

SEMNASTAN

e-ISSN: 2615-2320

# PROSIDING

## Seminar Nasional 2017

Fakultas Pertanian - Universitas Muhammadiyah Jakarta



35<sup>th</sup> FAKULTAS  
pertanian

“PERTANIAN DAN TANAMAN HERBAL  
BERKELANJUTAN DI INDONESIA”

Didukung oleh:

mandiri

BNI  
Syariah

**Penyelenggara:**

Fakultas Pertanian - UMJ

Jalan K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat, Tangerang Selatan 15419

Telp. (021)7430689

web : [pertanian-umj.ac.id](http://pertanian-umj.ac.id); [semnas.pertanian-umj.ac.id](http://semnas.pertanian-umj.ac.id)

email : [semnas@pertanian-umj.ac.id](mailto:semnas@pertanian-umj.ac.id); [semnasftan@gmail.com](mailto:semnasftan@gmail.com)



9 772615 232008



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL 2017**

**PERTANIAN DAN TANAMAN HERBAL BERKELANJUTAN DI INDONESIA**

JAKARTA, 8 NOVEMBER 2017

**Penyunting:**

RITA TRI PUSPITASARI  
ERLINA RAHMAYUNI  
ELFARISNA  
DAHLIA NAULY  
HELFI GUSTIA  
IWAN SASKIAWAN  
OTIH ROSTIANA  
NOSA TIRTAJAYA PRADANA

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA  
2017**

Hak Cipta @ 2017 Fakultas Pertanian  
Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat 15419  
Telp. : (021) 743 0689  
website: <http://pertanian-umj.ac.id>

Isi Prosiding dapat dikutip dengan menyebutkan sumbernya

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. 2017. Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional 2017. Jakarta, 8 November 2017.

ISSN: 2615-2320

## **KATA PENGANTAR**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillahirrabbi'l'amin, Puji syukur kepada Allah SWT. berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga Seminar Nasional 2017 dapat terlaksana dengan baik dan lancar. Seminar ini bertema "Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia" yang diselenggarakan dalam rangka Milad ke-35 Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta.

Pada seminar dipresentasikan hasil penelitian, review, dan hasil pengabdian yang dilakukan oleh peneliti yang berasal dari berbagai instansi yang beragam. Hasil seminar tersebut kemudian didokumentasikan dalam prosiding ini.

Seminar dapat terlaksana dengan sukses atas bantuan dari banyak pihak. Oleh karena itu kami ucapkan terima kasih kepada banyak pihak yang telah membantu terselenggaranya seminar ini.

Kami menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan prosiding seminar nasional ini sehingga saran dan kritik yang membangun sangat diperlukan. Semoga prosiding ini bermanfaat bagi para pembaca dan pihak yang memerlukan.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, Desember 2017

Tim Penyunting

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>iv - vii</b>
<b>SAMBUTAN KETUA PELAKSANA</b> .....	<b>viii - ix</b>
<b>SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UMJ</b> .....	<b>x - xi</b>
<b>KEYNOTE SPEAKER</b> .....	<b>xii - xiii</b>
<b>MAKALAH UTAMA</b>	
Wiratno PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN OBAT BERKELANJUTAN .....	1 – 16
Illah Sailah PENGEMBANGAN BAHAN KAJIAN BERMUATAN MATERI HERBAL PADA PENDIDIKAN TINGGI PERTANIAN .....	17 – 21
Irwan Hidayat AGRIBISNIS TANAMAN OBAT DAN PENERAPAN GAP DI PT SIDO MUNCUL .....	22 - 29
<b>MAKALAH ORAL RUANG PARALEL</b>	
Alfian Hendra Krisnawan, Ryanto Budiono, Devi Resmi Sari dan Weilinten Salim POTENSI ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT DAN PERASAN DAGING BUAH LEMON ( <i>Citrus lemon</i> ) LOKAL DAN IMPOR .....	31 – 35
Betalini Widhi Hapsari, Andri Fadillah Martin dan Tri Muji Ermayanti PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS TAKA PADA MEDIA MS YANG MENGANDUNG SITOKININ DAN MANITOL UNTUK KONSERVASI IN VITRO .....	46 – 44
Hanifa Marisa, Salni, Fitryanda Salfamas dan Yadi Oktariansyah STUDI TERHADAP <i>Bellucia pentamera</i> NAUDIN; PERUBAHAN STATUS INVASIF MENJADI BERMANFAAT LARVASIDA .....	45 – 53
Slamet Sudi Santoso PERAN FLAVONOID CINCAU HIJAU ( <i>Premna oblongifolia</i> ) TERHADAP TUMOR OTAK .....	54 – 62
Arli Aditya Parikesit, Rizky Nurdiansyah dan David Agustriawan TELAAH SISTEMATIS TERHADAP BASIS DATA BAHAN ALAM UNTUK PENGEMBANGAN PRODUK SUPLEMEN HERBAL .....	63 – 69
Dyah Retno Wulandari <sup>1</sup> , Ratih Kusuma Ningrum, Aida Wulansari dan Tri Muji Ermayanti	

PERTUMBUHAN TALAS BENTUL TETRAPLOID DAN DIPLOID PADA MEDIA PERBANYAKAN, AKLIMATISASI DAN KONFIRMASI TINGKAT PLOIDI .....	70 – 77
Jody M. Mawara POTENSI KARAKTERISTIK LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN DI PULAU LEMBEH KOTA BITUNG .....	78 – 88
Muhammad Alham dan Elfarisna RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SELEDRI ( <i>Apium graveolens</i> L.) TERHADAP EFISIENSI PUPUK ORGANIK PADAT .....	89 – 98
Riza Syofiani dan Giska Oktabrina APLIKASI PUPUK GUANO DALAM MENINGKATKAN UNSUR HARA N, P, K, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI PADA MEDIA TANAM TAILING TAMBANG EMAS .....	99 – 104
Putri Annisa dan Helfi Gustia RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MELON TERHADAP PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR <i>Tithonia diversifolia</i> .....	105 – 115
Indah Diniar Aslamiah dan Sularno RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH TERHADAP PENAMBAHAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK DAN PENGURANGAN DOSIS PUPUK ANORGANIK .....	116 – 127
Nismah Nukmal dan Ratih Andriyani DAYA INSEKTISIDA EKSTRAK POLAR SERBUK DAUN GAMAL KULTIVAR PRINGSEWU TERHADAP KUTU PUTIH (HEMIPTERA: Pseudococcidae) PADA KAKAO .....	128 – 138
Aida Wulansari, Dyah Retno Wulandari, Laela Sari dan Tri Muji Ermayanti PENGARUH PERLAKUAN SITOKININ TERHADAP PERTUMBUHAN IN VITRO TALAS DIPLOID PONTIANAK DAN TALAS TRIPLOID BOLANG HITAM .....	139 – 147
Eka Mulyana, Elly Rosana dan Dewi Paramita ANALISIS PENDAPATAN PENGRAJIN ANYAMAN TIKAR PURUN DI DESA TANJUNG ATAP KECAMATAN TANJUNG BATU KABUPATEN OGAN ILIR .....	148 – 155
Sahri Muldiana dan Rosdiana RESPON TANAMAN TERONG ( <i>Solanum malongena</i> L.) TERHADAP INTERVAL PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN INTERVAL WAKTU YANG BERBEDA .....	156 – 163
Irfan Habibi dan Elfarisna EFISIENSI PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN NPK TERHADAP TANAMAN CABAI MERAH BESAR .....	164 – 173

Suminah, Arip Wijianto, Hanifah Ihsaniyati dan Eksa Rusdiyana PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA TANI EMPON-EMPON DI DESA MIRI KECAMATAN KISMANTORO, KABUPATEN WONOGIRI .....	174 – 184
Rudiyanto, Dyah Retno Wulandari dan Tri Muji Ermayanti PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS Dahlia sp. PADA MEDIA MS DENGAN PENGURANGAN KADAR GULA DAN TUTUP TABUNG BERVENTILASI .....	185 – 196
Taufiq Bachtiar, Ania Citraresmini dan Sudono Slamet PENGARUH FORMULA PUPUK HAYATI TERHADAP KADAR N-TOTAL, SERAPAN P, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG.	197 – 204
Amelinda Puspitasari dan Elfarisna RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI VARIETAS GROBOGAN DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PENGURANGAN DOSIS PUPUK ANORGANIK .....	205 – 213
Anni Yuniarti, Abraham Suriadikusumah dan Julfri Unedo Gultom PENGARUH PUPUK ANORGANIK DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PH, N-TOTAL, C-ORGANIK, DAN HASIL PAKCOY PADA INCEPTISOLS .....	214 – 220
Ade Tri Sasminto dan Sularno EFEKTIVITAS KONSENTRASI PUPUK CAIR HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI SAWAH <i>Oryza sativa</i> L. ....	221 – 229
Nurhamidar Rahman, Hani Fitriani, N. Sri Hartati dan Enny Soedarmonowati MULTIPLIKASI TUNAS KULTUR UBI KAYU DENGAN TEKNIK SAMBUNG PUCUK ( <i>GRAFTING</i> ) IN VITRO .....	230 – 237
Karyanti, Eunike Lasyana Immanuella dan Dewi Yustika Sofia PENGARUH BENZILAMINOPURIN DENGAN PENAMBAHAN KNO <sub>3</sub> PADA MULTIPLIKASI TUNAS <i>Colocasia esculenta</i> (L.) Schott VAR. <i>Antiquorum</i> .....	238 – 245
Irni Furnawanthi, Siti Jumroh Devianti, Dahlia Naully, Rudi Mardiyanto dan Mardoni Elya RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN KENTANG ( <i>Solanum tuberosum</i> L.) VARIETAS AP-4 TERHADAP MANITOL SEBAGAI MEDIA KONSERVASI SECARA IN VITRO .....	246 – 253
Yenny Laura Butarbutar dan Nurmely Violita Sitorus ANALISIS PEMASARAN JAMUR TIRAM PUTIH ORGANIK DI KABUPATEN DELI SERDANG .....	254 – 262
Betalini Widhi Hapsari, Andri Fadillah Martin, Rudiyanto dan Tri Muji Ermayanti PERLAKUAN POLYETHYLENE GLYCOL SECARA IN VITRO TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS MUTAN TAKA UNTUK SELEKSI TOLERAN KEKERINGAN .....	263 – 272

Shafa Noer, Rosa Dewi Pratiwi dan Efri Gresinta UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI ANTIBAKTERI <i>Fusobacterium nucleatum</i> DARI EKSTRAK ETANOL DAUN <i>Ruta angustifolia</i> .....	273 – 278
Eka Mulyana, Erni Purbiyanti dan Indri Januarti TINGKAT OPTIMASI TENAGA KERJA PETANI NANAS DI DESA TANJUNG ATAP KECAMATAN TANJUNG BATU KABUPATEN OGAN ILIR .....	279 – 284

# SEMINAR NASIONAL 2017

## LAPORAN DAN SAMBUTAN KETUA PANITIA SEMINAR NASIONAL 2017

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT. atas rahmat-Nya Seminar Nasional 2017 ini dapat diselenggarakan sesuai rencana dalam rangka ulang tahun Fakultas Pertanian - Universitas Muhammadiyah Jakarta yang ke-35 tahun. Usia 35 tahun adalah usia yang cukup matang untuk sebuah institusi pendidikan tinggi. Segala dinamika perguruan tinggi pertanian di Jakarta tentu mengalami pasang surut yang tidak mudah untuk dipertahankan. Namun beberapa tahun terakhir jumlah mahasiswanya terus meningkat, saat ini jumlah total mahasiswa aktif telah mendekati 500 orang. Sebagai wujud syukur atas hari jadi, Fakultas Pertanian – UMJ menyelenggarakan beberapa rangkaian acara, antara lain Kuliah Umum dan Seminar Nasional 2017. Seminar Nasional 2017 yang diselenggarakan hari ini mengangkat berbagai isu tanaman herbal yang berkaitan dengan Pertanian, Biologi, Kesehatan Masyarakat, Farmasi dan Kimia. Oleh karena itu seminar nasional ini mengambil tema “Pertanian dan Tanaman Herbal yang Berkelanjutan di Indonesia”.

Kelimpahan tanaman herbal merupakan anugerah keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia yang telah mendukung kesehatan masyarakat sejak lama. Oleh karena itu, keanekaragaman herbal sangat penting untuk dipertahankan ekologisnya sehingga dapat berkelanjutan.

Pembangunan berkelanjutan yang peduli lingkungan secara umum akan berpengaruh pada ekonomi dan sosial masyarakat. Efisiensi penggunaan lahan, teknologi tepat guna dalam pemanfaatan alam tentu akan bermanfaat untuk menekan biaya produksi obat herbal. Efektifitas perwujudannya perlu ada daya dukung dari semua pihak termasuk para peneliti, dan praktisi. Hasil penelitian yang telah dilakukan para peneliti dari seluruh Indonesia dalam Seminar ini diharapkan dapat memberikan pengetahuan mengenai keanekaragaman herbal, teknologi budidaya, pemanfaatan dan kemanfaatannya yang berkelanjutan.

Seminar nasional hari ini diikuti oleh dosen, peneliti, praktisi dan mahasiswa dari berbagai wilayah di Indonesia. Abstrak seminar yang telah diterima untuk diseminarkan hari ini ada sebanyak 53 pemakalah dengan total seluruh peserta lebih dari 200 orang yang berasal dari berbagai insitusi yang tersebar di seluruh penjuru Indonesia, dari ujung barat sampai ke ujung timur. Mulai dari Aceh, Medan, Sijunjung, Lampung, Palembang, Balikpapan, Banten, Bogor, Jakarta, Tangerang Selatan, Surakarta, Sumedang, Purwokerto, Yogyakarta, Semarang, Surabaya, Manado, Makassar, sampai ke Mataram. Institusinya pun beragam, ada yang berasal dari Pendidikan Tinggi Negeri dan Swasta, Instansi penelitian pemerintah dan perusahaan swasta, antara lain:

### **Perguruan Tinggi Negeri:**

- Universitas Sumatera Utara
- Universitas Sriwijaya
- Universitas Lampung
- Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
- Universitas Terbuka
- Institut Pertanian Bogor

- Universitas Padjadjaran
- Universitas Diponegoro
- Universitas Sebelas Maret
- Universitas Brawijaya
- Universitas Negeri Makasar
- Universitas Hasanuddin
- Universitas Sam Ratulangi

**Perguruan Tinggi Muhammadiyah:**

- Universitas Muhammadiyah Mataram
- Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
- Universitas Muhammadiyah Prof. Hamka
- Universitas Muhammadiyah Purwokerto
- Universitas Muhammadiyah Jakarta

**Perguruan Tinggi Swasta:**

- Universitas Al Muslim Bireuen Aceh
- Universitas Methodist Indonesia Medan
- STIPER Sawahlunto Sijunjung
- Universitas Surabaya
- Universitas Swadaya Cirebon
- Universitas Indraprasta Jakarta,
- Indonesia International Institute for Life Sciences Jakarta
- Universitas Surya

**Institusi Penelitian Pemerintah:**

- Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI
- Balai Penelitian dan Pengembangan Teknologi Konservasi Sumber Daya Alam Kalimantan Timur
- Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi PUSPIPTEK
- Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat
- Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi - BATAN

Tak lupa saya ucapkan terimakasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada seluruh panitia, sponsor dan semua pihak yang mendukung terselenggaranya acara Seminar Nasional ini. Selamat datang, dan terimakasih atas kedatangan seluruh pemakalah dan peserta di Universitas Muhammadiyah Jakarta. Semoga seluruh kegiatan seminar nasional yang dilakukan berlangsung dengan lancar. Sukses untuk kita semua. Aamiin.

Wabillahir taufiq walhidayah. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, November 2017

Ketua Panitia,

Dra. Rita Tri Puspitasari, M.Si.

## **SAMBUTAN DEKAN FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH JAKARTA**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Selamat pagi, salam sejahtera bagi kita semua. Terima kasih atas kedatangan para hadirin, yang saya hormati:

- Menteri Kesehatan RI yang diwakili oleh Kasubdit Pelayanan Kesehatan Obat Tradisional, Ibu Dr. dr. Ina Rosalina, Sp.A(K). M.Kes. M.H.Kes.;
- Koordinator Kopertis Wilayah III, Ibu Dr. Ir. Illah Sailah, M.Si.;
- Kepala Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, Bapak Dr. Ir. Wiratno, M.Env.Mgt.;
- Direktur Utama PT. Sido Muncul, Bapak Irwan Hidayat
- Rektor Universitas Muhammadiyah Jakarta (UMJ), Bapak Prof. Dr. Syaiful Bakhri, SH. M.H.;
- Ketua BPH UMJ, Bapak Drs. Husni Thoyar, M.Ag.;
- Bapak dan Ibu Wakil Rektor;
- Bapak Direktur Sekolah Pascasarjana UMJ;
- Bapak dan Ibu Dekan Fakultas di lingkungan UMJ;
- Seluruh pemakalah, peserta, dan para undangan serta hadirin yang berbahagia.

Indonesia kaya akan tanaman herbal yang perlu mendapat perhatian kita semua. Dahulu nenek moyang kita selalu menggunakan tanaman herbal untuk pengobatan, tetapi lambat laun menjadi berkurang karena membanjirnya obat-obat kimia dan gencarnya promosi penggunaan obat tersebut. Namun sekarang masyarakat mulai kembali berpaling ke penggunaan obat-obatan herbal seiring dengan banyaknya dampak negatif tentang penggunaan obat-obat kimia. Berdasarkan kondisi tersebut, maka Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta pada hari ini mengadakan Seminar Nasional 2017 dengan tema “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”.

Seminar hari ini akan membahas berbagai makalah tentang pertanian dan tanaman herbal, yang akan dipresentasikan oleh pemakalah yang datang dari berbagai penjuru Indonesia, antara lain para peneliti dari Perguruan Tinggi baik Negeri maupun Swasta, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pusat Pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (PUSPIPTEK), Badan Tenaga Atom Nasional (BATAN), Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro), dan instansi swasta.

Pada seminar ini kita mengharapkan banyak temuan-temuan dan informasi berharga dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh para peneliti dari berbagai institusi yang hadir pada hari ini. Saling bertukar informasi diantara para peneliti, sehingga di masa depan dapat terwujud kerjasama yang erat untuk memajukan penelitian, pemanfaatan, dan memasyarakatkan kembali tanaman herbal di Indonesia.

Pada kesempatan ini kami mengucapkan terima kasih kepada Menteri Kesehatan RI sebagai *keynote speaker*, serta pemakalah utama oleh Kepala Balitro, Koordinator Kopertis wilayah III dan Direktur PT. Sido Muncul. Fakultas Pertanian UMJ berencana untuk membuat Sub-Program Studi Tanaman Herbal dan berharap dapat melanjutkan kerjasama dengan PT. Sido Muncul yang merupakan salah satu perusahaan jamu di Indonesia yang konsen dengan penggunaan tanaman herbal. Kami juga mengucapkan terima kasih atas dukungan semua pihak, Bapak Rektor UMJ, PT. Sido Muncul, Bank

Mandiri, Bank BNI Syariah, dan semua panitia yang telah bekerja keras untuk terselenggaranya acara seminar ini. Selamat melaksanakan seminar kepada seluruh pemakalah dan peserta. Kami mohon maaf seandainya dalam penyelenggaraan seminar ada yang kurang dan tidak berkenan.

Selanjutnya kami mohon kepada Bapak Rektor UMJ untuk berkenan membuka Seminar Nasional 2017 “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”. Terima kasih.

Wabillahit taufiq walhidayah. Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Jakarta, November 2017

Dekan

Dr. Ir. Hj. Elfarisna, M.Si.



## **KEYNOTE SPEAKER**

### **DIREKTUR PELAYANAN KESEHATAN TRADISIONAL KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA**

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh. Selamat Pagi.

Yang Terhormat,

- Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta;
- Para Keynote Speaker;
- Seluruh Hadirin Seminar Nasional “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”.

Pertama-tama marilah kita panjatkan puji syukur kepada Allah SWT karena atas berkah dan karunianya kita masih diberikan kesehatan dan dapat berkumpul dalam rangka mengikuti Seminar Nasional “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”.

Suatu kehormatan bagi saya untuk berada dalam Seminar Nasional “Pertanian dan Tanaman Herbal Berkelanjutan di Indonesia”. Seminar Nasional ini merupakan forum penting bagi kita untuk mengembangkan pelayanan kesehatan tradisional di negara kita. Atas nama Kementerian Kesehatan, saya ingin menyampaikan apresiasi yang mendalam saya kepada Universitas Muhammadiyah Jakarta khususnya Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, untuk keramahan dan sambutan hangat yang diberikan kepada kami.

Bapak dan Ibu hadirin sekalian yang saya hormati, Indonesia dalam mengembangkan pelayanan kesehatan tradisional sejalan dengan Strategi WHO Tahun 2014-2023 dalam sasaran strateginya disebutkan bahwa kesehatan tradisional harus dikembangkan melalui pendekatan ilmu pengetahuan, perlunya pengaturan dalam 3P yaitu *products, practices and practitioners*, serta dapat diintegrasikan dalam bentuk pelayanan kesehatan tradisional dan asuhan mandiri kesehatan tradisional. Pengembangan produk berkaitan dengan pengembangan standar, uji manfaat, keamanan dan mutu produk. Pengembangan penyelenggaraannya berkaitan dengan elaborasi pohon keilmuan kesehatan tradisional Indonesia yang akan dijadikan sebagai bahan ajar dalam pendidikan kesehatan tradisional. Pengembangan pendidikan kesehatan tradisional di Indonesia diharapkan akan menghasilkan tenaga kesehatan tradisional yang kompeten.

Bapak dan Ibu hadirin sekalian yang saya hormati, pengembangan dan peningkatan obat tradisional ditujukan agar diperoleh obat tradisional yang bermutu tinggi, aman, memiliki khasiat nyata yang teruji secara ilmiah dan dimanfaatkan secara luas, baik untuk pengobatan sendiri oleh masyarakat maupun digunakan dalam pelayanan kesehatan formal. Penggunaan obat tradisional di Indonesia merupakan bagian dari budaya bangsa dan banyak dimanfaatkan masyarakat sejak berabad-abad yang lalu, namun demikian pada umumnya efektivitas dan keamanannya belum sepenuhnya didukung oleh penelitian yang memadai. Dibutuhkan adanya koordinasi ketika akan melakukan penelitian tanaman obat dengan melibatkan berbagai unsur agar menghindari adanya penelitian yang sejenis di waktu dan tempat yang berbeda.

Bapak dan Ibu hadirin sekalian yang berbahagia, bahan baku obat dan obat tradisional 85% masih impor dari luar negeri. Saat ini Kementerian Kesehatan cq Ditjen

Farmasi dan Alkes telah mengembangkan Pusat Pengolahan Pasca Panen Tanaman Obat (P4TO) di daerah yang akan memanfaatkan bahan alam Indonesia. Melalui fasilitasi P4TO ini diharapkan dapat mendukung upaya kemandirian bahan baku obat dan obat tradisional sehingga dapat membantu dalam mengurangi ketergantungan akan impor.

Bapak dan Ibu hadirin sekalian yang berbahagia, perlu saya sampaikan bahwa kami juga telah memiliki Peraturan Pemerintah tentang pelayanan kesehatan tradisional yang menjadi dasar hukum pengembangan kesehatan tradisional di Indonesia. Demikian juga dalam Struktur Organisasi Kementerian Kesehatan, pelayanan kesehatan tradisional menjadi 1 unit tersendiri di bawah Dirjen Pelayanan Kesehatan. Hal ini menandakan bahwa Pemerintah Indonesia memberikan perhatian dan dukungan yang serius dalam pengembangan pelayanan kesehatan tradisional di Indonesia.

Bapak dan Ibu hadirin sekalian yang saya hormati, Kementerian Kesehatan telah mengeluarkan Peraturan Menteri Kesehatan tentang Formularium Obat Herbal Asli Indonesia (FOHAI) yang berisi informasi tentang jenis-jenis tanaman obat yang tumbuh di Indonesia serta telah terbukti secara ilmiah aman dan bermanfaat untuk kesehatan. Pada pasal (5) menyatakan bahwa Pembinaan dan Pengawasan terhadap penggunaan obat herbal asli Indonesia dilakukan oleh Kementerian Kesehatan, Dinas Kesehatan Provinsi, dan Dinas Kesehatan Kabupaten/kota sesuai dengan tugas dan kewenangannya masing-masing.

Berdasarkan Permenkes RI No.006 Tahun 2012 tentang Industri dan Usaha Obat tradisional pasal (2) menyatakan bahwa, Obat tradisional hanya dapat dibuat oleh industri dan usaha di bidang obat tradisional. Industri tersebut terdiri atas IOT dan IEBA. Usaha Obat Tradisional terdiri atas: UKOT, UMOT, Usaha Jamu Racikan dan Usaha Jamu Gendong.

Akhirnya, kami percaya bahwa pengobatan tradisional masih penting di era modern ini. Oleh karena itu, kerjasama yang kuat, kerjasama dan bantuan teknis untuk mengembangkan pengobatan tradisional diperlukan. Hal ini juga memerlukan penyesuaian yang tepat berdasarkan kebutuhan negara dan kemampuan untuk mengembangkannya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh,

Jakarta, November 2017

Direktur Pelayanan Kesehatan Tradisional

Dr. dr. Ina Rosalina, Sp. A(K), M.Kes, MH.Kes.

## **PENGENDALIAN ORGANISME PENGGANGGU TANAMAN OBAT BERKELANJUTAN**

**Wiratno**

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat  
Jl. Tentara Pelajar No. 3, Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu  
Bogor 16111 - Jawa Barat  
Telp: 0251 - 8321879, 8327010; Fax: 0251 - 8327010  
E-mail: wiratno02@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Meningkatnya kecenderungan masyarakat dunia akan produk pertanian yang bebas dari residu pestisida mendorong para ahli mempelajari kemungkinan substitusi penggunaan pestisida sintetis dengan pestisida yang lebih ramah terhadap lingkungan. Penggunaan pestisida sintetis seperti rodentisida, insektisida, molusisida, acarisida, fungisida dan nematisida yang kurang bijaksana mengakibatkan berbagai efek merugikan diantaranya timbulnya resistensi dan resurgensi hama, terbunuhnya serangga berguna seperti parasit, predator maupun penyerbuk, mengakibatkan pencemaran air, tanah dan udara yang pada akhirnya dapat mengganggu keseimbangan ekosistem dan yang tidak kalah pentingnya meninggalkan residu yang sangat berbahaya bagi kesehatan manusia. Sehubungan dengan hal tersebut sudah saatnya dicari alternatif metode pengendali lain yang memiliki efektifitas pengendalian setara dengan pestisida sintetis namun relatif lebih aman terhadap organisme hidup dan lingkungan. Pemanfaatan pestisida alami yaitu pestisida nabati dan BioPestisida diyakini mampu menjawab permasalahan residu dan degradasi lingkungan. Bahan aktif pestisida nabati tersusun dari senyawa sekunder tanaman sifatnya mudah terurai bila terpapar sinar matahari sehingga relatif tidak meninggalkan residu pada produk dan lingkungan. Penggunaan pestisida nabati memberikan efek ganda karena setelah diaplikasikan dan mengendalikan OPT, bahan aktifnya segera terurai dan dapat berfungsi sebagai pupuk sehingga dapat memperbaiki pertumbuhan dan meningkatkan produksi tanaman. BioPestisida merupakan musuh alami hama yang sifatnya spesifik hanya terhadap hama sasarannya saja sehingga relatif tidak membahayakan manusia dan lingkungan. Aplikasi BioPestisida dalam jangka panjang dapat memperbaiki keseimbangan ekosistem sehingga populasi hama dan penyakit dapat tertekan secara berkelanjutan. Pemanfaatan pestisida alami pada komoditas tanaman obat dapat menjamin ketersediaan bahan baku jamu yang bermutu tinggi yaitu bebas dari residu pestisida sehingga pasar produk-produk jamu terbuka lebar baik di dalam negeri maupun di pasar internasional.

**Kata kunci:** Herbal, mutu tinggi, pestisida alami, residu

### ***SUSTAINABLE CONTROL OF PLANT DISTURBER ORGANISM ON HERBS***

#### ***ABSTRACT***

*The rising trend of the world community of agricultural products free of pesticide residues prompted experts to study the possibility of substitution for the use of synthetic pesticides with more environmentally friendly pesticides. The use of synthetic pesticides such as rodenticides, insecticides, molluscicides, acaricides, fungicides and nematocides is unwise resulting in the adverse effects of pest resistance and resurgence, the destruction of useful insects such as parasites, predators and pollinators, resulting in water, soil and air pollution disturbs the balance of the ecosystem and is no less*

*important to leave residues that are very harmful to human health. In relation to that, it is time to look for alternatives to other control methods that have effective controls equivalent to synthetic pesticides but relatively safer to living organisms and the environment. Utilization of natural pesticide that is vegetable pesticide and Bio-Pesticide believed to be able to answer problem of residue and environmental degradation. The active ingredients of vegetable pesticides composed of secondary plant compounds are easily biodegradable when exposed to sunlight so they leave relatively no residue on the product and the environment. The use of vegetable pesticides gives a double effect because once applied and controlling the pest, the active ingredients decompose immediately and can function as fertilizers so as to improve growth and increase crop production. Bio-Pesticide is a natural enemies of pests that are specific only to the target pest, so it is relatively harmless to humans and the environment. Bio-Pesticide applications in the long term can improve the balance of ecosystems so that pest populations and diseases can be depressed in a sustainable manner. Utilization of natural pesticides on medicinal plant commodities can guarantee the availability of high quality herbal raw materials that is free from pesticide residues so that the market of herbal products is wide open both domestically and in the international market.*

**Keywords:** Herbs, high quality, natural pesticides, residues

## PENDAHULUAN

Indonesia mempunyai peluang besar dalam mengembangkan tanaman obat, karena didukung beberapa faktor, antara lain; (1) memiliki sumber kekayaan keanekaragaman hayati terbesar di dunia (kedua setelah Brazil), sehingga masih banyak peluang untuk menggali jenis jenis tanaman obat baru; (2) iklim yang memungkinkan bercocok tanam sepanjang tahun, sehingga produksi dapat berkesinambungan; (3) ketersediaan lahan yang masih luas; (4) sosial budaya masyarakat yang sudah terbiasa menggunakan tanaman obat; (5) ekonomi masyarakat dengan daya beli rendah pada umumnya, dilain pihak harga obat industri farmasi yang relatif mahal, sehingga masyarakat lebih tertarik dengan obat tradisional; (6) obat tradisional menjadi alternatif ketika industri farmasi sudah tidak lagi memberikan harapan kesembuhan; (7) pengusaha obat tradisional dapat menyerap tenaga kerja karena pada umumnya dilakukan secara konvensional, dan faktor lainnya.

Beberapa contoh obat tradisional yang sudah berkembang, bahkan beberapa diantaranya sudah diakui secara internasional dan terbukti manjur menurut hasil penelitian para ahli di dalam dan di luar negeri adalah temulawak sebagai obat hepatitis, kumis kucing sebagai penghancur batu ginjal, daun katuk sebagai stimulator air susu ibu, mengkudu, lidah buaya, mahkota dewa, daun mimba, bawang putih dan lainnya. Sebagian besar (74%) dari tumbuhan tanaman obat yang digunakan oleh industri jamu diambil langsung dari alam, selebihnya (26%) dibudidayakan dalam skala terbatas, sehingga ketersediaan bahan baku dari waktu ke waktu akan semakin sulit apabila tidak dilakukan budidaya tanaman obat dan hanya mengandalkan dari alam.

Dalam budidaya tanaman obat tidak jarang timbul permasalahan adanya gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT), dimana petani akan lebih memilih cara yang praktis, mudah dan cepat terlihat hasilnya, yaitu penggunaan "pestisida kimia sintetis" yang sudah diketahui memberikan dampak negatif bagi kesehatan konsumen dan lingkungan.

Salah satu contoh penggunaan pestisida kimia sintetis pada tanaman obat diantaranya pada tanaman seledri yang dikenal sebagai obat darah tinggi dan tomat yang dikenal memiliki anti oksidan yang tinggi (Gambar 1), sehingga meninggalkan residu yang tinggi dan membahayakan kesehatan, sehingga

bukannya berperan sebagai obat, namun sebaliknya akan berperan sebagai pembawa bahan beracun. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem pengendalian OPT tanaman obat yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, sehingga memberikan kesehatan terhadap konsumen dan lingkungan.



**Gambar 1.** Residu pestisida pada (a) seledri dan (b) tomat (Kardinan, 2014)

### **BEBERAPA OPT PADA TANAMAN OBAT DAN CONTOH PENGENDALIANNYA**

Tumbuhan merupakan gudang bahan kimia, berpuh bahkan beratus bahan kimia terkandung di dalamnya, tetapi fungsi atau peran setiap komponen belum terungkap semuanya. Misalnya dikenal istilah “produksi metabolit sekunder” (*secondary metabolic products*) yang perannya beragam, ada yang bersifat sebagai racun, sehingga dimanfaatkan sebagai bahan pelindung tumbuhan itu sendiri dari serangan OPT dan sebagai bahan pestisida nabati, namun adapula yang berperan sebagai obat dan digunakan untuk menanggulangi penyakit tertentu (Kardinan, 2010). Oleh karena itu, sebenarnya pada tanaman obat tidak terlalu banyak ditemukan kasus serangan OPT, namun demikian beberapa jenis tanaman obat ada yang mengalami serangan OPT secara serius, misalnya pada lidah buaya (*Aloe vera*) tidak

ditemukan adanya serangan hama yang serius, namun dapat terserang penyakit busuk daun yang disebabkan oleh *Erwinia chrysanthemi* dan busuk pelepah daun yang disebabkan oleh *Sclerotium* sp. Pengendaliannya dilakukan dengan cara mengambil tanaman yang terinfeksi, kemudian dibakar di luar kebun agar tidak menjadi sumber penularan bagi tanaman sehat. Pencegahannya dilakukan dengan memperbaiki drainase agar kondisi kebun tidak terlalu lembab dan meningkatkan daya tahan tanaman melalui pemupukan organik yang mengandung kalium relatif tinggi, seperti dari abu jerami dan sejenisnya.

Contoh lainnya adalah serangan ulat *Doleschallia polibete* pada daun handeuleum (*Graptophyllum pictum*) yang dikenal sebagai obat wasir tradisional. Pengendalian yang telah dilakukan adalah dengan menggunakan insektisida nabati mimba (*Azadirachta indica*) ataupun piretrum (*Chrysanthemum cinerariae-*

*folium*). OPT pada mengkudu tidaklah terlalu serius, namun beberapa OPT banyak ditemui di lapangan walaupun tidak menimbulkan kerugian besar, misalnya serangan kutu daun (*Pseudococcus citri*) yang menyebabkan daun muda tumbuh tidak normal dan sering juga didapati berada dalam buah, ulat keket (*Acherontia lachesis*), ataupun belalang hijau (*Aularches miliaris*) yang memakan daun hingga bolong-bolong. Penggunaan bubuk bordeuox yang terdiri dari campuran belerang dan kapur sangat membantu menanggulangi serangan OPT ini. Mahkota dewa (*Phaleria papuana*) merupakan tanaman obat yang sudah digunakan cukup luas dan memiliki khasiat yang beragam. Tanaman inipun tidak luput dari serangan OPT, walaupun tidak menimbulkan kerusakan yang serius, yaitu terserang hama lalat buah (*Bactrocera dorsalis*) yang menyebabkan buah busuk dan berbelatung. Salah satu cara pengendaliannya adalah dengan menggunakan atraktan metil eugenol yang diperoleh dari hasil penyulingan daun selasih ataupun *Melaleuca bracteata*.

#### **OPT PADA TANAMAN OBAT KELOMPOK RIMPANG (TEMU-TEMUAN)**

Beberapa tanaman obat dari kelompok rimpang (temu-temuan) yang sudah dibudidayakan secara luas karena permintaan pasar yang cukup besar, antara lain adalah jahe, kunyit, kencur dan temu lawak. Dalam budidayanya sering dijumpai kendala terutama gangguan OPT. Beberapa jenis OPT pada tanaman obat yang termasuk sangat berbahaya dan dapat mengakibatkan kerugian yang cukup berarti, karena menyebabkan produksi menurun, kualitas rendah, dan bahkan gagal panen adalah penyakit layu bakteri yang disebabkan oleh *Ralstonia*

*solanacearum*, penyakit yang disebabkan oleh nematoda dan hama lalat rimpang. Pada tanaman jahe saja, *R. solanacearum* dapat mengakibatkan kerugian yang besar. Pada petak pengamatan tanaman kencur di Sumedang tahun 2003, serangan penyakit layu bakteri dapat menghilangkan potensi hasil sebesar 60% – 90%. Di samping menyerang tanaman jahe, patogen ini juga menyerang tanaman obat lainnya. Dari literatur diketahui, *R. solanacearum* dapat menyerang lebih dari 250 jenis tanaman yang separuhnya adalah tanaman obat seperti jahe, kunyit, kencur, temu lawak, bangle, lempuyang, temumangga, dan lengkuas (Supriadi, 2000). Beberapa jenis OPT yang berbahaya pada tanaman rimpang dan perlu diwaspadai keberadaannya disajikan pada Tabel 1. Kerugian akibat serangan OPT pada tanaman rimpang dapat berupa kehilangan potensi produksi, menurunnya mutu produk, kontaminasi lahan sehingga tidak dapat ditanami dengan tanaman yang sama sampai waktu tertentu.

Pada tanaman temu-temuan, beberapa OPT dapat berasosiasi dengan *R. solanacearum* sehingga menimbulkan kerugian yang lebih besar. OPT tersebut adalah nematoda (*Meloidogyne* spp. dan *Radopholus similis*) dan lalat rimpang (*Mimegralla coeruleifrons*; *Eumerus figurans*). OPT yang kadang-kadang menimbulkan kerugian yang cukup berarti adalah *Phyllosticta* sp. pada tanaman jahe. Sedangkan OPT yang secara ekonomis dapat menurunkan kualitas produk sehingga dapat ditolak oleh importir adalah nematoda *Radopholus similis* dan kutu perisai (*Aspidiella hartii*). Sedangkan OPT lainnya yang tidak terlalu berbahaya adalah penyebab penyakit busuk rimpang (*Fusarium* sp., *Sclerotium* sp., *Rhizoctonia* sp.).

**Tabel 1.** Beberapa Jenis OPT pada Tanaman Obat

Tanaman	OPT	Jenis Kerusakan
Jahe	Layu bakteri ( <i>Ralstonia solanacearum</i> )	Tanaman mati dan rimpang busuk
	Buncak akar ( <i>Meloidogyne</i> sp.), luka akar ( <i>Radopholus similes</i> )	Akar luka sehingga penyerapan hara terganggu dan patogen tanah mudah masuk
	Bercak daun ( <i>Phyllosticta</i> sp. )	Daun kering, fotosintesis tidak optimal, tanaman kerdil
	Busuk kering rimpang ( <i>Sclerotium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp. )	Tanaman mati dan akar busuk
	Lalat rimpang ( <i>Mimegralla coeruleifrons</i> , <i>Eumerus figurans</i> )	Rimpang keriput dan busuk
	Kutu perisai ( <i>Aspidiella hartii</i> )	Cairan tanaman dan rimpang terisap dan kering
Kunyit	Layu bakteri ( <i>Ralstonia solanacearum</i> )	Tanaman mati dan rimpang busuk
	Buncak akar ( <i>Meloidogyne</i> sp.), luka akar ( <i>Radopholus similis</i> )	Akar luka sehingga penyerapan hara terganggu dan patogen tanah mudah masuk
	Bercak daun ( <i>Colletotrichum</i> sp.)	Daun kering, fotosintesis tidak optimal
	Busuk kering rimpang ( <i>Sclerotium</i> sp. , <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp.)	Tanaman mati dan akar busuk
	Lalat rimpang ( <i>Mimegralla coeruleifrons</i> , <i>Eumerus figurans</i> )	Rimpang keriput dan busuk
	Kutu perisai ( <i>Aspidiella hartii</i> )	Cairan tanaman dan rimpang terisap dan kering
Kencur	Layu bakteri ( <i>Ralstonia solanacearum</i> )	Tanaman mati dan rimpang busuk
	Buncak akar ( <i>Meloidogyne</i> sp.), luka akar ( <i>Radopholus similis</i> )	Akar luka sehingga penyerapan hara terganggu dan patogen tanah mudah masuk
	Bercak daun ( <i>Colletotrichum</i> sp.)	Daun kering, fotosintesis tidak optimal
	Busuk kering rimpang ( <i>Sclerotium</i> sp., <i>Rhizoctonia</i> sp., <i>Fusarium</i> sp. )	Tanaman mati dan akar busuk
	Lalat rimpang ( <i>Mimegralla coeruleifrons</i> , <i>Eumerus figurans</i> )	Rimpang keriput dan busuk
	Kutu perisai ( <i>Aspidiella hartii</i> )	Cairan tanaman dan rimpang terisap dan kering
Temulawak	Buncak akar ( <i>Meloidogyne</i> sp.), luka akar ( <i>Radopholus similes</i> )	Akar luka sehingga penyerapan hara terganggu dan patogen tanah mudah masuk
	Bercak daun ( <i>Colletotrichum</i> sp.)	Daun kering, fotosintesis tidak optimal
	Lalat rimpang ( <i>Mimegralla coeruleifrons</i> , <i>Eumerus figurans</i> )	Rimpang keriput dan busuk
	Kutu perisai ( <i>Aspidiella hartii</i> )	Cairan tanaman dan rimpang terisap dan kering

Serangan *R. solanacearum* akan berakibat lebih parah bila berbarengan dengan nematoda (*Meloidogyne* sp.) karena luka akibat infeksi nematoda pada akar dan rimpang mempermudah masuknya bakteri dan patogen tular tanah lainnya ke dalam jaringan tanaman serta akan menarik lalat rimpang dewasa

(*Mimegralla coeruleifrons*, *Eumerus figurans*) untuk meletakkan telur di sekitar tanaman. Larva muda lalat rimpang memakan daging atau bagian dalam rimpang sehingga rimpang menjadi keropos.

Diantara tanaman obat, jahe merupakan salah satu komoditas yang menempati posisi penting dalam perekonomian Indonesia, karena merupakan empat besar tanaman obat yang banyak diminta untuk keperluan jamu, industri obat, bumbu dan ekspor (Priadi, 2009). Rimpangnya dimanfaatkan sebagai bahan penyedap masakan, minuman, industri makanan atau minuman, industri jamu atau bahan obat, serta produk kosmetik dan perawatan tubuh. Jahe mengandung senyawa yang disebut gingerol yang berkhasiat obat. Sebagai obat, jahe memiliki efek sebagai antiinflamasi, antipiretik, gastroprotektive, cardiotonic, antihepatotoksik, antioksidan, antikanker, antiangiogenesis, dan anti-arterosclerotic, antivirus. Masalah lambung, anti rematik, anti kanker, anti pembengkakan, nyeri otot, batuk, nyeri sendi, masuk angin, anti alergi, menjaga kondisi jantung, mabuk perjalanan, masalah pencernaan, meningkatkan kekebalan tubuh. Pemanfaatan tanaman tersebut tidak saja dilakukan oleh masyarakat tradisional di pedesaan, tetapi juga masyarakat moderen di perkotaan, bahkan menjadi komoditas ekspor ke Eropa, Amerika, Timur Tengah, Jepang, Asia Selatan, Malaysia dan lain-lain. Sehingga komoditas ini dapat berperan dalam menumbuh-kembangkan perekonomian masyarakat Indonesia. Semakin pesatnya kegiatan industri obat-obatan modern, tradisional dan industri-industri lain yang bermunculan dengan menggunakan bahan baku jahe menyebabkan permintaan komoditi ini cenderung meningkat dari tahun ke tahun.

Kendala dalam budidaya dan produksi jahe adalah, serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) dan rendahnya ketersediaan benih bermutu. OPT utama

yang menyerang jahe adalah bakteri layu *Ralstonia solanacearum*, jamur busuk kering rimpang *Fusarium oxysporum*, nematoda puru akar *Meloidogyne incognita*, jamur *Sclerotium rolfsii*, jamur bercak daun *Phyllosticta* sp., serta hama lalat rimpang (*Mimegralla coeruleifrons*), dan hama kutu rimpang *Aspidiella hartii*. Serangan OPT tersebut dapat menyebabkan kematian tanaman, pertumbuhan tanaman merana, rimpang membusuk, rimpang untuk benih dan lahan untuk musim tanam berikutnya terinfeksi oleh OPT (Gambar 1, 2 dan 3). OPT tersebut ditularkan melalui tanah yang terkontaminasi, benih rimpang terinfeksi, aliran air, alat-alat pertanian, hewan dan pekerja di lapangan. Di Indonesia serangan penyakit layu bakteri dapat menyebabkan kehilangan hasil rimpang jahe sampai 90 %. Oleh karena itu penyakit layu bakteri merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya tanaman jahe. *R. solanacearum* sering berasosiasi dengan nematoda. Serangan penyakit layu akan menjadi lebih berat dengan adanya serangan nematoda (Vilsoni *et al.*, 1979; Hayward, 1991). Nematoda akan membuat luka pada akar dan rimpang yang memudahkan bakteri untuk menginfeksi tanaman. Menurut Mustika (1996) dan Nurawan *et al.*, (1993), ada dua jenis nematoda yang sering ditemukan ada pada tanaman jahe yang juga terserang bakteri *R. solanacearum* di daerah Jawa Barat, Bengkulu, dan Sumatera Utara. Kedua jenis nematoda tersebut adalah *Meloidogyne* sp. dan *Radopholus similis*.

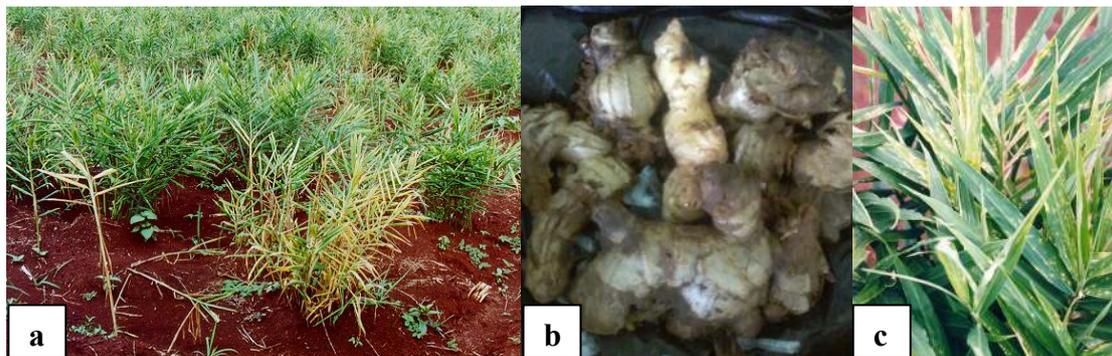
Disamping nematoda, lalat rimpang (*Mimegralla coeruleifrons*) juga sering ditemukan pada tanaman jahe yang terserang *R. solanacearum*. Di India juga dilaporkan bahwa lalat rimpang sering berasosiasi dengan *R. solanacearum* (Jacob, 1980). Lalat rimpang tersebut diduga yang membuat luka pada tanaman jahe, sehingga membantu bakteri untuk menginfeksi dan masuk kedalam jaringan tanaman jahe. Di Indonesia, jenis

nematoda yang sering menyerang dan merugikan adalah nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. dan nematoda pelubang akar *R. similis*; karena tingkat populasi dan frekwensi keberadaannya cukup tinggi. Di India, *M. incognita* dan *R. similis* merupakan spesies yang penting pada jahe (Sheela *et al.*, 1995).

Di Fiji, serangan *R. similis* pada jahe dapat mengurangi produksi sebesar 40% (Williams, 1980); sedangkan *Meloidogyne* spp. di Queensland dilaporkan dapat mengurangi hasil sampai 57% (Pegg *et al.*, 1974). Selain itu, kehilangan hasil jahe yang lebih besar dapat terjadi apabila bakteri *Ralstonia solanacearum* terdapat bersama-sama dengan nematoda *R. similis* atau *Meloidogyne* spp., dimana jumlah tanaman layu meningkat dan terjadinya layu lebih cepat (Mustika dan Nurawan, 1992). Luka akibat tusukan stilet nematoda mempermudah infeksi bakteri patogen ke dalam jaringan akar dan rimpang (Mustika, 1992).

Penyakit bercak daun jahe ditemukan hampir di semua sentra produksi jahe di

Indonesia. Pada kondisi tertentu, misalnya kelembaban yang tinggi, atau menanam jahe di daerah yang berlembah sehingga tanaman menjadi agak ternaungi, serangan cendawan pada daun menjadi masalah yang serius. Beberapa cendawan yang dilaporkan ditemukan menyerang daun pertanaman jahe di Indonesia adalah: *Cercospora* (Boedijn, 1960; Semangun, 1992), *Phyllosticta* (Semangun, 1992; Rachmat, 1993), *Phakopsora* (Boedijn, 1960; Rachmat, 1993; Wahyuno *et al.* 2003) dan *Pyricularia* sp. (Siswanto *et al.* 2008). Hingga saat ini, pengetahuan mengenai ekobiologi cendawan-cendawan tersebut masih sangat terbatas. Hasil survey OPT jahe yang dilakukan bersama Ditjen Perlindungan Hortikultura di tiga lokasi di Jawa dan Sumatra pada tahun 2008, berdasarkan model gejala yang terlihat ada indikasi variasi jenis cendawan yang dominan di tiap lokasi yang dikunjungi (Siswanto *et al.* 2008). Kondisi lingkungan, umur tanaman dan jenis jahe yang ditanam mempengaruhi kerusakan dan jenis cendawan yang dominan di suatu daerah.



**Gambar 2.** Pertanaman jahe terserang penyakit layu oleh bakteri *Ralstonia solanacearum* (a); rimpang jahe busuk oleh serangan bakteri layu (b), dan penyakit bercak daun oleh jamur *Phyllosticta* sp. (c).

Di Indonesia, penyakit busuk rimpang atau disebut juga penyakit kuning akhir-akhir ini menjadi kendala dalam budidaya jahe di sentra-sentra jahe di Jawa. Penyebab busuk rimpang diduga disebabkan oleh beberapa jenis cendawan, antara lain kelompok *Rhizoctonia* sp.

(Mulya dan Oniki, 1990); *Fusarium* sp. relatif dominan selain jamur-jamur kontaminan yang umum yaitu *Aspergillus*, *Rhizopus* dan *Penicillium* (Miftakhurohmah dan Noveriza, 2009. Semangun (1989; 1992) dan Soesanto *et al.* 2003 menyatakan *Fusarium*

*oxysporum* Schlecht f. sp. *zingiberi* Trujillo sebagai penyebab utama busuk rimpang jahe. Di India dan Australia cendawan *Phytium* merupakan jenis yang dominan menyebabkan busuk rimpang

jahe dan dapat menimbulkan kerusakan secara luas khususnya pada pertanaman jahe di dataran tinggi (Dobroo, 200 ) demikian juga di Australia.



**Gambar 4.** Gejala penyakit busuk rimpang oleh jamur *Sclerotium* sp. (Kiri); Rimpang jahe terserang hama kutu perisai *Mimegralla coeruleifrons* (Tengah); dan rimpang jahe terserang lalat rimpang *Aspidiella hartii* (Kanan).

### PENGENDALIAN OPT BERKELANJUTAN

Pengelolaan OPT pada tanaman obat umumnya dan rimpang khususnya haruslah yang bersifat ramah lingkungan, karena produk ini dikonsumsi sebagai obat manusia. Komponen pengendalian OPT berkelanjutan dan ramah lingkungan pada tanaman obat

1. Menggunakan benih unggul/varietas-varietas tahan
2. Mengusahakan pertumbuhan tanaman sehat
3. Menerapkan teknik-teknik budidaya standar (pupuk organik, mulsa,

pengolahan tanah, jarak tanam, monitoring, sanitasi, penyiangan gulma dan lain-lain).

4. Rotasi tanaman yang berbeda famili, agar tidak menjadi inang yang sama bagi OPT.
5. Memanfaatkan semaksimal mungkin musuh-musuh alami dari OPT
6. Menggunakan pengendalian fisik/mekanik
7. Penggunaan pestisida alami, baik itu berupa pestisida nabati, pestisida hayati ataupun bahan mineral (belerang dan lainnya).

**Tabel 2.** Beberapa Contoh Agens Hayati untuk Pengendalian Opt pada Tanaman Obat

Pestisida Hayati (Musuh Alami)	OPT Sasaran	Mekanisme Kerja
Bakteri antagonis ( <i>Pseudomonas fluorescens</i> , <i>P. cepacia</i> , <i>Bacillus</i> sp.)	Bakteri layu ( <i>Pseudomonas solanacearum</i> )	Kompetisi
Bakteri <i>Pasteuria penetrans</i>	Nematoda buncak akar ( <i>Meloidogyne</i> spp.), dan <i>Radopholus similis</i>	Spora bakteri penetrasi ke dalam tubuh nematoda dan mengkolonisasi
Jamur penjerat nematoda ( <i>Arthrobotrys</i> sp., <i>Dactylaria</i> sp. dan <i>Dactylella</i> sp.)	<i>Meloidogyne</i> spp.	Menjerat larva nematoda
<i>Trichopria</i> (Diapridae; Hymenoptera), <i>Beauveria bassiana</i>	<i>Mimegralla</i> , <i>Coeruleifrons</i>	Parasitoid larva-pupa, menginfeksi larva
Encyrtidae dan Eupelmidae (Hymenoptera)	<i>Aspidiella hartii</i>	Parasitoid nimfa- dewasa betina

**Tabel 3.** Beberapa Contoh Pestisida Nabati untuk Pengendalian OPT Rimpang

Jenis Tanaman (Bagian Berkhasiat)	Kandungan Bahan Aktif	Sifat Racun
Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> ) bagian daun dan bunga	Eugenol	Insektisida, fungisida, nematisida, bakterisida
Mimba ( <i>Azadirachta indica</i> ) bagian daun dan biji	Azadirachtin	Insektisida, fungisida, nematisida, bakterisida
Serai wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> )	Sitronela	Insektisida, fungisida, nematisida, bakterisida
Tembakau ( <i>Nicotiana tabacum</i> )	Nikotin	Insektisida
Akar tuba ( <i>Deris eliptica</i> )	Rotenon	Insektisida
Selasih ( <i>Ocimum spp.</i> )	Metil eugenol	Atraktan lalat buah
Piretrum ( <i>Chrysanthemum cinerariaefolium</i> )	Piretrin	Insektisida

Sumber: Kardinan (2013)

**Tabel 4.** Beberapa Contoh Formula Pestisida Biopestisida yang Dihasilkan Balitro

Nama formula	Jenis pestisida
Neem plus	Insektisida dan frungisida
Mimba	Insektisida
Piretrum	Insektisida
Atlabu	Atraktan lalat buah
ME Sticky Trap	Lem perangkap lalat buah
Bioprotektor	Insektisida
CEES	Insektisida dan fungisida
Cespleng	Insektisid dan fungisida
BioFob	Fungisida
Beauverin	Insektisida
Metarhin	Insektisida

## TINDAKAN PENCEGAHAN PREVENTIVE

### Lahan Bebas Patogen

Lahan bebas patogen merupakan persyaratan utama dalam pencegahan terjadinya penyakit layu. Hasil pengamatan di lapang dan analisa di laboratorium menunjukkan bahwa ada beberapa jenis lahan yang berpotensi bebas dari patogen diantaranya adalah lahan bekas sawah beririgasi teknis. *R. solanacearum* bersifat aerobik, sehingga tidak tumbuh pada keadaan kondisi an aerob seperti di lahan sawah. Jahe membutuhkan kondisi lahan dengan aerasi yang baik, sehingga pada lahan bekas sawah yang akan ditanami jahe, tanah dibawah lapisan olahnya harus dipecah terlebih dahulu agar aerasinya

menjadi lebih baik. Lahan lain yang mungkin bebas patogen adalah lahan yang belum pernah ditanami tanaman jahe atau lahan yang ditanami tanaman yang bukan inang *R. solanacearum* dalam jangka waktu lama. Penanaman jahe secara berturut-turut pada lahan yang sama sebaiknya dihindari. Ada indikasi bahwa jahe yang ditanam pada lahan bekas tanaman sambiloto lebih sehat dan terhindar dari serangan layu bakteri. Namun fenomena ini masih perlu diteliti lebih lanjut Supriadi *et al.* (2007). Rotasi tanaman juga dapat dilakukan untuk mengurangi populasi patogen di dalam tanah.

### Benih Sehat

Untuk mencegah terjadinya penyakit layu bakteri, maka penanaman benih yang

sehat sangat diperlukan. Sortasi benih harus dilakukan sejak awal pada waktu benih masih di lapangan dan sebelum ditanam. Sumber benih harus dari tanaman yang sehat. Rimpang yang digunakan untuk benih harus yang sudah cukup tua dan berwarna mengkilat. Perlakuan benih dengan antibiotik atau pestisida dapat dilakukan untuk membunuh patogen yang mungkin terbawa pada permukaan benih rimpang jahe. Caranya dengan merendam rimpang jahe dalam larutan agrimisin 2.5 g/l selama 2 – 3 jam yang selanjutnya dikering anginkan sebelum ditanam. Hasil penelitian Hartati dan Supriadi (1994) menunjukkan bahwa larutan antibiotik agrimisin tidak dapat diserap oleh lapisan kulit luar rimpang jahe, namun dapat membunuh patogen yang terbawa di permukaan kulit rimpang jahe. Menurut Asman dan Hadad (1989) perlakuan agrimisin dan abu sekam dapat menghambat gejala penyakit layu bakteri di lapang. Selain itu sebelum ditanam benih jahe dapat dicelupkan pada larutan campuran pestisida Dithane, Talk, dan Mancozeb.

Penyebaran penyakit layu bakteri pada tanaman jahe terutama disebabkan karena penggunaan benih yang telah terinfeksi. Oleh karena itu pemeriksaan kesehatan benih jahe perlu dilakukan. Untuk mendeteksi patogen dalam rimpang jahe yang akan digunakan sebagai benih dapat dilakukan dengan teknik ELISA. Hasil penelitian Supriadi *et al.* (1995) menunjukkan bahwa dari sampel benih jahe yang diamati yang dikoleksi dari beberapa daerah di Jawa Barat, 5% diantaranya sudah mengandung bakteri *R. solanacearum*.

### **Tanaman Tahan**

Penanaman jenis jahe tahan merupakan cara yang paling efektif untuk mengendalikan penyakit layu. Namun sampai saat ini belum ada jenis jahe yang tahan terhadap penyakit tersebut. Oleh

karena itu penelitian dalam rangka mencari varietas jahe yang tahan sangat diperlukan. Sampai saat ini belum ada jenis jahe yang tahan terhadap penyakit layu bakteri. Jenis jahe putih besar yang biasa dibudidayakan di Indonesia sangat rentan terhadap *R. solanacearum*. Pengujian klon-klon jahe yang ada di Indonesia terhadap *R. solanacearum* belum pernah dilakukan. Rostiana *et al.* (1991) telah mengoleksi 28 nomor jahe dari berbagai lokasi di Indonesia, namun tingkat ketahanan klon-klon jahe tersebut terhadap *R. solanacearum* belum diketahui. Indrasenan *et al.* (1982) melaporkan bahwa dari 30 klon jahe lokal di India yang diuji tidak ada yang tahan terhadap *R. solanacearum*.

Penelitian dalam rangka mencari varietas jahe yang tahan sudah dilakukan di Balitro yaitu dengan memperbanyak variasi genetik jahe dengan teknik radiasi yang hasilnya diperoleh beberapa nomor tanaman jahe yang lebih tahan terhadap inokulasi *R. solanacearum* dalam kondisi di rumah kaca (Ika Mariska komunikasi pribadi). Hasil penelitian secara *in vitro* telah diperoleh beberapa somaklon jahe yang tahan terhadap inokulasi *R. solanacearum* secara buatan di rumah kaca. Somaklon tersebut selanjutnya akan diuji ketahanannya di lapangan di daerah endemik penyakit layu.

### **Sanitasi**

Sanitasi harus dilakukan secara ketat dari awal. Sanitasi tidak efektif apabila dilakukan pada saat serangan sudah meluas dan parah. Tanaman jahe yang terserang di lapang harus segera dicabut dan dimusnahkan dengan cara dibakar. Selanjutnya lubang bekas tanaman yang sakit disiram dengan antibiotik atau ditaburi dengan kapur.

### **Pengelolaan Lingkungan**

Penyakit layu akan berkembang dengan baik pada kondisi kebun yang lembab dan panas, sehingga penyakit tersebut sering

terjadi di daerah-daerah Tropis humid dan Sub tropis. Untuk mencegah timbulnya penyakit, maka pengelolaan lahan dan lingkungan perlu dilakukan untuk menjaga agar kondisi di kebun tidak terlalu lembab, misalnya dengan mengatur jarak tanam, menyingi gulma disekitar tanaman jahe, karena ada beberapa jenis gulma yang bisa menjadi inang dari *R. solanacearum*. Selain itu irigasi kebun harus diperhatikan agar lahan mempunyai drainase yang baik. Apabila ada areal yang terinfeksi sebaiknya dibuat selokan yang membatasi dengan areal yang masih sehat untuk mencegah penularan penyakit melalui akar, tanah, dan air.

Untuk mencegah masuknya patogen ke daerah yang masih sehat, maka semua pekerjaan di kebun yang dilakukan baik oleh manusia maupun hewan sebaiknya dimulai dari daerah yang masih sehat selanjutnya berjalan kearah daerah yang sudah terinfeksi. Demikian juga alat-alat pertanian yang akan digunakan harus dibersihkan terlebih dahulu sebelum dan setelah digunakan.

### **Pengendalian Penyakit di Lapangan**

Apabila usaha pencegahan sudah dilakukan namun penyakit masih timbul di lapangan, maka perlu dilakukan pengendalian. Sampai saat ini belum ada cara pengendalian yang efektif, sehingga pengendalian terpadu merupakan cara yang paling bijaksana untuk dilakukan. Pengendalian terpadu harus dilakukan sesuai dengan jenis tanamannya, jenis patogen, dan pengetahuan mengenai cara bertahan hidup dan penyebaran (ekobiologi) patogennya (Hayward, 1985). Untuk tanaman yang menghasilkan umbi seperti kentang, penggunaan varietas tahan sangat diperlukan dengan pengetahuan mengenai faktor-faktor yang berperan terhadap potensi inokulum, sisa-sisa tanaman sakit, populasi patogen di tanah, dan asosiasinya dengan tanaman inang alternatif, dan sebagainya.

Pengendalian penyakit bisa dilakukan misalnya dengan pestisida baik yang berupa pestisida kimia sintetik maupun pestisida alami. Namun pestisida kimia sintetik sangatlah mahal, sehingga pestisida alami merupakan suatu alternatif yang lebih murah dan juga efektif. Hasil beberapa penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri merupakan bahan alami dari tanaman yang berpotensi untuk digunakan sebagai pestisida nabati. Hasil penelitian Hartati *et al.* (1993) menunjukkan bahwa minyak cengkeh dan serai wangi dapat menghambat pertumbuhan *R. solanacearum* secara *in vitro*. Hartati *et al.* (1993) juga melaporkan bahwa pada uji *in vitro* minyak daun cengkeh lebih efektif terhadap *R. solanacearum* dibandingkan dengan komponennya eugenol dan serbuk cengkeh. Supriadi *et al.* (2008) melaporkan bahwa minyak kayu manis, cengkeh, serai wangi, serai dapur, nilam, jahe, kunyit, laos, temu lawak, dan adas dapat menghambat pertumbuhan bakteri *R. solanacearum* secara *in vitro*). Sementara hasil dari percobaan pot menunjukkan bahwa formula EC (6%) campuran dari minyak cengkeh dan kayu manis dapat menekan perkembangan penyakit layu pada jahe sampai 65 % pada umur tanaman 7 bulan. Sedang pengujian di lapangan menunjukkan bahwa formula EC 2 % minyak cengkeh dan kayu manis mampu menekan perkembangan penyakit dengan efikasi sebesar 35 % sampai pada umur tanaman 7 bulan (Hartati *et al.* 2009).

Pupuk kandang yang diperkaya dengan mikroba dekomposer juga dapat digunakan sebagai cara alternatif untuk mengendalikan penyakit layu bakteri pada tanaman jahe. Menurut Hartati *et al.* (2009), pemberian pupuk hayati yang berupa pupuk kandang yang diperkaya dengan mikroba dekomposer (*Bacillus pantotkenticus* dan *Trichoderma lactae*) dapat mengurangi intensitas serangan penyakit sebesar 54% dibandingkan dengan pemberian pupuk kandang biasa.

## **Pengendalian Nematoda Parasit**

Pengendalian nematoda parasit jahe dapat dilakukan secara terpadu melalui pemilihan benih rimpang sehat, pemulsaan, perlakuan air panas pada benih rimpang penggunaan bahan kimia toksik (pestisida) dan pemanfaatan musuh alami nematoda parasit jahe.

### **Pemilihan Benih Rimpang Sehat**

Rimpang yang terinfeksi nematoda merupakan sumber utama dari penyebaran nematoda yang lebih luas di lapang. Cara terbaik untuk mengendalikan penyakit oleh nematoda adalah dengan penggunaan rimpang sehat bebas nematoda untuk bahan tanaman dan menyingkirkan rimpang-rimpang benih yang menunjukkan gejala luar serangan nematoda.

### **Pemulsaan**

Mulsa daun-daun hijau sebanyak 2,5 kg/m<sup>2</sup> seperti daun mahaneem (*Melia azadirachta*), karanj (*Pongamia glabra*) and mangga (*Mangifera indica*). Mulsa diaplikasikan pada saat tanam dan diulang selama masa pertumbuhan, selain dapat meningkatkan tingkat pertumbuhan, jumlah tillers dan hasil, juga dapat bersifat nematisidal (Das, 1999). Di Queensland, pemberian serbuk gergaji dengan ketebalan 5-7,5 mm dapat menekan perkembangan nematode (Pegg *et al.* 1974).

### **Perlakuan Air Panas**

Selain itu, perlakuan air hangat pada rimpang jahe dapat menekan serangan nematoda di pertanaman (Pegg *et al.* 1974). Perlakuan air panas 50°C selama 10 menit pada rimpang-rimpang benih sebelum tanam, efektif mengurangi jumlah puru per rimpang sebesar 96,17% (Djiwanti dan Balfas, 2010).

## **Penggunaan Pestisida**

Ray *et al.* (1995) melaporkan bahwa aplikasi carbofuran pada tanah dengan dosis 3kg/ha yang dilakukan pada saat 3 minggu setelah tanam jahe dapat mengurangi kehilangan hasil oleh *Meloidogyne incognita* sampai 26,3% dan mengurangi index puru akar oleh nematoda pada tanaman kontrol cukup tinggi dibandingkan tanpa perlakuan. Harni (1999) melaporkan bahwa semua produk jarak yang diuji (ekstrak daun, biji, bungkil dan minyak) pada konsentrasi 5%, dapat menekan populasi *Meloidogyne* spp. pada jahe di rumah kaca sekitar 59,66% – 70,20%. Aplikasi mimba pada jahe terserang nematoda *Meloidogyne* sp. di lapang menekan gejala puru akar sampai 91,73% (Djiwanti dan Balfas, 2010).

### **Pengendalian Hayati**

Hasil penelitian terakhir menunjukkan formulasi rhizobakteri *Pasteuria penetrans* dapat menekan serangan dan populasi *M. incognita* dan *R. similis* pada tanaman jahe (Mustika, 1998; Harni dan Mustika, 2000). Jamur penjerat nematoda (*Arthrobotrys* sp., *Dactylaria* sp. dan *Dactylella* sp.) dibiakkan pada media jagung dan diaplikasikan pada jahe untuk pengendalian nematoda *Meloidogyne* spp. (Harni dan Mustika, 2000).

### **Pengendalian Terpadu**

Djiwanti dan Balfas (2010) melaporkan bahwa perlakuan air panas 50 °C 10 menit pada rimpang jahe sebelum tanam diikuti dengan pemberian tepung biji mimba 30 g per tanaman setelah tanam di lapang memberikan hasil terbaik dalam menekan gejala puru *Meloidogyne* sp. pada rimpang (100%) dan meningkatkan hasil sampai 107,23%. Sedangkan perlakuan rimpang benih dengan carbosulfan ST sebelum tanam diikuti pemberian tepung biji mimba sesudah tanam menekan puru pada rimpang sebesar 93,10% dan meningkatkan hasil 85,45%.

### **Pengendalian Penyakit Bercak Daun**

Sifat jamur ini tular udara membuat pengendalian secara individu kurang efektif, karena sumber inokulum (penular) dapat berasal dari tanaman jahe ada di tempat lain. Di lapang secara sepiantas jahe merah relative toleran terhadap serangan pathogen penyebab bercak daun baik dari jenis *Phyllosticta* maupun *Pyricularia*, tetapi sampai saat ini belum ada varietas jahe yang tahan terhadap bercak daun

### **Kultur teknis**

Tindakan kultur teknis tetap dianjurkan untuk menekan sumber inokulum yang berasal dari salah satu lahan, antara lain; sanitasi yaitu membuang sisa-sisa tanaman yang telah terserang berat, melakukan pemupukan yang benar untuk meningkatkan ketahanan dan dan mengurangi dampak kerusakan, serta mengatur kelembaban dengan jarak tanam atau mengurangi naungan apabila ada. Tindakan pengolahan tanah untuk memperlancar drainase juga dapat dilakukan untuk mengurangi kelembaban udara atau atau memberi mulsa untuk mengurangi penguapan yang berlebihan.

### **Fungisida**

Fungisida bersifat kontak dengan bahan aktif mancozeb, serta fungisida dengan bahan aktif minyak cengkeh dan serai dapur juga efektif saat diuji di laboratorium (Wahyuno *et al.* 2009). Di lapang, waktu aplikasi dan kemampuan fungisida bertahan pada permukaan daun menjadi krusial dalam keberhasilan pengendalian bercak daun khususnya di daerah dengan curah hujan tinggi. Di beberapa daerah, petani banyak tidak melakukan aplikasi fungisida secara teratur karena mahalnya harga aplikasi fungisida. Pengetahuan fisiologi tanaman khususnya saat terjadinya pengisian rimpang dan waktu aplikasi sedang dalam tahap

evaluasi. Tanaman jahe dibawah usia kurang dari lima bulan merupakan periode yang peka terhadap serangan bercak daun. Di waktu mendatang aplikasi fungisida selain memperhatikan dosis dan interval, juga perlu memperhatikan fisiologi tanaman.

Pengendalian terpadu yang dapat dianjurkan untuk menekan serangan bercak daun adalah melakukan penanganan dan seleksi benih, melakukan pengolahan tanah untuk membenamkan sisa-sisa daun jahe terserang, mengatur jarak tanam, pemupukan sesuai SOP, sanitasi apabila ada tanaman terserang, monitoring secara rutin dan aplikasi fungisida apabila diperlukan. Greer dan Webster (2001) menganggap tiga komponen penting dalam pengelolaan blast pada padi di California agar berhasil, yaitu (a) adanya varietas tahan, (b) aplikasi fungisida yang tepat waktu dan (c) penanganan sisa-sisa tanaman yang terserang *Pyricularia*. Long *et al.* (2001) juga telah membuktikan infestasi biji padi yang telah terinfeksi *Pyricularia* pada lahan perlakuan dapat meningkatkan jumlah daun yang terserang dan selanjutnya mendukung terjadinya perkembangan epidemi *Pyricularia* pada lahan tersebut (Long *et al.*, 2001).

### **Pengendalian Penyakit Busuk Rimpang**

Saran pengendalian yang dianjurkan adalah menggunakan benih jahe yang sehat dan perendaman ke dalam fungisida perlu dilakukan untuk mencegah penyebaran pathogen yang terbawa benih di lapang. Fungisida dengan bahan aktif mancozeb, metiltiofanat, atau fungisida lainnya yang bekerja secara kontak dapat digunakan. Mengurangi lalu-lalang di pertanaman jahe di lapang untuk menghindari penyebaran; monitoring secara berkala disertai sanitasi dan eradikasi perlu untuk menghindari penyebaran lebih luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Asman, A. dan E.A. Hadad. 1989. Pemberian Agrimisin, Abu Sekam, Ekstrak Bawang Merah, dan Bawang Putih pada Tanah Terkontaminasi *Pseudomonas solanacearum* untuk Pertanaman Jahe. *Bulletin Littro*, 4: 64 – 69.
- Boedijn, K.B. 1960. *The Uredinales of Indonesia*. *Nova Hedwigia* I (3-4): 463 – 494.
- Das, N. 1999. *Effect of Organic Mulching on Root-Knot Nematode Population, Rhizome Rot Incidence and Yield of Ginger*. *Ann. Plant Protect, Sci.*, Vol. 7 (1): 112 – 114.
- Djiwanti, S.R. dan R. Balfas. 2010. *The Effect of Seed Treatment on Ginger Plant Parasitic Nematode and Scale Insect Population Development in the Field*. *Programs and Abstracts "International Conference and Talk Show on Medicinal Plant. Effective, Safe and Qualified Herbal Medicine for Diabetes Mellitus Treatment*. Jakarta, 19 - 21 Oktober 2010. Hal: 22.
- Dobroo, N.P. *Diseases of ginger*. (Eds.) P.N. Ravindran dan K.N. Babu. In *Ginger. The genus Zingiber*. CRC Press. Boca Raton, London. 305-365 pp.
- Greer, C.A. dan R.K. Webster. 2001. Occurrence, distribution, epidemiology, cultivar reaction and management of rice blast disease in California. *Plant Disease* 85: 1096 – 1102.
- Harni, R. 1999. Pengaruh Ekstrak Daun, Biji, Bungkil Dan Minyak Jarak terhadap *Meloidogyne* sp. pada Tanaman Jahe. *Prosiding Forum Komunikasi Ilmiah Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Hal. 440 – 446.
- Harni, R. dan I. Mustika. 2000. Pengaruh Bakteri *Pasteuria penetrans* terhadap Nematoda Buncak Akar (*Meloidogyne* spp.). *Prosiding Kongres Nasional XV dan Seminar Ilmiah PFI*. Purwokerto. Hal: 420 – 427.
- Hartati, S.Y., Supriadi, dan N. karyani. 2009. Efikasi Formula Minyak Atsiri dan Bakteri Antagonis terhadap Penyakit Layu pada Tanaman Jahe. *Prosiding Simposium V Penelitian dan Pengembangan Perkebunan*. Bogor, 14 Agustus. Hal: 233 – 238.
- Hartati, S.Y., Supriadi, R. Harni, Gusmaini, N. Maslahah dan N. Karyani. 2009. Pemanfaatan agensia dan pupuk hayati untuk mengendalikan penyakit layu pada tanaman jahe. *Prosiding Simposium V. Penelitian dan Pengembangan Perkebunan*. Bogor Bogor, 14 Agustus. p: 451-454.
- Hartati, S.Y. dan Supriadi. 1994. *Systemic Action of Bactericide Containing Oxytetracycline and Streptomycin Sulphate in Treated Ginger Rhizomes*. *Journal of Spice and Medicinal Crops*, Vol. 3 (1): 7 – 11.
- Hartati, S. Y., E. M. Adhi, A. Asman, dan N. Karyani. 1993. Efikasi eugenol, minyak, dan serbuk cengkeh terhadap bakteri *Pseudomonas solanacearum*. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Bogor 1-2 Desember. Hal: 43 – 48.
- Hartati, S. Y., E. M. Adhi, dan N. Karyani. 1993. Efikasi minyak cengkeh dan serai wangi terhadap *Pseudomonas solanacearum*. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian dalam Rangka Pemanfaatan Pestisida Nabati*. Bogor 1-2 Desember. Hal: 37 – 42.
- Hayward, A.C. 1985. *Bacterial Wilt Caused by Pseudomonas solanacearum: in Asia and Australia. An overview*. In G. J. Persley (ed), *Bacterial wilt disease in Asia and The South Pasific*. *Proceeding of An International Workshop*. Held at PCARRD, Los Banos. Philippines, October. *ACIAR Proceeding No. 3*. Hal: 15 – 24.
- Hayward, A. C. 1991. *Biology and Epidemiology of Bacterial Wilt Caused by Pseudomonas solanacearum*. *Annual Review of Phytopathology*, Vol. 29: 65 – 87.

- Indrasenan, G., K.V. Kumar, J. Mathew, dan M.K. Mammen. 1982. *Reaction of Different Types of Ginger to Bacterial Wilt Caused by Pseudomonas solanacearum (Smith) Smith*. Agriculture Research Journal. Karala 20: 73 – 75.
- Jacob, S.A. 1980. *Pest of Ginger and Turmeric and Their Control*. Pesticides, Vol. 14 (11): 36 – 40.
- Kardinan, A. 2010. *The Potential of Fennel Essential Oil (Foeniculum vulgare) As an Active Ingredient for Lotion of Anti Aedes aegypti Mosquito*. Badan Litbang Pertanian.
- Kardinan, A. 2013. *Pestisida Nabati*. Badan Litbang Pertanian.
- Kardinan, A. 2014. *Prinsip dan Teknologi Pertanian organik*. Badan Litbang Pertanian.
- Long, D.H., J.C. Crrell, F.N. Lee dan D.O. TeBest. 2001. *Rice Blast Epidemics Initiated by Infested Rice Grain on the Soil Surface*. Plant Diseases. 85: 612 – 616.
- Miftakhurohmah dan R. Noveriza. 2009. *Deteksi Cendawan Kontaminan pada Sisa Benih Jahe Merah dan Jahe Putih Kecil*. Bul. Littro 20: 167 – 172.
- Mulya, K. dan M. Oniki. 1990. *Pathogenicity Test of Rhizoctonia sp. to Ginger and Fungicide Test to Pathogen*. Fungal Disease of Industrial Crops (ATA-380) Interium Technical Report: 29 – 31.
- Mustika, I. 1992. *Plant Parasitic Nematodes Associated With Ginger (Zingiber officinale Rosc) in North Sumatera*. Journal of Spice and Medicinal Crop I (1): 38 – 40.
- Mustika, I. 1998. *Pemanfaatan bakteri Pasteuria penetrans untuk mengendalikan nematoda Meloidogyne incognita dan Radopholus similis*. Laporan RUT. Dewan Riset Nasional. 82 pp.
- Mustika, I. 1996. *Masalah Nematoda pada Tanaman Jahe. Pertemuan teknis Pembahasan Masalah Emergency Notification Jahe Ekspor*. Jakarta, 209 Maret.
- Mustika, I. dan A. Nurawan. 1992. *Pengaruh Radopholus similis dan Pseudomonas solanacearum terhadap Pertumbuhan Jahe*. Bulletin Littri, (4): 37 – 41.
- Nurawan, A, I. Mustika dan E.A. Hadad. 1993. *Nematoda Pencemar Rimpang Jahe*. Media Komunikasi Tanaman Industri, Vol. 11: 46 – 47.
- Pegg, K.G. and Moffett, M.L. 1971. *Host Range of the Ginger Strain of Pseudomonas solanacearum in Queensland*. Australian Journal of Experimental Agriculture Husbandary 11: 696 – 698. penanggulangannya. Edisi Khusus Littro VII: 43-48.
- Pribadi, E.R. 2009. *Pasokan dan Permintaan Tanaman Obat Indonesia serta Arah Penelitian dan Pengembangannya*. Perspektif, Vol. 8 (1): 52 – 64.
- Rachmat, A. 1993. *Rust of Zingiber ottensii*. (Eds) T. Kobayashi, M. Oniki, K. Matsumoto, D. Sitepu, D. Manohara, M. Tombe, S.R. Djiwanti, A. Nurawan, D. Wahyuno, S.B. Nazarudin. Diagnostic manual for Industrial Crop Diseases in Indonesia. JICA-ISMECRI.
- Rachmat, A. 1993. *White leaf blight*. (Eds) T. Kobayashi, M. Oniki, K. Matsumoto, D. Sitepu, D. Manohara, M. Tombe, S.R. Djiwanti, A. Nurawan, D. Wahyuno, S.B. Nazarudin. Diagnostic manual for Industrial Crop Diseases in Indonesia. JICA-ISMECRI.
- Ray, S., K.C. Mohanty, S.N. Mohapatra, P.R. Patnaik dan P. Ray. 1995. *Yield Losses in Ginger (Zingiber officinale Rosc.) and Turmeric (Curcuma longa L.) due to Root Knot Nematode (Meloidogyneincognita)*. J. Spices Aromatic Crops, Vol. 4 (1): 67 – 69.
- Rostiana, O., A. Abdullah, Taryono, dan E. A. Hadad. 1991. *Jenis-jenis tanaman jahe*. Edisi Khusus Littro. VII: 7 – 10.

- Supriadi, 2006. Pengaruh OPT Utama terhadap Penurunan Mutu Benih Rimpang. Makalah disampaikan pada Workshop Penyusunan dan Penyempurnaan Standar Mutu Benih Hortikultura, Hotel Horison Bandung, 6 – 9 Juni 2006. Direktorat Perbenihan dan sarana Produksi, Direktorat Jenderal Hortikultura
- Semangun, H. 1989. Penyakit-penyakit Tanaman Hortikultura di Indonesia. Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta.
- Semangun, H. 1992. *Host Index of Plant Diseases in Indonesia*. Gadjah Mada Univ Press. Yogyakarta.
- Sheela, M.S., H. Bai, T. Jiji dan K.J. Kuriyan. 1995. *Nematodes Associated with Ginger Rhizosphere and Their Management in Kerala*. Pest Manage. in Hort. Ecosys., Vol. 1 (1): 43 – 48.
- Siswanto, D. Wahyuno, D. Manohara, Desmawati, S. Rhamadani, D.A. Sianturi, R. Karyatiningsih dan L.S. Utami. 2009. Sebaran Hama dan Penyakit Tanaman Jahe di tiga Propinsi di Indonesia. Prosiding Seminar Nasional Pengendalian Terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam. Bogor, 4 November 2008. BALITTRO. Badan Litbang Pertanian. Hal: 39 – 48.
- Soesanto, L., Sudharmono, N. Prihatiningsih, A. Manan, E. Iriani dan J. Pramono. 2003. Penyakit Busuk Rimpang Jahe di Sentra Produksi Jahe Jawa Tengah: 1. Identifikasi dan Sebaran. *Tropika*, 11: 107 – 220.
- Supriadi, J.G. Elphinstone dan S.Y. Hartati. 1995. *Detection of Latent Infection of Pseudomonas solanacearum in Ginger Rhizomes and Weeds by Indirect ELISA*. *Journal of Spice and Medicinal Crops*, Vol. 3 (2): 1 – 4.
- Supriadi, S. Y. Hartati, Makmun, dan N. Karyani. 2008. Aktivitas biologi formula minyak atsiri cengkeh–kayumanis terhadap *Ralstonia solanacearum* pada jahe. Prosiding Seminar Nasional Pengendalian terpadu Organisme Pengganggu Tanaman Jahe dan Nilam. Bogor 4 November. p: 55-60.
- Supriadi. 1994. Characteristic of *Pseudomonas solanacearum* from ginger. Simposium Tanaman Industri II. Cipayung, 21-23 November 1994: 7 p.
- Vilsoni, F., Mc Clure dan L.D. Butler. 1979. *Occurrence, Host Range and Histopathology of Radopholus similis in Ginger (Zingiber officinale Rosc.)*. *Plant Disease Report*, Vol. 60: 417 – 420.
- Wahyuno, D. dan D. Manohara. 2002. *Phakopsora elletariae* Penyebab Karat Daun pada *Zingiber cassumunar* dan Kisaran Inangnya. Prosiding PFI. Kongres Nasional XVII dan Seminar Ilmiah. Bandung, 6 – 8 Agustus 2003. Hal:
- Wahyuno, D., D. Manohara, Supriadi. 2009. Pengendalian bercak daun jahe. Laporan Teknis Balitro (tidak dipublikasi).
- Williams, K.J.O. 1980. *Plant Parasitic Nematodes of the Pasific*. UNDP/FAO-SPEC Survey of Agricultural Pests and Diseases in the South Pasific.
- Supriadi. 2000. Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*) pada Tumbuhan Obat dan Strategi Penanggulangannya. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, Vol. 19 (1): 17 – 32.

## **PENGEMBANGAN BAHAN KAJIAN BERMUATAN MATERI HERBAL PADA PENDIDIKAN TINGGI PERTANIAN**

**Illah Sailah**

Dosen Teknologi Industri Pertanian  
Institut Pertanian Bogor  
E-mail: [isailah@yahoo.com](mailto:isailah@yahoo.com)

### **ABSTRAK**

Berdasarkan UU No 12 tahun 2012, pasal 10 butir (3) menyatakan bahwa enam rumpun Ilmu Pengetahuan dan Teknologi ditransformasikan, dikembangkan, dan/atau disebarluaskan oleh Sivitas Akademika melalui Tridharma. Melalui penelitian dan pengabdian kepada masyarakat sangat dimungkinkan melahirkan *body of knowledge* baru. Manakala belum dapat disebut suatu *body of knowledge* baru yang utuh, namun ada kebutuhan di dunia industri, maka suatu materi kajian dapat menjadi bahan pembelajaran minor/konsentrasi. Bahan kajian Herbal dalam nomenklatur yang ada saat ini (Kepmenristekdikti No 257 tahun 2017) berada pada program studi Akupunktur dan Pengobatan Herbal (D-IV), program studi Jamu (D-III), dan *Herbal medicine* (Magister). Belum ada program studi agronomi tanaman herbal yang dikaji utuh dalam sebuah program studi. Sehingga dimungkinkan dapat diselipkan sebagai kompetensi minor pada program studi agroekoteknologi atau agroteknologi. Di dalam UU No 12 tahun 2012 pasal 8 dinyatakan bahwa dalam penyelenggaraan pendidikan dan pengembangan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi berlaku kebebasan akademik, kebebasan mimbar akademik dan otonomi keilmuan, yang wajib dilindungi dan difasilitasi oleh pimpinan Perguruan Tinggi. Namun demikian, konsentrasi pada program studi harus mampu mengemas serangkaian kompetensi utuh, sehingga jika disampaikan dalam beberapa mata kuliah harus dapat membentuk kompetensi yang menunjang Capaian Pembelajaran program studi. Agronomi tanaman herbal yang mencakup pemilihan bibit, pemuliaan, teknologi pemeliharaan dan pemanenan serta pengawasan mutunya akan cocok menjadi sebuah konsentrasi pada program studi agroteknologi. Lain halnya penanganan pasca panen, pengujian karakteristik bahan baku obat, dan teknologi pengolahan herbal sampai pengawasan mutu dan pengemasan akan sesuai dijadikan konsentrasi pada teknologi pengolahan hasil pertanian. Apabila ditambahkan materi kajian berpikir sistem industri yang memberikan nilai tambah akan menjadi sesuai dijadikan bahan kajian khusus pada program studi rekayasa industri pertanian. Semua itu telah ada rujukannya berdasarkan jenjang pendidikan yang dicerminkan dalam standar kompetensi lulusan (peraturan menristekdikti No 44 tahun 2015) dan Panduan Kurikulum Pendidikan Tinggi (2016).

**Kata kunci:** bahan kajian, herbal, capaian pembelajaran

### ***DEVELOPMENT OF MATERIAL STUDY ON HERBAL MATERIAL IN AGRICULTURAL HIGH EDUCATION***

#### ***ABSTRACT***

*Based on UU No 12 year 2012, article 10 point (3) states that six clumps of Science and Technology are transformed, developed, and/or disseminated by the Academic Society through Tridharma. The study material of Herbs in the current nomenclature*

*(Kepmenristekdikti No. 257 year 2017) is in the study program of Acupuncture and Herbal Medicine (D-IV), Study program of Jamu (D-III), and Herbal medicine (Magister). There is no agronomic study program of herbal plants studied intact in a study program. So it may be inserted as a minor competence in agroecotechnology or agrotechnology courses. In UU No 12 year 2012 article 8 stated that in the implementation of education and development of Science and Technology apply academic freedom, freedom of academic ranks and autonomy of science, which must be protected and facilitated by the leadership of Higher Education. However, the concentration on the study program should be able to package a series of intact competencies, so that if delivered in some courses should be able to establish competencies that support the Achievement Learning Program. The horticultural plant agronomy that includes seed selection, breeding, maintenance and harvesting technology and quality control will fit into a concentration on the agrotechnology course. Another case of post-harvest handling, testing the characteristics of raw materials of drugs, and herbal processing technology to quality control and packaging will be appropriate to be concentrated on agricultural processing technology. If the materials are added to think the industrial systems that provide added value will be appropriate to be used as special study materials in the agricultural industry engineering courses. All of which have been referenced based on education level which is reflected in the competency standard of graduates (regulation of Minister of Research and Technology No. 44 of 2015) and Guidance of Higher Education Curriculum (2016).*

**Keywords:** *herbs, learning achievements, study materials*

## PENDAHULUAN

Penggerak ekonomi dunia bergeser dari pertanian ke industri, lalu bergeser ke informasi dan sekarang ke kreatifitas, maka banyak orang mengenal dengan era kreatifitas. Walaupun ada pergeseran tersebut, tidak berarti pertanian sudah ditinggalkan. Selama manusia hidup perlu sandang, pangan dan papan, disitulah pertanian berperan. Pertanian akan maju jika diindustrikan secara berkelanjutan, dan menggunakan bantuan teknologi informasi, serta kreatifitas yang luar biasa (*extraordinary*). Demikian juga di sisi pendidikan. Pendidikan pertanian yang direpresentasikan melalui program studi pada awalnya hanya beberapa program studi saja yaitu agronomi, sosial ekonomi pertanian, dan ilmu tanah. Namun sejalan dengan perkembangan teknologi dan penelitian di bidang pertanian muncul *body of knowledge* baru yaitu pengolahan hasil pertanian dan berkembang menjadi agroindustri, lalu kini berkembang program program bisnis pertanian

(agribisnis), dan kemungkinan ke depan ada program studi *digital agriculture marketing*, sampai kepada *agrohealth-tourism*.

Berdasarkan Keputusan Menteri No. 257 tahun 2017, program studi dapat berkembang sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perguruan Tinggi memiliki otonomi untuk mengelola sendiri lembaganya sebagai pusat penyelenggara Tridharma, baik akademik maupun non akademik (UU No. 12 tahun 2012 Pasal 62 dan 63). Perguruan Tinggi dapat menetapkan keunggulan, kekhasan, dan tingkat mutu penyelenggaraan pendidikan tinggi. Perguruan Tinggi juga diminta untuk menjaga mutunya secara internal, sampai suatu masa akan ada penilaian dari pihak eksternal, yang sekarang dikenal sebagai akreditasi.

Perkembangan program studi cukup pesat di Indonesia, saat ini ada lebih dari 1700 jenis program studi. Perkem-

bangannya distimulasi oleh adanya kebutuhan dunia kerja/dunia industri, atau pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari hasil penelitian. Untuk itu, semakin banyak hasil penelitian dan semakin jelas bahwa ada pengetahuan atau ilmu baru, maka program studi akan semakin spesifik namanya. Walaupun demikian masih harus dipertanyakan, apakah cukup isu yang dikaji menjadi streamline saja dalam sebuah program studi, apakah kebutuhan dunia industri itu dapat dipenuhi oleh sebuah pendidikan non formal, atau memang harus dalam sebuah program studi. Bagaimana program studi baru terbentuk?.

Dengan semakin berkembangnya teknologi proses hasil pertanian dan teknik kimia, maka penanganan pasca panen, dan pengolahan hasil pertanian semakin maju. Teknologi *freeze drying*, *vaccum drying*, *spray drying* merupakan beberapa yang membantu pengolahan hasil pertanian dalam arti luas (termasuk hasil peternakan, hasil perikanan, dan hasil hutan). Herbal merupakan yang banyak dilirik peneliti dan industri karena banyak khasainya sebagai bahan tambahan, bahan obat, dan bahan kosmetik. Bukan hal baru jika manusia menggunakan herbal dalam kehidupan sehari-hari, karena sudah dimulai dengan ramuan-ramuan tradisional yang sangat ampuh kegunaannya. Hal yang menjadi kekinian dari herbal terletak dalam pengetahuan tentang khasiat, zat aktif, serta teknologi proses, dan kemasannya. Untuk itu, perlu dipikirkan bagaimana materi herbal dapat menjadi bahan kajian minor atau mayor dalam program studi di bidang pertanian dan kefarmasian, agar dapat lebih banyak mencetak sumberdaya unggul yang berwawasan global namun dapat mengoptimalkan sumberdaya lokal. Tujuan dari penulisan ini yaitu untuk menjelaskan tentang pentingnya pengembangan bahan kajian dalam program studi di pendidikan tinggi pertanian yang bermuatan herbal. Pemerintah telah menetapkan bahwa

program studi tanaman herbal (program magister), dan program studi jamu (program diploma III).

### CAPAIAN PEMBELAJARAN

Standar yang pertama kali harus ditentukan oleh program studi adalah standar kompetensi lulusan yang acapkali disebut Capaian Pembelajaran (*Learning Outcomes*). Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan sebagai rumusan capaian pembelajaran lulusan (Permenristekdikti No. 44 tahun 2015 Pasal 5 ayat 1). Capaian pembelajaran akan menentukan isi, proses, dan penilaian pembelajaran. Sebaiknya capaian pembelajaran sebuah program studi ditentukan oleh asosisasi program studi sejenis, namun jika tidak ada asosisasinya ditentukan oleh masing-masing perguruan tinggi. Walaupun ditentukan atas kesepakatan program studi di dalam asosisasi program studi sejenis, penentuan itu bersifat minimal capaian pembelajaran. Perguruan tinggi masih punya hak untuk memberikan tambahan kompetensi sebagai keunggulan perguruan tinggi sesuai visi dan misinya. Pada program studi Agroteknologi pernah disepakati oleh Forum Komunikasi Pendidikan Tinggi Pertanian (FKPTPI), bahwa capaian pembelajaran yang disepakati hanya 61% dari keseluruhan kompetensi yang harus dimiliki lulusan program studi di masing-masing Perguruan Tinggi. Dengan demikian terbuka ruang untuk program studi di suatu Perguruan Tinggi menyelipkan beberapa kompetensi sebagai keunggulan dan kekhasan yang boleh dibanggakan. Untuk itu jika kekhasan muatan materi herbal akan dimasukkan dalam kurikulum, harus jelas tercermin dalam pernyataan capaian pembelajaran Agroteknologi.

Capaian pembelajaran pada minor atau konsentrasi terdiri dari keterampilan khusus dan pengetahuan yang merupakan

penguasaan konsep, teori, metode atau keilmuan herbal. Pengetahuan itu diperoleh dengan cara penalaran, pengalaman kerja, penelitian/pengabdian kepada masyarakat yang merupakan kesatuan proses pembelajaran. Keterampilan khusus merupakan keterampilan khusus sesuai dengan bidang kajian herbal. Perumusan capaian pembelajaran memerlukan referensi dari prodi yang kredibel di dalam dan luar negeri, kolokium keilmuan, badan akreditasi, dan asosiasi profesi. Untuk kompetensi yang spesifik herbal dapat diperoleh informasi dari lembaga sertifikasi, hasil penulisan alumni maupun usulan pengguna lulusan. Artinya, perumusan capaian pembelajaran harus mempertimbangkan tidak hanya dari sisi visi saintifik, namun juga dari sinyal pasar yang selalu berubah seiring dengan kemajuan teknologi dan informasi. Prinsipnya kecenderungan perkembangan global harus dipertimbangkan seperti *social needs, industrial needs, government needs, dan intellectual needs*, dalam penetapan kompetensi minor. Dengan penambahan kompetensi minor/konsentrasi/streamline sebagai bahan kajian, perlu ditetapkan peran apa yang dapat dilakukan oleh lulusan, seorang agronomis yang memiliki kompetensi di bidang pemilihan benih tanaman herbal, pembudidaya tanaman herbal, atau pemilihan herbal yang sesuai untuk obat, kosmetik, bahan tambahan pangan, dsb

### **BAHAN KAJIAN**

Kajian dan visi bidang keilmuan materi herbal dalam program studi mempengaruhi penetapan bahan kajian ilmu pengetahuan herbal agar memenuhi Capaian Pembelajaran program studi. Namun demikian materi herbal yang akan menjadi minor dalam program studi agronomi perlu mempertimbangkan tingkat penguasaan, keluasan, dan kedalamannya. Apabila diajarkan dalam

program sarjana, seharusnya sesuai dengan level 6 KKNI yaitu mengaplikasikan pengetahuan herbal, kemampuan mengkaji, membuat desain, memanfaatkan ilmu pengetahuan herbal dalam menyelesaikan masalah prosedural. Penetapan hal-hal tersebut sebaiknya dilakukan bersama sama kelompok akademisi dan praktisi sebidang. Bahan kajian materi herbal dapat dimulai dengan ilmu perbenihan, metoda penanaman, pemeliharaan yang berkelanjutan, pemanenan, penanganan pasca panen, dan pengemasan, serta pengawasan mutu. Lalu di era digital saat ini, perlu kekinian bahan kajian dengan melibatkan bahan kajian teknologi informasi dalam setiap lini mulai pembenihan sampai penangna pasca panen. Dengan berkembangnya bisnis tanaman herbal, maka bahan kajian kewirausahaan herbal menjadi menarik untuk ditetapkan. Bahan-bahan kajian tersebut dibuat matriks dengan mempertimbangkan kompetensi lulusan. Penetapan besaran satuan kredit semester (SKS) sebuah mata kuliah didasarkan pada perkiraan waktu yang dibutuhkan oleh mahasiswa untuk dapat memiliki "kemampuan" yang dibebankan pada mata kuliah tersebut. Biasanya untuk MK dengan kompetensi minor, jumlah sksnya tidak lebih dari 30%. Bahan kajian materi herbal merupakan bagian yang harus dimasukkan dalam kurikulum, dengan memperhatikan: (1) penyebaran mata kuliah materi herbal dapat disebar di semester yang sesuai dengan jumlah sks yang memadai sesuai dengan beban belajar mahasiswa, dan keruntutan tingkat kemampuan dan integrasi antar mata kuliah dengan (2) strategi pembelajaran direncanakan dalam usaha memenuhi Capaian Pembelajaran Lulusan, (3) setiap mata kuliah minor dilengkapi dengan capaian pembelajaran yang terukur, dapat dinilai karena proses dan penilaian merupakan satu kesatuan pengertian kurikulum (Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan, 2016).

## PENUTUP

Dalam era *back to nature* masyarakat beralih perhatian kepada konsumsi yang lebih aman yaitu dari tanaman yang sehat berpupuk organik dan dengan dibudidayakan yang aman dan berbagai metode. Untuk itu diperlukan sumberdaya yang mumpuni dan menguasai bidang herbal. Walaupun lulusan tersebut tidak dihasilkan dari sebuah program studi tanaman herbal, namun dapat menempuh program studi agroteknologi atau agroekoteknologi dengan konsentrasi/minor tanaman herbal. Pengguna akan memahami kemampuan tersebut dari seorang lulusan Agroteknologi karena lulusan akan dibekali dengan Surat Keterangan Pendamping Ijazah (SKPI), sebagaimana yang diamanahkan dalam

UU No 12 tahun 2012. Dalam SKPI dapat dituliskan kemampuan dalam herbal secara rinci dan jelas, sehingga dapat dipahami oleh pengguna lulusan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Peraturan Menteri Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi Republik Indonesia Nomor 44 Tahun 2015 Tentang Standar Nasional Pendidikan Tinggi. Jakarta.
- Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan. 2016. Panduan Penyusunan Kurikulum Pendidikan Tinggi. Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi. Jakarta.

## **AGRIBISNIS TANAMAN OBAT DAN PENERAPAN *GOOD AGRICULTURAL PRACTICE* DI PT. SIDO MUNCUL**

**Irwan Hidayat dan Bambang Supartoko**

PT. Sido Muncul

E-mail: [info@sidomuncul.com](mailto:info@sidomuncul.com)

### **ABSTRAK**

Bahan baku industri jamu sebagian besar diambil dari alam dalam bentuk hasil tumbuhan herbal (simplisia nabati). Oleh karena itu usaha budidaya dan menangkap peluang usaha (agribisnis) dari tanaman herbal cukup menjanjikan. Agribisnis tanaman obat memiliki beberapa sub sistem, mulai dari hulu sampai ke hilir. Agribisnis tanaman herbal (obat) menjadi perhatian dan sangat penting dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia. Tanaman herbal (obat) memiliki potensi bisnis untuk dapat dikembangkan dan sebagai upaya deversifikasi usaha pertanian yang berkelanjutan. PT. Sido Muncul melakukan penerapan *good agricultural practice* (GAP) sebagai upaya melakukan standarisasi dan meningkatkan mutu bahan baku serta menjamin keberlangsungan usaha.

**Kata kunci:** Herbal, industri obat, simplisia

### ***HERBS AGRIBUSINESS AND GAP APLICATION ON SIDO MUNCUL***

#### ***ABSTRACT***

*The raw materials of the herbal medicine industry are mostly taken from nature in the form of herbs (vegetable simplisia). Therefore cultivation and capture business opportunities (agribusiness) of herbal plants is quite promising. Agribusiness medicinal plants have several sub-systems, ranging from upstream to downstream. Herbs (medicinal) agribusiness becomes a concern and very important in the effort of preserving Indonesia's biodiversity. Herbal plants (drugs) have the potential for business to be developed and as an effort to deversifikasi sustainable agricultural business. PT. Sido Appears to implement the implementation of good agricultural practice (GAP) as an effort to standardize and improve the quality of raw materials and ensure business continuity.*

**Keywords:** *Herbs, industrial medicine, simplicia*

### **PENDAHULUAN**

Bahan baku industri jamu sebagian besar diambil dari alam dalam bentuk hasil tumbuhan herbal (simplisia nabati). Saat ini tanaman herbal (obat) yang dapat dibudidayakan baru sebatas 30% dari kebutuhan Industri Jamu, sedangkan 70%

dari kebutuhan industri masih dipenuhi dari tumbuhan obat (tumbuh alami).

Seiring perjalanan waktu dan alih fungsi lahan serta kepentingan lain membuat keberadaan tanaman herbal semakin terancam. Padahal saat ini mulai tumbuh kesadaran akan manfaat herbal oleh masyarakat. Oleh karena itu usaha

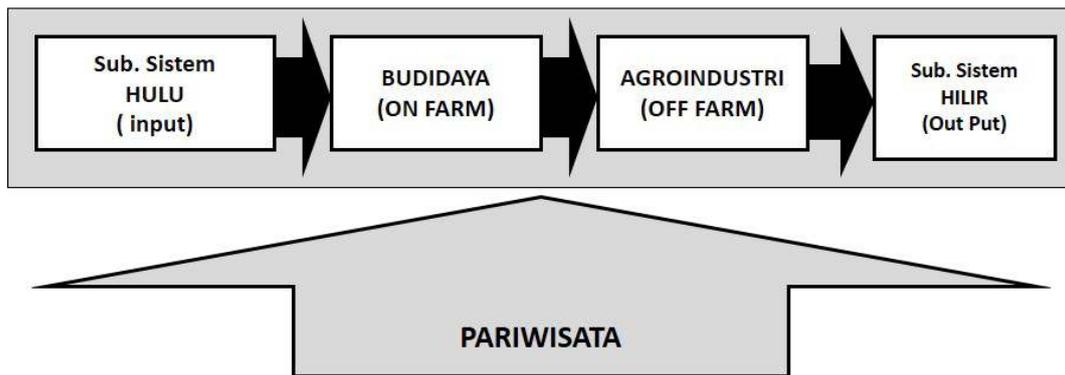
budidaya dan menangkap peluang usaha (agribisnis) dari tanaman herbal cukup menjanjikan.

Cara budidaya tanaman yang tepat, dapat meningkatkan produksi tanaman herbal. Penerapan GAP (*Good Agricultural Practices*) sebagai usaha memenuhi jawaban atas kepentingan standarisasi, legalitas dan jaminan kontinuitas suplai industri jamu.

### ORIENTASI AGRIBISNIS TANAMAN OBAT

Agribisnis tanaman obat memiliki beberapa sub sistem, mulai dari hulu sampai ke hilir (Gambar 1). Sub sistem dimulai dari hulu (input) yang

memerlukan berbagai sumber daya bahan baku produksi, modal atau jasa yang dari penyedia teknologi, produsen benih dan bibit, produsen pupuk, produsen obat-obatan, penyedia atau pengelola permodalan, jasa/konsultan, dan lain-lain. Subsistem selanjutnya adalah budidaya (*on farm*) berupa proses produksi (budidaya) yang terdiri dari proses tanam sampai panen yang dilanjutkan oleh penerapan panca usaha tani untuk memperoleh produk bahan segar. Bahan segar kemudian diolah oleh industri pengolahan dalam subsistem agroindustri (*off farm*).



**Gambar 1.** Subsistem agribisnis tanaman obat

Industri pengolahan dapat berskala UMKM atau industri besar. Bahan segar diolah menjadi beberapa produk dalam subsistem ini seperti simplisia, bahan setengah jadi dan produk hilir (produk jadi). Simplisia adalah hasil tanaman obat belum dilakukan pengolahan terhadap perubahan bentuk kecuali proses pembersihan dan upaya pengeringan (Gambar 2). Industri bahan setengah jadi berupa produk olahan sebagai bahan industri hilir (serbuk dan ekstrak). Produk hilir (produk jadi) adalah produk siap dikonsumsi berupa produk jamu, minuman, produk farmasi, dan lain lain (Gambar 3). Pada subsistem terakhir yaitu

hilir berupa bagian distribusi dan pemasaran. Sebagai tambahan, keterpaduan seluruh subsistem memiliki prospek pariwisata.



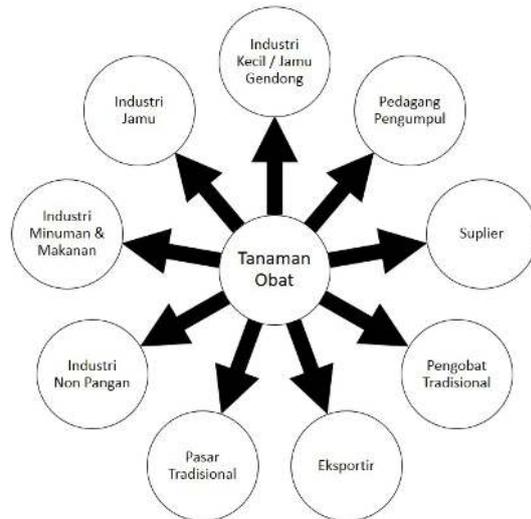
**Gambar 2.** Simplisia dan bahan setengah jadi



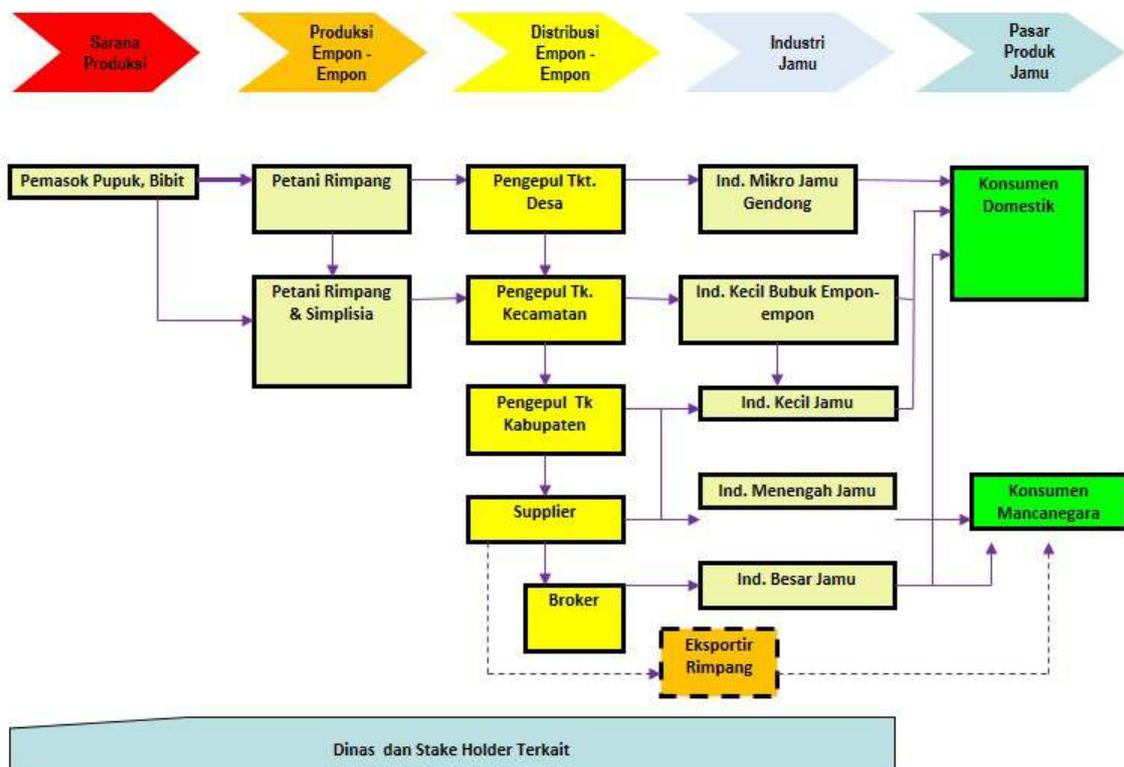
**Gambar 3.** Produk jadi siap konsumsi

Agribisnis tanaman obat memiliki kondisi nilai berantai. Setiap bagian berkaitan dan menjadi sumber mata penghasilan bagi para pelakunya (Gambar 4).

Pemasaran hasil tanaman obat meliputi banyak segmen, mulai dari UMKM sampai industri besar. Tanaman obat tidak hanya dapat dipasarkan di pasar lokal, komoditi ini juga telah diekspor ke luar negeri (Gambar 5).



**Gambar 5.** Pemasaran hasil tanaman obat



**Gambar 4.** Kondisi *Value Chain* Tanaman Obat

## PROSPEK BISNIS PARIWISATA TANAMAN OBAT

Keterpaduan seluruh subsistem dapat dimanfaatkan sebagai objek pariwisata. Pariwisata tersebut dapat berupa agrowisata yang meliputi aktifitas atau kegiatan bidang pertanian yang menarik untuk dinikmati atau dikunjungi wisatawan (termasuk kegiatan agribisnis tanaman obat). Semua kegiatan dari sub sektor hulu sampai ke hilir dapat memberikan pengalaman yang dapat dimanfaatkan dalam konsep pariwisata

sehingga dapat menjual atau menghasilkan devisa tanpa kehilangan produk.

## USAHA PENGEMBANGAN YANG DILAKUKAN PT. SIDO MUNCUL

PT. Sido Muncul merupakan salah satu perusahaan besar yang telah lama berkecimpung di bidang industri obat herbal. PT. Sido muncul sudah melakukan berbagai upaya untuk mengembangkan tanaman obat di Indonesia untuk menghasilkan produk unggulan berkualitas internasional (Gambar 6).



**Gambar 6.** Penelitian dan Pengembangan tanaman obat di PT. Sido Muncul

### Penelitian Bahan Baku

Penelitian bahan baku untuk mendapatkan tanaman obat berkualitas sebagai bahan baku telah dilakukan oleh PT. Sido Muncul sejak tahun 1999. Hal tersebut dikarenakan banyak tanaman obat yang telah punah dan mulai langka. Saat itu belum ada pihak lain yang mempelopori usaha pelestarian dan perlindungan secara konsisten.

Skala prioritas penelitian dilakukan terhadap tumbuhan langka dan terancam

punah. Usaha yang dilakukan berupa inventarisasi tanaman obat, koleksi dari berbagai sumber, usaha pelestarian dan pengembangan. Koleksi akhirnya terpadu menjadi obyek Agrowisata Sido Muncul dan pengembangan menuju program kemitraan usaha antara PT. Sido Muncul dengan petani. Upaya pengembangan dilakukan sendiri oleh Departemen R & D atau bekerjasama dengan lembaga penelitian lain seperti Perguruan Tinggi, Balai penelitian atau lembaga penelitian lain (Gambar 7).



**Gambar 7.** (a) Departemen R & D dan (b) penelitian oleh lembaga lain

PT. Sido muncul telah melakukan berbagai penelitian, pengembangan dan penyelamatan tanaman obat (Gambar 8), upaya tersebut antara lain:

1. Penelitian dan penyelamatan tanaman .langka purwoceng di Pegunungan Dieng, Kabupaten Wonosobo
2. Introduksi dan pengembangan tanaman tribulus di Magelang serta stevia dan menta di Tawangmangu, Karanganyar.
3. Penelitian budidaya sembung, kayu ules, umyung, dan lain-lain.
4. Pembangunan kawasan agrowisata.
5. Area publik yang dikunjungi wisatawan rata-rata 3000 orang per bulan dengan tanpa dipungut biaya
6. Ajang atau wisata edukasi bagi pelajar, mahasiswa dan masyarakat umum.



**Gambar 8.** (a) Penyelamatan tanaman .langka dan (b) wisata edukasi

### **Budidaya Tanaman di Lahan Sendiri**

PT. Sido Muncul memiliki lahan budidaya sendiri. Komoditi yang diutamakan adalah tanaman langka atau susah didapat serta tanaman terproteksi yang hanya digunakan dalam jumlah terbatas.

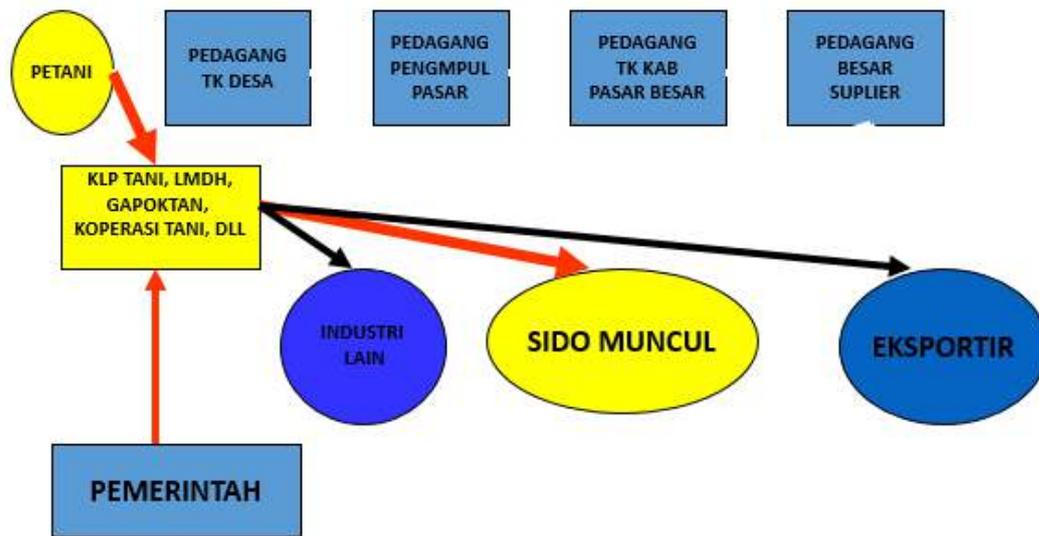
### **Kerjasama Kemitraan**

PT. Sido Muncul tidak hanya melakukan pengembangan sendiri melainkan juga melalui kerja sama kemitraan yang telah dimulai sejak tahun 1998. Kerja sama dilakukan karena banyak bahan jamu yang sulit diperoleh, tidak memiliki standar kualitas yang baik

dan para pelaku bisnis hasil tanaman obat tidak melakukan usaha pengembangan. Kerjasama kemitraan akan sangat membantu petani dengan memotong rantai distribusi pasar (Gambar 9).

Usaha yang dilakukan dalam kemitraan berupa inventarisasi potensi daerah,

menetapkan sentra kawasan unggulan, kerjasama dengan para petani lewat kelompok dan institusi lainnya (Gambar 10). Daerah atau kabupaten mitra kerjasama berada di sekitar wilayah Semarang, Karanganyar, Boyolali, Wonogiri, Magelang, Kendal, Wonosobo dan Banyumas.



**Gambar 9.** Rantai distribusi pasar tanaman obat dan peluang kemitraan



**Gambar 10.** Kerjasama kemitraan tanaman obat usaha pengembangan bahan baku

### **GOOD AGRICULTURAL PRACTICE**

*Good agricultural practice* (GAP) merupakan metode spesifik yang dapat diterapkan dalam agrikultur guna menghasilkan makanan untuk konsumen atau diproses lebih lanjut yang aman dan sehat. GAP penting diterapkan dalam kemitraan karena dapat menjadi standarisasi bahan jamu dari awal

pengusahaan untuk mendapatkan mutu bahan yang berkualitas (memenuhi standar). Pendokumentasian kegiatan usaha (khususnya sumber asal usul bahan jamu) dapat menjadi bukti kepada konsumen akan bahan baku. GAP dapat memenuhi aspek legalitas (khususnya produk ekspor), baik memenuhi permintaan konsumen maupun pembeli.

GAP memiliki kendala dalam penerapannya, antara lain keterbatasan informasi, registrasi kebun (LU) berupa status dan pola tanam, pengetahuan dan keterampilan pelaku khususnya ditingkat Petani (mitra) yg masih lemah serta belum ada pembeda standar mutu hasil produk GAP (persaingan dengan produk konvensional atau sumber dari alam). Oleh karena itu terdapat beberapa hal penting yang perlu diperhatikan dalam melakukan budidaya tanaman obat antara lain penentuan dan pemilihan lahan yang sesuai, pemilihan benih yang benar dan bermutu, cara Pengolahan lahan, penggunaan pupuk, cara perawatan, pengendalian hama dan penyakit, cara dan saat panen, dan pasca panen.

### **Penentuan dan Pemilihan Lahan yang Sesuai**

Lahan yang digunakan disesuaikan dengan komoditas yang ditanam. Lahan disesuaikan mirip dengan habitat aslinya, jika melakukan introduksi harus disesuaikan dengan jenis tanah dan agroklimat habitat aslinya. Tanaman yang dibudidayakan tidak berbenturan dengan kepentingan usaha lain. Tanaman diusahakan pada lahan lestari (berkesinambungan)

### **Pemilihan Benih yang Benar dan Bermutu**

Benih yang benar adalah benih yang sesuai harapan pengguna. Ada pemahaman yang sama sebelum penanaman antara produsen (petani) dengan pengguna (PT. Sido Muncul). Sumber benih dapat menjadi kendala, sehingga perlu rekomendasi dari lembaga penelitian (BALITTRO, B2P2TO-OT, Perguruan Tinggi, dan lain-lain) maupun pengambilan dari sentra kawasan. Menghindari penggunaan benih yang

tercemar, utamanya dari bakteri patogen dan penyakit.

### **Cara Pengolahan Lahan**

Lahan diolah disesuaikan dengan pola tanam yang diterapkan (monokultur, tumpang sari, atau tumpang gilir). Selain itu jenis tanaman yang ditanam perlu disesuaikan dengan kriteria lahan.

### **Penggunaan Pupuk**

Penggunaan pupuk berorientasi pada pertanian organik. Pupuk yang direkomendasikan adalah kompos, pupuk kandang, atau bokashi. Pupuk organik yang digunakan merupakan hasil produk industri (telah teruji). Penggunaan PPC dan ZPT perlu disesuaikan dengan dosis dan pemberian pada saat yang tepat

### **Cara Perawatan**

Perawatan meliputi tanaman selama budidaya berupa penyiangan gulma, pengairan atau penyiraman, pembubunan dan pemangkasan. Selain itu perlu dilakukan penyesuaian karakteristik masing-masing komoditas.

### **Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dan penyakit mengutamakan pencegahan. Pengendalian dini dan proteksi tanaman dari hama dan penyakit lebih baik diaplikasikan. Penggunaan pestisida lebih baik yang organik. Aplikasi dan tindakan yang tepat dan cepat lebih bermanfaat.

### **Cara dan Saat Panen**

Setiap jenis tanaman berbeda memiliki cara dan waktu panen yang berbeda. Oleh karena itu perlu memahami saat panen yang tepat. Saat panen yang tepat berdasarkan dari umur dan ciri spesifik (indikator: besar kecil, tua muda, tekstur, warna, aroma dan rasa). Cara panen sesuai

bagian tanaman yang mau diambil guna menghindari cemaran atau kotoran yang terikut

### **Pasca Panen**

Kegiatan pasca panen menjadi perhatian penting untuk menentukan mutu akhir produk *on farm*. Perhatian mulai dari pemanenan di lahan hingga perlakuan di gudang atau processing. Kegiatan pasca panen berupa sortasi basah, pencucian, perajangan (kel. rimpang), pengeringan, sortasi kering serta pengemasan dan pengangkutan

### **ASPEK ADMINISTRASI**

Aspek administrasi yang perlu dilakukan antara lain penerapan

manajemen yang baik (perencanaan, pengorganisasian, aktualisasi dan *controlling*). Selain itu pencatatan semua lini kegiatan dan pendokumentasian yang tertib juga perlu dilakukan.

### **KESIMPULAN**

Agribisnis tanaman herbal (obat) menjadi perhatian dan sangat penting dalam upaya pelestarian keanekaragaman hayati Indonesia. Tanaman herbal (obat) memiliki potensi bisnis untuk dapat dikembangkan dan sebagai upaya diversifikasi usaha pertanian yang berkelanjutan. PT. Sido Muncul melakukan penerapan GAP sebagai upaya melakukan standarisasi dan meningkatkan mutu bahan baku serta menjamin keberlangsungan usaha.

## **POTENSI ANTIOKSIDAN EKSTRAK KULIT DAN PERASAN DAGING BUAH LEMON (*Citrus Lemon*) LOKAL DAN IMPOR**

**Alfian Hendra Krisnawan<sup>1\*</sup>, Ryanto Budiono<sup>2</sup>, Devi Resmi Sari<sup>3</sup>  
dan Weilinten Salim<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Biologi Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya

<sup>2</sup>Laboratorium Kimia Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya

<sup>3</sup>Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya

Jl. Raya Kali Rungkut, Kali Rungkut, Rungkut, Surabaya, Jawa Timur 60293

\*E-mail: alfian\_hendra\_k@staff.ubaya.ac.id

Diterima: 17/10/2017

Direvisi: 20/12/2017

Disetujui: 28/12/2017

### **ABSTRAK**

Buah lemon (*Citrus lemon*) merupakan salah satu buah penghasil senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Pengujian potensi antioksidan pada buah lemon lokal dan impor diambil dari ekstrak kulit dan perasan daging buah. Lemon impor (*C. lemon*) diperoleh dari supermarket yang diimpor dari Australia, sedangkan lemon lokal (*C. lemon* L. Burm. F. var. Lisbon) diperoleh dari daerah kota Jombang Jawa Timur pada bulan April 2017. Ekstraksi kulit buah dilakukan dengan cara maserasi bertingkat menggunakan pelarut etanol 96%. Pengujian dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode DPPH (*1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil*) dan potensi antioksidan dilihat dari nilai  $EC_{50}$  dengan mengukur peredaman 50% aktivitas radikal bebas DPPH menggunakan pengukuran absorbansi secara spektrofotometri visibel. Hasil pengujian secara kualitatif ekstrak kulit dan perasan daging buah lemon lokal dan impor, diketahui memiliki aktivitas antioksidan dengan menghasilkan peredaman DPPH yang ditandai dengan berkurangnya intensitas warna ungu. Pengujian secara kuantitatif didapatkan Nilai  $EC_{50}$  pada ekstrak kulit buah lemon lokal sebesar 1002.57 bpj dan lemon impor 269.38 bpj, sedangkan untuk perasan buah lemon lokal sebesar 19205.96 bpj dan lemon impor 5388.58 bpj. Semakin kecil nilai  $EC_{50}$ , semakin besar potensi antioksidannya. Lemon impor memiliki potensi antioksidan lebih tinggi dari pada lemon lokal, sedangkan ekstrak kulit buah memiliki potensi yang lebih tinggi dari pada perasan buah lemon.

**Kata kunci:** Antioksidan, *citrus lemon*, DPPH

### ***ANTIOXIDANT POTENTIAL OF SKIN EXTRACT AND JUICE OF LOCAL AND IMPORTED LEMON (Citrus lemon)***

#### ***ABSTRACT***

*Lemon fruit (Citrus lemon) is one of fruits that produce antioxidant compounds and can reduce free radicals. Peel extract and juice of local and imported lemon fruits were applied for their antioxidants potential test. Peel extraction was performed by maceration method using 96% ethanol. Qualitative and quantitative test were performed by DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) method and antioxidant potential was determined by  $EC_{50}$  value by measuring 50% reduction of DPPH free radical activity using absorbance measurements by visible spectrophotometry. Qualitative test on peels extract and juice of local and imported lemon fruit shown their antioxidant*

activities by DPPH damping which were characterized by reduced intensity of purple color. The quantitative test resulted in  $EC_{50}$  value of 1002.57 ppm for local lemon peels extract and 269.38 ppm for imported lemon, while for the local lemon juice was 19205.96 ppm and imported lemon was 5388.58 ppm. The smallest value of  $EC_{50}$  the highest their antioxidant potential. Imported lemon has a higher antioxidant potential than local lemons, while peels extract has a higher potency than juice.

**Keywords:** Antioxidant, citrus lemon, DPPH

## PENDAHULUAN

Tubuh manusia membutuhkan substansi yang penting yaitu antioksidan dalam jumlah yang cukup agar dapat meredam dampak negatif dari radikal bebas. Antioksidan alami dihasilkan oleh tubuh manusia, baik berupa enzim-enzim antioksidan maupun senyawa-senyawa yang juga bersifat antioksidan (Muchtadi, 2013). Antioksidan yang dihasilkan tidak cukup untuk melawan radikal bebas di dalam tubuh yang berlebih, untuk itu diperlukan masukan antioksidan dari luar tubuh (Winarsi, 2007).

Buah lemon merupakan tanaman yang memiliki manfaat sebagai antioksidan alami karena memiliki kandungan vitamin C, asam sitrat, minyak atsiri, bioflavonoid, polifenol, kumarin, flavonoid, dan minyak-minyak volatil pada kulitnya seperti limonen ( $\pm 70\%$ ),  $\alpha$ -terpinen,  $\alpha$ -pinen,  $\beta$ -pinen, serta kumarin, dan polifenol (Nizhar, 2012). Antioksidan dari perasan buah lemon lokal yang ada di daerah Iran, mempunyai aktivitas lebih tinggi dari pada buah lemon yang dibeli di supermarket (Hajimahmoodi *et al.*, 2012). Penelitian lain dilakukan oleh Suja *et al.* (2017), mengungkapkan bahwa ekstrak kulit *Citrus limon* dan *Citrus sinensis* memiliki aktivitas antioksidan.

Tujuan penelitian adalah mengobservasi potensi antioksidan dari dua jenis buah lemon, yaitu lemon lokal (*C. limon* L. Burm. F. var. Lisbon) dan lemon impor (*C. limon*). Bagian yang diteliti adalah ekstrak kulit buah dan perasan daging buah. Pengujian dilakukan secara

kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil) dan potensi antioksidan dilihat dari nilai  $EC_{50}$  dengan mengukur peredaman 50% aktivitas radikal bebas DPPH menggunakan pengukuran absorbansi secara spektrofotometri visibel.

## METODE

### Bahan Tanaman

Buah lemon yang digunakan dalam penelitian ini adalah lemon impor (*C. limon*) yang diperoleh dari supermarket yang di impor dari Australia dan lemon lokal (*C. limon* L. Burm. F. var. Lisbon) yang diperoleh dari daerah Kota Jombang Jawa Timur pada bulan April 2017. Bagian yang digunakan adalah kulit yang diekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dan perasan daging buah. Ekstrak kulit buah diperoleh dengan cara pemisahan kulit dari daging buah, pengeringan kulit buah dengan diangin-anginkan, pengecilan ukuran, pengayakan, kemudian dilakukan ekstraksi dengan cara metode maserasi. Ekstraksi maserasi kinetik dilakukan selama 1 jam kemudian didiamkan selama 24 jam. Dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali. Hasil dari ekstraksi dipekatkan dengan *Rotary evaporator* dan *waterbath*. Perasan daging buah diperoleh dengan cara disaring menggunakan pemeras jeruk.

### Pengujian Antioksidan

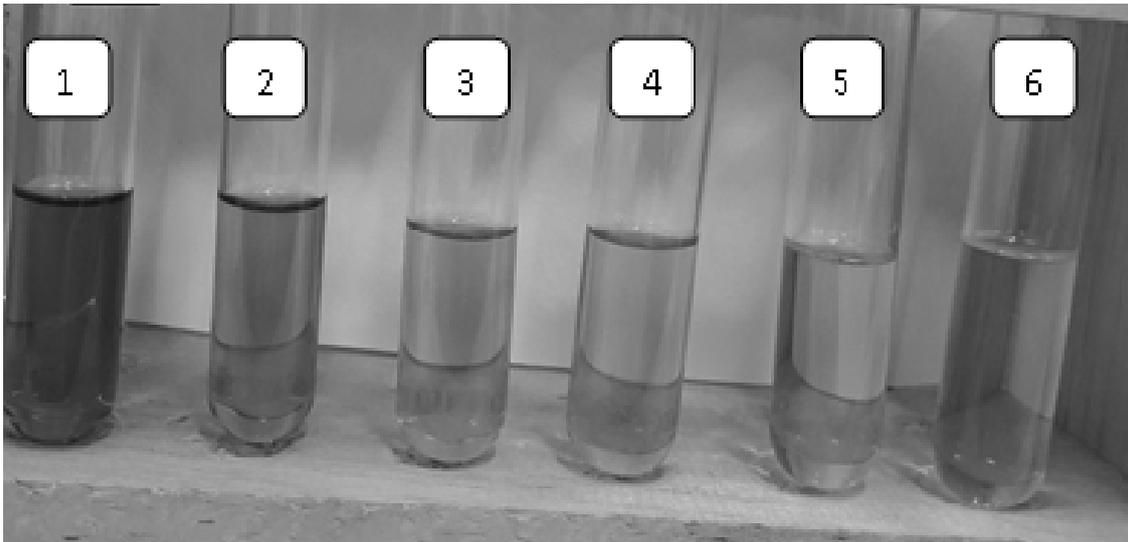
Pengujian kualitatif dilakukan menggunakan reaksi warna dengan pembuatan beberapa konsentrasi larutan uji yang akan direaksikan dengan larutan DPPH dalam

etanol 96% yang berwarna ungu. Kemampuan ekstrak merendam radikal bebas DPPH dilihat dari warna larutan yang berubah dari ungu menjadi semakin memudar. Uji kuantitatif metode DPPH dengan metode *spektrofotometri visible* menggunakan parameter  $EC_{50}$  yaitu konsentrasi yang efektif untuk menghambat atau merendam 50% jumlah radikal bebas. Metode *spektrofotometri visible* terlebih dahulu dilakukan penentuan panjang gelombang maksimal DPPH dan penentuan waktu reaksi. Dibuat beberapa konsentrasi larutan uji yang akan direaksikan dengan larutan DPPH, kemudian dilakukan pengukuran absorbansi dan perhitungan persen

peredaman. Dari hasil uji diperoleh persamaan regresi linier antara konsentrasi dengan persentase peredaman terhadap DPPH, kemudian ditentukan nilai  $EC_{50}$ . Analisis data statistik menggunakan *one-way ANOVA*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kualitatif menunjukkan aktivitas antioksidan, hasil peredaman radikal bebas DPPH yang ditandai dengan perubahan warna dari ungu menjadi pudar sampai kekuningan. Empat sampel uji yaitu ekstrak kulit buah dan perasan daging buah lemon lokal dan impor, menunjukkan aktivitas antioksidan.

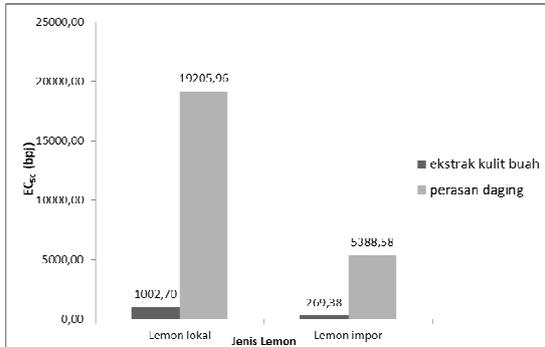


**Gambar 1.** Hasil Pengujian Daya Antioksidan perasan buah lemon impor dengan Metode DPPH secara Kualitatif (Reaksi Warna). (1) Kontrol DPPH, (2) larutan uji 1,000 bpj + larutan DPPH 40 bpj, (3) ) larutan uji 4,000 bpj + larutan DPPH 40 bpj, (4) larutan uji 8,000 bpj + larutan DPPH 40 bpj, (5) larutan uji 10,000 bpj + larutan DPPH 40 bpj, (6) larutan uji 15,000 bpj + larutan DPPH 40 bpj.

Warna DPPH awal adalah ungu, ketika diberikan larutan uji dan warna ungu memudar, maka reaksi peredaman radikal bebas (DPPH) telah terjadi. Semakin muda warna ungu yang dihasilkan, semakin besar daya peredamannya, sehingga antioksidan yang dihasilkan oleh larutan uji semakin tinggi (Jothy *et al.*, 2011).

Penentuan panjang gelombang maksimum dari DPPH dalam etanol p.a 96% pada pengukuran antara 400 – 800 nm adalah 516 nm, sedangkan waktu reaksi yang dibutuhkan adalah 10 menit sebelum diukur absorbannya. Pengujian secara kuantitatif didapatkan Nilai  $EC_{50}$  pada ekstrak kulit buah lemon lokal sebesar 1002.57 bpj dan lemon impor 269.38 bpj, sedangkan untuk perasan buah lemon lokal sebesar 19205.96 bpj dan lemon

impor 5388.58 bpj. Uji statistik menggunakan *one-way* ANOVA menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dari nilai-nilai  $EC_{50}$  tersebut.



**Gambar 2.** Hasil pengujian daya antioksidan ekstrak kulit dan perasan daging buah lemon lokal dan impor.

Semakin rendah nilai  $EC_{50}$ , semakin kuat daya antioksidannya (Blois, 1958). Dari gambar 2 dapat disimpulkan bahwa daya antioksidan lemon impor masih lebih tinggi dari pada lemon lokal baik dari bagian kulit buah yang di ekstrak maupun dari perasan daging buah, sedangkan daya antioksidan kulit buah lebih tinggi dari pada perasan daging buah. Peningkatan kualitas lemon lokal dalam hal potensi antioksidannya perlu dikembangkan sehingga mempunyai kualitas yang sama atau melebihi dari lemon impor. Ekstrak etanol kulit buah lemon memang mempunyai daya antioksidan yang kuat (Suja *et al.*, 2017) dibanding perasan buah, hal tersebut dikarenakan perasan buah masih banyak mengandung air, sehingga konsentrasi senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan lebih rendah. Pada buah lemon, golongan senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan adalah flavonoid dan total fenolik (Anagnostopoulou *et al.*, 2006).

## SIMPULAN

Ekstrak kulit buah dan perasan daging buah Lemon impor (*C. limon*) lemon lokal (*C. lemon* L. Burm. F. var. Lisbon) mempunyai daya antioksidan yang dapat melawan radikal bebas dari DPPH,

dengan. Lemon impor memiliki potensi antioksidan lebih tinggi dari pada lemon lokal, sedangkan ekstrak kulit buah memiliki potensi yang lebih tinggi dari pada perasan buah lemon. Perlu peningkatan kualitas produk untuk meningkatkan daya antioksidan buah lemon lokal supaya lebih baik dari pada produk impor.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anagnostopoulou, M.A., P. Kefalas, V.P. Papageorgiou, A.N. Assimopoulou dan D. Boskou. 2006. *Radical Scavenging Activity of Various Extracts and Fractions of Sweet Orange Peel (Citrus sinensis)*. Food Chemistry, Vol. 94 (1): 19 – 25.
- Blois, M.S. 1958. *Antioxidant Determinations by the Use of Stable Free Radical*. Nature, Vol. 181: 1199 – 1200.
- Hajimahmoodi, M., M. Aliabadipoor, G. Moghaddam, N. Sadeghi, M. R. Oveisi, dan B. Jannat. 2012. *Evaluation of in vitro Antioxidant Activities of Lemon Juice for Safety Assessment*. American Journal of Food Technology, Vol. 7 (11): 708 – 714.
- Jothy, S.L., Z. Zuraini, S. Sasidharan. 2011. *Phytochemicals Screening, DPPH Free Radical Scavenging and Xanthine Oxidase Inhibitory Activities of Cassia fistula Seeds Extract*. Journal of Medicinal Plants Research, Vol. 5 (10): 1941 – 1947.
- Muchtadi, D. 2013. *Antioksidan dan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Alfabeta. Bandung.
- Nizhar, U.M. 2012. *Level Optimum Sari Buah Lemon (Citrus limon) sebagai Bahan Penggumpal pada Pembentukan Curd Keju Cottage*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Jurusan Produksi Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makasar.
- Suja, D., G. Bupesh, N. Rajendiran, V. Mohan, P. Ramasamy, N.S. Muthiah, A.A. Elizabeth, K. Meenakumari dan K. Prabu. 2017. *Phytochemical*

*Screening, Antioxidant, Antibacterial Activities of Citrus limon and Citrus linensis Peel Extracts. International Journal of Pharmacognosy and Chinese Medicine, Vol. 1 (2): 000108.*

Winarsi, H. 2007. Antioksidan Alami dan Radikal Bebas Potensi dan Aplikasi dalam Kesehatan. Kanisius. Yogyakarta.

## **PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS TAKA PADA MEDIA MS YANG MENGANDUNG SITOKININ DAN MANITOL UNTUK KONSERVASI *IN VITRO***

**Betalini Widhi Hapsari\*, Andri Fadillah Martin dan Tri Muji Ermayanti**

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI

Cibinong Science Center (CSC)

Jl. Raya Bogor KM. 46 Cibinong Bogor 16911

\*E-mail: [betalini\\_widhi@yahoo.com](mailto:betalini_widhi@yahoo.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 18/12/2017

Disetujui: 28/12/2017

### **ABSTRAK**

Tanaman taka (*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze) merupakan jenis tanaman yang tumbuh terbatas di beberapa daerah pantai di Indonesia. Tanaman ini merupakan tanaman minor sehingga perlu dikonservasi. Umbi taka berpotensi sebagai sumber karbohidrat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan kultur tunas taka pada media yang mengandung sitokinin BAP atau kinetin yang dikombinasikan dengan manitol untuk konservasi secara *in vitro*. Penelitian dilakukan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI Cibinong Science Center pada bulan Juni 2016 sampai Maret 2017. Setelah dikonservasi selama 24 minggu, plantlet diaklimatisasi. Tunas taka ditumbuhkan selama 24 minggu pada media MS yang mengandung 0, 0.5 ppm BAP dan 0.5 ppm kinetin dikombinasikan dengan manitol 0%, 2%, 4%, dan 6%. Kultur diinkubasi pada ruang bersuhu 25 °C. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan, data dianalisis dengan ANOVA dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Variabel pengamatan yang diamati setiap minggu selama 24 minggu adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar serta daya hidup setelah aklimatisasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Media MS tanpa sitokinin dan tanpa manitol (kontrol) dan media MS yang mengandung 0.5 ppm kinetin tanpa manitol menunjukkan pertumbuhan terbaik pada semua variabel pengamatan. Taka yang berasal dari media MS tanpa manitol, MS + 2% manitol, MS + 0.5 ppm BAP tanpa manitol, MS + 0.5 ppm BAP + 2% manitol, MS + 0.5 ppm kinetin tanpa manitol, dan MS + 0.5 ppm kinetin + 2% dan 4% manitol mampu tumbuh di rumah kaca.

**Kata kunci:** *Tacca leontopetaloides*, *in vitro*, manitol, sitokinin BAP, kinetin, konservasi.

### **TAKA SHOOT CULTURE GROWTH ON MS MEDIUM CONTAINING CYTOKINES AND MANNITOL FOR *IN VITRO* CONSERVATION**

#### **ABSTRACT**

*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze has limited growth only in some coastal area in Indonesia so that conservation of this minor plant is needed. Tuber of *Tacca* is useful for carbohydrate source. The aim of this research was to investigate growth of *Tacca* shoots cultured on the medium containing cytokines BAP or kinetin in combination with mannitol for *in vitro* conservation. The research was conducted at the Plant Cell and Tissue Culture Laboratory, Research Center of Biotechnology LIPI, Cibinong Science Center on July 2016 until March 2017. After being cultured for 24 weeks, plantlets were

*acclimatized. Shoots of Tacca were cultured for 24 weeks on MS medium containing 0, 0.5 ppm BAP and 0.5 ppm kinetin in combination with mannitol at 0%, 2%, 4%, and 6%. All cultures were incubated in a culture room at 25 °C. The experiment used Completely Random Design with 3 replicates. Data were analyzed by ANOVA followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT). Growth parameters recorded from 1 to 24 weeks were height of shoots, number of leaves, number of roots as well as survival rate after acclimatization. The results showed MS medium without cytokines or mannitol (control treatment) and MS containing 0.5 ppm kinetin without mannitol gave the best growth. Tacca grown on MS medium without mannitol, MS containing 2% mannitol, MS containing 0.5 ppm BAP without mannitol, MS containing 0.5 ppm BAP in combination with 2% mannitol, MS containing 0.5 ppm kinetin without mannitol, and MS containing 0.5 ppm kinetin in combination with 2% and 4% mannitol grew in the greenhouse.*

**Keywords:** *Tacca leontopetaloides*, *in vitro*, mannitol, cytokines, BAP, kinetin, conservation.

## PENDAHULUAN

Tanaman taka (*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze) merupakan jenis tanaman yang tumbuh terbatas di beberapa daerah pantai di Indonesia, diantaranya kepulauan Karimunjawa, Yogyakarta, Garut, dan Sukabumi (Martin *et al.*, 2012). Tidak banyak yang mengetahui manfaat dan kegunaan tanaman taka karena tanaman ini merupakan tanaman minor sehingga perlu dikonservasi. Potensi terbesar pemanfaatan umbi taka adalah sebagai sumber karbohidrat karena kadar patinya yang tinggi (Kunle *et al.*, 2003; Manek *et al.*, 2005). Karena manfaatnya tersebut, tanaman ini berpotensi besar menjadi sumber pangan alternatif di daerah kepulauan terutama saat laut sedang pasang.

Tanaman taka agak sulit dibudidayakan karena sifat dorman umbi yang dimilikinya yang menyebabkan tanaman taka tidak selalu tersedia sepanjang waktu, sehingga untuk perbanyakannya diperlukan teknik khusus untuk menyediakan sumber bahan tanam (bibitnya). Secara alami taka berkembangbiak melalui biji dan umbi. Kultur jaringan menjadi salah satu solusi perbanyak tanaman secara vegetatif yang dapat menjamin ketersediaan bibit, selain itu, kultur jaringan

juga dapat digunakan sebagai salah satu teknik konservasi tanaman. Strategi konservasi *in vitro* dapat diterapkan untuk penyimpanan plasma nutfah dalam jangka pendek, menengah dan panjang dalam kondisi aseptik di laboratorium (Keller *et al.*, 2006).

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan untuk memperoleh hasil yang optimal dalam penyimpanan *in vitro*, yaitu meminimumkan pertumbuhan kultur sehingga interval waktu subkultur lebih panjang, memelihara agar viabilitas tunas yang disimpan tidak menurun dan mencegah terjadinya variasi somaklonal (Lestari dan Mariska, 2001 dalam Noorohmah *et al.*, 2015).

Perbanyakan taka secara *in vitro* mulai dilakukan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI pada tahun 2012. Perbanyakan tunas pada tanaman taka secara optimal dapat dilakukan dengan menggunakan media MS (Murashige dan Skoog, 1962) dengan penambahan zat pengatur tumbuh (ZPT) kelompok sitokinin, yaitu 6-benzil amino purin (BAP) atau kinetin dengan konsentrasi 0.5 mg.L<sup>-1</sup> (Martin *et al.*, 2012). Pemberian sitokinin ke dalam medium kultur jaringan penting untuk menginduksi

perkembangan dan pertumbuhan eksplan. Senyawa tersebut dapat meningkatkan pembelahan sel, proliferasi pucuk dan morfogenesis pucuk (George dan Sherrington, 1984).

Pada konservasi *in vitro*, salah satu teknik yang dapat digunakan adalah teknik pertumbuhan minimal. Laju metabolisme tanaman *in vitro* dapat dihambat dengan dua cara, pertama dengan memodifikasi komponen media melalui penggunaan regulator osmotik (osmoregulator) dan zat penghambat tumbuh (retardan), penurunan konsentrasi garam-garam makro, peningkatan atau penurunan konsentrasi sukrosa, dan kedua dengan memodifikasi lingkungan tumbuh melalui penyimpanan pada suhu rendah serta pengurangan intensitas cahaya (Keller *et al.*, 2006).

Teknik pertumbuhan lambat ini sudah dicobakan pada beberapa tanaman umbi-umbian seperti pada ubi kayu, ubi jalar dan talas (Sunarlim *et al.*, 2002; Noorrohmah *et al.*, 2015), sedangkan penggunaan osmoregulator berupa manitol untuk pertumbuhan minimal secara *in vitro* sudah digunakan diantaranya pada tanaman temu putri dengan konsentrasi manitol 0 – 4% (Lestari dan Supriyati, 2001) dan talas dengan konsentrasi manitol 0 – 6% (Dewi *et al.*, 2012; Noorrohmah *et al.*, 2015).

Penyimpanan dengan menggunakan osmoregulator khususnya manitol belum dikerjakan pada tanaman taka yang juga merupakan tanaman umbi-umbian, oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pertumbuhan kultur tunas taka pada media yang mengandung sitokinin BAP atau kinetin yang dikombinasikan dengan manitol untuk konservasi secara *in vitro*.

## METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI Cibinong

Science Center sejak bulan Juni 2016 sampai dengan bulan Maret 2017.

Eksplan yang digunakan dalam penelitian ini berupa bonggol yang berasal dari stok kultur tunas taka koleksi dari Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Puslit Bioteknologi LIPI yang dipelihara pada media MS (Murashige dan Skoog, 1962). Kultur tunas diinisiasi dari biji tanaman taka asal Sukabumi yang dikecambahkan secara *in vitro*.

Media yang digunakan adalah media dasar MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh, media MS dengan penambahan 0.5 ppm BAP, dan media MS dengan penambahan 0.5 ppm kinetin dikombinasikan dengan penambahan sukrosa 3% (kontrol), manitol 2%; 4% dan 6%. Media dipadatkan dengan agar (*Caisson*) sebanyak 8 g.L<sup>-1</sup>. Sebelum disterilisasi, pH media diatur menjadi 5.8. Media kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C pada tekanan 15 psi selama 15 menit.

Parameter pertumbuhan yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan mempunyai 3 ulangan dan setiap botol terdiri atas tiga tunas tunggal. Kultur diinkubasi pada ruang kultur dengan pencahayaan penuh pada intensitas 800 – 1300 lux pada suhu 25 – 26 °C. Pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar dilakukan setiap minggu selama 24 minggu.

Tunas taka hasil perlakuan sitokinin dan manitol dipindahkan dari ruang kultur ke rumah kaca selama 2 minggu untuk *hardening*, setelah itu tunas dikeluarkan dari botol kultur, dibersihkan dari media agar, diberi perangsang akar dan selanjutnya ditanam di dalam pot plastik berisi media tanam berupa campuran tanah, kompos, pasir, *cocopeat* dan sekam bakar yang sudah disterilkan dengan cara dikukus selama 4 jam. Tunas aklimatisasi

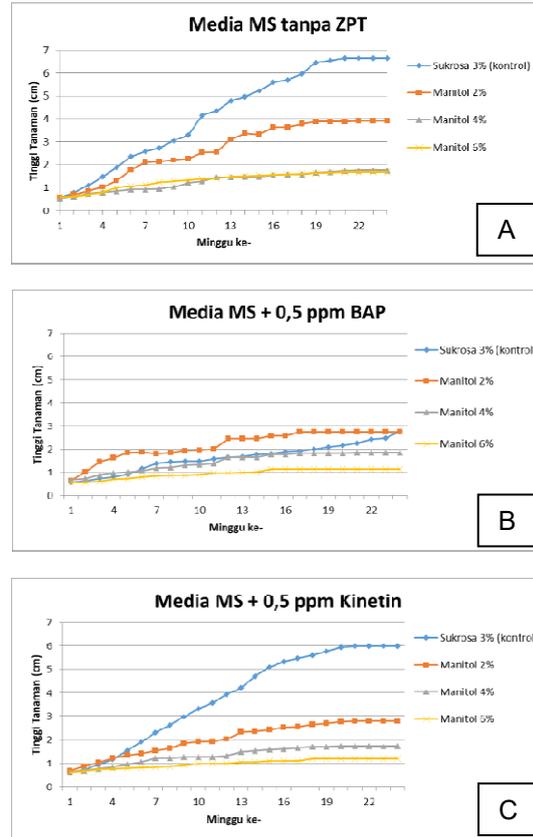
dipelihara di dalam pot aklimatisasi, ditutup dengan plastik bening dan diletakkan di rak aklimatisasi dalam rumah kaca. Hasil aklimatisasi diamati persentase keberhasilan hidupnya pada minggu ke-4.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (ANOVA). Kemudian dilanjutkan dengan *posthoc test Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* yang dilakukan dengan bantuan software IBM SPSS ver. 22.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Manitol yang ditambahkan pada media MS tanpa penambahan sitokinin memperlambat tinggi tunas taka (Gambar 1A). Pola pertumbuhan tinggi tunas taka sampai dengan minggu kedua masih relatif sama, namun setelah itu tinggi tunas taka yang ditumbuhkan pada media MS0 (MS tanpa penambahan ZPT yang mengandung sukrosa 30 g.L<sup>-1</sup>) paling cepat dibandingkan dengan tunas yang dikulturkan pada media dengan penambahan manitol. Tinggi tunas bertambah dengan cepat hingga minggu ke-19 selanjutnya tinggi tunas relatif stabil.

Semakin tinggi konsentrasi manitol yang ditambahkan pada media MS menghambat tinggi tunas taka. Penambahan manitol konsentrasi rendah yaitu 2% masih mendukung tinggi tunas hingga minggu ke-16, setelah itu tinggi tunas relatif stabil hingga minggu ke-24. Penambahan manitol 4 dan 6% sangat menghambat tinggi tunas taka. Kedua konsentrasi manitol ini menghasilkan pertumbuhan tinggi yang mirip dari awal penanaman hingga akhir pengamatan minggu ke-24. Pola pertumbuhan tinggi tunas pada kedua media ini paling lambat.



**Gambar 1.** Tinggi tanaman *Tacca leontopetaloides* pada media MS yang mengandung 0 (A); 0.5 ppm BAP (B); dan 0.5 ppm kinetin (C) dikombinasikan dengan 0, 2, 4, dan 6% manitol pada umur 1 – 24 MST.

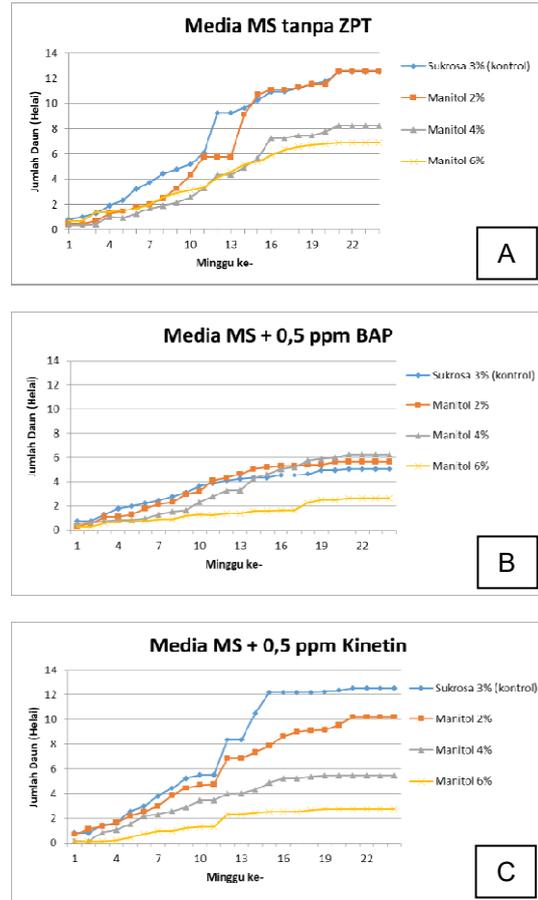
Hasil penelitian penghambatan oleh osmoregulator manitol ini juga menunjukkan hal yang sama dengan beberapa penelitian lainnya. Joshi dan Jadhav (2013) melaporkan bahwa penggunaan manitol pada konsentrasi 2 dan 4% menurunkan tinggi planlet *Spilanthes acmella* secara signifikan. Charoensub dan Phansiri (2004) juga melaporkan hasil yang serupa pada tanaman *Plumbago indica* yang menunjukkan penurunan tinggi planlet dengan penambahan manitol 2% - 6%.

Penambahan BAP pada media MS baik secara terpisah maupun dikombinasikan dengan manitol 2-6% menghambat tinggi tunas taka mulai minggu ke-1 hingga minggu ke-24 (Gambar 1B) dibandingkan

dengan pertumbuhan tinggi tunas taka pada media MS0 maupun MS + 2% manitol tanpa BAP (Gambar 1A). Pola pertumbuhan tinggi tunas taka pada media MS + 0.5 ppm BAP + 2% manitol lebih tinggi dibandingkan pada media lainnya, namun pada minggu ke-24 tinggi tunas serupa dengan media MS + 0.5 ppm BAP tanpa menambahkan manitol. Pola pertumbuhan tinggi tunas taka pada media MS + 0.5 ppm BAP + 4% manitol lebih lambat dan pola pertumbuhan tinggi tunas terendah diperoleh pada media MS + 0.5 ppm BAP + 6% manitol (Gambar 1B). Pada media MS yang mengandung kinetin, pola pertumbuhan tinggi tunas taka berbeda-beda. Penambahan manitol juga menghambat pertumbuhan tinggi tunas taka mulai minggu ke-2 (Gambar 1C). Semakin tinggi konsentrasi manitol semakin menghambat pertumbuhan tinggi tunas.

Pola penghambatan pertumbuhan jumlah daun dari minggu ke-1 hingga ke-24 berbeda-beda sesuai dengan perlakuan media (Gambar 2). Pada media MS0 dan MS + 2% manitol memberikan pola pertumbuhan yang berbeda sampai dengan minggu ke-12, selanjutnya sama hingga minggu ke-24. Pada kedua media ini tidak terdapat penghambatan pertumbuhan jumlah daun (Gambar 2A).

Sitokinin BAP menghambat pertumbuhan jumlah daun taka yang memberikan pola pertumbuhan serupa dengan tunas yang ditumbuhkan pada media MS + 0.5 ppm BAP + 2 dan 4% manitol. Peningkatan konsentrasi manitol menjadi 6% memberikan pola penghambatan pertumbuhan jumlah daun yang paling rendah (Gambar 2B).



**Gambar 2.** Jumlah daun *Tacca leontopetaloides* pada media MS yang mengandung 0 (A); 0.5 ppm BAP (B); dan 0.5 ppm kinetin (C) dikombinasikan dengan 0, 2, 4, dan 6% manitol pada umur 1 – 24 MST.

Kinetin yang ditambahkan pada media MS tanpa penambahan manitol menghasilkan pola pertumbuhan jumlah daun paling tinggi mulai dari minggu ke-7. Pola pertumbuhan menjadi stabil mulai minggu ke-14 hingga minggu ke-24 (Gambar 2C). Penambahan manitol memberikan pola penghambatan pertumbuhan jumlah daun. Semakin tinggi konsentrasi manitol, penghambatan jumlah daun semakin tinggi yang dimulai dari awal penanaman tunas.

Pengamatan pertumbuhan pada minggu ke-24 terhadap tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah akar taka menunjukkan bahwa penambahan manitol dapat menghambat

pertumbuhan tunas taka (Tabel 1). Analisis statistik menunjukkan bahwa variabel tinggi tanaman menunjukkan hasil yang berbeda nyata pada media MS tanpa penambahan sitokinin dan media MS dengan penambahan 0.5 ppm kinetin terhadap penambahan konsentrasi manitol, sedangkan pada media MS tanpa penambahan sitokinin dan media MS dengan penambahan 0.5 ppm BAP, jumlah daun tidak berbeda nyata. Pengaruh penghambatan pada media yang mengandung 4 dan 6% manitol juga berbeda nyata terhadap pertumbuhan akar

pada media MS tanpa penambahan sitokinin dan media MS yang mengandung 0.5 ppm kinetin. Pada media MS tanpa penambahan sitokinin maupun dengan penambahan sitokinin BAP dan kinetin, secara umum respon pertumbuhan tunas taka terendah diperoleh pada media yang mengandung 4% dan 6% manitol. Kedua perlakuan tersebut berbeda nyata dengan media tanpa manitol atau dengan penambahan 2% manitol. Semakin tinggi konsentrasi manitol semakin tinggi pula penghambatan pertumbuhan.

**Tabel 1.** Tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah akar *Tacca leontopetaloides* pada media MS yang mengandung 0, 0.5 ppm BAP, dan 0.5 ppm kinetin dikombinasikan dengan 0, 2, 4, dan 6% manitol pada umur 24 MST.

Kombinasi Perlakuan		Tinggi	Jumlah Daun	Jumlah Akar
Media	Osmoregulator	Tanaman (cm)	(helai)	(helai)
Media MS tanpa penambahan sitokinin	Gula 30 g/l	6.67 ± 0.63 <sup>a</sup>	12.50 ± 2.69 <sup>a</sup>	10.83 ± 2.03 <sup>a</sup>
	Manitol 2%	3.91 ± 0.40 <sup>b</sup>	12.56 ± 1.74 <sup>a</sup>	10.00 ± 2.54 <sup>a</sup>
	Manitol 4%	1.74 ± 0.30 <sup>cd</sup>	8.22 ± 3.05 <sup>abc</sup>	1.89 ± 1.11 <sup>bc</sup>
	Manitol 6%	1.69 ± 0.20 <sup>cd</sup>	6.89 ± 0.99 <sup>abc</sup>	0.89 ± 0.45 <sup>bc</sup>
Media MS + 0.5 ppm BAP	Gula 30 g/l	2.76 ± 0.37 <sup>bc</sup>	5.11 ± 0.90 <sup>bc</sup>	0.11 ± 0.11 <sup>c</sup>
	Manitol 2%	2.64 ± 0.44 <sup>c</sup>	5.67 ± 0.55 <sup>bc</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	Manitol 4%	1.84 ± 0.16 <sup>cd</sup>	6.22 ± 1.37 <sup>bc</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	Manitol 6%	1.16 ± 0.08 <sup>d</sup>	2.67 ± 0.93 <sup>c</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
Media MS + 0.5 ppm kinetin	Gula 30 g/l	5.98 ± 0.61 <sup>a</sup>	12.60 ± 1.83 <sup>a</sup>	10.33 ± 1.55 <sup>a</sup>
	Manitol 2%	2.79 ± 0.29 <sup>bc</sup>	10.22 ± 1.85 <sup>ab</sup>	4.61 ± 1.05 <sup>b</sup>
	Manitol 4%	1.74 ± 0.20 <sup>cd</sup>	5.50 ± 1.43 <sup>bc</sup>	1.25 ± 0.43 <sup>bc</sup>
	Manitol 6%	1.20 ± 0.11 <sup>d</sup>	2.78 ± 0.95 <sup>c</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 5\%$ .

Gambar 3 menunjukkan penghambatan pertumbuhan yang sangat nyata terhadap tunas taka pada minggu ke-24. Semakin tinggi konsentrasi manitol semakin besar pengaruh penghambatan pertumbuhannya. Penambahan manitol 6% memberikan penghambatan pertumbuhan yang sangat

tinggi (Gambar 3D, 3H dan 3L). Penambahan 0.5 ppm BAP (Gambar 3F) dan kinetin (Gambar 3J) yang dikombinasikan dengan 2% manitol memperlambat pertumbuhan secara lebih perlahan dibandingkan dengan tanpa penambahan sitokinin (Gambar 3B).



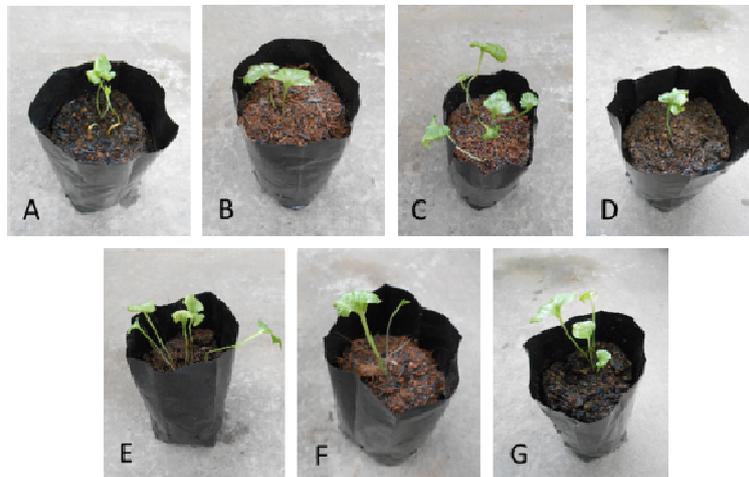
**Gambar 3.** Penampilan kultur tunas *Tacca leontopetaloides* pada media MS yang mengandung 0, 2, 4, dan 6% manitol (A – D); 0.5 ppm BAP dikombinasikan dengan 0, 2, 4, dan 6% manitol (E – H) dan 0.5 ppm kinetin dikombinasikan dengan 0, 2, 4, dan 6% manitol (I – L) pada umur 24 MST.

Tabel 2 menunjukkan bahwa daya hidup pada saat aklimatisasi tertinggi diperoleh pada media MS tanpa penambahan manitol baik tanpa penambahan sitokinin maupun dengan penambahan 0.5 ppm BAP. Penambahan manitol 2% masih memberikan daya hidup planlet taka cukup baik. Penambahan manitol 4 dan 6% pada media MS<sub>0</sub> maupun MS yang

mengandung 0.5 ppm BAP menyebabkan semua planlet tidak mampu tumbuh di rumah kaca. Pada media MS yang mengandung 0.5 ppm kinetin dan 4% manitol masih mampu menghasilkan planlet yang dapat tumbuh di rumah kaca walau dengan persentase rendah (Tabel 2). Beberapa contoh planlet yang tumbuh setelah proses aklimatisasi disajikan pada Gambar 4.

**Tabel 2.** Persentase hidup *Tacca leontopetaloides* hasil aklimatisasi pada umur 4 MST.

Kombinasi Perlakuan		Persentase Hidup (%)
Media	Osmoregulator	
Media MS tanpa penambahan ZPT	Gula 30 g/l	83.33
	Manitol 2%	50.00
	Manitol 4%	0.00
	Manitol 6%	0.00
Media MS + 0.5 ppm BAP	Gula 30 g/l	100.00
	Manitol 2%	50.00
	Manitol 4%	0.00
	Manitol 6%	0.00
Media MS + 0.5 ppm kinetin	Gula 30 g/l	66.67
	Manitol 2%	83.33
	Manitol 4%	33.33
	Manitol 6%	0.00



**Gambar 4.** Penampilan *Tacca leontopetaloides* setelah diaklimatisasi (umur 4 MST) pada media MS0 (A), MS+ 2% manitol (B); MS + 0.5 ppm BAP tanpa manitol (C); MS + 0.5 ppm BAP + 2% manitol (D); MS + 0.5 ppm kinetin tanpa manitol (E); media MS + 0.5 ppm kinetin + 2% manitol (F); media MS + 0.5 ppm kinetin + 4% manitol (G).

### SIMPULAN

Penambahan manitol memberikan pola penghambatan tunas *Tacca leontopetaloides* yang berbeda-beda. Semakin tinggi konsentrasi manitol memberikan pengaruh penghambatan pertumbuhan yang semakin tinggi baik pada media MS tanpa atau dengan penambahan sitokinin BAP maupun kinetin. Penambahan kinetin memberikan pola penghambatan pertumbuhan yang rendah sehingga memberikan daya hidup planlet lebih tinggi di rumah kaca dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Planlet yang dikulturkan pada media dengan penambahan manitol 4 dan 6% tidak berhasil hidup pada tahap aklimatisasi kecuali planlet yang ditanam pada media MS yang mengandung 0.5 ppm kinetin.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Lutvinda Ismanjani dan Evan Maulana yang telah membantu dalam pembuatan media dan memelihara stok kultur. Penelitian ini didanai oleh DIPA Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI tahun anggaran 2015 – 2016.

## DAFTAR PUSTAKA

- Charoensub, R. dan S. Phansiri. 2004. *In Vitro Conservation of Rose Coloured Leadwort: Effect of Mannitol on Growth of Plantlets*. Kasetsart J. (Nat. Sci.), Vol. 38: 97 – 102. <http://www.thaiscience.info/ArticleforThaiScience/Article/2/10001243.pdf> (Diakses 9 Oktober 2017)
- Dewi, N., B.S. Purwoko, I. Hanarida, A. Purwito dan I.S. Dewi. 2012. Perbanyakan dan Konservasi *In Vitro* Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schott). *AgroBiogen.*, Vol. 8 (3): 105-112. doi:10.21082/jbio.v8n3.2012.p.105-112.
- George, E.F. dan P.D. Sherrington. 1984. *Plant propagation by tissue culture: handbook and directory of commercial laboratories*. Exegetics.
- Joshi, V. dan S.K. Jadhav. 2013. *Effect of temperature and media supplements on slow growth conservation of medicinal plant Spilanthes acmella*. *Botanica Serbica*, Vol. 37 (2): 155 – 160.
- Keller, E.R.J., A. Senula, S. Leunufna dan M. Gröbe. 2006. *Slow growth storage and cryopreservation - Tools to facilitate germplasm maintenance of vegetatively propagated crops in living plant collections*. *International Journal of Refrigeration*. Vol. 29 (3): 411 – 417. doi: 10.1016/j.ijrefrig.2005.07.012.
- Kunle, O.O., Y. E. Ibrahim, M.O. Emeje, S. Shaba dan Y. Kunle. 2003. *Extraction, Physicochemical and Compaction Properties of Tacca Starch – a Potential Pharmaceutical Excipient*. *Starch/Stärke.*, Vol. 55: 319 – 325. doi: 10.1002/star.200390067.
- Lestari, E.G. dan Y. Supriyati. 2001. Penyimpanan Temu Putri (*Curcuma petiolata* Roxb.) melalui Pertumbuhan Minimal. *BioSMART: Journal of Biological Science*, Vol. 3 (1): 24 – 28. <http://biosmart.mipa.uns.ac.id/index.php/biosmart/article/view/75> (Diakses 9 Oktober 2017).
- Manek, R.V., O.O. Kunle, M.O. Emeje, P. Builders, G.V.R. Rao, G.P. Lopez dan W.M. Kolling. 2005. *Physical, Thermal and Sorption Profile of Starch Obtained from Tacca leontopetaloides*. *Starch/Stärke*, Vol. 57: 55 – 61. doi: 10.1002/star.200400341.
- Martin, A.F., T.M. Ermayanti, B.W. Hapsari dan D.E. Rantau. 2012. *Rapid Micropropagation of Tacca leontopetaloides (L.) Kuntze*. The 5th Indonesia Biotechnology Conference. Hal: 240 – 251.
- Murashige, T. dan F. Skoog. 1962. *A revised medium for rapid growth and bio assays with tobacco tissue culture*. *Physiologia Plantarum*. Vol. 15: 473 – 497.
- Noorrohmah, S., A. Wulansari, A. Fadillah dan M. Ermayanti. 2015. *Preservasi Tiga Kultivar Talas (Colocasia esculenta (L.) Schott secara In Vitro dengan Perlakuan Asam Absisat pada Suhu Rendah dan Suhu Ruang*. Seminar Nasional Bioteknologi III Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta. Hal: 326 – 350.
- Sunarlim, N., N. Dewi dan I.R. Tambunan. 2002. *Penyimpanan Plasma Nutfah Ubi Jalar, Ubi Kayu, dan Talas secara In Vitro dengan Pertumbuhan Minimal*. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Rintisan dan Bioteknologi Tanaman. Balitbiogen. Hal: 244 – 255.

## **STUDI TERHADAP *Bellucia pentamera* NAUDIN; PERUBAHAN STATUS INVASIF MENJADI BERMANFAAT LARVASIDA**

**Hanifa Marisa\*, Salni, Fitryanda Salfamas dan Yadi Oktariansyah**  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Sriwijaya  
Km 32, Indralaya, Sumatera Selatan, 30662  
\*E-mail: [gmdiqhan2002@yahoo.com](mailto:gmdiqhan2002@yahoo.com)

Diterima: 29/09/2017

Direvisi: 23/11/2017

Disetujui: 28/12/2017

### **ABSTRAK**

Berasarkan peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia No. P94/MENLHK/SETJEN/KUM1/12/2016, spesies *Bellucia pentamera* tergolong invasif yang dibawa ke Indonesia dari Amerika Latin dan tentunya perlu diawasi. Pada kenyataannya, jenis yang termasuk dalam family Melastomataceae ini, tumbuh di Kalimantan, Jawa Barat serta Sumatra bagian selatan, buahnya dimakan penduduk terutama anak-anak, dan sebagian pohonnya ditanam. Penggalian terhadap potensi sebagai obat anti cacing dan anti jamur pada mulut telah dilakukan di luar negeri. Laboratorium Ekologi Tumbuhan Universitas Sriwijaya, juga telah menemukan bahwa ekstrak daun dapat menghalangi pertumbuhan bakteri *Staphilococcus aureus* dan *Escheria coli*. Penelitian terdahulu di laboratorium yang sama, juga mendapatkan sebaran *B. pentamera* merata di daerah tingkat dua Sumatera Selatan, buahnya mengandung 3,550 mg/100 g vitamin C (berpotensi obat flu/demam) serta pengujian organoleptik membuktikan sayur buah muda dikategorikan enak oleh 40% responden, dan dirasakan sebagai serasa sayur biasa oleh 60% lainnya. Pemanfaatan ekstrak metanol daun untuk larvasida diujikan pada bulan Juni-Juli 2017 di labor dinas kesehatan Baturaja, ternyata konsentrasi ekstrak 3% dapat membunuh 17,5% larva *Aedes aegypti* selama 24 jam percobaan; dan 37,5% mortalitas untuk 48 jam perlakuan. Studi perkecambahan biji juga dilakukan di rumah percobaan laboratorium ekologi tumbuhan, dengan menghacurkan buah ranum dengan jemari, lalu mengeringkannya di rumah percobaan yang suhunya mencapai lebih 30 °C di siang hari selama 10 hari, lalu dikecambahkan di dua medium, tissue basah dalam cawan petri dan tanah basah dalam polybag. Setelah tiga minggu, ternyata biji-biji *B. pentamera* belum berkecambah. Perkecambahan baru berhasil setelah biji ditempatkan pada medium kertas tissue yang dijaga selalu basah dalam cawan petri tertutup selama lebih dari delapan minggu.

**Kata kunci:** ekstrak, larva, melastomataceae, mortalitas

### ***ON CHANGING OF *Bellucia pentamera* Naudin Status; FROM DANGEROUS INVASIVE TO USEFUL LARVICIDE PLANT***

### **ABSTRACT**

*Bellucia pentamera* is a species of plant fall into family Maleastomataceae. It is native to Central America and spreaded to Indonesia at last century. Regulation of Minister of Environmental and Forestry of Indonesia, number P.94/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 said that these species is characterized as invasive and need to manage and control. This tree species could be found in West Java, West Kalimantan, Malaysia and

*Jambi. Investigation on the potency for antibacterial has been done and shows that leaves extract was effective to kill Staphilococcus aureus and Escheria coli colony with teens mm growth inhibition. Some treatment had been done to increase the value of B. pentamera fruit, become tasty; cooked as vegetable sauted and soup, mix with nut and red sugar as rujak, and grinded with chilie as sambel. As far as tested; it is delicious. Experiment of leaves extract to Aedes aegypti was done and it is showed the potency. Mortality of larva reach 17.5% for 3.0% extract concentration after 24 hours treatment, and 37.5% after 48 hours treatment. Trying for germination of fresh seeds in coverage petri dish found success gerimated seeds after 8 weeks.*

**Keywords:** *Extract, larvae, melastomataceae, mortality*

## PENDAHULUAN

*Bellucia pentamera* adalah sejenis pohon keluarga Melastomataceae. Daunnya lebar dengan pertulangan daun melengkung, seperti halnya pada *Melastoma* yang lain. Tumbuhan ini dibawa pada awal abad 20 ke Kebun Raya Bogor untuk ditanam namun kemudian tersebar luas di Jawa Barat, Kalimantan Barat dan Sumatera bagian selatan. Di provinsi Jambi menurut laporan de Kok *et al.* (2015), pohon ini mulai tumbuh banyak dan menjadi 'gulma' baru, terutama di hutan hujan Harapan. Kudo *et al.*, (2014) juga melaporkan bahwa *B. pentamera* menjadi invasif di Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. Daerah sebaran juga meluas ke area Taman Wisata Baning, Jawa, (Dahlia *et al.*, 2016). Menurut Renner (1986), tumbuhan ini tersebar luas di daerah asalnya mulai dari Brazil, Mexico dan Bolivia. Di Sumatra Barat bagian selatan, organ reproduktif tumbuhan ini menjadi tempat makan atau mungkin juga dimakan oleh kupu-kupu (Muhelni *et al.*, 2016). Berdasarkan peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI No. P94/MENLHK/SETJEN/KUMI/12/2016, spesies *B. pentamera* tergolong invasif.

Di laboratorium, ekstrak methanol-air daun yang diperlakukan ke koloni *Escheria coli* dan *Staphilococcus aureus*, ternyata juga dapat memberikan efek daya hambat pertumbuhan bakteri tersebut (Salni dan Sari, 2017), Penggunaan tumbuhan ini

sebagai obat tradisional sebenarnya sudah dilaporkan di Brunei. Buahnya disebut sebagai anti cacing dan kulit batang digunakan untuk mengobati keputihan pada lidah balita (Slik, 2016).

Pada dasarnya, pengendalian nyamuk lebih mudah pada stadium larva, karena pada stadium ini, gerak dan aktivitasnya masih di dalam air dan terbatas. Saat ini, insektisida yang telah digunakan oleh masyarakat, salah satunya ialah temefos yang ditaburi ke dalam bak mandi guna membunuh larva, tetapi berbahaya bagi lingkungan sekitar karena menimbulkan bau tidak sedap pada air yang ditaburi abate (Anggriani, 2010 dalam Minarni, 2013).

Pengendalian pada stadium larva yang dilakukan dengan larvasidas secara terus-menerus dapat menimbulkan resistensi pada larva *Aedes aegypti*, maka perlu dilakukan alternatif lain selain bahan kimia, yang lebih aman untuk mencegah perkembangan larva *A. aegypti*. Salah satu alternatif yang digunakan dengan menggunakan tanaman yang mengandung senyawa-senyawa aktif yang bersifat toksik sebagai larvasida (Lyaningsih, 2004 dalam Rahayu, 2007).

Informasi di atas memicu untuk dilakukannya penelitian lanjut, apakah *B. pentamera* juga dapat dimanfaatkan sebagai penghasil bioaktif pembunuh larva nyamuk? dan jika akan dibudidayakan, apakah perkecambahannya mudah untuk dilakukan?

## METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan dari tanggal 15 Mei – 15 Juni 2017. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Entomologi, Loka Litbang P2B2, Baturaja, Sumatera Selatan.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun kardia *B. pentamera* sebanyak 4 kg yang dikeringkan menggunakan oven kemudian diblender untuk dijadikan serbuk, metanol 96% sebagai pelarut saat pembuatan *stock* ekstrak, dan aquadest 100 ml sebagai pengencer *stock* ekstrak untuk mendapat konsentrasi yang diinginkan. Penelitian ini juga memerlukan *dogfood* dalam bentuk padat sebagai makanan larva.

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar III *A. aegypti*. Larva instar III *A. aegypti* ini diperoleh dari Loka Litbang P2B2 Baturaja. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah larva instar III akhir atau larva instar IV awal *A. aegypti*, karena pada fase tersebut larva ini bersifat kanibal dan sangat aktif mencari makanan dalam jangka waktu yang cukup lama dibanding fase lainnya (WHO, 2015).

1. Kriteria Inklusi
  - a. Larva instar III akhir atau IV awal *Aedes aegypti*.
  - b. Larva bergerak aktif.
2. Kriteria Eksklusi
  - a. Larva sudah mati sebelum pengujian.
  - b. Larva menjadi pupa.

Alat yang digunakan untuk membuat ekstrak daun kardia (*B. pentamera*) antara lain baskom sebagai tempat atau wadah untuk merendam serbuk daun *B. pentamera* dengan metanol 96% yang berfungsi sebagai pelarut, blender

digunakan untuk menghaluskan daun kardia (*B. pentamera*), timbangan untuk menimbang daun kardia *B. pentamera* yang diperlukan, oven untuk mengeringkan daun kardia *B. pentamera*, dan saringan untuk mengayak daun kardia (*B. pentamera*) sehingga dihasilkan serbuk daun kardia *B. pentamera* kering.

Alat untuk preparasi larva instar III *A. aegypti* antara lain nampan plastik ukuran 30 cm x 15 cm untuk tempat memelihara larva, gelas plastik ukuran 250 ml untuk tempat meletakkan larva uji, dan pipet larva.

Alat untuk uji efektifitas antara lain gelas ukur 250 ml untuk mengukur jumlah air yang diperlukan, batang pengaduk untuk mengetahui kondisi larva yang mati, pipet larva untuk mengambil larva, pipet tetes untuk mengambil ekstrak daun kardia *B. pentamera*, dan kasa nilon untuk menutup gelas pertumbuhan larva.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimental dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pada penelitian ini dibuat konsentrasi 0%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%; 3%; dan abate 0,0001% dimana pada penelitian sebelumnya telah diperoleh LC90 dari ekstrak ethanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L) sebagai larvasida terhadap larva instar III *A. aegypti* sebesar 2,009 % (Lisqorina, 2014). Masing-masing perlakuan berisi 10 ekor larva *A. aegypti* dalam gelas plastik, dengan konsentrasi pelarut 10 ml (8 ml air dan 2 ml air lara) (Andiani *et al.*, 2015) dengan 4 kali pengulangan. Maka, pada penelitian ini dibutuhkan total larva sebanyak 280 larva dengan rincian pada Tabel 1. Untuk memudahkan pelaksanaan penelitian dan agar penelitian tidak menjadi terlalu luas maka dibuat definisi operasional pada Tabel 2.

**Tabel 1.** Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian

Perlakuan	Jumlah Larva x Jumlah Pengulangan	Total
Perlakuan I	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan II	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan III	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan IV	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan V	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan IV	10 larva x 4	40 larva
Perlakuan VII	10 larva x 4	40 larva
Total Larva		280 larva

**Tabel 2.** Definisi operasional variabel

Definisi Operasional Variabel	Definisi	Skala Ukur
Variabel Bebas: Berbagai konsentrasi ekstrak daun kardian ( <i>B. pentamera</i> )	Ekstrak daun kardia ( <i>B. pentamera</i> ) dinyatakan dalam persen (%). Masing-masing konsentrasi dibuat dengan cara pengenceran. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini 0%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%; 3%; dan abate 0,01%	Ordinal
Variabel Terikat: Jumlah <i>A. aegypti</i> yang mati	Jumlah larva yang tidak bergerak saat disentuh dengan jarum di daerah siphon atau lehernya. Larva yang hampir mati juga dikategorikan kedalam larva yang mati dimana ciri-ciri larva yang hampir mati adalah larva tersebut tidak dapat meraih permukaan air atau tidak bergerak ketika air digerakkan, sesuai WHO.	Rasio

### Pembuatan Larutan Uji

Pembuatan ekstrak daun *B. pentamera* ini menggunakan daun *B. pentamera* yang didapat dari etnis Meranjat. Tumbuhan kardia *B. pentamera* yang digunakan dipilih daunnya. Pelarutnya berupa metanol 96%. Sebanyak 4 kg daun *B. pentamera* yang telah dicuci bersih menggunakan air kemudian dioven sampai kering. Setelah kering, daun *B. pentamera* dicacah halus atau diblender tanpa menggunakan air. Setelah diblender daun *B. pentamera* ditimbang terlebih dahulu kemudian dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Setelah kering potongan daun *B. pentamera* direndam dalam metanol 96% selama 24 jam. Setelah direndam selanjutnya bahan tersebut disaring, hasil ekstrak yang sudah bersih dari supernatan kemudian dimasukkan dalam rotary evaporator sehingga diperoleh hasil akhirnya berupa

ekstrak daun *B. pentamera* dengan konsentrasi 100%.



**Gambar1.** Ekstrak daun Kardia

### Penentuan Dosis Ekstrak Daun Kardia (*B. pentamera*)

Menurut Qurbany (2015), untuk membuat berbagai konsentrasi yang diperlukan dapat digunakan rumus:

$$V_1 \cdot M_1 = V_2 \cdot M_2$$

Keterangan:

V1= Volume larutan yang akan diencerkan (ml)

M1= Konsentrasi ekstrak daun yang tersedia (%)

V2= Volume larutan (air + ekstrak daun) yang diinginkan (ml)

M2= Konsentrasi ekstrak daun yang akan dibuat (%)

**Tabel 3.** Jumlah ekstrak daun kardia (*B. pentamera*) yang dibutuhkan

M <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	M <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	Pengulangan (V <sub>1</sub> x4)
100%	10 ml	1,0%	0,10 ml	0,4 ml
100%	10 ml	1,5%	0,15 ml	0,6 ml
100%	10 ml	2,0%	0,20 ml	0,8 ml
100%	10 ml	2,5%	0,25 ml	1,0 ml
100%	10 ml	3,0%	0,30 ml	1,2 ml
Total				4,0 ml

Berdasarkan rumus tersebut, didapatkan hasil perhitungan kebutuhan volume larutan yang akan diencerkan (Tabel 3).

### Preparasi Bahan Uji

Telur *A. aegypti* yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari Ruang Insektarium Loka Litbang P2B2 Baturaja, Sumatera Selatan. Telur *A. aegypti* kemudian diletakkan di dalam nampan plastik yang berisi air untuk pemeliharaan larva. Menurut Qurbany (2015) telur akan menetas menjadi larva dalam waktu 1 – 2 hari. Namun, sebelum ditetaskan, disiapkan fermentasi hati sebagai media penetasan telur (WHO, 2005). Larva akan berkembang dari stadium I sampai stadium III selama lebih kurang empat hari, dalam masa perkembangannya larva diberi makan berupa *dogfood* yang telah difermentasikan. Pada saat larva sudah mencapai instar III, larva tersebut

dipindahkan ke dalam gelas plastik yang berisi ekstrak daun menggunakan pipet larva.

### Uji Pendahuluan Efektifitas Ekstrak Daun *B. pentamera*

Larutan uji berupa ekstrak daun *B. pentamera* dengan 0%; 1%; 1,5%; 2%; 2,5%; 3%; dan abate 0,0001% yang ditambahkan ke dalam gelas ukur yang berisi larva instar III *A. aegypti*. Ekstrak daun *B. pentamera* dibagi berdasarkan konsentrasi yang telah ditentukan kemudian diletakkan dalam gelas plastik.

Larva diletakkan ke dalam gelas plastik yang berisi berbagai konsentrasi ekstrak daun *B. pentamera* dengan menggunakan pipet larva. Perlakuan ekstrak daun *B. pentamera* hanya diberikan pada kelompok eksperimen sebanyak 10 ml aquades yang berisi konsentrasi dari larutan ekstrak daun *B. pentamera* pada tiap ulangan. Pada masing-masing perlakuan berisi 10 larva instar III *A. aegypti* (Andriani *et al.*, 2015). Berdasarkan WHO (2005) jumlah pengulangan sebanyak 4 kali pada setiap konsentrasi dan kontrol yang digunakan. Pengukuran pada kelompok sampel dilakukan dalam 24 jam dan berakhir dengan cara menghitung larva yang mati.



**Gambar 2.** Perkecambahan; buah masak dikeringkan di rumah percobaan Biologi FMIPA Unsri.

## Perkecambahan

Buah masak disangrai di dalam cawan petri di meja rumah percobaan selama dua minggu lalu dikecambahkan dalam polybag dengan medium tanah basah dan di cawan petri dengan medium kertas tissue. Uji perkecambahan pertama dilakukan selama tiga minggu. Uji perkecambahan seterusnya dilakukan dalam cawan petri dengan menggunakan biji yang tidak dikeringkan terlebih dahulu, dimana buah masak dihancurkan dan bagian daging buah dibuang dan dibersihkan dengan air, lalu biji dikecambahkan dalam cawan petri, ditutup selama lebih dari dua bulan.

## Uji Ekstrak Air Daun dan Buah terhadap Jentik Nyamuk

Selebar daun yang dipilih paling lebar dihancurkan dengan menggilingnya lalu diberikan 30 ml air hingga menjadi larutan kental hijau. Larutan ini diperlakukan pada jentik nyamuk rumah dalam wadah putih lalu diamati tanggap perilaku jentik nyamuk terhadap larutan tersebut. Begitu juga stu buah masak

ukuran rata-rata dihancurkan dengan 30 ml air hingga menjadi larutan warna kuning keruh. Larutan ini diperlakukan pada jentik nyamuk rumah dalam wadah warna putih. Tanggap perilaku jentik nyamuk diamati segra setelah perlakuan maupun sampai beberapa jam kemudian. Pencatatan dilakukan pada tanggap perilaku dan jumlah yang mati jika ada.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 4 menunjukkan hasil percobaan dari pengaruh ekstrak metanol daun pada mortalitas setelah 24 dan 48 jam perlakuan. Penelitian yang dilakukan oleh Lisqorina (2014), membuktikan bahwa ekstrak etanol daun senggani yang termasuk famili Melastomaceae mempunyai aktivitas sebagai larvasida *A. aegypti* karena teridentifikasi adanya senyawa insektisida yaitu flavonoid, saponin, dan tanin. Konsentrasi yang dapat membunuh 90% larva *A. aegypti* berada pada kisaran konsentrasi 1,75% dan 2%. Semakin besar konsentrasi maka semakin banyak senyawa larvasida yang terkandung, sehingga daya bunuh larva juga semakin besar.

**Tabel 4.** Hasil Pengamatan Mortalitas Larva *A. aegypti* 24 jam

Konsentrasi Ekstrak	Jumlah Sampel	Persentase Mortalitas	
		24 jam	48 jam
0%	10	0%	0 %
1,0%	10	2,5%	2,5 %
1,5%	10	2,5%	5,0 %
2,0%	10	0%	10,0 %
2,5%	10	0%	7,5 %
3,0%	10	17,5%	37,5 %
Abate 1 ppm	10	100,0%	100,0 %

Kematian tertinggi larva instar III oleh ekstrak daun kardia (*B. pentamera* Naudin) pada konsentrasi 3,0% yang menunjukkan bahwa tumbuhan ini memiliki potensi sebagai larvasida meskipun belum mencapai hasil memuaskan dengan waktu perlakuan 24 jam. Kemampuan tumbuhan ini sebagai

larvasida didukung oleh komposisi kimia yang terdapat dalam tumbuhan ini yang antara lain adalah tanin sebanyak 70% dengan pelarut butanol (Serna dan Martinez, 2015). Hal ini sesuai dengan pendapat Suyanto (2008) dalam Haditomo (2010) yang menyatakan bahwa tanin dapat menurunkan kemampuan mencerna

makanan dengan cara menurunkan aktivitas enzim pencernaan (protease dan amilase) serta mengganggu aktivitas protein usus. Serangga yang memakan tumbuhan dengan kandungan tanin tinggi akan memperoleh sedikit makanan, akibatnya akan terjadi penurunan pertumbuhan.



**Gambar 3.** Larva nyamuk percobaan.

Uji ekstrak air dari daun buah terhadap larva nyamuk mendapatkan hasil bahwa tidak ada kematian larva secara instan saat perlakuan. Pengamatan setelah satu jam, juga memperlihatkan bahwa tidak satupun jentik nyamuk rumah yang mati. Hanya saja, secara tingkah laku, jentik nyamuk terlihat menghindari dari gumpalan ekstrak saat pertama dimasukkan dalam wadah tempat mereka berada. Uji pendahuluan ini menunjukkan bahwa bioaktif antilarva dalam buah dan daun tidak efektif jika dilarutkan dalam air. Hasil ini sangat bersesuaian dengan yang ditemukan oleh Martins *et al.*, (2016) yang memberikan ekstrak air dari bagian atas tumbuhan *B. grossularioides* pada *S. aureus*, *C. albicans*, *C. krusei* dan *A. parasiticus*. Tak satupun dari bakteri dan jamur tersebut yang terhalang pertumbuhannya oleh ekstrak yang dilarutkan menggunakan air.



**Gambar 4.** Bunga dan buah muda (A) dan buah masak Kardia (B)

Perkecambahan biji yang dikeringkan selama seminggu di rumah percobaan tidak menunjukkan tanda perkecambahan setelah sepuluh hari. Perkecambahan biji segar di dalam cawan petri juga belum terlihat tanda perkecambahan setelah seminggu, hanyasaja setelah tiga minggu ada terlihat warna kuning kehijauan. Barulah setelah dua bulan ada muncul kotiledon dan radikula. Gambar kecambah tampak pada Gambar 5.



**Gambar 5.** Kecambah muncul setelah dua bulan. Perhatikan bagian yang dilingkari warna merah.

## SIMPULAN

Dari eksperimen yang dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa selain berpotensi sebagai anti-cacing dan jamur mulut; *B. pentamera* juga efektif dalam menghalangi pertumbuhan bakteri *S. aureus* dan *E. coli*, mengandung vitamin C hingga dapat berperan dalam mengatasi demam, enak dimakan sebagai sayur (berasa sayur asem), dan kini terbukti dapat membunuh larva nyamuk

*A. aegypti* yang merupakan vektor penyakit demam berdarah. Dengan demikian, spesies yang ditakuti sebagai invasif ini dapat dikategorikan sebagai tumbuhan bermanfaat, sekalipun percobaan menumbuhkannya belum berhasil dilakukan di laboratorium untuk waktu tiga minggu. Gejala tumbuh pada germinasi biji yang tidak dikeringkan kelihatan dengan adanya warna kuning kehijauan pada kertas tissue medium. Namun belum memperlihatkan hasil yang nyata adanya radikula. Sampai akhirnya perkecambahan berlangsung 8 minggu, barulah terlihat ada radikula dan epikotil. Begitu juga halnya dengan penggunaannya sebagai anti nyamuk rumah pada stadium larva, belum efektif jika dilarutkan dengan air.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, L. dan N.S. Yulianis. 2015. Uji Aktivitas Larvasida terhadap Larva *Culex* sp. dan *Aedes* sp. dari Ekstrak Daun Alpukat. Prosiding Seminar Nasional & Workshop “Perkembangan Terkini Sains Farmasi & Klinik 5”. Padang, 6 – 7 November 2015. Hal: 97 – 102.
- Anggriani. 2010. Uji Larvasida Ekstrak Rimpang Lengkuas (*Alpinia galanga* S.W.) terhadap Kematian Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Dalam. Minarni, E., T. Armansyah dan M. Hanafiah. 2013. Daya Larvasida Ekstrak Etil Asetat Daun Kemuning (*Murraya paniculata* (L) Jack) terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. Jurnal Medikal Veterinaria, Vol. 7 (1): 27 – 29.
- Dahlia, Ibrohim, dan S. Mahanal. 2016. Pemanfaatan Potensi Hutan Wisata Baning sebagai Sumber Belajar Interaksi Makhhluk Hidup dengan Lingkungan di SMP. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Pascasarjana UM, Vol. 1: 873 – 886.
- de Kok, R.P.J., M. Briggs, D. Pirnanda, dan D. Girmansyah. 2015. *Identifying Targets for Plant Conservation in Harapan Rainforest, Sumatra*. Tropical Conservation Science, Vol. 8 (1): 28 – 32.
- Kudo, Y., Z. Mutaqien, H. Simbolon, dan E. Suzuki. 2014. *Spread of Invasive Plants along Trails in Two National Parks in West Java, Indonesia*. Tropics, Vol 23 (3): 99 – 110.
- Lisqorina. 2014. Uji Aktifitas Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabatricum* L.) sebagai Larvasida *Aedes aegypti*. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura. Pontianak.
- Lyaningsih, 2004, Taksikologi Dasar. Dalam. Rahayu, D. 2007. Uji Aktivitas Larvasida Minyak Atsiri Bunga Melati (*Jasminum Sambac* (L.)ait) terhadap Daya Bunuh Larva Nyamuk *Aedes aegypti* Instar III. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Martins, R.T.D.M.C., A.K.P. Borges, A.M. Armiato, dan R.S. Pimenta. 2016. *Antimicrobial and Phytotoxicity Activities of Aquaeus Crude Extract from the Amazonian ethnomedical Plant Bellucia grossularioides (L) Triana*. J Medical Plants Research, Vol. 10 (10): 130 – 138.
- Muhelni, L., H. Herwina dan Dahelmi. 2016. *Stratificatin of Fruit Feeding Butterflies at a Conservation Forest of Oil Palm Plantation in West Sumatra, Indonesia*. Journal of Entomology and Zoology Studies, Vol. 4 (4): 535 – 540.
- Qurbany, Z.T. 2015. Uji Efektifitas Ekstrak Ethanol Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai Larvasida *Aedes aegypti* (L.). Fakultas Kedokteran. Universitas Lampung. Lampung.
- Renner, S.S. 1986. *Reproductive Biology of Bellucia (Melastomataceae)*. Acta Amazonica, Vol. 16: 197 – 208.
- Salni dan Y. Sari. 2017. Uji Aktifitas Antibakteri Fraksi dan Senyawa Aktif Ekstrak Daun Kardia (*Bellucia pentamera* Naudin) Terhadap *Escheria coli* dan *Staphylococcus aureus*. Skripsi. Departemen Biologi. FMIPA.

- Universitas Sriwijaya. Indralaya. (Tidak dipublikasi).
- Serna, D.M.O. dan J.H.I. Martinez. 2015. *Phenolics and Polyphenolics from Melastomataceae Species*. *Molecules*, Vol. 20 (10): 17818 – 17847.
- Slik, F. 2016. *Bellucia pentamera* Naudin. *Ann. Sci. Nat. ser.*, 3; 6; 105.
- Suyanto F. 2009. Efek Larvasida Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) terhadap Larva *Aedes aegypti* L. Dalam. Haditomo, I. 2010. Efek Larvasida Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap *Aedes aegypti* L. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- WHO. 2005. *Guideline For Laboratory and Field Testing of Mosquito Larvacide*. World Health Organization. Communicable Disease Control, Prevention and Eradication. WHO Pesticide Evaluation Scheme.

## **PERAN FLAVONOID CINCAU HIJAU (*Premna oblongifolia*) TERHADAP TUMOR OTAK**

**Slamet Sudi Santoso**

Departemen Pendidikan Kedokteran,  
Fakultas Kedokteran dan Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jalan KH. Ahmad Dahlan, Cirendeuh Ciputat, Tangerang Selatan  
E-mail: [santohope2016@gmail.com](mailto:santohope2016@gmail.com)

Diterima: 17/10/2017

Direvisi: 01/11/2017

Disetujui: 28/12/2017

### **ABSTRAK**

Penyakit tumor merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Pada tahun 2012, sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh tumor. Salah satu tumor yang dapat menyebabkan kematian adalah tumor otak. Tumor otak meliputi sekitar 85-90% dari seluruh tumor susunan saraf pusat. Di Amerika Serikat insidensi tumor otak ganas dan jinak adalah 21,42 per 100.000 penduduk per tahun (7,25 per 100.000 penduduk untuk tumor otak ganas, 14,17 per 100.000 penduduk per tahun untuk tumor otak jinak). Pengobatan tumor yang aman dan efektif masih belum ditemukan. Dengan demikian, usaha untuk menemukan obat tumor perlu terus dilakukan untuk mendapatkan obat yang efektif dengan efek samping yang kecil. Usaha yang perlu dilakukan yaitu dengan pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional. Salah satu tanaman yang dapat dimanfaatkan dalam pengobatan tumor otak adalah daun cincau hijau (*Premna Oblongifolia*). Tujuan *literature review* ini mengetahui pemanfaatan cincau hijau sebagai alternatif kesehatan dalam mencegah terjadinya penyakit-penyakit yang disebabkan karsinogen, khususnya tumor otak. Penelitian ini menggunakan *Literature review* dengan beberapa kajian referensi. Daun cincau hijau mengandung karbohidrat, lemak, protein, klorofil, dan senyawa-senyawa lainnya seperti polifenol, flavonoid, serta mineral dan vitamin diantaranya kalsium, fosfor, vitamin A, dan vitamin B. Kandungan polifenol dan flavonoid dalam daun cincau hijau berfungsi sebagai antioksidan. Senyawa flavonoid mempunyai ikatan gula yang disebut aglikon yang berikatan dengan berbagai gula dan sangat mudah terhirolisis atau mudah lepas dari gugus gulanya. Flavonoid merupakan antioksidan yang berpotensi mencegah radikal bebas. Cincau hijau mengandung komponen bioaktif pembunuh sel tumor dan menghalau senyawa-senyawa berbahaya pemicu tumor yaitu senyawa flavonoid.

**Kata kunci:** Cincau hijau, flavonoid, tumor

### ***THE ROLE OF GREEN JELLY (*Premna oblongifolia*) FLAVONOIDS AGAINST BRAIN TUMORS***

#### **ABSTRACT**

*Tumor is one of the leading causes death in the worldwide. In 2012, about 8,2 million deaths caused by tumors. One of tumors that can cause death was a brain tumor. Brain tumor covered about 85-90% of all central nervous system tumors. In United States, the incidence of malignant and benign brain tumors were 21,42 for each 100.000 population per year. But until now it has not been found the safe and effective treatment for tumor. Therefore, thus effort to find a treatment for tumor need to be continuously to obtain an effective treatment with minor side effects. Efforts that needs to be done was the utilization of plants as a traditional medicine. One of the plants that can be utilized*

*in the treatment of brain tumors is green grass jelly (Premna oblongifolia). The purpose of this literature review is to know the utilization of green grass jelly as an alternative in preventing the occurrence of disease caused by carcinogenic substances, especially brain tumor. This study used the literature review with some reference studies. Green grass jelly leaves contain carbohydrates, fats, proteins, chlorophylls, and other compounds such as polyphenols, flavonoids, and minerals and vitamins such as calcium, phosphorus, vitamin A and vitamin B. the content of polyphenols and flavonoids in green grass jelly acts as an antioxidant. Flavonoid compounds had a sugar bonds called aglycans that bind to various sugars and were very easily separated from the sugar group. Flavonoids are antioxidants that potentially prevent free radicals. Green grass jelly contains flavonoid compound that is a bioactive component of tumor cell killer and dispels the harmful compounds that triggered tumor.*

**Keywords:** Flavonoid, green grass jelly, tumor

## PENDAHULUAN

Penyakit tumor merupakan salah satu penyebab kematian utama di seluruh dunia. Pada tahun 2012, sekitar 8,2 juta kematian disebabkan oleh tumor. Lebih dari 30% dari kematian akibat tumor disebabkan oleh lima faktor risiko perilaku dan pola makan, yaitu indeks massa tubuh tinggi, kurang konsumsi buah dan sayur, kurang aktivitas fisik, penggunaan rokok, dan konsumsi alkohol berlebihan. Lebih dari 60% kasus baru dan sekitar 70% kematian akibat tumor di dunia setiap tahunnya terjadi di Afrika, Asia dan Amerika Tengah dan Selatan. Diperkirakan kasus tumor tahunan akan meningkat dari 14 juta pada 2012 menjadi 22 juta dalam dua dekade berikutnya (Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI, 2015).

Tumor otak meliputi sekitar 85% - 90% dari seluruh tumor susunan saraf pusat. Di Amerika Serikat, insidensi tumor otak ganas dan jinak adalah 21,42 per 100.000 penduduk per tahun (7,25 per 100.000 penduduk untuk tumor otak ganas, 14,17 per 100.000 penduduk per tahun untuk tumor otak jinak). Angka insidens untuk tumor otak ganas di seluruh dunia berdasarkan angka standar populasi dunia adalah 3,4 per 100.000 penduduk. Angka mortalitas adalah 4,25 per 100.000 penduduk per tahun. Mortalitas lebih

tinggi terjadi pada pria (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2015).

Tumor otak memerlukan penanganan multidisiplin, sementara belum terdapat keseragaman secara nasional dalam pendekatan terapi. Terdapat kesenjangan dalam fasilitas sumber daya manusia dan sumber daya alat (sistem) dari berbagai fasilitas (institusi) layanan kesehatan, baik untuk skrining, diagnostik, maupun terapi, sehingga diperlukan kebijakan standar yang profesional agar masing masing fasilitas tersebut dapat berperan optimal dalam penanganan tumor otak di Indonesia (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2015).

Menurut Alberts *et al.* (1994), pengobatan tumor yang aman dan efektif masih belum ditemukan. Dengan demikian, usaha untuk menemukan obat tumor perlu terus dilakukan untuk mendapatkan obat yang efektif dengan efek samping yang kecil. Salah satu usaha yang perlu dicoba adalah dengan menggali sumber alam nabati yang secara empiris telah banyak digunakan oleh masyarakat untuk mengobati tumor.

*Traditional Medicine or Complementary and Alternative Medicine (TM/CAM)* marak diperbincangkan penelitian, penggunaan, dan pengembangannya. TM/CAM merupakan cara pengobatan yang dilakukan secara turun

temurun, sebagai pendamping atau pengganti pengobatan konvensional. Indonesia memiliki kekayaan TM/CAM tersendiri karena banyaknya etnis, kebudayaan dan kearifan lokal. Salah satunya adalah pengetahuan tentang pengobatan dan paling terkenal adalah penggunaan jamu. Jamu terdiri dari bahan tanaman atau binatang yang diyakini memiliki khasiat tertentu. Penggunaan bahan tanaman atau yang disebut herbal ini mulai banyak diteliti kandungan aktif, efektifitas dan keamanannya oleh para ahli biologi dan para ahli farmakologi (Departemen Kesehatan RI, 2007).

Pemanfaatan tanaman sebagai obat tradisional bukanlah hal yang baru, dan telah dikenal masyarakat secara luas sejak zaman dahulu. Penggunaan obat-obatan yang berasal dari tanaman banyak diminati oleh kalangan masyarakat, meskipun telah banyak beredar obat jadi yang merupakan senyawa sintesis. Banyak tanaman yang digunakan untuk pengobatan tradisional berbagai penyakit. Salah satu contohnya adalah tanaman cincau hijau yang mengandung flavonoid yang bermanfaat dalam pengobatan tumor. Tumbuhan cincau dapat tumbuh di daerah dataran rendah sampai ketinggian 1500 meter dari permukaan laut. Tumbuhan ini tumbuh ditepi hutan, lereng-lereng jurang, dan di semak-semak. Terdapat empat jenis tumbuhan cincau yang telah dikenal dan dimanfaatkan masyarakat yaitu cincau hijau bulu rambat (*Cyclea barbata* Meer.), cincau hitam (*Mesona palustris*), cincau minyak (*Stephania hermandifolia*), dan cincau perdu (*Premna oblongifolia* Meer.) (Pitojo, 2008).

Kajian mengenai peran flavonoid cincau hijau ini menggunakan *liteature review*. Tujuan kajian adalah mengetahui pemanfaatan cincau hijau sebagai alternatif kesehatan dalam mencegah terjadinya penyakit-penyakit yang disebabkan karsinogen, khususnya tumor otak.

## KARAKTERISTIK CINCAU HIJAU

Tumbuhan cincau perdu mempunyai ciri-ciri morfologi batang tegak, tinggi 1 – 3 meter, bulat, berkayu, berwarna hijau berkilat. Daun bagian atas licin, anak daun berhadapan, panjang 15-20 cm, lebar 13 cm, helaian daun tipis, ujung dan pangkal lancip, tepi daun rata, tulang daun melengkung.



**Gambar 1.** Tanaman Cincau Hijau (*Premna oblongifolia*)

Cincau hijau diklasifikasikan ke dalam: Plantae (kingdom); Spermatophyta (divisi); Angiospermae (sub-divisi); Dicotyledoneae (kelas); Lamiaceae (ordo); Verbenaceae (genus); *Premna oblongifolia* Meer. (spesies); *Premna oblongifolia* var *clemensorum* Moldenke (sinonim). Di beberapa daerah di Indonesia, cincau hijau dikenal dengan nama *jukut jelly* (Jawa Barat) dan *suket lele* (Jawa Tengah). Sedangkan di beberapa negara dikenal dengan nama: *shao xian cao* (Cina) dan *thach den* (Vietnam) (Pitojo, 2008).

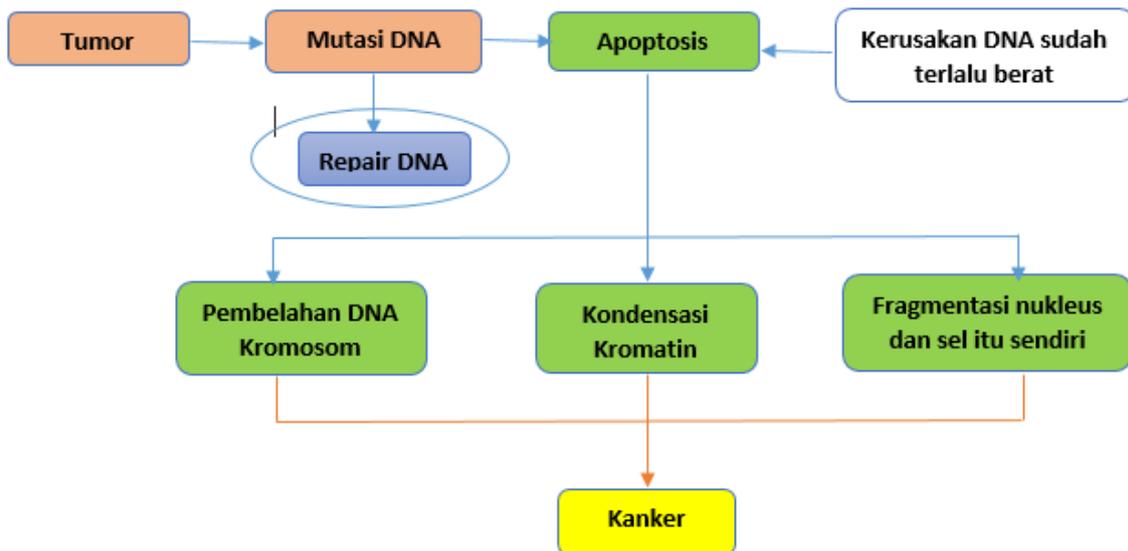
Kandungan kimia primer dalam daun cincau antara lain: protein, lemak, serat, karbohidrat, klorofil. Senyawa kimia sekunder yang terkandung dalam daun cincau perdu antara lain: saponin, glikosida, flavonoid, alkaloid, tanin, steroid atau triterpenoid.

## MEKANISME TUMOR OTAK

Neoplasma sistem saraf pusat (SSP) mencakup neoplasma yang berasal dari dalam otak, medulla spinalis, atau meningen, serta tumor metastatik yang berasal dari tempat lain. Neoplasma SSP

primer sedikit berbeda dengan neoplasma yang timbul di tempat lain, dalam artian bahwa bahkan lesi yang secara histologis jinak. Inflamasi (peradangan) serta pertumbuhan jaringan abnormal muncul disebabkan oleh mutasi DNA di dalam sel, akumulasi dari mutasi-mutasi tersebut menyebabkan timbulnya tumor. Pada dasarnya sel tubuh memiliki mekanisme perbaikan DNA yang menyebabkan sel

merusak dirinya dengan apoptosis jika kerusakan DNA sudah terlalu berat. Apoptosis adalah proses aktif kematian sel yang ditandai dengan pembelahan DNA kromosom, kondensasi kromatin, serta fragmentasi nukleus dan sel itu sendiri. Mutasi yang menekan gen untuk mekanisme tersebut biasanya dapat memicu terjadinya kanker.



**Gambar 2.** Mekanisme Tumor Menjadi Kanker

Sel tumor atau kanker dapat menyebabkan kematian karena penekanan terhadap struktur vital. Selain itu, berbeda dengan neoplasma yang timbul di luar SSP, bahkan tumor otak primer yang secara histologis ganas jarang menyebar kebagian tubuh lain (Kumar *et al.*, 2007).

Pada kasus kanker, terdapat sekumpulan sel normal atau abnormal yang tumbuh tak terkontrol membentuk massa atau tumor. Pada saat tumor otak terjadi, pertumbuhan sel yang tidak diperlukan secara berlebihan menimbulkan penekanan dan kerusakan pada sel-sel lain di otak dan mengganggu fungsi otak bagian tersebut. Tumor tersebut akan menekan jaringan otak sekitar dan menimbulkan tekanan oleh karena tekanan berlawanan oleh tulang tengkorak, dan jaringan otak yang sehat, serta area sekitar saraf.

Sebagai hasilnya, tumor akan merusak jaringan otak (Cook dan Freedman. 2012).

Tumor otak intrakranial dapat diklasifikasikan menjadi tumor otak benigna dan maligna. Tumor otak benigna umumnya ekstra-aksial, yaitu tumbuh dari meningen, saraf kranialis, atau struktur lain dan menyebabkan kompresi ekstrinsik pada substansi otak. Meskipun dinyatakan benigna secara histologis, tumor ini dapat mengancam nyawa karena efek yang ditimbulkan. Tumor maligna sendiri umumnya terjadi intra-aksial yaitu berasal dari parenkim otak. Tumor maligna dibagi menjadi tumor maligna primer yang umumnya berasal dari sel glia dan tumor otak maligna sekunder yang merupakan metastasis dari tumor maligna di bagian tubuh lain (Ginsberg, 2011).

Pada pasien tumor otak yang berusia tua dengan atrofi otak, kejadian edema

otak jarang menimbulkan peningkatan tekanan intra kranial, mungkin dikarenakan ruang intrakranial yang berlebihan. Hal ini dapat menjelaskan tidak adanya papiledema pada pasien berusia tua. Muntah lebih sering terjadi pada anak-anak dibandingkan dengan dewasa dan biasanya berhubungan dengan lesi di daerah infratentorial (Kaal dan Vecht, 2004).

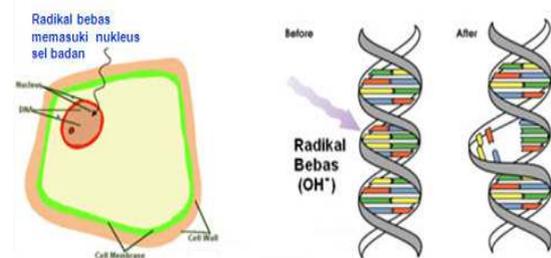
### RADIKAL BEBAS PENYEBAB TUMOR OTAK

Radikal bebas adalah setiap molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan. Radikal bebas sangat reaktif dan dengan mudah menjurus ke reaksi yang tidak terkontrol. Perubahan ini akan menyebabkan proses penuaan. Radikal bebas juga terlibat dan berperan dalam penyebab dari berbagai penyakit degeneratif, yakni tumor, aterosklerosis, jantung koroner, katarak, dan penyakit degenerasi saraf seperti Parkinson (Silalahi, 2006). Sifat radikal bebas yang tidak stabil menyebabkan reaksi menerima atau memberikan elektron dengan molekul sekitarnya. Kebanyakan molekul ini bukan radikal bebas melainkan makromolekul biologi seperti lipid, protein, asam nukleat, dan karbohidrat. Dengan reaksi ini timbullah reaksi radikal bebas beruntun yaitu terbentuknya radikal bebas baru yang bereaksi lagi dengan makromolekul lain (Kosasih *et al.*, 2004).

Pembentukan radikal bebas dan reaksi oksidasi pada biomolekul akan berlangsung sepanjang hidup. Radikal bebas yang sangat berbahaya dalam makhluk hidup antara lain adalah golongan hidroksil ( $\text{OH}^\bullet$ ), superoksida ( $\text{O}_2^{\bullet-}$ ), nitrogen monooksida ( $\text{NO}$ ), peroksida ( $\text{RO}_2^\bullet$ ), peroxinitrit ( $\text{ONOO}^\bullet$ ), asam hipoklorit ( $\text{HOCl}$ ), hydrogen peroksida ( $\text{H}_2\text{O}_2$ ) (Silalahi, 2006). Secara umum tahapan reaksi pembentukan radikal bebas adalah (1) Tahap inisiasi  $\text{RH} + \text{initiator} \rightarrow \text{R}^\bullet$ ; (2) tahap propagasi  $\text{R}^\bullet + \text{O}_2 \rightarrow \text{ROO}^\bullet$

$\text{ROO}^\bullet + \text{RH} \rightarrow \text{ROOH} + \text{R}^\bullet$ ; dan (3) Tahap terminasi  $\text{R}^\bullet + \text{R}^\bullet \rightarrow \text{RR}$   $\text{ROO}^\bullet + \text{R}^\bullet \rightarrow \text{ROOR}$

Tahap inisiasi adalah tahap awal terbentuknya radikal bebas. Tahap propagasi adalah tahap perpanjangan radikal berantai, dimana terjadi reaksi antara suatu radikal dengan senyawa lain dan menghasilkan radikal baru. Tahap terminasi adalah tahap akhir, terjadinya pengikatan suatu radikal bebas dengan radikal bebas yang lain sehingga menjadi tidak reaktif lagi. Ketika proses tersebut terjadi maka siklus reaksi radikal telah berakhir (Kumalaningsih, 2006). Adapun pengaruh radikal bebas terhadap DNA terlihat pada Gambar 3.

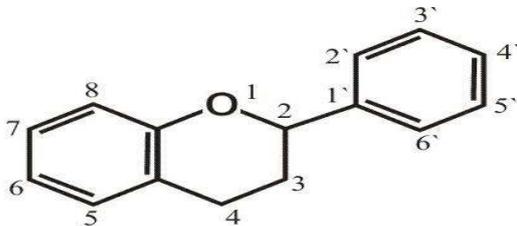


**Gambar 3.** Pengaruh Radikal Bebas pada DNA

Radikal bebas dapat menimbulkan berbagai perubahan pada DNA yang antara lain: hidrosilasi basa timin dan sitosin, pembukaan inti purin dan pirimidin serta terputusnya rantai fosfodiester DNA. Bila kerusakan tak terlalu parah, maka masih bisa diperbaiki oleh sistem perbaikan (*repair system*) DNA. Namun apabila kerusakan terlalu parah, misalnya rantai DNA terputus-putus di berbagai tempat, maka kerusakan tersebut tak dapat diperbaiki dan replikasi sel akan terganggu.. Susahnya, perbaikan DNA ini sering justru menimbulkan mutasi, karena dalam memperbaiki DNA tersebut sistem perbaikan DNA cenderung membuat kesalahan (*error prone*), dan apabila mutasi ini mengenai gen-gen tertentu yang disebut onkogen, maka mutasi tersebut dapat menimbulkan tumor (kanker) (Suryohudoyo, 1993).

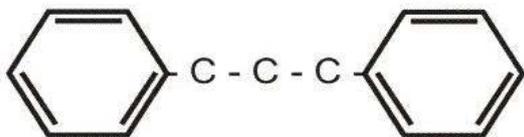
## FLAVONOID DALAM CINCAU HIJAU (*Premna Oblongifolia*)

Senyawa flavonoid merupakan salah satu senyawa polifenol yang mengandung 15 atom karbon dalam inti dasarnya, yang tersusun dalam konfigurasi C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh satuan 3 karbon yang dapat atau tidak dapat membentuk cincin ketiga (Markham, 1998). Kerangka flavonoid dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Kerangka flavonoid

Flavonoid dalam tumbuhan sebagai campuran dari flavonoid yang berbeda golongan dan jarang sekali dijumpai hanya flavonoid tunggal. Flavonoid pada tumbuhan terdapat dalam berbagai bentuk struktur molekul dengan beberapa bentuk kombinasi glikosida. Untuk menganalisis flavonoid lebih baik memeriksa aglikon yang telah terhidrolisis daripada dalam bentuk glikosida dengan strukturnya yang rumit dan kompleks. Flavonoid dapat berkhasiat sebagai antioksidan, antibakteri dan antiinflamasi (Harborne, 1987). Struktur dasar dan sistem penomoran untuk turunan flavonoid dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 5. Struktur dasar flavonoid

Hasil dari penelitian Shodiq (2012), pengujian aktivitas antioksidan ekstrak dan daun cincau hijau perdu menunjukkan fraksi E mempunyai aktivitas antioksidan terbesar dengan identifikasi adanya golongan senyawa alkaloid, polifenol, glikosida, dan saponin. Sedangkan

golongan senyawa yang menunjukkan hasil positif antioksidan, terdeteksi sebagai alkaloid dan flavonoid.

Daun cincau hijau mengandung karbohidrat, lemak, protein, klorofil, dan senyawa-senyawa lainnya seperti polifenol, flavonoid, serta mineral dan vitamin diantaranya kalsium, fosfor, vitamin A, dan vitamin B. Kandungan polifenol dan flavonoid terkandung dalam daun cincau hijau berfungsi sebagai antioksidan.

Senyawa flavonoid mempunyai ikatan gula yang disebut aglikon yang berikatan dengan berbagai gula dan sangat mudah terhidrolisis atau mudah lepas dari gugus gulanya. Flavonoid merupakan antioksidan yang berpotensi mencegah radikal bebas. Senyawa tersebut mempunyai sifat anti bakteri dan anti viral (Priyono, 2007).

Antioksidan adalah senyawa yang mempunyai struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa terganggu sama sekali dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Menurut Kumalaningsih (2006), terdapat tiga macam antioksidan yaitu (1) Antioksidan yang dibuat oleh tubuh kita sendiri yang berupa enzim pada tubuh manusia, contohnya: enzim superoksida dismutase. (2) Antioksidan alami yang dapat diperoleh dari tanaman atau hewan, yaitu tokoferol, vitamin C, betakaroten, flavonoid dan senyawa fenolik. (3) Antioksidan sintetik, yang dibuat dari bahan-bahan kimia yaitu Butil Hidroksi Anisol (BHA) dan Butil Hidroksi Toluen (BHT) yang ditambahkan dalam makanan untuk mencegah kerusakan lemak.

Antioksidan dalam tubuh dibedakan atas tiga kelompok (Silalahi, 2006), yaitu (1) Antioksidan primer yang bekerja dengan cara mencegah terbentuknya radikal bebas yang baru dan mengubah radikal bebas menjadi molekul yang tidak merugikan; (2) Antioksidan sekunder yang berfungsi untuk menangkap radikal

bebas dan menghalangi terjadinya reaksi berantai, dan (3) Antioksidan tersier yang bermanfaat untuk memperbaiki kerusakan biomolekuler yang disebabkan oleh radikal bebas.

### MEKANISME KERJA ANTIOKSIDAN

Mekanisme kerja antioksidan primer adalah dengan cara mencegah pembentukan senyawa radikal bebas baru atau mengubah radikal bebas yang telah terbentuk menjadi lebih stabil dan kurang reaktif dengan cara memutus reaksi berantai (polimerisasi) atau dikenal dengan istilah juga *chain-breaking-antioxidant*.

Mekanisme kerja antioksidan sekunder adalah dengan cara memotong reaksi oksidasi berantai dari radikal bebas atau dengan cara menangkap radikal bebas (*free radical scavenger*). Akibatnya radikal bebas tidak akan bereaksi dengan komponen seluler. Antioksidan sekunder terdiri dari antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami banyak ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan, salah satunya cincou hijau, dimana komponen yang terkandung dalam antioksidan cincou hijau ini adalah flavonoid (Komite Penanggulangan Kanker Nasional, 2015).

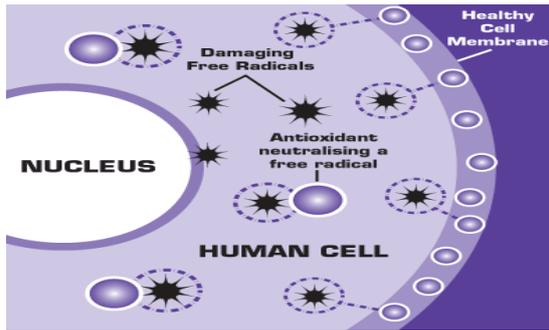
Antioksidan sekunder ini bekerja dengan satu atau lebih mekanisme, yaitu (1) Memberikan suasana asam pada medium (sistem makanan); (2) Meregenerasi antioksidan utama; (3) Mengkelat atau mendeaktifkan kontaminan logam prooksidan; (4) Menangkap oksigen; dan (5) Mengikat singlet oksigen dan mengubahnya ke bentuk triplet oksigen.

Mekanisme antioksidan dalam menghambat oksidasi atau menghentikan reaksi berantai pada radikal bebas dari lemak yang teroksidasi dapat disebabkan oleh 4 macam reaksi (Ketaren, 1986.), yaitu (1) Pelepasan hidrogen dari antioksidan; (2) Pelepasan elektron dari antioksidan;

(3) Penambahan lemak ke dalam cincin aromatik pada antioksidan; dan (4) Pembentukan senyawa kompleks antara lemak dan cincin aromatik dari antioksidan.

Flavonoid memberikan kontribusi pada aktivitas antioksidannya secara *in vitro* dengan cara flavonoid mengikat (kelasi) ion-ion metal seperti Fe dan Cu. Ion-ion metal seperti Cu dan Fe ini, dapat mengkatalisis reaksi yang akhirnya memproduksi radikal bebas (Muchtadi, 2013).

Flavonoid merupakan pembersih radikal bebas yang efektif secara *in vitro*. Menurut Wang *et al.* (2004), mekanisme pencegahan timbulnya kanker oleh senyawa flavonoid diantaranya adalah: (1) Stimulasi aktivitas enzim-enzim detoksifikasi fase II. Enzim-enzim detoksifikasi fase II akan mengkatalisis reaksi yang meningkatkan ekskresi senyawa toksik atau bahan kimia karsinogenik dalam tubuh. (2) Menjaga aturan siklus sel yang normal. Jika DNA mengalami kerusakan, siklus sel akan berhenti pada titik tempat terjadinya kerusakan sehingga memberi kesempatan pada DNA untuk melakukan mengaktifkan jalur yang membawa pada kematian sel jika kerusakan tersebut tidak dapat diperbaiki. Menghambat proliferasi dan menginduksi apoptosis. (3) Menghambat invasi tumor dan angiogenesis. Dengan bantuan enzim-enzim matrixmetalloproteinases sel-sel kanker akan menyerang jaringan normal. (4) Mengurangi terjadinya peradangan (inflamasi). Peradangan ini bisa terjadi akibat produksi radikal bebas secara lokal oleh enzim-enzim inflamasi (*inflammatory enzymes*). Mekanisme penangkapan radikal bebas oleh antioksidan secara singkat dapat dilihat melalui Gambar 6.



**Gambar 6.** Mekanisme Kerja Antioksidan

### SIMPULAN

Pemanfaatan cincau hijau dalam pengobatan tumor perlu dikaji lebih lanjut, mengingat potensinya sebagai penghasil flavonoid. Flavonoid merupakan antioksidan yang berpotensi mencegah radikal bebas, sehingga potensial dimanfaatkan dalam pengobatan tumor.

### DAFTAR PUSTAKA

- Alberts, B., D. Bray, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts dan J.D. Watson. 1994. *Molecular Biology of the Cell (3<sup>rd</sup> ed.)*. Garland Publishing. New York.
- Cook, L.J. dan J. Freedman. 2012. *Brain Tumors (Understanding Brain Diseases and Disorders)*. The Rosen Publishing Group. New York.
- Departemen Kesehatan RI. 2007. *Kebijakan Nasional Pengobatan Tradisional*. Jakarta.
- Djam'an, Q. 2008. Pengaruh Air Perasan Daun Cincau *Cyclea barbata* Miens (cincau hijau) terhadap Konsentrasi HCl Lambung dan Gambaran Histopatologik Lambung Tikus Galur Wistar yang Diinduksi *Acetylsalicylic Acid*. Tesis. Magister Ilmu Biomedik. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Ginsberg, L. 2011. *Lecture Note : Neurologi*. Erlangga. Jakarta.
- Harborne, J. 1987. *Metode Fitokimia*, Edisi ke-2. Penerbit ITB. Bandung.
- Kaal, E.C.A., dan C.J. Vecht. 2004. *The Management of Brain Edema in Brain Tumors*. Current Opinion in Oncology, Vol. 16 (6): 593 – 600.
- Ketaren, S. 1986. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Komite Penanggulangan Kanker Nasional. 2015. *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tumor Otak*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Kosasih, E., T. Setiabudhi dan H. Heryanto. 2004. Peran Antioksidan pada Lanjut Usia. Pusat Kajian Nasional Masalah Lanjut Usia. Jakarta.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami: Penangkal Radikal Bebas, Sumber, Manfaat, Cara Penyediaan dan Pengolahan*. Trubus Agrisarana. Surabaya.
- Kumalaningsih, S. 2006. *Antioksidan Alami: Penangkal Radikal Bebas*. Trubus Agrisarana. Jakarta.
- Kumar, V., R.S. Cotran, S.L. Robbins. 2007. *Robbins Volume 1: Buku Ajar Patologi*, Edisi 7. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Markham, K. 1998. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung.
- Muchtadi, D. 2013. *Antioksidan Kiat Sehat di Usia Produktif*. Alfabeta. Bandung.
- Pitojo, S. 2008. *Khasiat Cincau Perdu*. Yogyakarta. Kanisius.
- Priyono. 2007. *Manfaat dan Kandungan Daun Pepaya*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Situasi Penyakit Tumor*. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Shodiq, A.M. 2012. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Cincau Hijau Rambat dan Identifikasi Golongan Senyawa dari Fraksi yang Paling Aktif*. Skripsi. Universitas Indonesia. Jakarta.

- Silalahi, J. 2006. Antioksidan dalam Diet dan Karsinogenesis. *Cermin Dunia Kedokteran*, (153): 39 – 42.
- Suryohudoyo, P. 1993. Oksidan, Antioksidan, dan Radikal Bebas. *Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran. Universitas Airlangga. Surabaya.*
- Wang, Y.P., R.J. Snowdon, E. Rudloff, P. Wehling, W. Friedt dan K. Sonntag. 2004. *Cytogenetic Characterization and fae1 Gene Variation in Progenies from Asymmetric Somatic Hybrids Between Brassica napus and Crambe abyssinica*. *Genome*, Vol. 47 (4): 724 – 731.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas, Potensi dan Aplikasinya dalam Kesehatan*. Kanisius. Jakarta.

## TELAAH SISTEMATIS TERHADAP BASIS DATA BAHAN ALAM UNTUK PENGEMBANGAN PRODUK SUPLEMEN HERBAL

Arli Aditya Parikesit\*, Rizky Nurdiansyah dan David Agustriawan

Department of Bioinformatics, School of Life Sciences

Indonesia International Institute for Life Sciences

Jl. Pulomas Barat Kav 88 Jakarta 13210, Indonesia. Telp: +622129567888

\*E-mail: [arli.parikesit@i3l.ac.id](mailto:arli.parikesit@i3l.ac.id)

Diterima: 16/10/2017

Direvisi: 13/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### ABSTRAK

Suplemen herbal merupakan produk yang sudah jamak ditemukan di pasaran, misalnya kunyit putih yang dipercaya dapat menghambat kanker, sambong yang dipercaya dapat mengobati luka, maupun buah merah Papua yang dipercaya dapat menghambat HIV (AIDS). Penelitian kimia bahan alam terhadap tanaman/herbal dimulai dengan pendekatan *wet laboratory*, terutama pada kajian biologi molekuler. Hanya saja, basis teknik informatika yang menyajikan informasi mengenai landasan kimia bahan alam dari produk herbal tersebut masih belum banyak diketahui. *Information gap* ini yang harus segera dijawab, sehingga informasi yang dihasilkan *wet laboratory* dapat dikelola dengan baik. Kami melakukan telaah sistematis dan pencarian terhadap literature melalui Google Scholars dan Pubmed terkait basis data bahan alam maupun metode komputasi kandidat obat herbal. Basis data bahan alam untuk anotasi herbal sudah tersedia baik di dalam maupun luar negeri. Basis data Indonesia diantaranya adalah HerbalDB dari UI dan Basis data jamu dari IPB. Keduanya banyak terinspirasi dari basis data Knapsack milik Jepang. Basis data buatan luar negeri yang sangat intensif dikembangkan adalah Pengobatan Tradisional China (Traditional Chinese Medicine (TCM)), diantaranya adalah TCM Database@Taiwan dari Taiwan dan TCMID dari China. Fitur-fitur yang umumnya terdapat pada basis data tersebut adalah anotasi struktur kimia, identitas taksonomi, maupun sifat fisiko-kimia. Dalam konteks bioinformatika, basis data bahan alam sangat mendukung untuk pengembangan suplemen pangan maupun obat karena dapat menjadi *feeder* data untuk simulasi molekuler, seperti editing, penambatan, dan dinamika molekuler. Informasi utama yang melengkapi basis data berasal dari data *wet experimentation*, seperti data instrumen NMR, IR, dan UV-VIS. Informasi dari instrumentasi tersebut merupakan potongan "puzzle" untuk mengkonstruksi struktur kimia dari senyawa bahan alam tersebut.

**Kata kunci:** Suplemen herbal, kimia bahan alam, basis data, metode komputasi, bioinformatika

### ***SYSTEMATIC REVIEW OF NATURAL PRODUCTS DATABASE FOR HERBAL SUPPLEMENT PRODUCT DEVELOPMENT***

### ***ABSTRACT***

*Herbal supplements are products that are commonly found in the market, such as white turmeric that is believed to inhibit cancer, sambong thought to treat wounds, or red Papua fruit thought to inhibit HIV (AIDS). The chemical research of natural materials on plants/herbs begins with a wet laboratory approach, especially in the study of*

*molecular biology. However, the basis of informatics techniques that provide information about the chemical foundation of natural ingredients from herbal products is still not widely known. This information gap should be bridged immediately, so the info produced wet laboratory can be appropriately managed. We conduct systematic reviews and literature searches through Google Scholars and Pubmed by natural materials data and computational methods of herbal medicine candidates. Natural products database for herbal annotations is available both at home and abroad. Indonesian databases include HerbalDB from UI and Database of herbal medicine from IPB. Both are much inspired from Japan's Knapsack database. The highly developed foreign-made database is Traditional Chinese Medicine (TCM), among them TCM Database@Taiwan from Taiwan and TCMID from China. The features commonly found in the database are chemical structure annotations, taxonomic identities, and physicochemical properties. In the context of bioinformatics, the database of natural products actively supports the development of food supplements as well as drugs as it can be a data feeder for molecular simulations, such as molecular docking and molecular dynamics. The primary information complementing the database comes from wet experimentation data, such as NMR, IR, and UV-VIS instrument data. Data from the instrumentation is a piece of "puzzle" to construct the chemical structure of the compound of the natural products.*

**Keywords:** *herbal supplement, natural product chemistry, database, computational methods, bioinformatics*

## PENDAHULUAN

Pengembangan suplemen herbal merupakan alternatif yang sangat baik terhadap obat dan suplemen berbasis sintetik, karena memberikan harapan terhadap kesehatan. Hanya saja, pengembangan suplemen herbal juga seyogyanya mengadopsi ilmu farmakologi maupun toksikologi modern, sehingga memiliki basis ilmiah yang kuat. Di era molekuler ini, ilmu farmakologi telah mendapatkan dukungan yang kuat dari kajian komputasi saintifik, terutama dari kajian bioinformatika (Whittaker, 2003). Sebagai bagian dari kajian komputasi saintifik, bioinformatika adalah ilmu multi-disipliner yang merupakan gabungan antara ilmu biologi dan ilmu teknik informatika (Claverie dan Notredame, 2011). Sebagai ilmu bantu yang juga mengolah data herbal, bioinformatika bertugas untuk mengembangkan basis data handal untuk menganotasi informasi terkait kimia bahan alam dari tanaman tersebut. Problem utama yang dihadapi oleh peneliti kimia bahan alam adalah

begitu banyaknya data *wet laboratory experiment*, seperti informasi struktur dari instrumen NMR, IR, dan UV-VIS, namun belum banyak upaya untuk mengolah informasi tersebut kedalam basis data yang terintegrasi, sebagai landasan bagi operasi simulasi molekuler selanjutnya. Di Amerika Serikat, sudah tersedia basis data bagi struktur kimia *lead compound*, yaitu PubChem di <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> (Kim *et al.*, 2016). Namun, PubChem tidak secara khusus menganotasi senyawa bahan alam dan merupakan basis data yang lebih umum untuk struktur kimiawi. Diperlukan basis data yang lebih spesifik untuk herbal, namun lebih lengkap dalam cakupannya tersebut.

Tujuan telaah sistematis ini adalah mengkaji feasibilitas basis data spesifik herbal untuk digunakan pada pengolahan data simulasi molekuler. Kajian ini dilakukan antara Maret sampai September 2017

## BASIS DATA BAHAN ALAM INDONESIA

Basis data Fitofarmaka sudah disediakan oleh Fakultas Farmasi dan Ilmu Komputer di Universitas Indonesia (Yanuar *et al.*, 2011) (Gambar 1). Pada basis data tersebut, mereka menganotasi senyawa bahan alam yang asli dari Indonesia. Jika kita diberikan akses ke basis data, maka data struktur senyawa

bioaktif dalam format SMILE atau MOL dapat diunduh ke komputer kita.

Kemudian, IPB dan Nara Institute of Science and Techology (NAIST) juga mengembangkan basis data jamu. Basis data ini juga melakukan *mirroring* dengan basis data knapsack milik NAIST (Afendi *et al.*, 2016; Afendi *et al.*, 2012) (Gambar 2).

The screenshot shows the 'BASIS DATA TANAMAN OBAT INDONESIA' website. It features a search bar, a 'Members Login' section, and a table titled 'Daftar 10 Konten Senyawa Terbaru'. The table lists 10 compounds with their respective IDs and status.

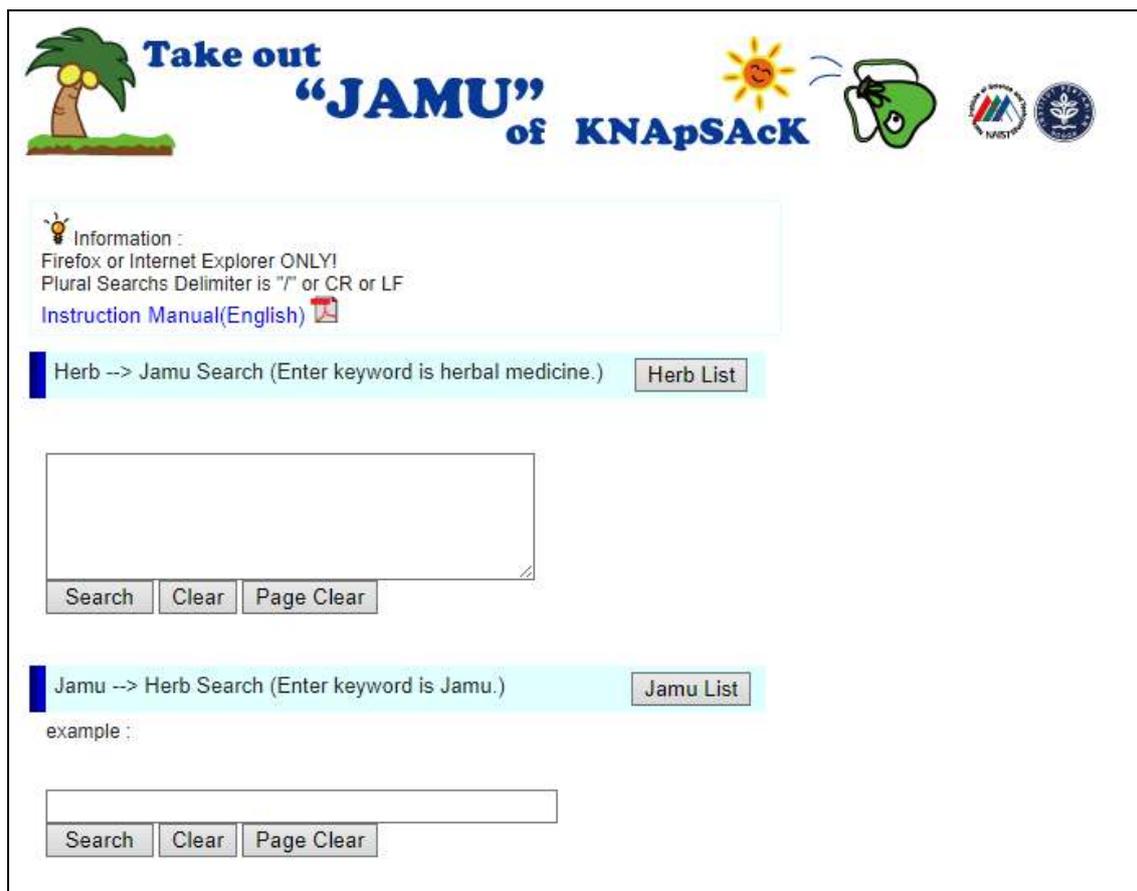
No.	Senyawa	ID Knapsack	ID Metabolite	ID Pubchem	Status	Aksi
1.	<a href="#">Theleposigme</a>	C00050254	M00050254		--	--
2.	<a href="#">Tincin 7-neohesperidose</a>	C00004462	M00004462		--	--
3.	<a href="#">cis-Aconitic acid</a>	C00001177	M00001177		--	--
4.	<a href="#">Isocoumarin 7'-O-alpha-D-mannoside</a>	C00006212	M00006212		--	--
5.	<a href="#">Ergine</a>	C00001718	M00001718		--	--
6.	<a href="#">Setarin</a>	C00020026	M00020026		--	--
7.	<a href="#">3,6,7-Trihydroxy-4-methoxyflavone 7-glucoside</a>	C00013735	M00013735		--	--
8.	<a href="#">Setaricin</a>	C00013716	M00013716		--	--
9.	<a href="#">Orientin 2"-O-xyloside-6"-ferulate</a>	C00006412	M00006412		--	--
10.	<a href="#">Vitexin 7"-O-xyloside</a>	C00006376	M00006376		--	--

Daftar Konten Senyawa

Ada total 6776 data. [DOWNLOAD](#)  
[first](#) | [prev](#) | Page: 1 of 339 page(s) | [next](#) | [end](#)

No.	Senyawa	ID Knapsack	ID Metabolite	ID Pubchem	Status	Aksi
-----	---------	-------------	---------------	------------	--------	------

Gambar 1. Basis data HerbalDB milik Farmasi dan Fasilkom UI  
<http://herbaldb.farmasi.ui.ac.id/v3/index.php?v=kontensenyawa>



**Gambar 2.** Basis data “JAMU” of Knapsack milik IPB dan NAIST <http://kanaya.naist.jp/jamu/top.jsp>

### **BASIS DATA BAHAN ALAM CHINA DAN TAIWAN**

Basis data bahan alam yang paling ekstensif dari luar negeri adalah milik China dan Taiwan. Tidak jauh berbeda dengan Knapsack, mereka mengembangkan sistem pencaharian terhadap anotasi bahan alam herbal yang ada, termasuk juga mengunduh struktur kimia bahan alam dalam format SMILE atau MOL. Basis data TCM@Taiwan (Traditional Chinese Medicine @ Taiwan)

merupakan basis data yang cukup komprehensif, karena memiliki fitur penambatan molekul, dan *advanced search* (Chen *et al.*, 2011).

Tidak jauh berbeda dengan TCM@Taiwan yang dimiliki negara Taiwan, China juga memiliki basis data herbal sendiri, yaitu TCMID (Traditional Chinese Medicine Integrated Database) (Xue *et al.*, 2013). Basis data TCMID memiliki statistik data yang menunjukkan konten basis data tersebut.



Gambar 3. Basis data TCM@Taiwan milik negara Taiwan <http://tcm.cmu.edu.tw/>



Gambar 4. Basis data TCMID milik China <http://www.mega bionet.org/tcmid/>

### KOMPUTASI DAN SIMULASI DATA BAHAN ALAM

Basis data bahan alam sudah umum digunakan sebagai sumber data untuk simulasi molekuler. Metode simulasi yang

digunakan adalah penambatan molekul, dinamika molekul, dan ADME-TOX (Adsorpsi, Distribusi, Metabolisme, dan Toksikologi) (Durrant dan McCammon, 2011; Ma *et al.*, 2011; Valerio, 2009).

Penambahan molekul adalah metode untuk mengetahui feasibilitas interaksi termodinamis antara ligand, dalam hal ini senyawa bahan alam, dengan protein. Dinamika molekul adalah metode untuk mengkaji interaksi termodinamis dengan fungsi waktu pada ligand, dalam hal ini senyawa bahan alam, dan protein. ADME-TOX adalah simulasi molekuler yang dilakukan untuk mengkaji toksisitas dan farmakologi dari kandidat obat tersebut. Struktur kimia bahan alam dari berbagai basis data tersebut telah digunakan untuk pengembangan kandidat obat HIV/AIDS, Influenza, dan kanker serviks (Parikesit *et al.*, 2016; Syahdi *et al.*, 2012; Tambunan *et al.*, 2017). Protein tertentu, seperti neuraminidase influenza, diketahui merupakan target yang optimal untuk kelas bahan alam tertentu seperti senyawa fenolik dan isoprenoid (Grienke *et al.*, 2012). Kedepannya, aplikasi ‘big data’ dan komputasi awan diperlukan untuk menentukan interaksi antara gen dengan senyawa bahan alam, karena diperlukan daya komputasi besar untuk melakukan klafisikasi klaster interaksi gen-senyawa tersebut (Medema dan Fischbach, 2015; Doroghazi *et al.*, 2014).

### SIMPULAN

Basis data bahan alam, sebagai instrument untuk mengakomodasi ‘ledakan’ data dari *wet laboratory experiment* atau eksperimen laboratoris dalam kimia bahan alam, sangat akomodatif terhadap anotasi dan pengolahan data untuk penelitian bioinformatika lebih lanjut.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami haturkan kepada Bapak Surjawan, Ph.D selaku ketua LPPM I3L dan Hibah Penelitian Berbasis Kompetensi DIKTI 2017 No: 3965/E3.1/UND/2017 yang telah memberikan support kepada kami. Terima kasih juga kami haturkan kepada Departemen

Teknologi Informasi I3L atas bantuan infrastruktur komputasi kepada kami.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afendi, F.M., R. Heryanto, L.K. Darusman, N.H.A. Syahrir, R. Bakri, dan N. Qomariasih. 2016. *Jamu Informatics: A New Perspective in Jamu Research*. CICSJ Bull., Vol. 34 (2). Division of Chemical Information and Computer Sciences The Chemical Society of Japan: 47. doi: 10.11546/cicsj.34.47.
- Afendi, F.M., T. Okada, M. Yamazaki, A. Hirai-Morita, Y. Nakamura, K. Nakamura, S. Ikeda, H. Takahashi, M. Altaf-UI-Amin, L.K. Darusman, K. Saito dan S. Kanaya. 2012. *KNAPSAcK Family Databases: Integrated Metabolite-Plant Species Databases for Multifaceted Plant Research*. Plant Cell Physiol. Vol. 53 (2): e1. doi: 10.1093/pcp/pcr165.
- Chen, C.Y.C., S. Li, D. Benson, E. Bolton dan S. Bryant. 2011. *TCM Database@Taiwan: The World's Largest Traditional Chinese Medicine Database for Drug Screening in Silico*. Edited by A. Hofmann. PLoS One 6 (1). Blue Poppy Press: e15939. doi: 10.1371/journal.pone.0015939.
- Claverie, J.M. dan C. Notredame. 2011. *Bioinformatics for Dummies*. Wiley. <http://books.google.co.id/books?id=4T w0aZBnBLEC>.
- Doroghazi, J.R., J.C. Albright, A.W. Goering, K.S. Ju, R.R. Haines, K.A. Tchaluikov, D.P. Labeda, N.L. Kelleher dan W.W. Metcalf. 2014. *A Roadmap for Natural Product Discovery Based on Large-Scale Genomics and Metabolomics*. Nat. Chem. Biol. Vol. 10 (11): 963 – 8. doi: 10.1038/nchembio.1659.
- Durrant, J.D. dan J.A. McCammon. 2011. *Molecular Dynamics Simulations and Drug Discovery*. BMC Biol., Vol. 9: 71. doi: 10.1186/1741-7007-9-71.
- Grienke, U., M. Schmidtke, S. von Grafenstein, J. Kirchmair, K.R. Liedl

- dan J.M. Rollinger. 2012. *Influenza Neuraminidase: A Druggable Target for Natural Products*. Nat. Prod. Rep., Vol. 29 (1): 11 – 36. doi: 10.1039/c1np00053e.
- Kim, S., P.A. Thiessen, E.E. Bolton, J. Chen, G. Fu, A. Gindulyte, L. Han, J. He, S. He, B.A. Shoemaker, J. Wang, B. Yu, J. Zhang dan S.H. Bryant. 2016. *PubChem Substance and Compound Databases*. Nucleic Acids Res., Vol. 44 (D1): D1202 – D1213. doi: 10.1093/nar/gkv951.
- Ma, D.L., D.S.H. Chan dan C.H. Leung. 2011. *Molecular Docking for Virtual Screening of Natural Product Databases*. Chem. Sci., Vol. 2 (9). The Royal Society of Chemistry: 1656. doi: 10.1039/c1sc00152c.
- Medema, M.H. dan M.A. Fischbach. 2015. *Computational Approaches to Natural Product Discovery*. Nat. Chem. Biol., Vol. 11 (9): 639 – 48. NIH Public Access. doi: 10.1038/nchembio.1884.
- Parikesit, A.A., B. Ardiansah, D.M. Handayani, U.S.F. Tambunan dan D. Kerami. 2016. *Virtual Screening of Indonesian Flavonoid as Neuraminidase Inhibitor of Influenza a Subtype H5N1*. IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., Vol. 107 (1): 12053. IOP Publishing doi: 10.1088/1757-899X/107/1/012053.
- Syahdi, R.R., A. Mun'im, H. Suhartanto dan A. Yanuar. 2012. *Virtual Screening of Indonesian Herbal Database as HIV-1 Reverse Transcriptase Inhibitor*. Bioinformation, Vol. 8 (24): 1206 – 10. doi: 10.6026/97320630081206.
- Tambunan, U.S.F., A.A. Parikesit, M.A. F. Nasution, A. Hapsari dan D. Kerami. 2017. *Exposing the Molecular Screening Method of Indonesian Natural Products Derivate as Drug Candidates for Cervical Cancer (Summer 2017)*. Iran. J. Pharm. Res., Vol. 16 (3): 1113 - 1127. [http://ijpr.sbmu.ac.ir/article\\_2088.html](http://ijpr.sbmu.ac.ir/article_2088.html).
- Valerio, L.G. 2009. *In Silico Toxicology for the Pharmaceutical Sciences*. Toxicol. Appl. Pharmacol., Vol. 241 (3): 356 – 70. doi: 10.1016/j.taap.2009.08.022.
- Whittaker, P.A. 2003. *What Is the Relevance of Bioinformatics to Pharmacology?*. Trends in Pharmacological Sciences., Vol. 24 (8): 434 - 9. doi: 10.1016/S0165-6147(03)00197-4.
- Xue, R., Z. Fang, M. Zhang, Z. Yi, C. Wen, dan T. Shi. 2013. *TCMID: Traditional Chinese Medicine Integrative Database for Herb Molecular Mechanism Analysis*. Nucleic Acids Res., Vol. 41 (D1): D1089 – D1095. Springer, New York. doi: 10.1093/nar/gks1100.
- Yanuar, A., A. Mun'im, A.B.A. Lagho, R.R. Syahdi, M. Rahmat dan H. Suhartanto. 2011. *Medicinal Plants Database and Three Dimensional Structure of the Chemical Compounds from Medicinal Plants in Indonesia*. Biomolecules. Int. J. Comput. Sci. Vol. 8 (5): 180 – 183. <http://arxiv.org/abs/1111.7183>.

## **PERTUMBUHAN TALAS BENTUL TETRAPLOID DAN DIPLOID PADA MEDIA PERBANYAKAN, AKLIMATISASI DAN KONFIRMASI TINGKAT PLOIDI**

**Dyah Retno Wulandari<sup>1\*</sup>, Ratih Kusuma Ningrum<sup>2</sup>, Aida Wulansari<sup>1</sup>  
dan Tri Muji Ermayanti<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI  
Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong Bogor 16911

<sup>2</sup>Departemen Biologi FMIPA-IPB  
Jl. Agathis-Kampus Darmaga Bogor 16680

\*E-mail: [dyahwulandari@yahoo.com](mailto:dyahwulandari@yahoo.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 14/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Induksi poliploid secara *in vitro* pada talas kultivar Bentul perlu dilakukan untuk meningkatkan produktivitas, menciptakan genotipe toleran kekeringan dan meningkatkan ketahanan terhadap hama penyakit. Oleh karena itu perlu diketahui pertumbuhannya pada media perbanyakan, daya hidupnya pada tahap aklimatisasi dan stabilitas tingkat ploidinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tunas tetraploid pada media perbanyakan, daya tumbuh pada proses aklimatisasi di rumah kaca serta uji kestabilan tingkat ploidi. Talas diploid dipergunakan sebagai kontrol. Percobaan perbanyakan tunas dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap pada media optimal dengan 15 ulangan, pertumbuhan tunas dicatat pada minggu ke-6. Aklimatisasi planlet dilakukan juga dengan Rancangan Acak Lengkap menggunakan 9 ulangan dan pertumbuhannya dicatat setiap minggu hingga minggu ke-6. Konfirmasi tingkat ploidi dilakukan dengan alat flowsitometer dan jumlah kromosom diamati dari sel-sel meristem ujung akar planlet dengan metode *squashing*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 2 klon talas Bentul tetraploid memiliki kemampuan multiplikasi tunas lebih rendah dibandingkan dengan klon diploidnya pada media perbanyakan, namun daya adaptasi planlet dalam proses aklimatisasi tetap tinggi. Konfirmasi tingkat ploidi dengan flowsitometer dan *squashing* menunjukkan bahwa kedua klon tersebut tetap stabil tetraploid.

**Kata kunci:** Aklimatisasi, pertumbuhan, *squashing*, talas Bentul, tetraploid

### ***GROWTH OF TALAS BENTUL TETRAPLOID AND DIPLOID AT SHOOT MULTIPLICATION MEDIUM, ACCLIMATIZATION AND PLOIDY LEVEL CONFIRMATION***

#### ***ABSTRACT***

*In vitro* induction of polyploidy on taro cultivars Bentul needs to be developed to increase productivity, create drought tolerant genotype and increase in pest resistance. Therefore, it is necessary to find out the shoot growth in the multiplication media, survival rate at acclimatization stage, and stability of the ploidy level. This study was aimed to determine growth of tetraploid taro shoots on multiplication media, survival rate at acclimatization stage in the greenhouse as well as the level of their ploidy. Experiment on shoot multiplication was performed by Completely Randomized Design

*on optimal media with 15 replicates, its growth was recorded 6 weeks after culture. The plantlet acclimatization was performed by Completely Randomized Design using 9 replications, its growth was recorded weekly and survival rate was observed at week 6. Analysis of ploidy level was performed by flowcytometer and the number of chromosomes was observed from meristem root tip cells by squashing method. The results showed that 2 genotypes of tetraploid taro Bentul had lower shoot multiplication ability compared to the diploid one, however, the survival rate of the plantlets at the acclimation stage remained high. Ploidy level analysis using flowcytometer and squashing showed that all genotypes remained tetraploid.*

**Keywords:** *acclimatization, growth, squashing, taro cv. Bentul, tetraploid*

## PENDAHULUAN

Program penganeekaragaman konsumsi pangan digunakan pemerintah sebagai dasar pemantapan ketahanan pangan untuk peningkatan kualitas Sumber Daya Manusia (SDM) dan pelestarian Sumber Daya Alam (SDA) seperti tertuang pada Permentan No. 12/KPTS/KN.210/K/02/2016 tentang petunjuk teknis gerakan percepatan penganeekaragaman konsumsi pangan tahun 2016.

Komoditas lokal yang penting sebagai sumber karbohidrat adalah tanaman umbi-umbian. Salah satu tanaman umbi-umbian bernilai strategis yang mulai dikembangkan di beberapa daerah di Indonesia adalah talas (Walujo, 2011).

Umbi talas dapat dimanfaatkan secara langsung dengan direbus atau digoreng, daun dan batang talas dapat dimanfaatkan sebagai sayur (Rauf dan Lestari, 2009; Damayanti, 2009; Rudyatmi dan Rahayu, 2014). Umbi talas juga dapat diolah menjadi tepung yang kemudian dapat diolah sebagai pangan pokok mensubstitusi beras dan terigu sebagai sumber karbohidrat. Melalui teknologi pengolahan pangan dapat dikembangkan "nasi non-beras" yang dapat disandingkan dengan "nasi beras" sebagai menu makanan sehari-hari serta mendukung pengembangan pengolahan tepung lokal menjadi pangan "intermediate" (Permentan No. 12/KPTS/KN.210/K/02/2016).

Talas Bentul merupakan salah satu kultivar talas genjah karena dapat dipanen pada umur 7 bulan, dengan berat umbi dapat mencapai 3 kg. Talas ini lebih disukai petani karena jumlah anakan lebih sedikit meskipun jumlah stolon agak banyak, sehingga lebih mudah perawatannya di lapangan. Rasa umbi enak, tekstur daging umbi cukup bagus, agak tahan penyakit namun rentan terhadap serangan hama daun dan penyakit busuk umbi. Kultivar ini juga mudah beradaptasi (Prana dan Kuswara 2002).

Penanganan hama dan penyakit serta peningkatan produksi merupakan target dalam bidang pertanian nasional, termasuk di dalamnya tanaman talas. Pengembangan bibit talas unggul tahan serangan hama, penyakit dan cekaman lingkungan serta berproduksi tinggi dapat dilakukan dengan pendekatan Bioteknologi, antara lain melalui poliploidisasi secara *in vitro*.

Tanaman poliploid memiliki karakter fenotipik yang lebih beragam dari populasi tanaman hibrida hasil persilangan. Karakter tersebut dapat diwujudkan dalam bentuk perubahan karakter biokimia, fisiologis, morfologis dan ekologis yang lebih menguntungkan. Karakter ini berbeda untuk setiap individu tanaman (Soltis *et.al.*, 2015).

Poliploidisasi juga telah diterapkan pada tanaman berumbi lainnya. Poliploidisasi telah berhasil meningkatkan ketahanan terhadap hama, penyakit dan

cekaman lingkungan serta meningkatkan produksi, seperti pada bawang (Suminah *et al.* 2002) dan singkong (Nassar *et al.*, 2008).

Karakteristik pertumbuhan setiap klon talas Bentul tetraploid yang telah dihasilkan oleh Martin *et al.*, (2014) dan Wulansari *et al.*, (2016), harus dapat terinventarisasi dan terkonfirmasi kestabilan tingkat ploidinya untuk pemetaan potensi. Induksi talas Bentul tetraploid telah dilakukan dengan menggunakan eksplan potongan tunas talas *in vitro*.

Induksi kultur talas pada 11 kultivar yang berbeda telah dilakukan oleh Imelda *et al.*, (1992) dari eksplan mata tunas yang tumbuh pada pangkal batang. Respon tumbuh berbeda untuk setiap kultivar yaitu tingkat perbanyakan tunasnya dan pembentukan kalus embrio somatik. Talas Bentul berhasil membentuk 7 tunas anakan selama 6 – 8 minggu pada media MS yang ditambahkan 1 – 2 mg.L<sup>-1</sup> BAP atau 3 – 4 mg.L<sup>-1</sup> Kinetin dan 0.1 mg.L<sup>-1</sup> NAA. Faktor utama penentu keberhasilan aklimatisasi planlet talas adalah kelembaban.

Peningkatan multiplikasi tunas talas Bentul dilakukan dengan penambahan Thiamin 1 mg.L<sup>-1</sup> dan Adenin 2 mg.L<sup>-1</sup> pada media MS dengan 2 BAP mg.L<sup>-1</sup>. Media tersebut merupakan media optimal untuk perbanyakan tunas talas Bentul, karena mampu menggandakan tunas menjadi 4 kali dalam waktu 1 bulan (Wulansari *et al.*, 2014).

Jumlah kromosom talas yang pernah dilaporkan adalah adalah  $2n = 22, 26, 28, 38$  dan  $42$ . Perbedaan jumlah tersebut dimungkinkan karena adanya perilaku kromosom yang tidak normal pada saat pembelahan sel. Jumlah kromosom yang umum dilaporkan adalah  $2n = 28$  atau  $42$  (Onwueme, 1999). Talas tetraploid diharapkan memiliki jumlah kromosom yang mengganda dari tetua diploidnya.

Induksi tahap awal tunas talas Bentul poliploid dengan perlakuan orizalin 7.5 – 75  $\mu\text{m}$  selama 3 hari menghasilkan tunas dengan berbagai tingkat ploidi (Martin *et al.*, 2014). Orizalin konsentrasi 60  $\mu\text{m}$  menghasilkan tunas tetraploid terbanyak (50%). Tunas poliploid berhasil hidup 100% pada media perbanyakan optimal, namun semakin tinggi konsentrasi orizalin yang diterapkan, maka terjadi penurunan tingkat proliferasi tunas, panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar (Wulansari *et al.*, 2016).

Oleh karena itu, perlu dilakukan konfirmasi karakter pertumbuhan tunas talas Bentul tetraploid dari berbagai klon yang telah disubkultur berulang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan tunas dari 2 klon talas Bentul tetraploid dibandingkan talas Bentul diploid pada media perbanyakan, daya tumbuh pada proses aklimatisasi di rumah kaca serta uji kestabilan tingkat ploidi. Penelitian ini berkontribusi terhadap ketersediaan bibit talas Bentul unggul dalam jumlah banyak, berkelanjutan, level ploidi stabil dan siap ditanam di lapangan.

## METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman-Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI. Dua klon talas tetraploid 10.3.3, dan 12.2.2 dibandingkan dengan talas kontrol diploid. Perbanyakan tunas dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap pada media optimal (Wulansari *et al.*, 2014) dengan 15 ulangan, pertumbuhannya dicatat pada minggu ke 6. Semua kultur diinkubasikan di dalam ruang kultur dengan suhu 26 – 27 °C dengan penyinaran kontinyu. Data pertumbuhan dianalisis dengan analisis ragam. Apabila berbeda nyata dilanjutkan dengan uji Duncan.

Aklimatisasi planlet dilakukan juga dengan Rancangan Acak Lengkap

menggunakan 9 ulangan dan pertumbuhannya dicatat setiap minggu hingga minggu ke-6. Aklimatisasi dilakukan dengan menanam planlet talas pada media tanam berupa campuran tanah, kompos dan sekam dengan perbandingan 3:1:1/2 bagian. Aklimatisasi menggunakan pot plastik berdiameter 8 cm. Untuk menjaga kelembaban maka setiap pot disungkup dengan plastik bening. Pot tersebut diletakkan di rumah kaca.

Konfirmasi tingkat ploidi dilakukan dengan alat flowsitometer (CyFlow (R) Space, Partec, Germany). Bahan tanaman yang digunakan adalah daun ketiga dari pucuk tanaman talas Bentul. Analisis menggunakan metode yang dikembangkan untuk pisang (Doleel *et al.* 2004). Daun dipotong dengan ukuran sekitar  $0.4 \text{ cm}^2$ , kemudian dicacah dengan bufer ekstraksi menggunakan pisau silet. Cairan ekstraksi disaring menggunakan saringan nilon berukuran pori  $30 \mu\text{m}$  dan diwarnai dengan pewarna fluorescen yaitu Propidium Iodida (Partec, Jerman). Pada histogram yang dihasilkan flowsitometer, posisi puncak G<sub>0</sub>/G<sub>1</sub> pada *channel* 200 ditetapkan sebagai posisi puncak diploid. Tunas tetraploid diidentifikasi dengan dihasilkannya puncak pada *channel* 400.

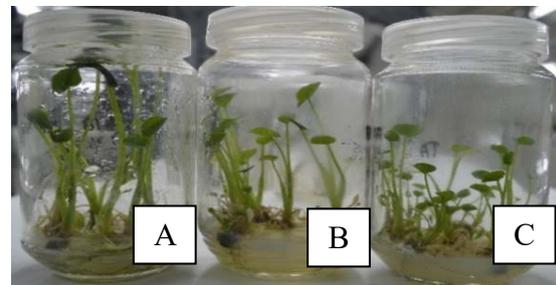
Jumlah kromosom diamati dari sel-sel meristem di ujung akar planlet talas dengan metode *squashing* (Karp, 1991). Ujung akar terpilih, dipotong sepanjang 1 – 1.5 cm kemudian direndam dalam larutan jenuh PDB selama 3 jam. Setelah itu, ujung akar dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali. Ujung akar difiksasi dalam larutan asam asetat : etanol (1:3) selama 1 malam. Setelah fiksasi selama 1 malam, ujung akar dibilas dengan akuades sebanyak 3 kali. Ujung akar kemudian direndam dalam larutan etanol 70% dan disimpan dalam kulkas untuk penyim-

panan hingga proses pewarnaan kromosom akan dilakukan. Pewarnaan dilakukan dengan merendam ujung akar (0.5 mm) dalam larutan pewarna Aceto orcein 2%. Ujung akar tersebut, diletakkan pada kaca preparat dan ditutup menggunakan kaca objek, kemudian akar ditekan (*squashing*) menggunakan ibu jari dan diketuk-ketuk menggunakan batang korek api atau penghapus yang ada pada ujung pensil. Preparat diamati di bawah mikroskop cahaya.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pertumbuhan Tunas Talas Bentul Diploid dan Tetraploid Pada Media Perbanyakan Optimal

Pertumbuhan 2 klon tunas talas Bentul tetraploid yaitu 10.3.3, dan 12.2.2 dibandingkan dengan tunas talas diploid (kontrol) berbeda. Pada umur 6 minggu, talas tetraploid lebih pendek dibandingkan dengan talas diploid (Gambar 1).



**Gambar 1.** Kultur *in vitro* talas Bentul umur 6 minggu (A) Diploid, (B) Tetraploid 10.3.3, (C) Tetraploid 12.2.2)

Hasil analisis ragam terhadap jumlah anakan, jumlah daun, panjang petiol dan jumlah akar talas tetraploid pada umur 6 minggu berbeda nyata dengan talas diploid. Dan 2 klon talas Bentul tetraploid memiliki laju pertumbuhan tunas yang tidak berbeda nyata (Tabel 1).

**Tabel 1.** Hasil Analisis Ragam pada Perbanyakan Tunas Talas Bentul dalam Media Tumbuh Optimal (Umur 6 Minggu)

Klon	Jumlah Anakan	Jumlah Daun	Panjang Petiol (cm)	Jumlah Akar
Diploid	4.80a	3.40a	4.02a	4.60a
Tetraploid 10.3.3	0.66b	1.20b	3.22b	0.06b
Tetraploid 12.2.2	0.40b	1.26b	2.20c	0.06b

Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata (P=0.5) berdasarkan uji DMRT

Perbedaan pertumbuhan tunas tetraploid dengan diploid, sesuai dengan hasil penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa pada umur 4 minggu, semakin tinggi tingkat ploidi mengakibatkan pertumbuhan dan morfologi tunas menjadi tidak normal (Wulansari *et.al.*, 2016). Perbedaan pertumbuhan tunas pada tanaman yang memiliki tingkat ploidi lebih tinggi, diakibatkan oleh reorganisasi dan restrukturisasi genom tanaman poliploid sehingga mengakibatkan berubahnya pola ekspresi gen (Soltis, 2015).

### Pertumbuhan Planlet Talas Bentul Diploid dan Tetraploid pada Tahap Aklimatisasi

Hasil analisis ragam terhadap jumlah daun pada umur planlet 6 minggu, menunjukkan bahwa pertumbuhan planlet talas Bentul tetraploid klon 12.2.2 berbeda nyata dengan talas Bentul diploid, namun jumlah daun planlet talas klon 10.3.3. tidak berbeda nyata dengan talas diploid maupun tetraploid klon 12.2.2. Sedangkan uji statistik terhadap panjang petiol menunjukkan bahwa pertumbuhan planlet 2 klon talas Bentul tetraploid tidak berbeda nyata dengan talas Bentul diploid (Tabel 2).

Pertumbuhan planlet pada fase aklimatisasi umur 6 minggu, ditampilkan dalam Gambar 2. Pertumbuhan planlet tidak berbeda nyata. Hal ini menunjukkan bahwa planlet tetraploid mampu beradaptasi pada lingkungan *ex vitro* sehingga dapat dilanjutkan untuk tahap

pembesaran dan siap dijadikan bibit untuk ditanam di lapangan.

Tahap aklimatisasi merupakan tahap penting dalam perbanyakan *in vitro*. Perubahan kondisi lingkungan tumbuh berubah secara bertahap dari lingkungan buatan menuju lingkungan alami. Kondisi planlet harus dipastikan optimal agar mampu bertahan hidup dalam lingkungan *ex vitro*, sehingga harus dipastikan metode aklimatisasi sesuai dengan jenis tanamannya (Clapa *et.al.*, 2013).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan Planlet Talas Bentul pada Tahap Aklimatisasi (Umur 6 Minggu)

Klon	Jumlah Daun (helai)	Panjang Petiol (cm)
Diploid	2.44b	8.66a
Tetraploid 10.3.3	2.66ab	8.01a
Tetraploid 12.2.2	3.22a	6.80a

Nilai yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berarti berbeda nyata (P=0.5) berdasarkan uji DMRT



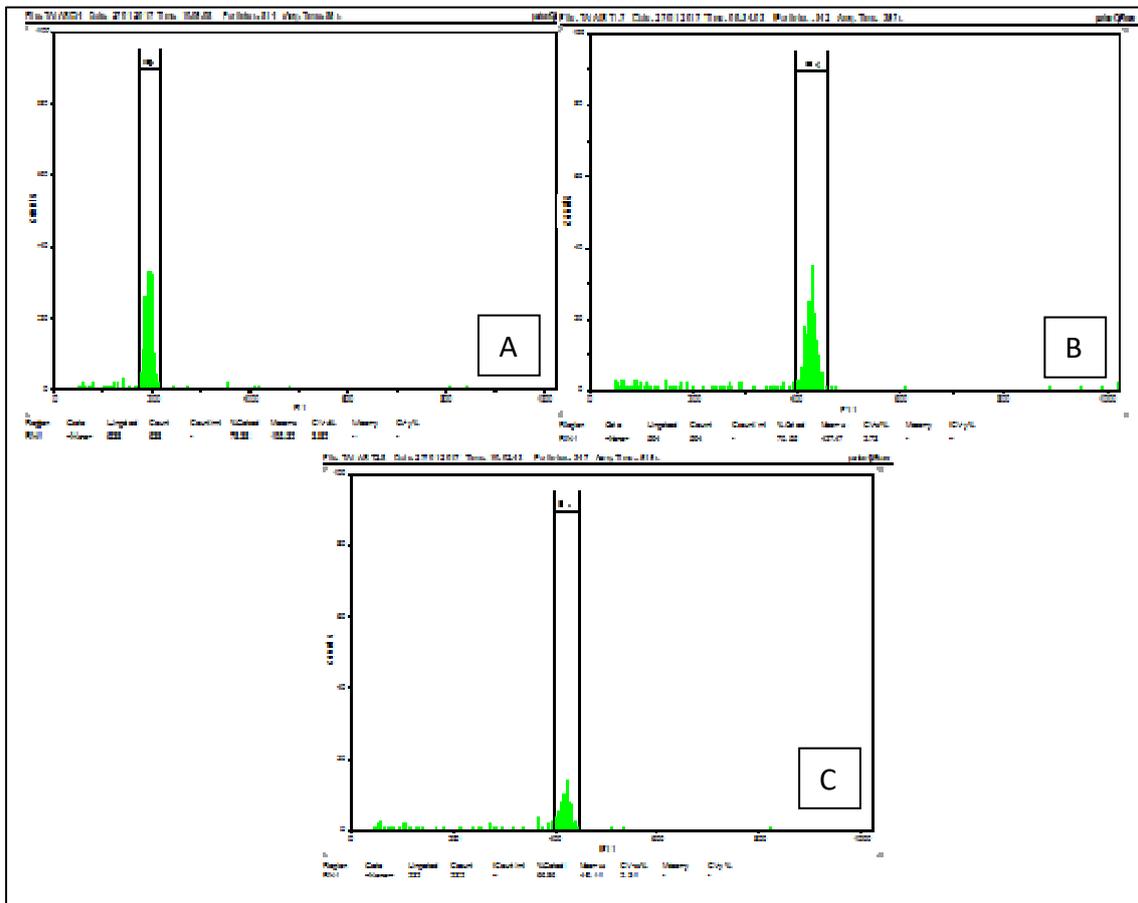
**Gambar 2.** Aklimatisasi talas Bentul umur 6 minggu (A) Diploid, (B) Tetraploid 10.3.3, (C) Tetraploid 12.2.2)

### Konfirmasi Kestabilan Tingkat Ploidi dengan Alat Flowsitometer

Hasil analisis tingkat ploidi masing-masing jenis talas menggunakan flowsitometer ditampilkan dalam bentuk histogram, dengan sumbu x adalah kandungan DNA dan sumbu y adalah jumlah inti sel yang teramati. Semakin besar kandungan DNA berarti tingkat ploidi semakin tinggi (Gambar 3). Kandungan DNA klon talas diploid berada di *channel* 200 dan talas tetraploid berada di *channel* 400 (2 kali lipat). Hal ini membuktikan bahwa jumlah kromosom talas tetraploid adalah 2 kali lipat jumlah kromosom talas diploid.

2 klon talas tetraploid yang dianalisis memiliki tingkat ploidi yang stabil setelah subkultur berulang.

Stabilitas tingkat ploidi dari generasi ke generasi menjamin stabilitas sifat fenotipik klon talas hasil manipulasi sel somatik dengan orizalin. Karena genom tanaman poliploid masih dapat mengalami perubahan karena ketidakstabilan kromosom sesaat setelah duplikasi genom (Soltis *et al.*, 2015). Costich *et al.*, 2010 merekomendasikan metode analisis kestabilan kromosom dengan flowsitometer harus dilengkapi dengan penghitungan kromosom dari semua kisaran ukuran genom.



Gambar 3. Histogram hasil analisis tingkat ploidi dengan flowsitometer pada talas Bentul (A. Diploid, B. Tetraploid 10.3.3, C. Tetraploid 12.2.2)

### Konfirmasi Stabilitas Tingkat Ploidi dengan Metode Squashing

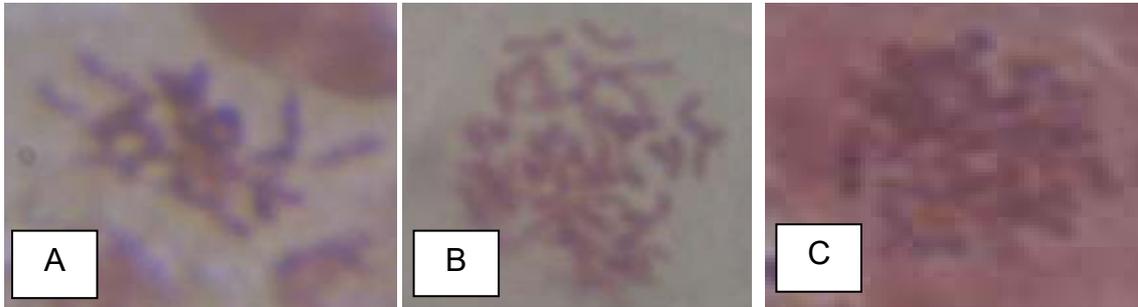
Hasil analisis stabilitas ploidi dengan metode squashing, menghasilkan foto

kromosom dalam fase metafase (Gambar 4). Pada fase ini, kromosom tersebar pada bidang ekuator sel, kromosom menebal, memendek dan mampu menyerap warna merah dari

orcein dengan baik, sehingga pada fase ini jumlah kromosom paling mudah untuk dihitung (Karp, 1991).

Gambar 4 menunjukkan jumlah kromosom talas diploid lebih sedikit

dibandingkan 2 klon talas tetraploid. Dari jumlah kromosom tersebut telah dibuktikan bahwa 2 klon tetraploid tetap stabil tingkat ploidinya.



**Gambar 4.** Kromosom talas Bentul pada fase metafase, dilihat dengan mikroskop cahaya pada perbesaran 400 kali. ( A. Diploid, B. Tertraploid 10.3.3, C. Tetraploid 12.2.2)

## SIMPULAN

Pada media perbanyakan optimal dua klon talas Bentul tetraploid memiliki kemampuan multiplikasi tunas lebih rendah dibandingkan dengan klon diploidnya, namun daya adaptasi planlet selama proses aklimatisasi tetap tinggi. Analisis kestabilan tingkat ploidi dengan flowsitometer maupun *squashing* menunjukkan bahwa klon tersebut tetap stabil tetraploid. Namun peningkatan kemampuan multiplikasi tunas talas Bentul tetraploid secara *in vitro* masih harus dilakukan melalui modifikasi komposisi media perbanyakan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Evan Maulana, Lutvinda Ismanjani, Meta Irliyanti dan Hoerudin atas bantuannya dalam pembuatan media, pemeliharaan kultur *in vitro* dan pemeliharaan tanaman di Rumah Kaca. Terimakasih disampaikan pula kepada Andri Fadillah Martin, M.Si. untuk analisis tingkat ploidi dengan flowsitometer. Penelitian ini didanai oleh kegiatan DIPA Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI tahun anggaran 2016-2017.

## DAFTAR PUSTAKA

- Costich, D.E., B. Friebe, M.J. Sheehan, M.D. Casler and E.S. Buckler. 2010. *Genome-size Variation in Switchgrass (Panicum virgatum): Flow Cytometry and Cytology Reveal Rampant Aneuploidy*. The Plant Genome, Vol. 3 (3): 130 – 141.
- Clapa, D., A. Fira and N. Joshee. 2013. *An Efficient Ex Vitro Rooting and Acclimatization Method for Horticultural Plants Using Float Hydroculture*. HortScience., Vol. 48 (9): 1159 – 1167.
- Damayanti, F. 2009. Karakterisasi Morfologi dan Analisis Jumlah Kromosom Beberapa Plasma Nutfah Talas Asal Kabupaten Kutai Barat Kalimantan Timur. Majalah Ilmiah Faktor Juli-Agustus 2009. Hal: 11 – 19.
- Doleel, J., M. Valárik, J. Vrána, M.A. Lysák, E. Hoibová, J. Bartoš, N. Gasmanová, M. Doleelová, J. Šafář and H. Šimková. 2004. *Molecular Cytogenetics and Cytometry of Bananas (Musa spp.)*. In Banana Improvement: Cellular, Molecular Biology, and Induced Mutation. Plymouth, UK, Science Publishers. Hal. 229 – 244.

- Imelda, M., T.M. Ermayanti dan S. Atmowidjojo. 1992. Perbanyakkan Talas (*Colocasia esculenta* L. SCHOTT) secara In Vitro. Prosiding Seminar Hasil Penelitian dan Pengembangan Bioteknologi. Bogor, 11 – 12 Februari 1992. Hal: 227 – 233.
- Karp, A. 1991. *Cytological Techniques*. Plant Cell Culture Manual. Kluwer Academic Publishers. Hal: 503 – 515.
- Kementerian Pertanian RI. 2016. Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 12/Kpts/Kn.210/K/02/2016 tentang Petunjuk Teknis Gerakan Percepatan Penganekaragaman Konsumsi Pangan Tahun 2016. Ditetapkan di Jakarta, 17 Februari 2016.
- Martin, A.F., N.S. Hartati, A. Wulansari, S. Noorohmah, P.D. Aryaningrum dan Witjaksono. 2014. Manipulasi Sel Somatik dan Transgenesis Tanaman Talas. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati. Bogor, 25 September 2014. Hal 75 – 90.
- Murashige T and F. Skoog. 1962. *A Revised Medium for Rapid Growth and Bioassays With Tobacco Tissue Cultures*. Physiologia Plantarum. Vol. 15 (3): 473 – 497.
- Nassar, N.M.A., D. Graciano-Ribeirio, S.D.C. Fernandes and P.C. Araujo. 2008. *Anatomical Alterations due to Polyploidy in Cassava, Manihot esculenta Crantz*. Genetics and Molecular Research, Vol. 7 (2): 276 – 283.
- Onwueme, I. 1999. *Taro Cultivation in Asia and the Pacific*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Regional Office for Asia and the Pasific. Bangkok. Thailand.
- Prana, M.S. dan T. Kuswara. 2002. Budidaya Talas: Diversifikasi untuk menunjang Ketahanan Pangan Nasional. Medikom Pustaka Mandiri.
- Rauf, A.W. dan M.S. Lestari. 2009. Komoditas Pangan Lokal Sebagai Sumber Pangan Alternatif di Papua. Jurnal Litbang Pertanian, Vol. 28 (2): 54 – 62.
- Rudyatmi, E. dan E.S. Rahayu. 2014. Karakterisasi Talas Lokal Jawa Tengah (Identifikasi Sumber Plasma Nutfah sebagai Upaya Konservasi Tanaman Pangan Alternatif). Jurnal Sain dan Teknologi, Vol. 12 (1): 1 – 8.
- Suminah, Sutarno dan A.D. Setyawan. 2002. Induksi Poliploidi Bawang Merah (*Allium ascalonicum* L.) dengan Pemberian Kolkisin. Biodiversitas. 3(1): 174-180.
- Soltis, P.S., D. B. Marchant, Y.V. de Peer and D.E. Soltis. 2015. *Polyploidy and Genome Evolution in Plants*. Current Opinion in Genetics & Development, Vol. 35: 119 – 125.
- Wulansari, A., A.F. Martin dan T.M. Ermayanti. 2014. Peningkatan Multiplikasi Tunas Beberapa Aksesori Talas Indonesia Menggunakan Tiamin dan Adenin serta Preservasinya Secara In Vitro pada Suhu Rendah. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati. Bogor, 25 September 2014. Hal: 355 – 365.
- Wulansari, A., A.F. Martin dan T.M. Ermayanti. 2016. Induksi Tanaman Poliploid Talas (*Colocasia esculenta* L.) dengan Perlakuan Orizalin secara In Vitro. Jurnal Biologi Indonesia, Vol. 12 (2): 297 – 305.
- Walujo, E.B. 2011. Keanekaragaman Hayati untuk Pangan. Konggres Ilmu Pengetahuan Nasional X. Jakarta, 8 – 10 November 2011. Hal: 1 – 9.

## **POTENSI KARAKTERISTIK LAHAN UNTUK PENGEMBANGAN SISTEM PERTANIAN BERKELANJUTAN DI PULAU LEMBEH KOTA BITUNG**

**Jody M. Mawara**

Dosen Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian,  
Universitas Sam Ratulangi Manado

Jl. Kampus, Bahu, Malalayang, Kota Manado, Sulawesi Utara 95115

E-mail: [jodymawara@gmail.com](mailto:jodymawara@gmail.com)

Diterima: 28/09/2017

Direvisi: 25/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Sistem pertanian berkelanjutan ialah pengelolaan sumberdaya pertanian untuk memenuhi kebutuhan generasi kini dan yang akan datang dengan cara merawat dan meningkatkan kualitas lingkungan serta pelestarian sumberdaya alam. Tujuan sistem pertanian berkelanjutan ialah tercapainya kesinambungan antara kepentingan ekonomi, lingkungan dan sosial dalam memanfaatkan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji potensi karakteristik lahan untuk pengembangan sistem pertanian berkelanjutan di Pulau Lembeh Kota Bitung. Metode yang digunakan adalah metode survei dan pendekatan satuan lahan (SL) untuk pengambilan data karakteristik lahan di lapangan serta pendekatan kesesuaian lahan untuk pengembangan sistem pertanian berkelanjutan. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2017 di Pulau Lembeh Bagian Selatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karakteristik lahan di Pulau Lembeh sangat memungkinkan untuk pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah. Sistem pertanian jagung dan kacang tanah berkelanjutan didasarkan pada kesesuaian lahan aktual dan potensial serta ekonomi. Kesesuaian lahan aktual sistem pertanian jagung dan kacang tanah di Pulau Lembeh diperoleh sesuai marjinal (S3wa, S3wa/rc, S3wa/eh, S3wa/rc/eh) dengan faktor pembatas ketersediaan air (wa), media perakaran (rc) (tekstur) dan bahaya erosi (eh) (kemiringan lereng); kesesuaian potensial sistem pertanian jagung dan kacang dengan perbaikan pengelolaan menjadi kesesuaian lahan agak sesuai dan kesesuaian marjinal (S2wa, S3wa/rc, S3wa/rc/eh, S2wa/eh, S3eh); kelayakan ekonomi sistem pertanian jagung dan kacang tanah diperoleh nilai positif melebihi satu sehingga layak dikembangkan secara berkelanjutan. Agar lahan pertanian di Pulau Lembeh tetap produktif diperlukan usaha menjaga kelestarian sumberdaya lahan melalui penerapan sistem pertanian berkelanjutan jagung dan kacang tanah berdasarkan kesesuaian lahan yang berorientasi konservasi lahan.

**Kata kunci:** Karakteristik lahan, pulau Lembeh, sistem pertanian berkelanjutan

### ***POTENTIAL CHARACTERISTICS OF LAND FOR SUSTAINABLE AGRICULTURE SYSTEM DEVELOPMENT IN LEMBEH ISLAND, BITUNG CITY***

#### ***ABSTRACT***

*Sustainable agriculture system is the management of agricultural resources to meet the needs of present and future generations by caring for and improving environmental quality and conservation of natural resources. The objective of a sustainable*

*agriculture system is to achieve sustainability between economic, environmental and social interests in land use. This study aims to examine the potential characteristics of land for the development of sustainable agriculture systems in Lembeh Island Bitung City. The method used is survey method and land unit (LU) approach for field land characteristic data acquisition and land suitability approach for sustainable agriculture system development. The study was conducted in June 2017 on Southern of Lembeh Island. The results showed that the characteristics of the land on Lembeh Island is very possible for the development of corn and peanut farming systems. Sustainable maize and peanut farming systems are based on actual and potential land suitability and economy. The actual land suitability of maize and peanut farming systems on Lembeh Island is obtained in accordance with marginal (S3wa, S3wa/rc, S3wa/uh, S3wa/rc/eh) with limiting factor of water availability (wa), root medium (rc) (texture) and erosion hazard (eh) (slope); potential suitability of maize and bean farming systems with improved management to suitably matched land suitability and marginal conformity (S2wa, S3wa/rc, S3wa/rc/er, S2wa/uh, S3eh); economic feasibility of corn and peanut farming system is obtained positive value exceeds one so it is worth developing continuously. In order to keep farming land on Lembeh Island productive efforts to maintain the sustainability of land resources through the implementation of sustainable farming system of corn and peanuts based on land suitability oriented land conservation.*

**Keywords:** *Land characteristics, Lembeh island, sustainable agriculture system*

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Sumberdaya lahan berperan kunci dan modal kunci perekonomian pedesaan dalam memenuhi kebutuhan hidup tetapi juga untuk pengentasan kemiskinan. Sebagai sumberdaya alam, lahan sangat penting bagi kelangsungan hidup generasi kini dan yang akan datang, serta sebagai penggerak dalam pertumbuhan ekonomi daerah dan nasional (Zimmermann, 2003). Pengembangan sistem pertanian tanaman pangan di lahan kering adalah salah satu dari beberapa pilihan strategis untuk meningkatkan produksi dan mendukung ketahanan pangan nasional (Mulyani *et al.*, 2006).

Sistem pertanian berkelanjutan ialah pengelolaan sumberdaya pertanian untuk memenuhi kebutuhan generasi kini dan yang akan datang dengan cara merawat dan meningkatkan kualitas lingkungan serta pelestarian sumberdaya alam. Tujuan sistem pertanian berkelanjutan ialah tercapainya kesinambungan antara

kepentingan ekonomi, lingkungan dan sosial dalam memanfaatkan lahan. Mitchell (2007) menjelaskan bahwa prinsip keberlanjutan menyangkut: (1) Prinsip ekonomi, ialah mengusahakan sumberdaya lahan untuk produksi pertanian dapat memberikan keuntungan dan manfaat pada pelaksana pertanian tanpa mengorbankan sumberdaya alam tersebut; (2) Prinsip lingkungan, ialah memanfaatkan sumberdaya alam dilakukan secara berkeselimbangan dan ramah terhadap lingkungan serta menghindari pencemaran sebagai akibat penggunaan teknologi terhadap tanah, air dan udara; dan (3) Prinsip sosial, diterima dan dilaksanakan oleh masyarakat dalam upaya penyelamatan dan pelestarian sumberdaya alam.

Pertanian ialah kegiatan pengelolaan sumberdaya alam yang berkaitan dengan lahan dan air untuk memperoleh hasil yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pangan, papan dan untuk memenuhi kehidupan sehari-hari. Pemanfaatan lahan merupakan salah satu wujud keterkaitan

yang nyata antara kegiatan manusia dengan lingkungan (Verburg *et al.*, 2002). Setiap petani selalu berusaha meningkatkan produksi pertanian dengan mengoptimalkan pemanfaatan sumberdaya lahan yang dimilikinya; oleh karena itu, usaha-usaha produksi pertanian harus diusahakan dengan berorientasi pelestarian lahan. Pelestarian terhadap lahan sangat diperlukan dalam pemanfaatan lahan agar kualitas lahan tetap terjaga sehingga tercapai produksi secara berkesinambungan (Rauschkolb, 2007).

Pulau Lembeh bagian selatan adalah bagian dari Kota Bitung, permasalahannya yaitu belum tersedianya data karakteristik lahan secara akurat tentang kesesuaian lahan untuk menentukan kecocokan suatu sistem pertanian serta apakah sistem pertanian yang dilakukan berkelanjutan atau tidak. Masyarakat tani di daerah ini terus menerus memanfaatkan lahan akibatnya degradasi lahan berupa produktivitas menjadi berkurang, demikian pula tanpa mengetahui apakah sistem pertanian yang diterapkan sesuai dengan kesesuaian lahan. Waddell (2002) menyatakan pemanfaatan lahan yang tidak sesuai dengan daya dukung fisik lahan sangat berpengaruh terhadap kualitas lingkungan sekitarnya. Turner (1987) menemukan ketidaktepatan pemanfaatan lahan khususnya kesesuaian lahan berakibat pada kerusakan lingkungan. Agar lahan pertanian yang tersedia sekarang tetap produktif maka diperlukan usaha menjaga kelestarian sumberdaya lahan, melalui penerapan sistem pertanian berkelanjutan berdasarkan kesesuaian lahan yang berorientasi konservasi tanah.

Evaluasi kesesuaian lahan berhubungan dengan sistem pertanian suatu komoditas, karena kesesuaian lahan menunjukkan tingkat kecocokan suatu lahan untuk aplikasi suatu sistem pertanian. Kesesuaian lahan menyiapkan potensi sumberdaya lahan baik secara fisik maupun kimia tanah dan membandingkan dengan yang dipersyaratkan dalam sistem

pertanian itu sendiri sehingga saling memberikan manfaat. Hasil evaluasi kesesuaian lahan memberikan kemungkinan-kemungkinan penggunaan lahan dengan persyaratan yang diperlukan dalam penggunaan dan pengelolaannya agar lahan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan dengan ancaman dan hambatan yang sekecilnya (Syafuruddin *et al.*, 2004).

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini ialah mengkaji potensi karakteristik lahan untuk pengembangan sistem pertanian berkelanjutan di Pulau Lembeh, Kota Bitung.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Pulau Lembeh bagian selatan, secara geografis terletak pada koordinat  $125^{\circ} 14' 56''$  bujur timur dan  $1^{\circ} 26' 10''$  Lintang Utara dengan ketinggian tempat antara 0 – 344,33 m di atas permukaan laut (dpl). Bahan-bahan yang dipergunakan sebagai acuan dalam menuntun pelaksanaan penelitian ini, yaitu Peta Rupa-Bumi Indonesia skala 1:50.000, (BAKOSURTANAL), Peta Penggunaan Lahan, Peta Bentuk Lahan dan Peta Lereng serta peta Tanah yang digunakan untuk pembentukan satuan lahan (Peta Satuan Lahan (SL)).

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas: cangkul, sekop, parang untuk membersihkan dan menggali tanah, kartu deskripsi tanah, *clinometer*, digunakan untuk mengecek dan mengukur kemiringan lereng. Kantong plastik tebal yang dapat memuat tanah dan kantong plastik untuk label; karet untuk mengikat label luar. Spidol untuk menulis isi label; karung untuk mengepak contoh tanah dan alat kerja laboratorium serta alat tulis menulis.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survei dan dalam pengambilan data karakteristik lahan (fisik lahan dan lingkungan) di

lapangan dilakukan dengan pendekatan satuan lahan (SL) dan pengambilan/pengamatan langsung di lapangan data drainase, batuan permukaan/bahan kasar, kemiringan lereng, bahaya erosi, dan kedalaman tanah serta analisis contoh tanah di laboratorium (tekstur, KTK, kejenuhan basa, pH, C-organik, N, P, K). Metode analisis beberapa data karakteristik lahan secara tabel laris kecuali tekstur (Pipet); pH H<sub>2</sub>O (elektroda gelas); C-Organik (%) (Walkley dan Black); N-total (%) (Kjedahl); P-tersedia (ppm) (Bray I); dan Basa-basa dapat ditukar (me/100g tanah) K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, KTK (Ekstrak NH<sub>4</sub>Oac 1 N pH 7).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik Lahan

Hasil survei dan pengamatan lapangan serta analisis contoh tanah di laboratorium karakteristik lahan di Pulau Lembeh bagian selatan disajikan pada Tabel 1 dan 2.

#### A. Drainase tanah

Keadaan drainase tanah di Pulau Lembeh bagian selatan umumnya baik (d1) pada setiap satuan lahan, sehingga sangat memungkinkan untuk pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah. Arsyad (2012) menjelaskan bahwa drainase tanah sangat penting bagi pertumbuhan tanaman, karena bila kelebihan air maka dapat mengakibatkan tanaman tidak tumbuh baik khususnya pada lahan kering. Drainase tanah berpengaruh terhadap kualitas lahan dan lingkungan, produktivitas lahan dan daya dukung lahan, tapi juga berperan untuk mengurangi air lebih (Mawardi, 2012).

#### B. Batuan permukaan

Pengamatan di Pulau Lembeh bagian selatan pada setiap satuan lahan menunjukkan tidak nampak batuan permukaan/bahan kasar (bo), sehingga

memungkinkan untuk pengembangan sistem pertanian tanaman jagung dan kacang tanah, sebab jika terdapat batuan permukaan maka akan menghambat pertumbuhan tanaman. (Arsyad, 2012) menjelaskan bahwa batuan permukaan menjadi suatu penghambat di suatu areal jika diupayakan untuk suatu sistem pertanian dalam pengelolaan lahan, pertumbuhan dan produksi suatu komoditas.

#### C. Kemiringan Lereng

Kemiringan lereng ialah kenampakan permukaan bumi disebabkan oleh adanya beda tinggi. Keadaan kemiringan lereng di Pulau Lembeh bagian selatan, terdapat: kemiringan lereng kelas L3 (8 – 15%) luas 609,6 ha pada SL D1.4, D1.5, D1.10, D3.15; kemiringan lereng kelas L4 (15 – 30%) luas 227,1 ha pada SL D1.6, D2.11, D3.16; kemiringan lereng kelas L2 (3 – 8%) luas 173,8 ha pada SL 5 D1.2, D1.3, D1.8, D1.9, D2.14; kemiringan lereng kelas L5 (30 – 45%) luas 94,9 ha; kemiringan lereng kelas L6 (> 45%) pada luas 13.9 ha; dan kemiringan lereng kelas L1 (0 – 3%) luas 5.1 ha. Kemiringan lereng berpengaruh terhadap kecepatan erosi dan volume limpasan permukaan. Makin curam suatu kemiringan lereng makin cepat laju limpasan permukaan, infiltrasi sedikit dan volume limpasan permukaan semakin besar. Oleh karena itu, dengan meningkatnya kemiringan lereng maka erosi juga semakin besar (Troeh *et al.*, 2004). Dalam usaha pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah, sangat memungkinkan untuk dilakukan di Pulau Lembeh bagian selatan pada kemiringan lereng yang dominan L3, L4 dan L2 dengan luasan 1010.5 ha atau 89.87%.

#### D. Keadaan Erosi

Erosi menyebabkan hilangnya lapisan atas tanah yang subur dan baik untuk pertumbuhan tanaman serta berkurangnya kemampuan lahan untuk menyerap dan

menahan air. Di Pulau Lembeh bagian selatan secara visual pada setiap satuan lahan, perkiraan tingkat bahaya erosi adalah sangat rendah. Pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah sangat dimungkinkan dengan memperhatikan keadaan lereng dan pengelolaan lahan serta pengelolaan tanaman.

Penjelasan Mawardi (2012) bahwa erosi mengakibatkan kerugian pada penurunan kesuburan tanah, menurunnya produktivitas dan daya dukung lahan, kemampuan lahan menyimpan dan meloloskan air menjadi berkurang, banjir dan pencemaran lingkungan.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Laboratorium dan Pengamatan Lapangan Karakteristik Fisik Tanah di Pulau Lembeh Bagian Selatan

Satuan Lahan	Lereng (L)	Kedalaman Tanah (k)	Tekstur (t)	Drainase (d)	Batuan Permukaan (b)	Bahaya Erosi (e)	Luasan (ha)	%
D1.1	1	ko	t2	d1	bo	sr	5.1	0.5
D1.2	2	ko	t2	d1	bo	sr	24.6	2.2
D1.3	2	ko	t4	d1	bo	sr	122.5	10.9
D1.4	3	ko	t4	d1	bo	sr	31.6	2.8
D1.5	3	ko	t2	d1	bo	sr	501.5	44.6
D1.6	4	ko	t2	d1	bo	sr	0.5	0.0
D1.7	5	ko	t4	d1	bo	sr	8.5	0.8
D1.8	2	ko	t2	d1	bo	sr	2.5	0.2
D1.9	2	ko	t4	d1	bo	sr	15.0	1.3
D1.10	3	ko	t4	d1	bo	sr	72.0	6.4
D2.11	4	ko	t2	d1	bo	sr	218.8	19.5
D2.12	5	ko	t2	d1	bo	sr	86.4	7.7
D2.13	6	ko	t1	d1	bo	sr	13.9	1.2
D2.14	2	ko	t4	d1	bo	sr	9.2	0.8
D3.15	3	ko	t4	d1	bo	sr	4.5	0.4
D3.16	4	ko	t4	d1	bo	sr	7.8	0.7
Jumlah							1124.6	100.0

Keterangan:

Lereng (L) L1 = 0 – 3%, L2 = 3 – 8%, L3 = 8 – 15 %, L4 = 15 – 30%, L5 = 30 – 45%, L6 = > 45%); Erosi (e) = sr = sangat rendah; kedalaman Tanah (k) = ko = dalam; tekstur halus (t1), tekstur agak halus (t2), tekstur agak kasar (t4) (Hasil Laboratorium); Drainase (d) = d1 = baik; batuan permukaan = bo = tidak ada.

### E. Kedalaman Tanah

Kedalaman tanah sebagai media tanam merupakan komponen utama untuk suatu sistem pertanian dimana akar halus dan akar tunggang dapat menembusi tanah guna mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara kokoh dan terus menerus. Kedalaman tanah di Pulau Lembeh bagian selatan berdasarkan pengamatan menunjukkan kategori yang dalam (ko) semua satuan lahan, sehingga sangat memungkinkan untuk pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah.

Kedalaman tanah sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan akar tanaman dalam berjelajah dan menentukan jumlah unsur hara dan air yang tersedia dan dapat diserap oleh tanaman (Suripin, 2004).

### F. Tekstur Tanah

Tekstur tanah di Pulau Lembeh bagian selatan terdapat tekstur tanah halus (t1) pada SL D2.13; tekstur agak halus (t2) pada SL D1.1, D1.2, D1.5, D1.6, D1.8, D2.11 dan D2.12; dan tekstur agak kasar

(t4) pada SL D1.3, D1.4, D1.7, D1.9, D1.10, D2.14, D3.15 dan D3.16; sangat memungkinkan untuk menerapkan sistem pertanian jagung dan kacang tanah. Tekstur tanah secara langsung berpengaruh terhadap porositas tanah,

menentukan tingkat retensi air dan pergerakan air dalam tanah, kemampuan mengikat zat hara dalam tanah dan yang terpenting yakni menentukan kesuburan tanah (Green dan Ampt, 2011; Matus *et al.*, 2007).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Karakteristik Kimia Tanah di Pulau Lembah Bagian Selatan

Satuan Lahan	pH	C-Organik	N-Total	C/N	P-Bray mg.kg <sup>-1</sup>	K	Na	Ca	Mg	KTK	Kejenuhan Basa (KB)
D1.1	6.5	1.57	0.17	8	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	17.58	53
D1.2	6.5	1.60	0.18	8	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	17.60	54
D1.3	6.4	1.63	0.18	7	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	18.59	57
D1.4	6.4	1.59	0.16	7	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	18.49	56
D1.5	6.5	1.46	0.17	6	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	17.56	53
D1.6	6.5	1.57	0.19	6	1.39	0.79	0.27	7.12	1.08	17.60	54
D1.7	6.6	1.95	0.12	7	0.48	0.58	0.25	7.04	1.63	18.21	60
D1.8	6.6	1.93	0.11	8	0.48	0.58	0.25	7.04	1.63	17.20	60
D1.9	6.3	0.88	0.12	8	0.44	0.48	0.26	6.85	0.47	11.53	61
D1.10	6.3	0.86	0.10	6	0.44	0.48	0.26	6.85	0.36	12.55	60
D2.11	6.5	0.80	0.12	7	0.44	0.48	0.26	6.85	0.58	12.59	56
D2.12	6.5	0.84	0.13	6	0.44	0.48	0.26	6.85	0.60	11.57	57
D2.13	6.6	0.85	0.12	8	1.49	0.58	0.27	7.03	1.59	17.23	63
D2.14	6.5	1.69	0.23	8	0.45	0.58	0.27	4.93	1.49	15.58	54
D3.15	6.5	1.71	0.24	7	0.47	0.58	0.26	6.71	1.58	16.77	52
D3.16	6.6	1.66	0.25	6	0.56	0.58	0.26	6.69	1.55	17.36	53

### G. Kemasaman Tanah (pH)

Keadaan kemasaman tanah di Pulau Lembah bagian selatan berada pada kisaran pH 6.3 – 6.6, maka usaha pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah sangat dimungkinkan. Hardjowigeno (2010) menjelaskan pentingnya kemasaman tanah (pH) bagi tanaman untuk mudah atau tidaknya unsur hara diserap. Kemasaman tanah (pH) netral, sangat penting terhadap organisme tanah dan tanaman memberikan responsif terhadap sifat kimia dan lingkungannya.

### H. C-Organik Tanah

C-organik tanah di Pulau Lembah bagian selatan menunjukkan kisaran antara 0.83 – 1.77% termasuk dalam kategori harkat yang sedang. Horwath (2005) menyatakan kandungan bahan organik dalam tanah adalah presentasi dari unsur karbon 55%, unsur nitrogen 5 – 6%,

dan unsur fosfor dan sulfur 1.0%. Kandungan bahan organik dalam tanah sebagai indikator utama dalam menentukan kualitas lahan dan kandungan bahan organik dalam tanah menggambarkan proses respirasi, denitrifikasi dan penyerapan fosfor dalam tanah (Bruland dan Rihardson, 2002).

### I. Kapasitas Tukar Kation (KTK)

Kapasitas tukar kation (KTK) di Pulau Lembah bagian selatan menunjukkan antara 11.53 – 18.59 me per 100 g termasuk dalam kategori rendah sampai tinggi. Kapasitas tukar kation (KTK) menunjukkan kemampuan tanah untuk menahan kation-kation tukar dan mempertukarkan kation-kation tersebut sehingga menjadi petunjuk untuk digunakan dalam penyediaan zat hara, demikian pula dengan KTK tinggi maka

mempunyai kemampuan tinggi dalam menyimpan zat hara (Nugroho, 2009).

#### **J. Kejenuhan Basa**

Pulau Lembeh bagian selatan, kejenuhan basa menunjukkan antara 52 – 61% termasuk dalam kategori rendah sampai sedang. Kejenuhan basa sebagai petunjuk tingkat kesuburan tanah; pelepasan kation terjerap untuk tanaman sangat tergantung pada kejenuhan basa. Tanah dianggap subur jika kejenuhan basa > 80%, tanah dengan kesuburan sedang kisaran kejenuhan basa antara 50 – 80% dan tanah yang tidak subur kejenuhan basa < 50% (Lal and Greenland, 2009).

#### **K. Unsur Nitrogen**

Peranan utama nitrogen (N) bagi tanaman adalah merangsang pertumbuhan secara keseluruhan tetapi lebih khusus pada batang, cabang, dan daun (Rioadi, 2006). Unsur Nitrogen di Pulau Lembeh bagian selatan berkisar antara 0.11 – 0.25 ppm termasuk dalam kategori rendah sampai sedang. Syekhfani (2010) menjelaskan bahwa unsur nitrogen menjadi masalah pada setiap jenis tanah apalagi yang berkadar bahan organik rendah tetapi juga tanah bertekstur kasar. Nitrogen berperan dalam pembentukan hijau daun yang sangat bermanfaat dalam proses fotosintesis, merupakan bagian dari sel tanaman itu sendiri, membantu dalam sintesa asam amino dan protein dalam tanaman, dengan demikian nitrogen membantu tanaman mempercepat pertumbuhannya, meningkatkan dan memperbaiki kualitas daun dan akar (Anonim, 2010).

#### **L. Unsur Fosfor**

Unsur fosfor di Pulau Lembeh bagian selatan menunjukkan kisaran antara 0.44 – 1.49 ppm termasuk dalam kategori rendah. Ibra (2008) menjelaskan bahwa tanaman yang kekurangan unsur fosfor (P) menyebabkan terhambatnya pertumbuhan sistem perakaran, batang dan daun, warna

daun seluruhnya berubah menjadi hijau tua keabu-abuan, mengkilap, sering pula terdapat pigmen merah pada daun bagian bawah, selanjutnya mati.

#### **M. Unsur Kalium**

Unsur Kalium di Pulau Lembeh bagian selatan, berkisar antara 0,48–0,79 ppm termasuk dalam kategori rendah. Kalium sangat dibutuhkan tanaman yang berfungsi dalam proses fotosintesis, pengangkutan hasil asimilasi, enzim dan mineral termasuk air, meningkatkan daya tahan atau kekebalan tanaman, meningkatkan daya tahan terhadap penyakit tanaman dan serangan hama, memperluas pertumbuhan akar tanaman, efisiensi penggunaan air yang tahan pada masa kekeringan, memperbaiki ukuran dan kualitas buah pada masa generatif, memperkuat tubuh tanaman sehingga daun, bunga dan buah tidak mudah rontok (Nasrul, 2011).

#### **Sistem Pertanian**

Sistem pertanian jagung dan kacang tanah yang dilakukan oleh petani setiap musim tanah di lahan kering berlereng di Pulau Lembeh bagian selatan tidak dilakukan secara baik dan benar dalam mengelola lahan dan tanaman. Hal ini ditunjukkan dengan produksi yang masih rendah (wawancara beberapa Petani). Memperhatikan potensi lahan (fisik dan kimia tanah) yang tersedia berdasarkan hasil pengamatan lapangan dan analisis laboratorium, sangat memungkinkan untuk pengembangan sistem pertanian jagung dan kacang tanah. Kesesuaian sifat-sifat lahan dengan sistem pertanian memberi petunjuk bahwa suatu lahan berpotensi. Oleh karena itu, perlunya perubahan sistem yang dilakukan oleh petani dengan pilihan sistem pertanian berkelanjutan (jagung dan kacang tanah) dengan pengelolaan lahan dan tanaman secara baik dan benar yang berorientasi konservasi tanah dan bersesuaian dengan kesesuaian lahan. Haris (2000)

menjelaskan bahwa sistem pertanian keberlanjutan dilakukan dengan tiga pendekatan ialah keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan lingkungan dan keberlanjutan sosial. Kesesuaian lahan yang digunakan dalam penelitian ini, yakni

kesesuaian lahan aktual, kesesuaian lahan potensial dan kesesuaian lahan ekonomi yang berhubungan dengan sistem pertanian jagung dan kacang tanah secara berkelanjutan.

**Tabel 3.** Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Aktual Sistem Pertanian Jagung dan Kacang Tanah di Pulau Lembeh Bagian Selatan

Satuan Lahan	KLASP Jagung	KLASP Kacang Tanah	Luas (ha)	%
D1.1, D1.5, D1.10	S3wa	S3wa	578,8	51,5
D1.9	S3wa/rc	S3wa/rc	15,0	1,3
D2.11, D2.13	S3wa/rc/eh	S3wa/rc/eh	232,7	20,7
D2.14, D3.15, D3.16	S3wa/eh	S3wa/eh	21,5	1,9
D1.2, D1.3, D1.4, D1.7, D2.12	Neh	Neh	273,6	24,4
D1.6, D1.8	Nrc	Nrc	3,0	0,2
Jumlah			1124,6	100,0

#### A. Kesesuaian Lahan Aktual

Hasil analisis kesesuaian lahan aktual sistem pertanian jagung dan kacang tanah tersebar pada setiap SL tersaji pada Tabel 3. Kesesuaian lahan aktual di Pulau Lembeh bagian selatan diperoleh sesuai marjinal (S3wa, S3wa/rc, S3wa/eh, S3wa/rc/eh) dengan faktor pembatas ketersediaan air (wa), media perakaran (rc) (tekstur) dan bahaya erosi (eh) (kemiringan lereng), tidak sesuai saat ini (Neh dan Nrc) dengan faktor pembatas bahaya erosi (eh) (kemiringan lereng) dan media perakaran (rc) (tekstur). Djaenudin *et al.*, (2003) menjelaskan bahwa Kualitas lahan yang maksimal untuk kebutuhan suatu sistem pertanian menjadi persyaratan kelas kesesuaian lahan yang sangat sesuai (S1) sedangkan kualitas lahan di bawah maksimal menjadi batasan kelas kesesuaian lahan cukup sesuai (S2) dan atau sesuai marjinal (S3), sedangkan di luar persyaratan dan batasan tersebut maka lahan secara fisik, tergolong tidak sesuai (N).

#### B. Kesesuaian Lahan Potensial

Hasil penilaian kesesuaian lahan potensial sistem pertanian jagung dan kacang tanah di Pulau Lembeh bagian

selatan disajikan pada Tabel 4 dan perbaikan kualitas/karakteristik lahan, kesesuaian lahan aktual menjadi kesesuaian lahan potensial disajikan pada Tabel 5. Upaya meningkatkan produktivitas lahan dengan cara memperbaiki kualitas/karakteristik lahan seperti ketersediaan air, media perakaran dan bahaya erosi dapat dilakukan dengan cara penggunaan mulsa sisa tanaman, penggunaan bahan organik dan olah tanah konservasi (Nursyamsi *et al.*, 2004).

Hiroshi (2001) menyatakan, menjaga lingkungan agar berada dalam keseimbangan maka membatasi penggunaan lahan yang tidak sesuai agar tidak menimbulkan masalah penggunaan lahan di masa yang akan datang. Untuk mengurangi resiko kerusakan akibat bahaya erosi, media perakaran dan ketersediaan air yang kurang menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman, perlu dilakukan tindakan konservasi tanah (Sigh, 2008).

#### C. Evaluasi kelayakan ekonomi

Analisis sistem pertanian jagung dan kacang tanah yang layak secara ekonomi digunakan parameter: biaya usahatani, penerimaan usahatani, atau pendapatan

usahatani (Soekartawi, 2006); dengan pendekatan *Gross Margin (GM)* dan *Benefit Cost Ratio (BCR)*. Hasil analisis (GM) di sajikan pada Tabel 6, dimana nilai GM sistem pertanian jagung dan kacang tanah bernilai positif, yang berarti sangat menguntungkan sehingga layak untuk dilakukan pengembangan secara berkelanjutan; analisis (BCR) disajikan pada Tabel 7; menunjukkan bahwa sistem

pertanian jagung dan kacang tanah mempunyai nilai BCR ( $> 1$ ), yang berarti layak untuk dikembangkan secara berkelanjutan. Indriani (2003) menjelaskan bahwa nilai BCR dimanfaatkan untuk mengukur kelayakan usaha pertanian dan jika nilai BCR lebih besar ( $>1$ ), usaha pertanian bermanfaat dan menguntungkan.

**Tabel 4.** Hasil Penilaian Kesesuaian Lahan Potensial Sistem Pertanian Jagung dan Kacang Tanah di Pulau Lembeh Bagian Selatan

Satuan Lahan	KLPSP Jagung	KLPSP Kacang Tanah	Luas (ha)	%
D1.1, D1.5, D1.10	S2wa	S2wa	578,8	51,5
D1.9	S3wa/rc	S3wa/rc	15,0	1,3
D2.11, D2.13	S3wa/rc/eh	S3wa/rc/eh	232,7	20,7
D2.14, D3.15, D3.16	S2wa/eh	S2wa/eh	21,5	1,9
D1.2, D1.3, D1.4, D1.7, D2.12	S3eh	S3eh	273,6	24,4
D1.6, D1.8	Nrc	Nrc	3,0	0,2
Jumlah			1124,6	100,0

**Tabel 5.** Perbaikan Kualitas/Karakteristik Lahan Kesesuaian Lahan Aktual Menjadi Potensial Sistem Pertanian Jagung dan Kacang Tanah di Pulau Lembeh Bagian Selatan

Kualitas/Karakteristik Lahan	Upaya Perbaikan	Tingkat Pengelolaan
Ketersediaan air (w)	1. Pengairan/penyiraman	Rendah
	2. Penggunaan bahan organik/lompos	Rendah
Media Perakaran (rc) (tekstur tanah)	1. Tidak dapat dilakukan perbaikan	-
	2. Penggunaan bahan organik/kompos	Rendah
Bahaya erosi (eh)	1. Pengolahan tanah memotong lereng	Rendah
	2. Penanaman tanaman memotong lereng	Rendah
	3. Penutup tanah	Rendah
	4. Pembuatan teras (teras guludan dan teras bangku individual)	Rendah dan sedang

Sumber: Djaenudin *et al.*, (2003) dan Hasil Analisis Penelitian

**Tabel 6.** *Gross Margin (GM)* Sistem Pertanian Jagung dan Kacang Tanah di Pulau Lembeh Bagian Selatan

Sistem Pertanian (SP)	Kesesuaian S2	Satuan Lahan (SL)	Kesesuaian S3	Satuan Lahan (SL)
Jagung	20.865,00	D1.1, D1.5, D1.10, D2.14, D3.15, D3.16	14.525,00	D1.9 D2.11, D2.13 D1.2, D1.3, D1.4, D1.7, D2.12
Kacang Tanah	5.977,00		2.286,00	

**Tabel 7.** *Benefit Cost Ratio (BCR) Sistem pertanian Jagung dan Kacang Tanah Tanaman di Pulau Lembeh Bagian Selatan*

Sistem Pertanian (SP)	Kesesuaian S2	Satuan Lahan (SL)	Kesesuaian S3	Satuan Lahan (SL)
Jagung	1,73	D1.1, D1.5, D1.10, D2.14, D3.15, D3.16	1,29	D1.9  D2.11, D2.13 D1.2, D1.3, D1.4, D1.7, D2.12
Kacang Tanah	1,75		1,56	

## PENUTUP

### Simpulan

Kesesuaian lahan aktual sistem pertanian jagung dan kacang tanah di Pulau Lembeh bagian selatan diperoleh sesuai marjinal (S3wa, S3wa/rc, S3wa/eh, S3wa/rc/eh) dengan faktor pembatas ketersediaan air (wa), media perakaran (rc) (tekstur) dan bahaya erosi (eh) (kemiringan lereng); kesesuaian potensial sistem pertanian jagung dan kacang dengan perbaikan pengelolaan menjadi kesesuaian lahan agak sesuai dan kesesuaian marjinal (S2wa, S3wa/rc, S3wa/rc/eh, S2wa/eh, S3eh). kelayakan ekonomi sistem pertanian jagung dan kacang tanah diperoleh nilai positif melebihi satu sehingga layak dikembangkan secara berkelanjutan.

### Saran

Agar lahan pertanian di Pulau Lembeh bagian selatan tetap produktif diperlukan usaha menjaga kelestarian sumberdaya lahan melalui penerapan sistem pertanian berkelanjutan jagung dan kacang tanah berorientasi konservasi tanah dan berdasar kesesuaian lahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2010. Nitrogen Untuk Tanaman. <http://kafein4u.wordpress.com/2010/05/10/nitrogen--untuk-tanaman>.
- Arsyad, S. 2012. Konservasi Tanah dan Air. IPB Press. Bogor.
- Bruland, G.L dan C.J. Richardson. 2006. *Comparison of Soil Organic Matter in*

*Created, Restored and Paired Natural Wetlands in North Carolina.* Wetlands Ecology and Management, Vol. 14 (3): 245 – 251.

- Djaenudin, D., H. Marwan., H. Subagyo., A. Mulyani dan N. Suharta. 2003. Kriteria Kesesuaian Lahan Untuk Komoditas Pertanian. Versi 4. Balai Penelitian Tanah Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Green, W.H. dan G.A. Ampt. 1911. Studies of Soil Physics, Part 1, the Flow of Air and Water Through Soil. Journal of Agricultural Science, Vol. 4 (1): 1 – 24.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademik Pressindo. Jakarta.
- Haris, J.M. 2000. *Basic Principles of Sustainable Development.* Global Development and Environment Intitute, Tuft University. Medford. USA.
- Hiroshi, F. 2001. *Land Ownership and Environmental Agriculture in Water Suply Protection Area in The Seoul Metropolitan Area.* Journal of Asian Pasific Studies, Vol. 8: 61 – 69.
- Horwath, W.R. 2005. *The Importance of Soil Organic Matter in the Fertility of Organic Production Systems.* Western Nutrient Management Conference, 6: 244 – 249.
- Ibra. 2008. Gejala Kekurangan Unsur Hara bagi Tanaman. <http://ibra76.wordpress.com/2008/09/27/gejala-kekurangan-unsur-hara-bagi-tanaman>.

- Indriani, Y.H. 2003. Pemilihan Tanaman dan Lahan sesuai Kondisi Lingkungan dan Pasar. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Lal, R. dan D.J. Greenland. 2009. *Soil Phisic Properties and Crop Production in the Tropic*. John Wiley and Sons, ltd. New York.
- Matus, F.J., C.H. Lusk dan C.R. Maire. 2007. *Effects of Soil Texture Carbon Input Rates and Litter Quality on Free Organic Matter and Nitrogen Mineralization in Chilean Rain Forest and Agriculture Soils*. Communication in Soil Science and Plant Analysis, Vol. 39 (2): 187 – 201.
- Mawardi, H.M. 2012. Rekayasa Konservasi Tanah dan Air. Bursa Ilmu. Yogyakarta.
- Mitchell, B. 2007. *Resource and Environmental Management*. University of Waterloo Waterloo. Ontario.
- Mulyani, A., F. Agus dan D. Allelorung. 2006. Potensi Sumber Daya Lahan untuk Pengembangan Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.) di Indonesia. Jurnal Badan Litbang Pertanian, Vol. 25 (4): 130 – 138.
- Nasrul, N. 2011. Unsur-Unsur yang Dibutuhkan Tanaman dan Fungsinya. <http://agrowangi.blogspot.com/2011/08/unsur-unsur-yang-dibutuhkan-tanaman-dan.html>.
- Nugroho, Y. 2009. Analisis Sifat Fisik-Kimia dan Kesuburan Tanah Pada Lokasi Rencana Hutan Tanaman Indutri PT Prima Multi Buwana. Jurnal Hutan Tropis, Vol. 10 (7): 222 – 229.
- Nursyamsi, D., A. Budiarto dan I. Anggria. 2004. Pengelolaan Kahat Hara pada Inceptisol Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung. Jurnal Tanah dan Iklim, (20): 56 – 68.
- Rauschkolb, R.S. 2007. *Land Degradation*. FAO Soil Bulletin, 13. Rome.
- Sigh, S. 2008. *Food Security and Sustainability Internationalization of Agriculture*. Asian Pasific Journal of Rural Development, Vol. 8: 47 – 64.
- Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Suripin. 2004. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Andi. Yogyakarta.
- Syafruddin, A.N. Kairupan dan Saidah. 2004. Potensi dan Evaluasi Kesesuaian Lahan Untuk Tanaman Sayuran di Lembah Palu Kabupaten Donggala Sulawesi Tengah. Jurnal Agroland, Vol. 11 (2): 129 – 135.
- Syekhfani. 2010. Hubungan Hara Tanah Air dan Tanaman. Dasar-Dasar Pengelolaan Tanah Subur Berkelanjutan. PMN its Press, Malang.
- Troeh, F.R., J.A. Hobbs dan R.L. Donahue, 2004. *Soil and Water Coservation for Productivity and Environmental Protection*. 4<sup>th</sup> Edition Pearson Ed. Inc. Upper Sadle River. New Jersey.
- Turner, G.M. 1987. *Spatial Simulation of Landscape Change in Georgia: a Comparation of 3 Transition Models*. Landscape Ecology, Vol. 1 (1): 29 – 36.
- Verburg, P.H., W. Soepboer, A. Veldkamp, R. Limpiada, V. Espaldon dan S.S.A. Mastura. 2002. *Modeling the Spasil Dynamic of Regional Land Use: the CLUE-S model*. Environmental Management, Vol. 30 (3): 391 – 405.
- Waddell, P. 2002. *UrbanSim: Modelling Urban Development for Land Use, Transportation and Environmental Planning*. Journal of the American Planning Association, Vol. 68 (3): 297 – 314.
- Zimmermann, W. 2003. *Land and Resources Policy in Post Conflict Countries*. Keynotes Proceeding International Workshop SEAG of Good Security and Sustainable Resources Management in Marcet Economi. Chiang Mai, Thailand, 13 – 17 October 2003. Hal: 1 – 6.

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN SELEDRI (*Apium graveolens* L.) TERHADAP EFISIENSI PUPUK ORGANIK PADAT**

**Muhammad Alham\* dan Elfarisna**

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan Cirendeu Ciputat, Jakarta Selatan 154193. Telp. 021-7430689

\*E-mail: muhammadalham5@gmail.com

Diterima: 13/10/2017

Direvisi: 18/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Seledri termasuk dalam famili *Apiaceae*, merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak digunakan untuk penyedap dan penghias hidangan. Biji seledri juga digunakan sebagai bumbu dan penyedap dan ekstrak minyak bijinya berkhasiat sebagai obat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman seledri terhadap penambahan dosis pupuk organik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari 2017 sampai bulan April 2017 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan enam perlakuan, yaitu Pupuk anorganik 100% (kontrol), Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 50 ml per tanaman, Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 100 ml per tanaman, Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 150 ml per tanaman), Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 200 ml per tanaman, Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 250 ml per tanaman). Parameter yang diamati adalah tinggi batang, jumlah tangkai daun, panjang akar pertanaman, jumlah akar pertanaman, bobot akar pertanaman, bobot basah pertanaman dan bobot konsumsi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Pada setiap parameter yang diamati perlakuan pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 200 ml per tanaman, memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Penambahan dosis pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dengan dosis 200 ml lebih efektif dibandingkan dengan penambahan dosis 250 ml pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup>, sehingga dapat direkomendasikan sebagai pupuk pelengkap (tambahan) untuk komoditi tanaman seledri.

**Kata kunci:** Dosis, pupuk organik padat, seledri

### ***GROWTH RESPONSE AND CROP PRODUCTION OF CELERY (*Apium graveolens* L.) ON THE EFFICIENCY OF SOLID ORGANIC FERTILIZER***

#### **ABSTRACT**

*Celery is include in the Apiceae family, one of the most widely used vegetables for flavoring and decorating. Celery seeds are also used as herbs and flavoring oils and nutritious extracts as a drug. This research aims to determine the response of growth and production of calery plaants to the addition of organic fertilizer dosage. The research conducted on the February to April 2017 at experimental garden Agronomy Faculty, University of Muhammadiyah Jakarta, used the Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatments that is 100% anorganic fertilizer (control), 50% anorganic fertilizer + POP 50 ml per plant, 50% anorganic fertilizer + POP 100 ml per plant, 50% anorganic fertilizer + POP 150 ml per plant, 50% anorganic fertilizer +*

*POP 200 ml per plant, 50% anorganic fertilizer + POP 250 ml per plant. The parameters observed were plant height, number of stems, root length, root number, root weight, wet weight, dan consumption weight. The result showed that all parameters observed treatment 50% anorganic fertilizer + POP 200 ml per plant has the highest value compared with other treatments. All the treatments were not significantly different for all parameters observed. Apopulation of Supernasa<sup>®</sup> solid dosage of organic fertilizer with doses of 200 ml was more effective than with the addition of 250 ml doses of Supernasa<sup>®</sup> annd 100% anorganic fertilizers, so it can be recommended as a complement (suplement) for the commodity of celery plants.*

**Keywords:** *Celery, dosage, solid organic fertilizer*

## PENDAHULUAN

Seledri (*Apium graveolens* L.) termasuk dalam famili *apiaceae* dan merupakan salah satu komoditas sayuran yang banyak digunakan untuk penyedap dan penghias hidangan. Biji seledri juga digunakan sebagai bumbu dan penyedap dan ekstrak minyak bijinya berkhasiat sebagai obat. Apiin (apigenin 7-apiosiglukosida) adalah glukosida penghasil aroma daun seledri dan umbi celeriac (Tim Prima Tani, 2011).

Pada dasarnya prospek seledri sangat cerah, baik di pasaran dalam negeri (domestik) maupun luar negeri sebagai komoditas ekspor, namun pembudidayaan seledri di Indonesia yang belum dikelola secara komersial dan diantaranya dapat merujuk pada data dari Badan Pusat Statistik (BPS) tentang hasil survey pertanian tanaman sayuran di Indonesia pada tahun 2008, ternyata belum ditemukan data luas panen dan produksi seledri secara nasional. Demikian pula dalam program penelitian dan pengembangan hortikultura di Indonesia pada Pusat Penelitian dan pengembangan (Puslitbang). Hortikultura sampai 2003/2004, ternyata tanaman seledri belum mendapatkan prioritas penelitian, baik sebagai komoditas utama, potensial maupun introduksi (Sutrisna *et al.*, 2005).

Pada dasarnya budidaya seledri masih jarang dilakukan di kota besar karena kondisi lingkungan yang tidak sesuai dengan syarat pertumbuhannya. Informasi

dari Statistik Produksi Hortikultura tahun 2014 melaporkan jenis sayuran yang sering dibudidayakan adalah sawi, bayam, kangkung dan mentimun (Direktorat Jenderal Hortikultura, 2014).

Budidaya seledri tidak hanya pada kebun yang luas, tetapi pada lahan yang sempit seperti pada lahan perkarangan masih dapat diusahakan dalam pot atau polybag. Menanam seledri dalam pot atau polibeg, selain kondisinya lebih mudah dikontrol juga dapat difungsikan sebagai tanaman hias (Salvia, 2012).

Pupuk merupakan saprodi (sarana produksi) yang berkaitan erat dengan upaya pemenuhan kebutuhan pangan, pupuk menyumbang 20% dari keberhasilan peningkatan produksi pertanian. Pemberian pupuk kimia secara berlebihan jelas kurang bijaksana karena justru akan memperburuk kondisi fisik tanah. Tanpa diimbangi dengan pemberian pupuk organik. Untuk mengembalikan keadaan tanah dan upaya pemulihan kesuburan tanah maka pupuk organik adalah solusi terbaik (Suwahyono, 2011). Pupuk organik buatan merupakan pupuk organik yang sudah melalui pabrikasi dan teknologi tinggi (Marsono, 2013).

Kandungan unsur yang terdapat pada pupuk organik Supernasa<sup>®</sup> ialah N 2,67%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,36%; K 1,55%; Ca 1,46%; S 1,43%; Mg 0,4%; Cl 1,27%; Mn 0,01%; Fe 0,18%; Cu <1,19 ppm; Zn 0,002%; Na 0,11%; Si 0,3%; Al 0,11%; NaCl 2,09%; SO<sub>4</sub> 4,31%; C/N ratio

5,86%; pH 8; Lemak 0,07%; Protein 16,69%; Karbohidrat 1,01%; Asam-asam organik (Humat 1,29%; Vulvat; dll) (kemasaan produk). Berdasarkan beberapa alasan diatas maka perlu ditingkatkan lagi pemupukan dengan menggunakan bahan organik sebagai salah satu sumber unsur hara untuk tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respons pertumbuhan dan produksi tanaman seledri terhadap penambahan dosis pupuk organik padat.

### METODELOGI PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2017 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penelitian dilakukan dengan skala lapang dengan menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan perlakuan sebagai berikut : P0 = Pupuk anorganik 100% (kontrol), P1 = Pupuk anorganik 50% + POP 50 ml per tanaman, P2 = Pupuk anorganik 50% + POP 100 ml per tanaman, P3 = Pupuk anorganik 50% + POP 150 ml per tanaman, P4 = Pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman dan P5 = Pupuk anorganik 50% + POP 250 ml per tanaman. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan, masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman yang diamati sebanyak 72 tanaman percobaan.

Media tanam yang digunakan adalah tanah + pupuk kotoran ayam dengan perbandingan 1:1, dengan berat 10 kg per polibeg. Media tanam disiapkan 7 hari sebelum penanaman dengan menambahkan pupuk kotoran ayam dengan dosis 100 gram per polibeg (Edi, 2009). Kemudian di campurkan dan dimasukkan kedalam polibeg berukuran 40 cm x 40 cm.

Bibit seledri yang sudah membentuk 3 – 4 helai daun pada umur 4 minggu

setelah tanam (MST) yang sehat dibongkar kemudian dipindahkan ke dalam polibeg ukuran 40 cm x 40 cm. Pupuk yang diberikan untuk tanaman seledri adalah pupuk anorganik yang telah dikurangi 50% yaitu pupuk NPK (25 g/l air) (kontrol), dan 50% (12,5 g/l air), larutan pupuk disiramkan pada tanah sebanyak 250 ml per tanaman. KCl 0,50 g per polibeg (0,25 g per polibeg) dan ZA 0,75 g per polibeg (0,38 g per polibeg).

Pemupukan POP sesuai dengan konsentrasi perlakuan. Pemberian pupuk dilakukan pada umur 2 MST (setelah dipindahkan ke polibeg) sampai dengan umur 7 MST dengan interval waktu pemberian satu kali dalam seminggu. Pada umur 2 MST dan 4 MST tanaman seledri diberikan NaCl 0,25 g per polibeg untuk mendorong pertumbuhan tanaman seledri menjadi hijau dan subur. Seledri dipanen pada umur berumur 90 hari setelah tanam (HST) pemanenan dilakukan dengan cara membongkar polibeg.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Keadaan Umum

Rukmana (2011) melaporkan bahwa keadaan iklim yang baik untuk pertumbuhan tanaman seledri keadaan temperatur 9 – 20 °C, kelembaban 80% - 90% dan curah hujan 60 - 100 mm/bulan. Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah bagian atas (*top soil*) dengan pH 6,2. Tanah yang baik untuk media tanam diambil dari lapisan bagian (*top soil*), bertekstur gembur dan mampu menyediakan ruang tumbuh bagi akar tanaman dan pH tanah antara 5,5 - 6,5 (Hartono, 2016).

Adanya kendala yang dihadapi selama proses penelitian adalah adanya serangan hama dan penyakit hal ini sangat mempengaruhi produksi tanaman seledri. Pada minggu ke 4 setelah tanam, beberapa tanaman seledri terserang hama kutu daun (*Aphis craccivora*). Serangan hama ini menyebabkan daun tanaman seledri

menjadi kuning, terkadang daun menjadi keriting dan menyebabkan pertumbuhan tanaman seledri terhambat. Selama penelitian pengendalian hama dan penyakit dengan penyemprotan pestisida organik Provibio® dengan dosis 10 ml/l air yang diaplikasikan setiap 2 hari sekali dengan waktu penyemprotan yang berbeda, karena serangan hama hanya sedikit sehingga tidak perlu dilakukan penyemprotan insektisida anorganik. Pada umur 7 minggu setelah tanam terdapat 1 tanaman yang mati akibat penyakit layu Fusarium yaitu perlakuan pupuk organik 50% + POP 50 ml/tanaman ulangan 1 tanaman 3. Balai Penelitian Tanaman Sayuran (2014) melaporkan bahwa penyakit layu Fusarium disebabkan oleh cendawan *Fusarium oxysporum*. Patogen ditularkan melalui udara dan air, gejala serangan ditandai tanaman menjadi layu, mulai dari daun bagian bawah. Penanggulangan dengan menggunakan fungisida Dithane M45® untuk mengatasi gangguan penyakit tersebut, sehingga serangan menjadi berkurang.

**Tabel 1.** Data Iklim Bulan Februari - April 2017

Bulan	Rataan		Total
	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	Curah Hujan (mm/bulan)
Februari	25,5	85	444,4
Maret	26,7	79	242,9
April	26,0	76	278,7

Sumber: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah II Ciputat.

Pada umur 8 MST (pada saat panen), pada akar tanaman seledri ditemukan beberapa tanaman yang terserang hama kutu putih (*Paracoccus marginatus*). Menurut Andini (2015), kutu putih seledri dapat menghisap cairan tumbuh dengan memasuki stilet ke dalam jaringan akar. Pada waktu yang bersamaan kutu putih mengeluarkan racun ke dalam daun, sehingga mengakibatkan klorosis, kerdil,

malformasi daun, daun mengkerut dan menggulung.

### Tinggi Tanaman

Pada umur 2 MST sampai 3 MST, perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman, memiliki nilai tertinggi yaitu pada umur 2 MST (10,54 cm) dan pada umur 3 MST (16,06 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 4 – 6 MST perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 150 ml per tanaman, memiliki nilai tertinggi yaitu pada umur 4 MST (22,55 cm), umur 5 MST (28,10 cm) dan umur 6 MST (32,40 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 7 MST perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman, memiliki nilai tertinggi yaitu (40,50 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 8 MST tinggi tanaman tertinggi ditunjukkan pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu (43,75 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan (Tabel 2).

Pengurangan dosis pupuk anorganik dengan penambahan POP dapat menyamai pemberian dosis pupuk anorganik 100%. Hal ini berarti harus dikurangi penggunaan pupuk anorganik untuk menghindari pengerasan tanah dan pencemaran lingkungan seperti menurut Marpaung (2014), penggunaan pupuk anorganik menghasilkan peningkatan produktivitas tanaman yang cukup tinggi. Namun, penggunaan pupuk anorganik dalam jangka yang relatif lama umumnya berdampak buruk pada kondisi tanah. Tanah menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat masam dan pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Penggunaan pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk organik akan memberikan pengaruh yang sangat baik bagi pertumbuhan dan produksi tanaman. Hal ini disebabkan karena pupuk organik dapat meningkatkan efisiensi penggunaan

pupuk dan daya mengikat air serta mengaktifkan mikroorganisme tanah (Lestari, 2009).

Tinggi tanaman pada perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 250 ml per tanaman merupakan tinggi tanaman yang terendah dimana perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 250 ml per tanaman merupakan pemberian dosis pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> tertinggi. Hal ini diduga bahwa pada dosis 250 ml dapat memberikan unsur hara yang

melebihi dari kebutuhan dan perkembangan tanaman seledri. Menurut Setyamidjaja (1986) dalam Arlingga (2014), pemupukan yang optimal dapat dicapai apabila pupuk diberikan sesuai dengan kebutuhan tanaman. Bila pupuk melebihi volume optimum, maka dapat mengakibatkan keracunan pada tanaman. Tanaman dapat tumbuh dengan baik apabila unsur hara yang diberikan dalam jumlah seimbang dan sesuai dengan kebutuhan tanaman.

**Tabel 2.** Respon Tinggi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Penambahan Dosis Pupuk Organik Padat

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Pupuk anorganik 100% (kontrol)	9,21	15,05	19,92	24,58	32,30	38,25	43,70
Pupuk anorganik 50% + POP 50 ml	9,61	14,70	19,78	25,10	31,44	36,25	41,10
Pupuk anorganik 50% + POP 100 ml	9,29	14,19	20,21	25,66	31,70	37,55	42,60
Pupuk anorganik 50% + POP 150 ml	9,69	15,25	22,55	28,10	32,40	36,25	40,60
Pupuk anorganik 50% + POP 200 ml	10,45	16,06	19,40	23,91	31,84	40,50	42,60
Pupuk anorganik 50% + POP 250 ml	8,76	13,85	18,12	23,62	29,36	34,84	42,20

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa tinggi tanaman seledri pada masing-masing perlakuan terus bertambah tetapi tidak menunjukkan adanya pengaruh yang nyata terhadap penambahan dosis pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup>. Hal ini diduga bahwa pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dapat menyediakan unsur N, P dan K yang di butuhkan tanaman seledri dalam proses pertumbuhan vegetatif. Lingga dan Marsono (2013) menyebutkan bahwa unsur nitrogen sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif tanaman karena dapat merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Ketersediaan unsur nitrogen sangat penting pada saat pertumbuhan tanaman, karena nitrogen berperan dalam proses biokimia tanaman. Sedangkan fosfor berperan untuk

mempercepat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa (Sutedjo, 2008). Menurut Hardjowigeno (2010), kalium merupakan unsur yang berperan dalam memicu tinggi pada tanaman. Kekurangan kalium pada tanaman dapat menyebabkan tanaman tidak tinggi atau tanaman menjadi kerdil dan pinggir-pinggir daun berwarna coklat, mulai dari daun tua.

### Jumlah Tangkai Daun

Pada setiap umur pengamatan jumlah tangkai yang terbanyak adalah perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara berurutan jumlah tangkai tanaman seledri terbanyak adalah 4,33 buah; 5,91 buah; 7,33 buah; 8,75 buah; 9,91 buah; 11,14 buah dan 13,25 buah (Tabel 3). Jika dibandingkan

dengan kontrol pengurangan pupuk anorganik 50% hasilnya tidak berbeda nyata, bahkan secara angka jumlah tangkai daun melebihi dari kontrol.

Data diatas menunjukkan bahwa pemberian dosis yang lebih tinggi dapat menjadikan pertumbuhan jumlah tangkai

menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat Marpaung *et al.* (2014), semakin tinggi dosis pupuk yang diberikan, maka kandungan unsur hara yang diterima oleh tanaman semakin tinggi, namun pemberian dengan dosis yang berlebihan justru dapat menimbulkan pertumbuhan tanaman terhambat.

**Tabel 3.** Respon Jumlah Tangkai Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Penambahan Dosis Pupuk Organik Padat

Perlakuan	Jumlah Tangkai						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Pupuk anorganik 100% (kontrol)	4,25	5,58	7,25	7,41	8,83	10,75	12,33
Pupuk anorganik 50% + POP 50 ml	4,25	5,33	7,08	7,66	8,91	10,41	12,00
Pupuk anorganik 50% + POP 100 ml	4,00	5,41	6,58	7,16	8,83	10,58	11,83
Pupuk anorganik 50% + POP 150 ml	4,16	5,41	6,66	7,58	9,41	9,58	11,08
Pupuk anorganik 50% + POP 200 ml	4,33	5,91	7,33	8,75	9,91	11,14	13,25
Pupuk anorganik 50% + POP 250 ml	4,00	5,00	6,37	7,16	8,33	9,41	10,25

Pertumbuhan jumlah tangkai merupakan bagian dari pertumbuhan vegetatif. Pada pertumbuhan vegetatif unsur hara yang paling banyak dibutuhkan adalah unsur nitrogen. Menurut **Balai Penelitian Pertanian Lahan Rawa** (2015) menyebutkan bahwa unsur nitrogen berperan dalam pertumbuhan vegetatif tanaman, memberikan warna pada tanaman dan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis. Nitrogen berfungsi menyusun protein, asam nukleat, nuklotida dan klorofil pada tanaman, sehingga dengan adanya unsur nitrogen dapat mempercepat pertumbuhan tangkai daun tanaman seledri (Rina, 2015).

Menurut Sutedjo (2008), bahwa ketersediaan unsur hara yang diserap oleh tanaman merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Dari hasil penelitian dapat dilihat bahwa perlakuan pupuk anorganik 50% + POP

200 ml per tanaman, memiliki jumlah tangkai daun terbanyak. Sementara perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 250 ml per tanaman, memiliki jumlah tangkai daun yang paling sedikit, namun perlakuan pupuk anorganik 50% + 200 ml per tanaman dan P0 (kontrol) memiliki jumlah tangkai daun yang tidak jauh berbeda.

### Panjang Akar, Jumlah Akar dan Bobot Akar

Diketahui bahwa (Tabel 4) perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman, memiliki panjang akar terpanjang yaitu (21,36 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan Supernasa<sup>®</sup> lainnya. Hal ini diduga masing-masing pupuk yang diberikan mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga akar dapat berkembang secara leluasa. Sistem perakaran akan tumbuh maksimal pada kondisi tanah yang baik

secara fisik maupun kimia (Nugroho, 2004). Menurut Fahmi *et al.* (2010), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa penambahan nitrogen melalui pemupukan akan merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan berat akar. perakaran yang tumbuh pada tanah cukup N berukuran besar, sedangkan perakaran pada tanah kurang N lebih panjang, kecil dan melimpah.

Pada Tabel 4 diketahui bahwa perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman memiliki jumlah akar terbanyak yaitu (11,66 buah) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dengan dosis 200 ml per tanaman memiliki panjang akar, jumlah

akar dan bobot akar yang lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol sedangkan perlakuan pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dengan dosis 250 ml per tanaman memiliki panjang akar, jumlah akar dan bobot akar terendah. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk dengan dosis optimum bagi pertumbuhan dan perkembangan akar akan mempengaruhi kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara dalam tanah. Bertolak belakang dengan pendapat Siregar *et al.* (2015), dalam penelitiannya menyebutkan bahwa dosis pupuk yang semakin tinggi mampu memberikan kadar unsur hara fosfor dalam yang tersedia dalam tanah semakin tinggi sehingga banyak unsur hara yang tersedia bagi pertumbuhan akar tanaman seledri.

**Tabel 4.** Respon Panjang Akar, Jumlah Akar dan Bobot Akar Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Penambahan Dosis Pupuk Organik Padat

Perlakuan	Panjang Akar (cm)	Jumlah Akar	Bobot Akar (g)
Pupuk anorganik 100% (kontrol)	19,65	9,83	5,66
Pupuk anorganik 50% + POP 50 ml/tanaman	21,05	10,57	7,14
Pupuk anorganik 50% + POP 100 ml/tanaman	19,59	10,41	6,41
Pupuk anorganik 50% + POP 150 ml/tanaman	18,72	9,16	6,56
Pupuk anorganik 50% + POP 200 ml/tanaman	21,36	11,66	9,91
Pupuk anorganik 50% + POP 250 ml/tanaman	18,41	10,50	5,05

Pada perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman memiliki bobot akar terberat yaitu (9,91 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Perakaran tanaman seledri adalah sistem akar tunggang yang memiliki serabut akar yang pendek. Akar pada percobaan ini termasuk akar yang sehat, hal ini sesuai dengan pendapat Wachjar dan Anggayuhlin (2013) melaporkan bahwa akar yang sehat berwarna putih dan memiliki serat yang banyak. Akar berinteraksi langsung dengan partikel-partikel tanah dimana unsur-unsur hara terutama unsur N, P dan K berada, sehingga semakin baik serapan hara di akar, pertumbuhan dan percabangan akar untuk mengambil hara dari dalam tanah semakin luas dan bobot akar

semakin besar. Sejalan dengan pendapat Wijaya (2008) menyatakan nitrogen berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan akar tanaman dan percabangan akar. Namun, apabila suplai N berlebihan akan mengubah sifat-sifat perakaran tanaman. Nitrogen berlebihan akan lebih banyak memacu pertumbuhan tajuk daripada pertumbuhan akar, sehingga untuk pertumbuhan selanjutnya akar tanaman tidak mampu melayani kebutuhan air dan unsur seperti P dan K untuk tajuk yang terlanjur berkembang dengan baik. Sutedjo (2008), bahwa unsur fosfor dapat mempercepat pertumbuhan akar. Kalium juga berfungsi dalam perkembangan dan percabangan akar. dan kalsium berpengaruh baik pada pertumbuhan ujung akar dan bulu-bulu akar.

Fosfor mempunyai peran dalam memperbaiki akar tanaman. Densitas (kerapatan) akar distimulasi oleh P meskipun tidak sebaik pengaruh nitrat. Namun dalam hal memacu pemanjangan akar lateral P berperan lebih jauh daripada nitrogen. Perakaran tanaman yang mendapat suplai K optimal memiliki kemampuan menyerap air lebih daripada yang mengalami defisiensi K (Wijaya, 2008).

### Bobot Basah dan Bobot Konsumsi

Bobot basah terberat dihasilkan oleh perlakuan pupuk anorganik 50% + POP

dosis 200 ml per tanaman yaitu 64,21 g tetapi tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada Tabel 5 dapat dilihat, rata-rata bobot basah dan bobot konsumsi tanaman seledri tidak menunjukkan perbedaan pada setiap perlakuan. Bobot basah dan konsumsi untuk perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman yaitu 64,21 g per rumpun dan 54,24 g per rumpun mampu menyamai atau melebihi bobot terberat yang dihasilkan petani sebesar 22,51 g per rumpun (Firmansyah, 2010). Perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman juga mampu melebihi kontrol.

**Tabel 5.** Respon Bobot Basah dan Bobot Konsumsi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) terhadap Penambahan Dosis Pupuk Organik

Perlakuan	Bobot Basah (g)	Bobot Konsumsi (g)
Pupuk anorganik 100% (kontrol)	51,92	46,50
Pupuk anorganik 50% + POP 50 ml/tanaman	52,72	48,07
Pupuk anorganik 50% + POP 100 ml/tanaman	53,30	47,21
Pupuk anorganik 50% + POP 150 ml/tanaman	54,65	48,08
Pupuk anorganik 50% + POP 200 ml/tanaman	64,21	54,24
Pupuk anorganik 50% + POP 250 ml/tanaman	42,13	36,91

Berat basah tumbuhan disebabkan oleh adanya kandungan air sehingga memungkinkan peningkatan kandungan air tanaman yang optimal. Pendapat Mutryarny *et al.*, (2014) menyatakan bahwa berat basah tanaman umumnya sangat berfluktasi, tergantung pada keadaan kelambaban tanaman. Menurut Jumin (2008), besarnya kebutuhan air pada setiap fase pertumbuhan berhubungan langsung dengan proses fisiologi, morfologi serta faktor lingkungan.

Bobot konsumsi terberat dihasilkan oleh perlakuan pupuk anorganik 50% + POP 200 ml per tanaman yaitu 54,24 g tetapi tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan Supernasa® lainnya (Tabel 5). Hal ini diduga bahwa dosis tersebut dosis yang dibutuhkan tanaman seledri. Pendapat ini sejalan dengan penelitian Palimbungan *et al.* (2006) menyebutkan bahwa pemberian pupuk dalam jumlah sesuai dengan kebutuhan tanaman

mendukung terjadinya pertumbuhan yang optimal yang menyebabkan proses pembelahan sel dan pemanjangan sel berlangsung dengan cepat.

Sedangkan respons tanaman seledri terhadap perlakuan anorganik 50% + POP 250 ml per tanaman menyebabkan bobot basah dan bobot konsumsi tanaman seledri rendah. Hal ini diduga bahwa tanaman seledri mengalami kejenuhan hara sehingga tanaman seledri tidak mampu menyerap hara secara optimal. Menurut Indrakusuma (2000), rendahnya bobot basah dan bobot kering tanaman seledri disebabkan penambahan pupuk organik yang menyebabkan bertambahnya hara yang tersedia dalam media tanam sehingga terjadi kelebihan hara yang diserap oleh tanaman. Kelebihan unsur N, P dan K dapat menyebabkan tanaman rentan terhadap penyakit, pertumbuhan tanaman terhambat, sehingga tanaman mengalami defisiensi (Lailiya, 2016).

Menurut Sutedjo (2008) menyebutkan unsur nitrogen berperan meningkatkan kualitas tanaman penghasil daun-daunan, akan banyak menghasilkan daun dan batang. Fosfor berperan mempercepat pertumbuhan serta meningkatkan hasil produksi tanaman sedangkan kalium memiliki peran memperbaiki mutu produksi tanaman karena kalium dapat mencegah klorosis daun yang menjadi bagian hasil dari panen. Hal tersebut dapat berfungsi lebih baik apabila pengaplikasian dilapangan tepat.

### SIMPULAN

Pada seluruh parameter yang diamati perlakuan pupuk anorganik 50% + POP dosis 200 ml per tanaman memiliki nilai yang tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Penambahan dosis pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dengan dosis 200 ml per tanaman lebih efektif dibandingkan dengan penam-bahan dosis 250 ml per tanaman pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> dan kontrol (anorganik 100%), sehingga dapat direkomendasikan sebagai pupuk pelengkap (tambahan) untuk komoditi tanaman seledri.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andini, M. 2015. Si Kutu "Putih", Hama Kecil Berdampak Besar pada Tanaman Pepaya. Balai Penelitian Tanaman Buah Tropika. Sumatra Barat
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran. 2014. Modul Pelatihan Budidaya Kentang Berdasarkan Konsepsi Pengendalian Hama Terpadu (PHT). <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/contacmap/Berita%20Balitsa/.Pengenalan%20Penyakit%20yang%20Menyerang%20Pada%20Tanaman%20Kentang.pdf> (Diakses 11 Mei 2017).
- Edi, S. 2009. Teknologi Budidaya Seledri Dataran Rendah. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi.
- Fahmi, A, Syamsudin, S. Utami dan Radjagukguk. 2010. Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi*, Vol. 10 (3): 297 – 304.
- Firmansyah, A. 2010. Teknik Budidaya Daun Sop (Plus Data Produksi). BPTP Kalimantan Tengah. Kalimantan Tengah
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hartono. 2016. Budidaya Tanaman Seledri. Penyuluh Pertanian BP3K Sanankulon. <http://blitarkab.go.id/wp-connect/uploads/2016/09/CarMenanam-Seledri.pdf> (Diakses 11 Mei 2017).
- Indrakusuma. 2000. Pupuk Organik Cair Supra Alam Lestari. Surya Pratama Alam. Yogyakarta.
- Jumin, H. 2008. Agronomi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lailiya, L. 2016. Memahami Unsur Hara Makro dan Mikro pada Tanaman. <http://bp4k.blitarkab.go.id/wp-content/upload/2016/09/Memahami-Unsur-Hara-Makro-dan-Mikro-pada-Tanaman.pdf> (Diakses 16 Mei 2017)
- Lestari, A.P. 2009. Pengembangan Pertanian Berkelanjutan Melalui Substitusi Pupuk Anorganik dengan Pupuk Organik. *Jurnal Agronomi*, Vol. 13 (1): 38 – 44.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Marpaung, A.E. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Padat dan Pupuk Organik Cair dengan Pengurangan Pupuk Anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung. *Jurnal Saintech*, Vol. 6 (4): 8 – 15.
- Marpaung, A.E., B. Karo dan R. Taringan. 2014. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair dan Teknik Penanaman Dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Hasil Kentang. *Jurnal Hortikultura*, Vol. 24 (1): 49 – 55.

- Marsono. 2013. *Pertunjuk Penggunaan Pupuk*. Pinus Lingga. Jakarta
- Mutryarny, E, Endriani dan U. Lestari. 2014. Pemanfaatan Urine Kelinci untuk Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, Vol. 11 (2): 23 – 34.
- Nugroho B. 2004. *Petunjuk Penggunaan Pupuk Organik*. *Jurnal Ilmu Pertanian* 13(9): 23 – 27.
- Palimbangan, N.R, Labatar dan F. Hamzah. 2006. Pengaruh Ekstrak Daun Lamtoro sebagai Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi. *Jurnal Agrisitem*, Vol.2 (2): 96 – 101.
- Rina. 2015. *Manfaat Unsur N, P, K bagi Tanaman*. Badan Litbang Pertanian. Kalimantan Timur
- Rukmana, R. 2011. *Bertanam Seledri*. Kanisius. Yogyakarta
- Salvia, E. 2012. *Teknologi Budidaya Seledri dalam Pot*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi. Jambi. <http://jambi.litbang.pertanian.go.id/ind/images/PDF/12seledri.pdf> (Diakses pada 12 Mei 2016)
- Setyamidjaja, D. 1986. *Pupuk dan Pemupukan*. Dalam. Arlingga, B., A. Syukur dan H. Mas'ud. 2014. Pengaruh Persentase Naungan dan Dosis Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Jurnal Agrotekbis*, Vol.2 (6): 611 – 619.
- Siregar, I, D. I. Roslim dan Herman. 2015. Respon Panjang dan Volume Akar Seledri (*Apium grveolens* L.) terhadap Kompos Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Kotoran Kerbau. *Jurnal Online Mahasiswa FMIPA*, Vol. 2 (2): 1 – 7.
- Sutedjo, M. 2008. *Pupuk dan Cara Pemupukan*. Rineka Cipta. Jakarta
- Sutrisna, N., S. Sastraatmadja dan I. Ishaq. 2005. *Kajian Sistem Penanaman Tumpangsari Kentang dan Seledri di Lahan Dataran Tinggi Rancabali, Kabupaten Bandung*. *Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian*, Vol. 8. (1): 78 – 87.
- Suwahyono, U. 2011. *Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Orgaik secara Efektif dan Efisien*. Penebar Swadaya. Jakarta
- Direktorat Jenderal Hortikultura. 2014. *Statistik Produksi Hortikultura Tahun 2014*. Kementerian Pertanian. Jakarta
- Tim Prima Tani. 2011. *Petunjuk Teknis Budidaya Seledri*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung
- Wachjar, A dan Anggayuhlin. 2013. Peningkatan Produktivitas dan Efisiensi Konsumsi Air Tanaman Bayam (*Amaranthus tricolor* L.) pada Teknik Hidroponik melalui Pengaturan Populasi Tanaman. *Bul. Agrohorti*, Vol. 1 (1): 127 – 134.
- Wijaya. K.A. 2008. *Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman*. Prestasi Pustaka. Jakarta.

# **APLIKASI PUPUK GUANO DALAM MENINGKATKAN UNSUR HARA N, P, K, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN KEDELAI PADA MEDIA TANAM TAILING TAMBANG EMAS**

**Riza Syofiani\* dan Giska Oktabriana**

Dosen Program Studi Agroteknologi, STIPER Sawahlunto Sijunjung  
Jalan H. Agus Salim No.17, Muaro Sijunjung, Sijunjung, Sumatera Barat 27511

\*E-mail: riza\_ayy@yahoo.com

Diterima: 10/11/2017

Direvisi: 20/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

## **ABSTRAK**

Penambangan emas selain menghasilkan emas sebagai produk utamanya, juga menghasilkan limbah berupa tanah bekas pengolahan (*tailing*). Pada umumnya, *tailing* memiliki unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), pH rendah, memiliki Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang rendah sehingga diperlukan strategi pengelolaan *tailing* menjadi lebih produktif. Strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian bahan organik. Salah satu bahan organik yang dapat digunakan agar *tailing* menjadi lebih produktif adalah pupuk guano. Pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, karena memiliki kandungan N, P, dan K sehingga baik untuk pertumbuhan tanaman. Pupuk guano mengandung 7 - 17% N, 8 - 15% P, dan 1,5 - 2,5% K. Tujuan dari penelitian ini adalah (1). untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk guano yang berbeda dalam meningkatkan unsur hara N, P, K pada media tanam *tailing* tambang emas. (2). Untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk guano yang berbeda terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam *tailing* tambang emas. Penelitian dilakukan selama 5 bulan dari bulan Juli sampai November di lahan percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Muaro Sijunjung. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan dosis pupuk guano yaitu A = kontrol (tanpa pupuk guano), B = pupuk guano 10 ton/ha, C = pupuk guano 15 ton/ha, D = pupuk guano 20 ton/ha, E = pupuk guano 25 ton/ha. Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5%, dilanjutkan dengan uji lanjutan DNMR pada taraf nyata 5%. Hasil penelitian didapatkan yaitu (1). Aplikasi pupuk guano dapat meningkatkan unsur hara N, P, K *tailing* tambang emas. (2). Aplikasi pupuk guano dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam *tailing* tambang emas.

**Kata kunci:** *tailing*, guano, kedelai

## **GUANO FERTILIZER APPLICATION IN ENHANCING NUTRIENT N, P, K, AND PLANT GROWTH OF SOYBEAN ON GROWING MEDIA GOLD MINE TAILINGS**

### **ABSTRACT**

*Gold mining in addition to producing gold as its main products, also produces waste in the form of land used for processing (tailings). In general, the tailings have nutrients, especially nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K), low pH, has a cation exchange capacity (CEC) so low that the tailings management strategy is required to be more productive. Strategies that can be done by organic matter. One of the organic*

*material that can be used in order to be more productive tailing is guano fertilizer. Guano fertilizer to improve soil fertility, because it contains N, P, and K so good for plant growth. Guano fertilizer containing 7 – 17% N, 8 – 15% P, and 1,5 – 2,5% K. The purpose of this study were (1). to determine the effect of different doses of guano fertilizer in enhancing nutrient N, P, K in the planting medium gold mine tailings. (2). To determine the effect of different doses of guano fertilizer on plant growth soybean planting medium gold mine tailings. The study was conducted during the five months from July to November in field trials College of Agricultural Sciences (STIPER) Muaro Sijunjung. Research using completely randomized design (CRD) with a dosage of fertilizer guano ie A = control (without fertilizer guano), B = 10 ton/ha of fertilizer guano, C = 15 ton/ha of fertilizer guano, D = 20 ton/ha of fertilizer guano, E = 25 ton/ha of guano fertilizer. Data were statistically analyzed by F test at 5%, followed by further tests DNMRT at the 5% significance level. The results showed that (1). Guano fertilizer application can increase nutrients N, P, K gold mine tailings. (2). Guano fertilizer application could increase the growth of soybean plants in the planting medium gold mine tailings.*

**Keywords:** *tailing, guano, soybean*

## PENDAHULUAN

Kabupaten Sijunjung merupakan salah satu daerah yang memiliki penambangan emas. Penambangan emas selain menghasilkan emas sebagai produk utamanya, juga menghasilkan limbah berupa tanah bekas pengolahan (*tailing*). *Tailing* berupa padatan semacam pasir yang sangat halus atau dalam bentuk *slurry*, yaitu padatan yang bercampur dengan air membentuk lapisan tipis. Pada umumnya, *tailing* sangat miskin unsur hara terutama nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), sehingga diperlukan strategi pengelolaan *tailing* menjadi lebih produktif. Strategi yang dapat dilakukan yaitu dengan pemberian bahan organik. Bahan organik berperan dalam meningkatkan unsur hara di dalam tanah, salah satu bahan organik yang dapat digunakan agar *tailing* menjadi lebih produktif adalah pupuk guano. Guano merupakan kotoran burung laut ataupun kelelawar yang banyak ditemui di dalam gua. Kabupaten Sijunjung memiliki deposit guano yang cukup banyak, dapat mencapai ribuan ton. Guano di daerah ini memiliki kadar P yang cukup tinggi yaitu 18% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> yang setara dengan kadar P fosfat alam asal Lamongan Jawa Timur

(Jamilah *et al.*, 2009). Dengan demikian, Kabupaten Sijunjung mempunyai potensi yang besar untuk mengembangkan guano sebagai pupuk secara langsung.

Pupuk guano dapat memperbaiki kesuburan tanah, pupuk guano mengandung 7 – 17% N, 8 – 15% P, dan 1,5 – 2,5% K. N sangat dibutuhkan tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Selanjutnya P merangsang pertumbuhan akar dan pembungaan, K terutama berperan untuk memperkuat jaringan tanaman terutama batang tanaman. Suwarno dan Idris (2007) menjelaskan bahwa pemberian pupuk guano dapat menaikkan pH tanah, KTK tanah, kadar N, P, K dan P tersedia.

Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) menjadi komoditas pangan yang telah lama dibudidayakan di Indonesia, Peningkatan permintaan kedelai tidak sejalan dengan peningkatan produksi kedelai. Badan Pusat Statistik (2015), melaporkan perkembangan tanaman kedelai di Sumatera Barat menunjukkan penurunan yang cukup besar, lebih dari 50%, baik dalam luasan areal maupun produksinya. Pada tahun 2014, luas areal tanaman kedelai 785 ha, sedangkan pada

tahun 2015, luas areal hanya 296 ha. Total produksi selama periode yang sama menurun dari 911 ton menjadi 352 ton. Oleh karena itu, produksi kedelai perlu ditingkatkan. Berdasarkan pemikiran diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul "Pemanfaatan Pupuk Guano Dalam Meningkatkan Unsur Hara N, P, K, Dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merr) Pada Media Tanam Tailing Tambang Emas".

### METODE

Penelitian dilakukan selama 5 bulan dari bulan Juli sampai November di lahan percobaan Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIPER) Muaro Sijunjung dan dilanjutkan dengan analisis tanah dan tanaman di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Andalas (UNAND). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan dan 3 ulangan, sehingga terdapat 15 satuan percobaan dengan komposisi dibawah ini :  
 A = Kontrol (tanpa pupuk guano)  
 B = Pupuk guano 10 ton/ha  
 C = Pupuk guano 15 ton/ha  
 D = Pupuk guano 20 ton/ha  
 E = Pupuk guano 25 ton/ha

Data hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan uji F pada taraf 5 %. Jika F hitung lebih besar dari F tabel 5 %, maka dilanjutkan dengan uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5%.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Hasil Analisis Hara Pupuk Guano

Hasil analisis hara pupuk guano disajikan pada Tabel 1. Hasil analisis hara menunjukkan bahwa guano mempunyai pH masam, kandungan C-organik mencapai 21,95%. Kandungan N-total guano mengandung 1,82% N. Kandungan hara P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> dan K-total berturut-turut yaitu 56,71% dan 0,68%.

Ciri kimia pupuk guano pada Tabel 1. menunjukkan bahwa guano membebaskan

unsur hara N, P, K yang dibutuhkan tanaman. Aplikasi pupuk guano diharapkan dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara N, P, K pada media tanam tailing tambang emas dan dapat meningkatkan pertumbuhan kedelai.

**Tabel 1.** Analisis Hara Pupuk Guano

Ciri Kimia	Satuan	Hara Pupuk Guano
pH	-	5,45
C-organik	%	21,95
N-total	%	1,82
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	%	56,71
K total	%	0,68

#### Hasil Analisis Sifat Kimia Tailing Tambang Emas

##### 1. Kandungan N –total

Hasil analisis sifat kimia N-total tailing tambang emas disajikan pada Tabel 2. berikut ini. Pada Tabel 2 terlihat bahwa terjadi perubahan kriteria N-total tanah setelah diberi pupuk guano (B, C, D, E). Kadar N tanah pada perlakuan kontrol (A) yaitu 0,41 berada pada kriteria sedang. Kemudian setelah diinkubasi pupuk guano mengalami peningkatan sebesar 0,40 - 1,27 %. Kadar N tertinggi pada perlakuan E (pupuk guano 25 ton/ha). Peningkatan N disebabkan oleh penambahan bahan organik berupa pupuk guano (Tabel 1).

**Tabel 2.** Kandungan N-total Tailing Tambang Emas pada Berbagai Perlakuan Pupuk Guano

Perlakuan	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)	K-dd (me per 100 g)
A	0,41	6,40	0,25
B	0,81	13,00	0,30
C	1,43	16,62	0,30
D	1,54	28,36	0,32
E	1,68	29,98	0,44

Pemberian bahan organik ke dalam tanah akan mengalami penguraian dan membebaskan N. Menurut Hakim *et al.*,

(2011) pemberian bahan organik ke dalam tanah mengalami proses dekomposisi yang mampu menghasilkan nitrogen. Bahan organik adalah sumber N utama dalam tanah. Bahan organik akan dirombak dengan bantuan mikroba tanah menjadi senyawa amina (aminisasi). Senyawa amina akan menjadi amonium (ammonifikasi), dan selanjutnya amonium diubah menjadi nitrit dan nitrat (nitrifikasi). Melalui mekanisme tersebut, N yang terkandung di dalam guano akan dibebaskan ke dalam tanah, sehingga tersedia bagi tanaman.

## 2. Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>

Hasil analisis kimia nilai P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> setelah diber pupuk guano disajikan pada Tabel 3. Pada Tabel 3 terlihat bahwa penambahan pupuk guano yang berbeda-beda meningkatkan kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tailing tambang emas.

**Tabel 3.** Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> Tailing Tambang Emas pada Berbagai Perlakuan Pupuk Guano

Perlakuan	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (ppm)
A	6,40
B	13,00
C	16,62
D	28,36
E	29,98

Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> perlakuan A tergolong pada kriteria sangat rendah karena hanya 6,40 ppm. Pemberian pupuk guano mampu meningkatkan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sebesar 6,60 – 23,58 ppm. Kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pada perlakuan D (pupuk guano 20 ton/ha) dan E (pupuk guano 25 ton/ha) tergolong pada kriteria tinggi. Peningkatan kadar P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> berasal dari kandungan P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> pupuk guano yang melepaskan P (Tabel 1).

## 3. Kandungan K-dd

Hasil analisis kimia kandungan K-dd setelah diberi perlakuan disajikan pada Tabel 4. Pada Tabel 4 terlihat bahwa penambahan pupuk guano yang berbeda-beda meningkatkan kandungan K-dd.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa K-dd tanah pada berada pada kriteria rendah. Setelah diberi perlakuan pupuk guano (B,C,D,E) mengalami peningkatan sebesar 0,05 – 0,19 me per 100g. Peningkatan K-dd akibat pemberian pupuk guano pada tailing tambang emas akan membebaskan unsur K ke dalam tanah (Tabel 1).

**Tabel 4.** Kandungan K-dd Tailing Tambang Emas pada Berbagai Perlakuan Pupuk Guano

Perlakuan	K-dd (me per 100 g)
A	0,25
B	0,30
C	0,30
D	0,32
E	0,44

## Pengamatan Tanaman

### 1. Tinggi Tanaman (cm)

Dari analisis sidik ragam diketahui bahwa berbagai perlakuan (A, B, C, D, E) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pengaruh pemberian guano terhadap tinggi tanaman kedelai disajikan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Rata-rata Tinggi Tanaman Kedelai pada Berbagai Perlakuan Pupuk Guano

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
A	40,67b
B	51,00a
C	51,00a
D	53,00a
E	51,33a

Angka-angka pada lajur tinggi tanaman yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR Ttaraf 5 %.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa pada tinggi tanaman pada pemberian pupuk guano (B,C,D,E) lebih tinggi jika dibandingkan kontrol (A). Hal ini disebabkan oleh pemberian pupuk guano pada perlakuan B, C, D, E dapat memperbaiki sifat kimia tailing tambang emas seperti pH, C-organik,  $P_2O_5$ , K-dd dan terutama unsur hara N yang sangat dibutuhkan oleh tanaman mengalami peningkatan (Tabel 3, 4, 5, 6), sehingga akar tanaman dapat berkembang dengan baik dan dapat menyerap unsur hara lebih banyak. Unsur N yang diserap oleh akar digunakan untuk pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang dan daun. Pemberian pupuk organik yang mengandung unsur N akan mendorong dan mempercepat pertumbuhan dan penambahan tinggi tanaman.

Pertumbuhan tinggi tanaman berlangsung pada fase pertumbuhan vegetatif. Fase pertumbuhan vegetatif tanaman berhubungan dengan tiga proses penting yaitu pembelahan sel, pemanjangan sel, dan tahap pertama dari diferensiasi sel. Ketiga proses tersebut membutuhkan karbohidrat, karena karbohidrat yang terbentuk akan bersenyawa dengan persenyawaan-persenyawaan nitrogen untuk membentuk protoplasma pada titik-titik tumbuh yang akan mempengaruhi penambahan tinggi tanaman. Ketersediaan karbohidrat dibentuk dalam tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan hara bagi tanaman tersebut (Mardianto, 2014).

## 2. Lebar Daun (cm)

Berdasarkan analisis sidik ragam tampak bahwa berbagai perlakuan berpengaruh nyata terhadap lebar daun tanaman kedelai. Pengaruh pemberian pupuk guano terhadap lebar daun disajikan pada Tabel 6.

Pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa pemberian pupuk guano memberikan pengaruh yang sangat baik terhadap lebar

daun. Taling tambang emas yang diberi perlakuan pupuk guano (B, C, D, E) memberikan lebar daun yang lebih lebar dibandingkan kontrol (tanpa pupuk guano). Hal ini disebabkan unsur N yang terkandung pada pupuk guano (Tabel 5) mampu dimanfaatkan dengan baik oleh tanaman kedelai.

**Tabel 6.** Rata-rata Lebar Daun (cm) Tanaman Kedelai pada Berbagai Perlakuan Pupuk Guano

Perlakuan	Lebar Daun (cm)
A	4,67b
B	7,00a
C	7,67a
D	8,00a
E	7,33a

Angka-angka pada lajur lebar daun yang diikuti huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut uji DNMR taraf 5%.

Kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk guano (Tabel 1) mampu meningkatkan kadar N-total dan K-dd tailing tambang emas. Nitrogen yang terdapat pada pupuk guano memiliki fungsi utama sebagai bahan klorofil, protein, dan asam amino sehingga berperan dalam penambahan lebar daun sedangkan K (Kalium) berfungsi sebagai pembentukan enzim dan berperan dalam proses pembelahan dan perpanjangan sel, serta, mengatur distribusi hasil fotosintesis sehingga menyebabkan bertambahnya lebar daun pada tanaman (Dikdik, 2014).

Pertumbuhan lebar daun juga disebabkan oleh faktor lingkungan berupa intensitas cahaya dan aerasi tanah yang sangat menunjang bagi pertumbuhan daun. Pertumbuhan lebar akan berhenti pada kondisi tertentu jika daun telah mencapai batas maksimal sebagai sebagai ukurannya sesuai dengan habitatnya. Nurhayati (1987) menyatakan bahwa secara fisiologis daun mempunyai pertumbuhan yang terbatas, artinya tidak terus menerus bertambah bila telah mencapai bentuk daun ukuran lebarnya.

## SIMPULAN

1. Pemanfaatan pupuk guano dapat meningkatkan unsur hara N, P, K pada media tanam tailing tambang emas.
2. Pemanfaatan pupuk guano berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing tambang emas.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada DRPM RISTEK DIKTI yang telah mendanai penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Luas Panen dan Produksi Kedelai. <http://www.bps.go.id> (Diakses tanggal 1 Mei 2016).
- Dikdik, T. 2014. Fungsi Utama Hara N. Media Petani.
- Hakim, N., M. Yanti., dan N. Rozen. 2011. Uji Multi Lokasi Pemanfaatan Pupuk Organik Titonia Plus untuk Mengurangi Aplikasi Pupuk Buatan (50%) dalam Meningkatkan Produksi Padi pada Sawah Bukaan Baru di Kabupaten Dharmasraya. Laporan Hasil Penelitian KKP3T Tahun III. Kerjasama Universitas Andalas dengan Sekretariat Badan Penelitian Tanah dan Pengembangan Pertanian.
- Jamilah, Munir, R., Suardi, Mulyati, R., dan Renor, Y. 2009. Peranan Kesesuaian Bioaktivator Untuk Meningkatkan Kandungan Basa-Basa Pada Kompos Guano dan *c. Odorata*. *Jurnal Embrio*. 2 (1): 19-25.
- Mardianto, R. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Cabai (*capsicum annum* l.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Tithonia dan Gamal. *Jurnal Gamma*, Vol. 7 (1): 61 – 68.
- Nurhayati. 1987. Fisologi Tanaman Kedelai. Media Tani. Jakarta.
- Suwarno dan K. Idris. 2007. Potensi dan Kemungkinan Penggunaan Guano Secara Langsung Sebagai Pupuk Di Indonesia. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, Vol. 9 (1): 37 – 43.

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN MELON TERHADAP PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR *Tithonia diversifolia***

**Putri Annisa\* dan Helfi Gustia**

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. KH. Ahmad Dahlan, No. 1, Cirendeui, Ciputat. 15419

\*E-mail: [triannisa009@gmail.com](mailto:triannisa009@gmail.com)

Diterima: 12/10/2017

Direvisi: 23/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Melon (*Cucumis melo* L.) merupakan salah satu komoditi hortikultura yang banyak digunakan sebagai sumber vitamin dalam pola menu makanan dan dikonsumsi semua lapisan masyarakat Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi melon terhadap pemberian pupuk organik cair (POC) *Tithonia diversifolia*. Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret - Juni 2017 di Kebun Percobaan Dinas Pertanian dan Kelautan Jakarta Selatan. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan dan lima ulangan. Perlakuannya adalah NPK 100% sebagai kontrol, dan lima konsentrasi pupuk organik cair *T. diversifolia*, yaitu 50% NPK + 5% POC *T. Diversifolia*; 50% NPK + 10% POC *T. Diversifolia*; 50% NPK + 15% POC *T. diversifolia*; 50% NPK + 20% POC *T. diversifolia*; dan 50% NPK + 25% POC *T. diversifolia*. Parameter yang diamati adalah jumlah daun, jumlah cabang, waktu bunga pertama, jumlah bunga jantan, jumlah bunga betina, jumlah bunga total, bobot buah dan diameter buah. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan pemberian POC *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata terhadap parameter jumlah daun, jumlah cabang, jumlah bunga betina, bobot buah dan diameter buah. Pemberian perlakuan POC *T. diversifolia* berpengaruh nyata terhadap waktu bunga pertama, jumlah bunga jantan dan jumlah bunga total. Perlakuan kontrol (NPK 100 %) memberikan bobot buah terberat dan diameter buah terbesar akan tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

**Kata kunci:** Melon, pupuk organik cair, kipahit

### ***RESPONSE OF GROWTH AND PRODUCTION OF MELON PLANT BY UTILIZATION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER *Tithonia diversifolia****

### **ABSTRACT**

*Melon (Cucumis melo L.) is one of horticulture commodity which is widely used as a source of vitamin in diet pattern and consumed by every layers of Indonesian people. Research aims to determine the response of growth and production melon to the provision of liquid organic fertilizer (POC) Tithonia diversifolia. Research be located in Experimental Garden of South Jakarta Agriculture and Maritime Office in March until June 2017. Research used Randomized Block Design (RBD) with six treatments and five replications. Research used NPK 100% as control, and five concentrations of liquid organic fertilizer T. diversifolia were 50% NPK + 5% POC T. diversifolia; 50% NPK + 10% POC T. diversifolia; 50% NPK + 15% POC T. diversifolia; 50% NPK + 20% POC T. diversifolia; and 50% NPK + 25% POC T. diversifolia. The parameters observed were the number of leaves, number of branches, the first flower time, the*

*number of male flowers, the number of female flowers, the total number of flowers, the fruit weight and the fruit diameter. The results shows that treatment for POC *T. diversifolia* had no significant effect on leaf number, number of branch, number of female flowers, fruit weight and fruit diameter. The giving of POC *T. diversifolia* treatment had a significant effect on the first flower time, the amount of the male flowers and the total amount of flower. The control treatment (NPK 100%) gave the heaviest fruit weight and largest fruit diameter but not significantly different from other treatments.*

*Keywords: Liquid organic fertilizer, kipahit, melon*

## PENDAHULUAN

Melon merupakan salah satu komoditi hortikultura yang memiliki nilai ekonomi cukup tinggi dan menguntungkan untuk diusahakan sebagai sumber pendapatan petani. Melon dengan rasanya yang manis merupakan sumber vitamin dalam pola menu makanan masyarakat Indonesia serta bahan baku industri olahan. Umur panen yang singkat dan tingginya harga buah melon menjadikan melon sebagai komoditas bisnis unggulan.

Kebutuhan melon dalam negeri setiap tahunnya cenderung terus meningkat, sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Menurut Badan Pusat Statistik (2017) produksi melon pada tahun 2013, 2014 dan 2015 berturut-turut 125.207; 150.365 dan 137.887 ton dan hanya memenuhi kebutuhan nasional sekitar 40%, selebihnya kebutuhan dipenuhi melalui impor.

Sehubungan dengan program peningkatan produksi dan upaya mengurangi import, saat ini mulai diterapkan penggunaan pupuk alternatif yang dampaknya kecil terhadap sumber daya lingkungan usaha pertanian dan memenuhi syarat ramah lingkungan (pertimbangan ekologi). Selain itu pergeseran pola hidup masyarakat yang saat ini mulai beralih ke pola hidup sehat dengan mengkonsumsi produk organik serta mahalnnya harga pupuk anorganik, menjadi landasan bagi petani untuk mulai mengurangi penggunaan bahan-bahan anorganik pada budidaya pertanian.

Penggunaan pupuk anorganik secara intensif selama beberapa dekade menyebabkan ketergantungan petani pada pupuk anorganik. Penggunaan pupuk anorganik yang berlebihan dapat memberikan efek negatif seperti pencucian, polusi sumber air, musnahnya mikroorganisme dan serangga yang menguntungkan serta tanaman peka terhadap serangan penyakit, di sisi lain juga menyebabkan kesuburan dan kandungan bahan organik tanah menurun (Munawar, 2011).

*Tithonia diversifolia* atau bunga matahari Meksiko biasa di sebut kipahit adalah salah satu gulma perdu dari golongan *Asteraceae* yang banyak menetap di areal pertanian dan non pertanian, yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pupuk organik baik padat maupun cair (Mardianto, 2014). Keuntungan menggunakan *T. diversifolia* sebagai bahan organik adalah kelimpahan produksi biomass, adaptasinya luas dan mampu tumbuh pada lahan marginal, waktu dekomposisi yang lebih cepat serta kandungan unsur hara yang cukup tinggi dan baik untuk memperbaiki produktifitas tanah serta meningkatkan produksi tanaman (Nurrohman *et al.*, 2014).

Purwani (2010) melaporkan *T. diversifolia* memiliki kandungan hara 2.7 – 3.59% N; 0.14 – 0.47% P; 0.25 – 4.10% K. Dikenal sebagai tanaman liar yang kurang dimanfaatkan ternyata *T. diversifolia* dapat berfungsi sebagai

pupuk organik cair (POC). Hasil analisa fermentasi yang telah dilakukan diperoleh kandungan N yang cukup tinggi yaitu 1.46% pada hari ke-9 fermentasi dan pemberian pupuk organik cair kipahit 8 ml/tanaman menunjukkan hasil yang lebih baik pada parameter laju asimilasi bersih, laju pertumbuhan relatif dan produksi tanaman kailan (Sinaga *et al.*, 2014).

Perbaikan-perbaikan yang diharapkan dengan pemberian POC *T. diversifolia* adalah semakin baiknya lingkungan tumbuh dan menyediakan unsur hara bagi tanaman. Selain itu dapat meningkatkan nilai manfaat gulma *T. diversifolia* sebagai bahan substitusi pupuk anorganik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi melon terhadap pemberian pupuk organik cair *T. diversifolia* pada berbagai konsentrasi.

## METODE

Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan dimulai pada bulan Maret sampai Juni 2017 di Kebun Percobaan Dinas Pertanian dan Kelautan Jakarta Selatan. Penelitian ini menggunakan percobaan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan enam perlakuan yaitu, P<sub>0</sub> (NPK 100%), P<sub>1</sub> (50% NPK + 5% POC *T. diversifolia*), P<sub>2</sub> (50% NPK + 10% POC *T. diversifolia*), P<sub>3</sub> (50% NPK + 15% POC *T. diversifolia*), P<sub>4</sub> (50% NPK + 20% POC *T. diversifolia*), P<sub>5</sub> (50% NPK + 25% POC *T. diversifolia*). Setiap perlakuan diulang sebanyak lima kali dan tiap satuan percobaan terdiri dari tiga tanaman, dengan penanaman pada polibeg. Data dianalisis dengan uji lanut BNJ taraf 5 %.

Rekomendasi pemupukan susulan tanaman melon oleh Sobir dan Siregar (2014), berturut-turut minggu 1 – 6 MST adalah 5, 10, 20, 20, 20 g NPK per liter (200 ml per tanaman) dan 1 g KNO<sub>3</sub> per liter (200 ml per tanaman), NPK yang digunakan NPK Mutiara (16:16:16).

Pembuatan POC *T. diversifolia* dilakukan menggunakan mikroorganisme

lokal (MOL) limbah buah sebagai aktivator. POC dibuat dengan bahan limbah tanaman *T. diversifolia* segar ditambah dengan 100 ml molases, 100 ml mol, 1 L air cucian beras dan 1 L air biasa, kemudian difermentasi selama 2 minggu.

Penanaman melon dilakukan dengan cara tanam benih langsung ke dalam polibeg. Pemupukan dasar dilakukan bersamaan saat penanaman dengan dosis sesuai anjuran yaitu 1.9 g ZA; 1.2 g SP-36 dan 1.9 g KCl untuk setiap polibeg (Sobir dan Siregar, 2014). Pemberian pupuk susulan dilakukan sesuai dengan perlakuan masing-masing dengan interval pemberian satu minggu sekali. Pemangkasan cabang dilakukan dari ruas pertama sampai ruas ke-8 dan di atas ruas ke-11, setelah itu dipilih satu buah yang paling baik untuk dipelihara sampai besar. Parameter yang diamati terdiri dari jumlah daun, jumlah cabang, waktu bunga pertama, jumlah bunga jantan, jumlah bunga betina, jumlah bunga total, bobot buah dan diameter buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Daun

Perlakuan pemberian POC *T. diversifolia* berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah daun tanaman melon pada 1 – 3 minggu setelah tanam (MST). Jumlah daun terbanyak ada pada tanaman kontrol (Tabel 1), hal ini diduga karena pada tanaman kontrol tidak ada pengurangan dosis NPK sementara pada tanaman perlakuan pemberian NPK dikurangi 50%. Kandungan Nitrogen yang ada pada POC *T. diversifolia* hanya 0.12% lebih sedikit dibandingkan Nitrogen yang ada pada pupuk NPK (Tabel 2). Hal ini menyebabkan jumlah daun pada kontrol lebih banyak namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan yang lainnya.

Selain mengandung unsur hara makro dan mikro, POC *T. diversifolia* mengandung mikroorganisme. Keberadaan mikroorganisme tanah dapat

memperbaiki sifat tanah diantaranya struktur tanah dan membantu ketersediaan unsur hara baik secara langsung melalui aktivitas mengikat unsur hara maupun secara tidak langsung dengan mendekomposisi bahan organik dan mendaur hara.

Munawar (2011) menyatakan bahwa Nitrogen (N) dalam tanaman berfungsi

sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin dan enzim esensial untuk kehidupan tanaman. Metabolisme N merupakan faktor utama pertumbuhan vegetatif, batang dan daun. Semakin tinggi ketersediaan unsur Nitrogen di dalam tanah maka semakin baik pula proses pembentukan organ vegetatifnya.

**Tabel 1.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Jumlah Daun Tanaman Melon pada Umur 1 – 3 MST

Perlakuan	Jumlah Daun (Helai)		
	1 MST	2 MST	3MST
NPK 100 % (Kontrol)	4,53a	11,93a	27,47a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	4,20a	10,47a	23,67a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	4,73a	11,60a	24,93a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	4,20a	11,20a	26,67a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	4,07a	10,07a	22,93a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	4,33a	11,87a	26,53a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

**Tabel 2.** Hasil Analisa Unsur Hara POC *T. diversifolia*

Jenis Pengujian	Hasil Pemeriksaan
pH	6,780
N (%)	0,120
P (%)	0,013
K (%)	0,470
Na (%)	0,013
Ca (%)	0,036
Mg (%)	0,040
C- Org (%)	1,220
Fe (ppm)	3,270
Mn (ppm)	3,120
Zn (ppm)	1,010
B (ppm)	5,850
S (ppm)	60,040

Sumber: Laboratorium Pengujian Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (2017).

### Jumlah Cabang

Pemberian POC *T. diversifolia* tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang tanaman melon pada umur 2 – 3 MST, seperti terlihat pada Tabel 3. Pembentukan jumlah cabang dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara Nitrogen (N) dan Fosfor (P) pada media dan yang tersedia bagi tanaman (Nyakpa 1998 dalam Prayoda *et al.*, 2015).

Gardner (1991) dalam Prayoda *et al.*, (2015) menyatakan bahwa unsur N sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesis asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan jumlah cabang tanaman.

**Tabel 3.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Jumlah Cabang Tanaman Melon pada Umur 2 – 3 MST

Perlakuan	Jumlah Cabang	
	2 MST	3 MST
NPK 100 % (Kontrol)	1,80a	3,53a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	1,47a	2,87a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	1,53a	3,07a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	1,67a	2,93a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	1,87a	3,13a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	1,73a	3,27a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Suryawaty dan Wijaya (2012), menyebutkan fungsi unsur hara bagi tanaman tidak dapat digantikan oleh unsur lain dan apabila tidak terdapat suatu unsur hara tanaman, maka kegiatan metabolisme akan terganggu atau berhenti sama sekali. Raihan (2001) dalam Pramudika *et al.* (2014), menyatakan bahwa pemberian pupuk organik yang tinggi dapat menambah unsur hara esensial dan juga dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dalam tanah bagi tanaman terutama unsur N yang fungsi utamanya ialah untuk perkembangan vegetatif tanaman.

Dari hasil analisa unsur hara bahwa pada POC *T. diversifolia* memiliki kandungan unsur hara 0.12% N; 0.013% P; 0.47% K (Tabel 2), jumlah ini dirasa masih rendah dan belum bisa menyeimbangi unsur hara makro yang ada pada pupuk NPK, sedangkan untuk pertumbuhan tanaman sangat dibutuhkan unsur hara makro.

### Waktu Muncul Bunga Pertama

Tabel 4 menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC *T. diversifolia* berpengaruh nyata terhadap waktu muncul bunga pertama. Waktu muncul bunga pertama tercepat pada perlakuan NPK 50% + POC *T. diversifolia* konsentrasi 10% (21.33 HST) berbeda sangat nyata dengan perlakuan NPK 100% dan perlakuan NPK 50% + POC

*T. diversifolia* konsentrasi 5% tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Tanaman paling lama berbunga ada pada kontrol NPK 100% yaitu 25.07 HST yang berbeda nyata dengan semua perlakuan.

Hal ini diduga karena pada tanaman kontrol dengan dosis pemberian NPK 100%, tanaman masih melakukan kegiatan pertumbuhan vegetatif karena tersedianya unsur hara yang cukup dan berimbang, sementara pada perlakuan lainnya adanya pengurangan NPK menyebabkan unsur hara N, P dan K lebih sedikit sehingga mendorong tanaman lebih cepat memasuki fase generatif. Selain itu kandungan dan ketersediaan unsur Fosfor (P) pada POC *T. diversifolia* yang terbatas dapat mempercepat waktu berbunga.

Pembungaan merupakan masa transisi dari fase vegetatif menuju fase generatif yang ditandai dengan munculnya kuncup-kuncup bunga, pada fase ini ketersediaan unsur P dan K sangat berperan. Fungsi dari Fosfor dalam tanaman adalah untuk merangsang pertumbuhan akar, khususnya akar tanaman muda, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa, membantu asimilasi dan pernafasan sekaligus mempercepat pembungaan dan menaikkan persentase bunga menjadi buah (Suryawaty dan Wijaya, 2012).

**Tabel 4.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Waktu Muncul Bunga Pertama Tanaman Melon

Perlakuan	Waktu Bunga Pertama (HST)
NPK 100 % (Kontrol)	25,07c
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	23,00b
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	21,33a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	21,60a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	21,93a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	21,73a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Selain mengandung K dan P, POC *T. diversifolia* juga mengandung unsur magnesium (Mg) dan sulfur (S) yang juga diperlukan tanaman untuk pembentukan klorofil dan katalisator penyerapan unsur kalium, fosfor dan Boron (B) yang mempengaruhi banyak fungsi di dalam tanaman seperti pembungaan, perkecambahan, pertumbuhan tepung sari, pembentukan buah, pembelahan sel dan gerakan hormon tanaman (Munawar, 2011). Darjanto dan Satifah (1990) dalam Prayoda *et al.*, (2015) menyatakan bahwa peralihan fase vegetatif ke fase generatif selain dari konsentrasi dan pemberian pupuk yang diberikan juga dipengaruhi oleh faktor genetik dan faktor luar seperti suhu, air, hara dan cahaya.

#### Jumlah Bunga

Berdasarkan uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan POC *T. diversifolia* berpengaruh nyata terhadap

jumlah bunga jantan dan jumlah bunga keseluruhan, akan tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga betina pada tanaman melon (Tabel 5). Pada fase pembungaan terdapat faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi. Faktor internal ialah faktor yang berasal dari tanaman misalnya fitohormon dan genetik, sedangkan faktor eksternal berasal dari luar tanaman yaitu faktor lingkungan seperti cahaya, kelembaban, intensitas cahaya, suhu dan unsur hara. Pada tanaman yang monoesis yang hanya mempunyai bunga-bunga berkelamin satu, intensitas cahaya dapat memberikan efek yang berbeda pada inisiasi bunga jantan dan bunga betina. Intensitas cahaya yang tinggi merangsang pembentukan bunga betina, sedangkan intensitas cahaya yang rendah yang dapat disebabkan oleh naungan lebih merangsang terbentuknya bunga jantan (Sayekti, 2016).

**Tabel 5.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Jumlah Bunga Tanaman Melon pada Umur 24 – 33 HST

Perlakuan	Jumlah Bunga (Kuntum)		
	Jantan	Betina	Total
NPK 100 % (Kontrol)	35,40a	3,13a	38,53a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	37,00a	3,47a	40,47a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	41,73b	3,53a	45,27b
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	40,20b	3,60a	43,48b
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	37,40a	3,60a	41,00a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	41,07b	3,20a	44,27b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada lahan penelitian kondisi intensitas cahaya tidak merata dikarenakan adanya tanaman jati yang menyebabkan kondisi lahan ternaungi. Menurut Hakim (1986) dalam Putra *et al.* (2013) menyatakan bahwa pengaruh penambahan bahan organik pada tanah adalah melepaskan unsur hara serta menghasilkan humus dan meningkatkan KTK tanah. Selain itu dengan menambahkan bahan organik pada media tanam dapat meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah dan meningkatkan jumlah hormon dalam tanaman sehingga jumlah bunga meningkat.

### Bobot Buah

Berdasarkan uji lanjut BNJ menunjukkan bahwa perlakuan pemberian POC *T. diversifolia* tidak berpengaruh

nyata terhadap bobot buah melon per tanaman. Bobot buah terberat terdapat pada perlakuan NPK 100% (1.201.70 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6). Sedangkan bobot buah terendah ada pada perlakuan NPK 50% + POC konsentrasi 5% (621.05 g). Berbeda dengan pernyataan Nugroho *et al.* (2013) yang mengatakan penggabungan pemberian pupuk NPK dengan kompos *T. diversifolia* meningkatkan produksi tanaman selada dibandingkan dengan pupuk NPK saja. Hal ini diduga karena pada komoditi tanaman penelitian yang dilakukan merupakan tanaman sayuran yang mana hasil dari produksi berupa bobot konsumsi (daun dan batang) dengan umur tanaman yang lebih singkat.

**Tabel 6.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Bobot Buah Tanaman Melon

Perlakuan	Bobot Buah (g)
NPK 100 % (Kontrol)	1.201,70a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	621,05a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	998,43a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	752,26a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	737,17a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	1.096,99a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

Perbedaan yang terjadi kemungkinan disebabkan karena komoditi yang digunakan dan pengaruh tingkat pertumbuhan tanaman pada masing-masing perlakuan berbeda, sebagai akibat dari keterbatasan kandungan unsur hara pada media tumbuh tanaman. Pada masa pembuahan tanaman melon memasuki tahap sintesa dan penimbunan karbohidrat, protein, dan lemak. Pada tahap ini dengan aktivitas metabolisme yang tinggi dibutuhkan senyawa-senyawa asam amino dan unsur hara yang lebih tinggi (Agustianto, 2015).

Monasila (2011) menyatakan bahwa meskipun penggunaan Pupuk Organik Titonia Plus (POTP) dapat mengurangi

aplikasi pupuk buatan N dan K sebanyak 50% dari dosis rekomendasi dengan memberikan hasil bobot kering gabah 5.19 ton/ha, tetapi penggunaan 100% pupuk NPK masih merupakan perlakuan yang terbaik (6.35 ton/ha). Hal lain juga disampaikan Jama *et al.*, (2000) dalam Purwani (2010) yang menunjukkan bahwa kandungan hara tanah pada lapisan olah lebih tinggi pada perlakuan hijauan *T. diversifolia* dibandingkan perlakuan pupuk kimia, namun hasil jagung perlakuan (4.8 ton) lebih rendah dibandingkan pupuk kimia (6.4 ton). Hardjowigeno (2010), menyatakan kandungan unsur hara dalam pupuk organik tidak tinggi tetapi jenis pupuk ini

mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah. Pada tanah-tanah yang miskin unsur hara pemberian memerlukan jumlah besar, sementara respon tanaman terhadap pemberian pupuk organik tidak secepat pupuk anorganik dan dalam jangka pendek respon cenderung tidak terlihat.

Perkembangan buah dan pematangan buah perlu didukung hara yang cukup seimbang pada saat yang tepat. Hara yang perlu diperhatikan adalah Fosfor, Kalium, Nitrogen dan Kalsium (Ca). Kekurangan Ca menyebabkan perkembangan buah kurang maksimal. Ca berfungsi dalam pembelahan sel dan permeabilitas sel, karena sifat Ca yang tidak mudah bergerak di dalam tanah sehingga diperlukan pasokan terus menerus supaya pertumbuhan dan perkembangan buah normal (Munawar, 2011). Ketersediaan unsur P dan K sangat diperlukan dalam proses pembentukan buah. Unsur K banyak terlibat dalam proses biokimia dan fisiologi yang sangat vital bagi pertumbuhan dan produksi tanaman serta ketahanan terhadap cengkaman. Unsur K esensial dalam fotosintesis karena terlibat di dalam sintesis ATP, produksi dalam aktivitas enzim-enzim fotosintesis dan juga terlibat dalam pengangkutan hasil fotosintesis dari daun melalui floem ke jaringan organ reproduktif dan penyimpanan seperti buah, biji dan umbi. Pada tanaman buah-buahan pasokan K

sangat mempengaruhi ukuran, warna, rasa, dan kulit buah. Jika kandungan P dan K tidak optimal maka pembentukan buah akan berkurang (Simanungkalit *et al.*, 2012).

Pada penelitian yang dilakukan perlakuan NPK 50% + POC konsentrasi 25% memberikan hasil tertinggi dibandingkan pemberian POC *T. diversifolia* dengan konsentrasi lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Wilson (1982) dalam Yuwono (2008), yang menyatakan semakin tinggi dosis pupuk organik yang digunakan maka akan semakin berpengaruh terhadap bobot dan ukuran buah. Pada POC *T. diversifolia* mengandung unsur hara makro dan mikro (Tabel 2), dosis pupuk organik yang lebih tinggi memberikan bobot yang semakin besar. Berat buah tanaman tergantung dari unsur hara yang diperoleh oleh tanaman itu sendiri (Mardianto, 2014).

### Diameter Buah

Perlakuan pemberian POC *T. diversifolia* tidak berpengaruh nyata terhadap diameter buah pada tanaman melon. Diameter buah terbesar terdapat pada perlakuan NPK 100% (20,01 cm) tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya (Tabel 7). Diameter buah sangat dipengaruhi oleh bentuk buah semakin besar ukuran dan bobot buah maka semakin besar diameter buah.

**Tabel 7.** Pengaruh Berbagai Konsentrasi Pupuk Organik Cair *T. diversifolia* terhadap Diameter Buah Tanaman Melon

Perlakuan	Diameter buah (cm)
NPK 100 % (Kontrol)	20,01a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 5%	15,65a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 10%	18,75a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 15%	17,37a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 20%	17,19a
NPK 50% + POC <i>T. diversifolia</i> konsentrasi 25%	19,94a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

Sesuai dengan pernyataan Rahmi (2002) dalam Prayoda *et al.*, (2015) yang mengatakan bahwa bobot buah cenderung berbanding positif terhadap diameter buah dan pemangkasan tanaman melon akan memberikan pengaruh nyata terhadap diameter buah. Hama dan penyakit yang menyerang tanaman juga mengganggu proses pembesaran buah sehingga buah yang seharusnya berkembang secara baik, tidak dapat berkembang secara optimal. Terganggunya proses pembesaran buah akan menurunkan kualitas buah yang dihasilkan seperti berat, diameter dan rasa buah, sehingga menyebabkan rendahnya produksi buah (Prayoda *et al.*, 2015).

Munawar (2011), menjelaskan bahwa unsur Ca yang merupakan hara makro turut berperan merangsang pembentukan bulu-bulu akar, pembentukan protein atau bagian yang aktif dari tanaman, memperkeras batang tanaman sekaligus merangsang pembentukan biji serta pembentukan dinding sel sehingga ukuran buah menjadi bertambah besar. Dari hasil analisa unsur hara kandungan Ca pada POC *T. diversifolia* hanya sebesar 0.036%. Hal ini mungkin belum cukup untuk memenuhi kebutuhan unsur hara bagi perkembangan diameter buah melon.

## PENUTUP

### Simpulan

Perlakuan NPK 50% + POC konsentrasi 10% memberikan hasil tercepat terhadap waktu muncul bunga pertama dan terbanyak untuk jumlah bunga jantan dan jumlah bunga total tanaman melon. Perlakuan NPK 100% (kontrol) memberikan hasil terberat terhadap bobot buah dan terbesar untuk diameter buah melon.

### Saran

Penggunaan NPK 50% + POC *T. diversifolia* konsentrasi 25%, dapat disarankan pada petani melon yang di daerahnya terdapat tanaman *T. diversifolia*

sebagai upaya efisiensi penggunaan pupuk kimia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustianto, H.W. 2015. Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Melon terhadap Dosis Pupuk Phonska. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jember. Jember.
- Badan Pusat Statistik. 2017. Hortikultura Produksi Tanaman Buah Melon (Ton). <http://www.bps.go.id/site/pilihdata> (Diakses pada 08 Juni 2017).
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademik Pressindo. Jakarta.
- Jama, B., C.A. Palm, R.J. Buresh, A. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba dan B. Amadalo. 2000. *Tithonia diversifolia* as a Green Manure for Soil Fertility Improvement in Western Kenya: A Review. Dalam. Purwani, J. 2010. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* (Hamsley) A. Gray untuk Perbaikan Tanah. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010. Buku II: Konservasi Lahan, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Hal: 253 - 263. <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/document.php?folder=ind/dokumentasi/prosidingsemnast2010&filename=jati1&ext=pdf> (Diakses 17 Juni 2017).
- Sinaga, P., Meiriani dan Y. Hasanah. 2014. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kajian (*Brassica Oleraceae* L.) pada Berbagai Dosis Pupuk Organik Cair Paitan (*Tithonia diversifolia*). Jurnal Online Agroteknologi, Vol. 2 (4): 1584 - 1588.
- Mardianto, R. 2014. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun *Tithonia diversifolia* dan Gamal. Universitas Tamansiswa Padang. Padang.
- Monalisa. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Titonia Plus terhadap Hasil Padi Sawah di Kenagarian Jawi - Jawi

- Kabupaten Solok. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Padang.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Pers. Bogor.
- Nugroho, Y.A., Y. Sugito, L. Agustina dan Soemarno. 2013. Kajian Penambahan Dosis Beberapa Pupuk Hijau dan Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan Tanaman Selada (*Lactuca sativa* L.). J.Exp. Life Sci., Vol. 3 (2): 45 – 53.
- Nurrohman, M., A. Suryanto dan K.P. Wicaksono. 2014. Penggunaan Fermentasi Ekstrak Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) dan Kotoran Kelinci Cair sebagai Sumber Hara pada Budidaya Sawi (*Brassica juncea* L.) secara Hidroponik Rakit Apung. Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 2 (8): 649 – 657.
- Nyakpa, M.Y., A.M. Lubis, M.A. Pulung, A.G. Amrah, A. Munawar, G.B. Hong dan N. Hakim. 1988. Kesuburan Tanah. Dalam. Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Gardner, F.P., R.B. Pearce, dan R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Dalam. Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Darjanto dan Satifah, 1992, Pengetahuan Dasar Biologi Bunga dan Teknik Penyerbukan Silang Buatan. Dalam. Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Purwani, J. 2010. Pemanfaatan *Tithonia diversifolia* (Hamsley) A. Gray untuk Perbaikan Tanah. Prosiding Seminar Nasional Sumberdaya Lahan Pertanian. Bogor, 30 November - 1 Desember 2010. Buku II: Konservasi Lahan, Pemupukan, dan Biologi Tanah. Hal: 253 – 263. <http://balittanah.litbang.pertanian.go.id/document.php?folder=ind/dokumentasi/prosidingsemnas2010&filename=jati1&ext=pdf> (Diakses 17 Juni 2017).
- Putra, D., I. Wahyudi dan Y.S. Patadungan. 2013. Pengaruh Bokasi Titonia (*Tithonia diversifolia*) terhadap Serapan K (Kalium) dan Produktivitas Bawang Merah (*Allium ascallonicum* L.) Varietas Lembah Palu pada Entisol Guntarano. Jurnal Agroland, Vol. 19 (3): 183 – 192.
- Rahmi. 2002. Pengaruh Pemangkasan dan Cara Pemupukan Melon. Dalam. Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Raihan, H dan Nurtirtayani. 2001. Pengaruh Pemberian Bahan Organik terhadap Pertumbuhan N dan P Tersedia Tanah Serta Hasil Beberapa Varietas Jagung Dilahan Pasang Surut Sulfat Masam. Dalam. Pramudika, G., S.Y. Tyasmoro dan N.E. Suminarti. 2014. Kombinasi Kompos Kotoran Sapi dan Paitan (*Tithonia diversifolia* L.) pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.). Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 2 (3): 253 – 259.
- Prayoda, R., Juhriah, Z. Hasyim dan S. Suhadiyah. 2015. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon *Cucumis melo* L. Var. Action dengan Aplikasi Vermikompos Padat. Jurusan Biologi

- Fakultas MIPA. Universitas Hassanudin Makasar. Makasar.
- Sayekti, B.A. 2016. Makalah Pembungaan Lengkap. <https://www.scribd.com/doc/216099174/makalah-pembungaan-lengkap>. (Diakses pada 3 Juli 2017).
- Simanungkalit, P., G. Jasmani dan T. Simanungkalit. 2013. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) terhadap Pemberian Pupuk NPK dan Pemangkasan Buah. *Jurnal Online Agroteknologi*, Vol. 1 (2): 238 – 248..
- Sobir dan D.F. Siregar. 2014. *Budidaya Melon Unggul*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Suryawaty dan R. Wijaya. 2012. Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon (*Cucumis melo* L.) terhadap Kombinasi *Biodegradable* Super Absorbat Polymer dengan Pupuk Majemuk NPK di Tanah Miskin. *Agrium*, Vol. 17 (3): 155 – 162.
- Wilson, L.A. 1982. Tuberization in sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). Dalam. Yuwono, M., L. Agustina dan N. Basuki. 2008. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk Anorganik. *Agrotek*, Vol. 1 (2): 85 - 102.
- Yuwono, M., L. Agustina dan N. Basuki. 2008. Pertumbuhan dan Hasil Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L.) pada Macam dan Dosis Pupuk Organik yang Berbeda terhadap Pupuk Anorganik. *Agrotek*, Vol. 1 (2): 85 – 102.

## **RESPONS PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KACANG TANAH TERHADAP PENAMBAHAN KONSENTRASI PUPUK ORGANIK DAN PENGURANGAN DOSIS PUPUK ANORGANIK**

**Indah Diniar Aslamiah\* dan Sularno**

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan Cirendeu Ciputat, Jakarta Selatan 154193. Telp 021-7430689

\*E-mail : indahdiniar@gmail.com

Diterima: 13/10/2017

Direvisi: 18/12/2017

Disetujui: DD/MM/2017

### **ABSTRAK**

Kacang tanah merupakan tanaman palawija yang menduduki urutan ketiga setelah jagung dan kedelai. Telah lama diupayakan peningkatan produksi dengan berbagai cara, yaitu melalui perluasan areal tanam, intensifikasi budidaya tanaman kacang tanah dan menciptakan dan mencari varietas unggul berpotensi produksi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman *Arachis hypogaeae* L. terhadap penambahan konsentrasi pupuk organik. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai bulan Maret 2017 di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan enam perlakuan, yaitu pupuk anorganik 100% (Urea 0,45 g, KCl 0,375 g, SP-36 0,75 g) sebagai control; pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 5 g/L air; pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 10g/L air; pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 15 g/L air; pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 20 g/L air; pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 25 g/L air. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga 75%, jumlah bintil akar pada saat panen, berat brangkasan, jumlah polong isi, jumlah polong cipo, produksi polong kering, berat 25 butir. Hasil penelitian menunjukkan semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diamati. Karena semua perlakuan tidak berbeda nyata maka sesungguhnya aplikasi dilapangan untuk petani yang lebih baik adalah perlakuan konsentrasi rendah yaitu 5 dan 10 g/L air, jika kondisi lapangan tidak jauh berbeda dengan lokasi penelitian.

**Kata kunci:** Kacang tanah, konsentrasi, POP

### ***RESPONSE OF GROWTH AND PRODUCTION OF PEANUT PLANTS OF THE ADDITION OF ORGANIC FERTILIZER CONCENTRATION AND REDUCTION OF ANORGANIC FERTILIZER DOSAGE***

#### ***ABSTRACT***

*Peanuts are the third crop palawija after corn and soybeans, has long attempted to increase production in various ways, that is expansion of planting area, intensification of peanut cultivation and looking for high yielding high potential varieties. This research aims to know growth response and production of peanut plants on the addition of concentrations of organic fertilizers. Research conducted on the Desember month 2016 until March month 2017 at experimental garden Agronomy Faculty, University of Muhammadiyah Jakarta, used the Randomized Complete Block Design (RCBD) with six treatments that is anorganic fertilizer (Urea 0,45 g; KCl 0,375 g; SP-36 0,75 g) as*

*control; 50% anorganic fertilizer + POP Supernasa<sup>®</sup> 5 g/L of water; 50% anorganic fertilizer + POP Supernasa<sup>®</sup> 10 g/L of water; 50% anorganic fertilizer + POP Supernasa<sup>®</sup> 15 g/L of water; 50% anorganic fertilizer + POP Supernasa<sup>®</sup> 20 g/L of water; 50% anorganic fertilizer + POP Supernasa<sup>®</sup> 25 g/L of water. Parameters observed are plant height, branch amount, flowering age, the amount of root nodules at harvest, heavy stover, amount of contents pods, amount of empty pods, production of dried pods and weight 25 grains. The result showed that all treatments were not significantly different from the observed parameters. Because all the treatments were not significantly different then actually the field application for better farmers is the low concentrations treatment of 5 and 10 g/L of water, if field conditions are not much different from the research location.*

**Keywords:** Concentrations, Parameters, Peanuts, POP

## PENDAHULUAN

Kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) merupakan tanaman palawija yang menduduki urutan ketiga setelah jagung dan kedelai. Sejak lama telah diupayakan peningkatan produksi kacang tanah dengan berbagai cara, yaitu melalui perluasan areal tanam, intensifikasi budidaya tanaman kacang tanah, dan upaya yang sangat strategis, yaitu menciptakan dan mencari varietas unggul berpotensi produksi tinggi. Dengan demikian, dari waktu ke waktu, selain luas tanam bertambah, produktivitas per satuan luas juga meningkat, serta pemanfaatan varietas unggul baru yang sesuai agroklimat semakin beragam (Pitojo, 2009).

Kandungan gizi kacang tanah antara lain protein 25 – 30%, lemak 40 – 50%, karbohidrat 12% serta vitamin B1 dan menempatkan kacang tanah dalam hal pemenuhan gizi setelah tanaman kedelai (Marzuki, 2007).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (2015), produksi kacang tanah tahun 2015 diperkirakan sebanyak 610,34 ribu ton biji kering, mengalami penurunan sebanyak 28,56 ribu ton (4,47%) dibandingkan tahun 2014. Penurunan produksi kacang tanah tersebut diperkirakan terjadi di luar Pulau Jawa sebanyak 39,22 ribu ton, sedangkan di Pulau Jawa diperkirakan terjadi peningkatan produksi sebanyak

10,66 ribu ton. Penurunan produksi diperkirakan terjadi karena penurunan luas panen seluas 39,18 ribu hektar (7,85%), sedangkan produktivitas meningkat sebesar 0,47 kuintal/hektar (3,67%).

Peningkatan produksi dapat dilakukan dengan pemakaian varietas dengan memperbaiki kultur teknis, seperti perawatan tanaman, pemupukan yang tepat dan sistem drainasi. Salah satu penurunan produksi kacang tanah dapat disebabkan oleh ketidakmampuan ginofor sampai ke dalam tanah sehingga menyebabkan ginofor gagal membentuk polong (Pitojo, 2009).

Pupuk adalah saprodi (sarana produksi) vital yang berkaitan erat dengan upaya pemenuhan kebutuhan pangan, pupuk menyumbang 20% dari keberhasilan peningkatan produksi pertanian. Pemberian pupuk kimia secara berlebihan jelas kurang bijaksana karena akan memperburuk kondisi fisik tanah. Untuk mengembalikan keadaan tanah dan upaya pemulihan kesuburan tanah maka pupuk organik adalah solusi terbaik (Suwahyono, 2011).

Pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> mempunyai beberapa manfaat diantaranya adalah meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman, melarutkan sisa-sisa pupuk kimia dalam tanah, sehingga dapat dimanfaatkan tanaman kembali dan memacu pertumbuhan

tanaman. Kandungan unsur yang terdapat pada pupuk organik Supernasa<sup>®</sup> ialah N 2,67%; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,36%; K1,55%; Ca 1,46%; S 1,43%; Mg 0,4%; Cl 1,27%; Mn 0,01%; Fe 0,18%; Cu < 1,19 ppm; Zn 0,002%; Na 0,11%; Si 0,3%; Al 0,11%; NaCl 2,09%; SO<sub>4</sub> 4,31%; C/N ratio 5,86%; pH 8; Lemak 0,07%; Protein 16,69; Karbohidrat 1,01%; dan Asam-asam organik (Humat 1,29%, Vulvat, dll.) (kemasaan produk).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) terhadap penambahan konsentrasi pupuk organik dan pengurangan dosis pupuk anorganik. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi rekomendasi pemupukan yang optimal.

#### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Maret 2017 di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi berpada pada ketinggian ±25 m di atas permukaan laut.

Bahan yang digunakan antara lain benih kacang tanah varietas Kancil, kapur 15 ton/ha, pupuk kotoran sapi 10 ton/ha, pupuk Urea 60 kg/ha, pupuk SP-36 100 kg/ha, pupuk KCL 50 kg/ha, insektisida Decis 2,5 EC<sup>®</sup>, fungisida Provibio<sup>®</sup>, fungisida Dithane<sup>®</sup> dan POP Supernasa<sup>®</sup>. Alat yang digunakan antara lain polibeg, cangkul, timbangan analitik, meteran, alat tulis, ember, kamera dan alat pertanian lainnya.

Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan perlakuan sebagai berikut: P0 = Pupuk anorganik 100% (Urea 0,45 g, KCl 0,375 g; SP-36 0,75 g) sebagai control; P1 = Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 5 g/L air; P2 = Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 10 g/L air; P3 = Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 15 g/L air; P4 = Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 20 g/L

air; dan P5 = Pupuk anorganik 50% + POP Supernasa<sup>®</sup> 25 g/L air. Setiap perlakuan diulang sebanyak 4 kali sehingga terdapat 24 satuan percobaan, masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman sehingga jumlah seluruh tanaman yang diamati sebanyak 72 tanaman percobaan.

Media tanam disiapkan satu minggu sebelum penanaman dengan ukuran polibeg 50 cm x 50 cm. Media tanam yang digunakan yaitu menggunakan tanah dengan berat 15 kg per polibeg, kapur dengan dosis 112,5 g per polibeg kemudian di campurkan dengan tanah dan di masukan kedalam polibeg setelah satu minggu pengapuran tanah kemudian pupuk kotoran sapi dengan dosis 75 g per polibeg di campurkan dan dimasukan kedalam polibeg.

Benih yang sudah disiapkan ditanam langsung tanpa disemai terlebih dahulu ke media penanaman yang telah disiapkan. Pupuk anorganik diberikan ke tiap polibeg sesuai dengan dosis perlakuan, dosis 100% (Urea 0,45 g; SP-36 0,75 g; dan KCl 0,375 g) dan dosis 50% (Urea 0,225 g; SP-36 0,375 g; dan KCl 0,188 g).

Pupuk organik diberika sesuai dengan konsentrasi perlakuan dan dilakukan pada umur 1 MST (setelah dilakukan penjarangan) dengan interval waktu pemberian satu kali dalam seminggu. Dosis pemberian pupuk organik padat 100 ml setiap tanaman.

Tanaman kacang tanah dipanen pada umur 96 hari setelah tanam, pemanenan dilakukan dengan cara membongkar polibeg dan memisahkan dari tanah. Ciri-ciri panen ditandai dengan rongga polong yang telah terisi penuh dengan bijinya, dan dapat dilihat dari tanaman pinggir.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga 75%, jumlah bintil akar pada saat panen, berat brangkasan, jumlah polong isi,

jumlah polong cipo, produksi polong kering dan berat 25 butir.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Keadaan Umum

Berdasarkan data iklim yang diperoleh dari Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah II Ciputat menunjukkan bahwa keadaan iklim suhu rata-rata per bulan merupakan suhu yang tidak sesuai untuk pertumbuhan kacang tanah. Hal ini terlihat jelas pada persentase kelembaban yang tercantum pada tabel. Curah hujan pada bulan Desember 2016 sampai Maret 2017 juga tidak sesuai dengan syarat tumbuh tanaman kacang tanah.

**Tabel 1.** Data Iklim Bulan Desember 2016 - Maret 2017

Bulan	Rata-rata		Curah Hujan (mm per bulan)
	Temperatur (°C)	Kelembaban (%)	
Des 2016	26,6	78	66,2
Jan 2017	26,7	79	241,9
Feb 2018	25,5	85	444,4
Mar 2019	26,7	79	242,9

Sumber: Badan Meteorologi, Klimatologi dan Geofisika Wilayah II Ciputat.

Tanaman kacang tanah dapat tumbuh pada dataran rendah. Kacang tanah dapat tumbuh pada ketinggian dibawah 500 m diatas permukaan laut (dpl) dengan suhu rata-rata 28<sup>0</sup>C- 32<sup>0</sup>C, sedikit lembab (RH 65%-75%), curah hujan 800 mm – 1.300 mm per tahun. Tanaman kacang tanah membutuhkan sinar matahari penuh (Rukmana, 2012).

Kendala yang dihadapi selama proses penelitian adalah adanya serangan hama hal ini sangat mempengaruhi hasil produksi tanaman kacang tanah. Pada minggu ke 3 setelah tanam, beberapa tanaman menunjukkan adanya serangan hama. Gejala fisik menunjukkan tanaman terserang hama belalang (*Valaga nigricornis*), kutu daun (*Aphis craccivera*)

dan kepik koksi (*Coccinella transversalis*). Serangan hama-hama tersebut menyebabkan daun tanaman kacang tanah menjadi rusak, hingga tinggal tulang-tulang daun saja, beberapa daun menjadi salah bentuk, menggulung, mengeriting dan mengakibatkan tanaman tidak dapat berfotosintesis dengan baik. Selama penelitian pengendalian hama dengan penyemprotan pestisida organik Provibio<sup>®</sup> dengan dosis 10 ml/L air yang diaplikasikan setiap 4 hari sekali dengan waktu penyemprotan yang berbeda, akan tetapi keberadaan hama tidak menurun melainkan hama semakin meningkat. Pada saat melihat hama sudah menyerang banyak tanaman akhirnya penyemprotan selanjutnya menggunakan insektisida Decis 2,5 EC<sup>®</sup> dengan dosis 0,5 ml/L air.

Pada minggu ke 4 setelah tanam tanaman pertama kali berbunga. Bunga pertama muncul tidak seragam, periode berbunga berlangsung selama 24 – 90 HST. Bunga tanaman kacang tanah berbentuk kupu-kupu, berwarna kuning. Rukmana (2012) menyebutkan bahwa fase berbunga tanaman kacang tanah berlangsung setelah tanaman berumur 4 – 6 minggu.

Selain itu, ada beberapa tanaman diserang penyakit tanaman kacang tanah diantaranya bercak daun pada saat tanaman berumur 4 MST, penyakit ini disebabkan oleh cendawan (jamur) *Cercospora sp.* Ada dua spesies *cercospora* yang sudah diketahui menyerang tanaman kacang tanah, yaitu *C. personatum* dan *C. archidicola*. Gejala serangan *C. personatum* dengan terjadinya bercak-bercak berwarna coklat pada permukaan atas daun, sedangkan dibawah permukaan daun berwarna hitam. Sementara gejala serangan *C. archidicola* menyebabkan bercak-bercak berwarna coklat di seluruh bagian daun. Saleh (2010) menyebutkan penyakit bercak daun awal terjadi lebih awal dibandingkan dengan penyakit bercak daun akhir.

Keduanya menyerang tanaman mulai umur 3 – 5 MST.

Pada umur 9 MST tanaman juga diserang penyakit bercak *Sclerotium* pada saat tanaman sudah membentuk gynofora penyebab penyakit ini adalah cendawan *Sclerotium rolfsii*. Rahayu (2015) menyebutkan gejala ditandai dengan adanya bercak-bercak berbentuk bulat berwarna putih sampai kuning atau coklat pada pangkal batang. Serangan berat menyebabkan busuk batang, tanaman layu, dan akhirnya terkulai atau mati. Kemudian, pada saat tanaman kacang tanah berumur 11 MST ditemukan kerusakan pada polong, dimana terdapat bekas gigitan pada kulit kacang tanah dan ada pula beberapa polong yang hilang.

### Tinggi Tanaman

Pada setiap umur pengamatan tinggi tanaman yang tertinggi adalah pupuk

anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air, kecuali pada umur 3 MST yaitu pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air dan 5 MST yaitu pupuk anorganik 100% (Kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara berurutan tinggi tanaman tertinggi adalah (11,16 cm; 16,60 cm; 23,31 cm; 30,87 cm; 39,15 cm; 48,19 cm) (Tabel 2).

Hal ini diduga karena peran aktif pupuk organik dalam membantu menyediakan nitrogen dan fosfor yang dibutuhkan dalam pertumbuhan vegetatif termasuk dalam variabel tinggi tanaman. Lingga dan Marsono (2013) menyebutkan bahwa beberapa unsur hara memiliki kemampuan merangsang pertumbuhan tanaman. Beberapa unsur hara yang dapat merangsang pertumbuhan tanaman seperti Nitrogen (N), dan Fosfor (P).

**Tabel 2.** Tinggi Tanaman Kacang Tanah

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Pupuk anorganik 100%	9,85 a	15,34 a	21,90 a	30,87 a	36,48 a	42,91 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	9,90 a	15,70 a	22,50 a	29,34 a	36,87 a	45,12 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	9,58 a	15,90 a	22,51 a	30,00 a	37,28 a	46,74 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	10,20 a	15,60 a	22,38 a	30,12 a	38,16 a	46,33 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	10,40 a	16,60 a	22,67 a	29,92 a	38,77 a	45,61 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	11,16 a	15,83 a	23,31 a	30,78 a	39,15 a	48,19 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Sutedjo (2008) juga menyatakan bahwa nitrogen merupakan unsur hara utama bagi pertumbuhan tanaman, yang pada umumnya sangat diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Dengan pemberian fosfor dapat mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa pada umumnya.

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat pertumbuhan kacang tanah setiap minggu-pemberian pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air memiliki tinggi yang lebih dibandingkan perlakuan lain meskipun tingginya tidak terlihat jauh berbeda dengan perlakuan lain. Hal ini diduga pemberian pupuk N juga berkaitan dengan peningkatan tinggi tanaman. Munawar (2011) melaporkan

bahwa kecukupan pasokan N ketanaman ditandai oleh pertumbuhan tanaman yang baik. Hal ini terlihat di lapangan, tanaman dapat tumbuh dengan baik.

### Jumlah Cabang

Berdasarkan hasil analisis ragam yang dilakukan menunjukkan perlakuan pemberian pupuk organik padat Supernasa® tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah cabang kacang tanah (Tabel 3). Pada umur 7 MST, perlakuan pemberian pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 15 g/L air

memberikan nilai yang tertinggi untuk jumlah cabang (6 cabang) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa berperannya unsur Nitrogen (N) bagi pertumbuhan tanaman meristematik. Menurut Rina (2015) menyatakan bahwa Nitrogen (N) berfungsi untuk menyusun asam amino (Protein), asam nukleat, nuklotida, dan klorofil pada tanaman, sehingga dengan adanya N, sehingga mempercepat pertumbuhan tanaman (tinggi, jumlah anakan, dan jumlah cabang).

**Tabel 3.** Jumlah Cabang Kacang Tanah

Perlakuan	Jumlah Cabang					
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Pupuk anorganik 100%	1,91 a	2,00 a	2,25 a	3,50 a	5,08 a	5,83 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 5 g/L air	2,00 a	2,00 a	2,66 a	3,41 a	5,33 a	5,75 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 10 g/L air	2,00 a	2,00 a	3,00 a	3,75 a	5,08 a	5,66 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 15 g/L air	1,83 a	2,00 a	2,25 a	3,33 a	4,75 a	6,00 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 20 g/L air	2,00 a	2,00 a	2,41 a	3,25 a	4,66 a	5,50 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 25 g/L air	1,80 a	2,00 a	3,00 a	3,83 a	5,41 a	5,91 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada umur 3 MST, setiap perlakuan memiliki jumlah cabang terbanyak. Pada penelitiannya Rosman *et al.* (2012) melaporkan bahwa penambahan pupuk N dan P pada tanaman kamandrah dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah cabang dan diameter batang). Hal ini terbukti dari hasil pertumbuhan yang lebih baik dengan penambahan unsur N dan unsur P. Jumlah cabang terbanyak pada saat tanaman berumur 2 MST sampai dengan 7 MST cabang terbanyak dimiliki oleh pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 15 g/L air. Sementara pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 20 g/L air memiliki jumlah cabang yang paling sedikit tidak berbeda dengan

pemberian pupuk anorganik 50% + Supernasa® konsentrasi 10 g/L air.

### Umur Berbunga

Umur berbunga 75% kacang tanah tepat pada 26 HST, sedangkan awal berbunga sebelum mencapai 75% yaitu pada umur 24 HST. Terdapat selisih 2 hari tanaman kacang tanah sudah berbunga. Menurut deskripsi umur berbunga kacang tanah varietas kancil berkisar antara 26 – 28 hari setelah tanam (Suhartina, 2005). Ini berarti umur muncul bunga pertama tanaman kacang tanah masih berada kisaran yang normal pada proses pembungaan. Pada parameter pertumbuhan generatif yang diamati pertama

adalah waktu berbunga pertama kali muncul.

Dalam fase pembungaan dibutuhkan fosfor, pada setiap perlakuan menyediakan unsur hara yang sesuai sehingga pembungaan berlangsung normal atau sesuai perkiraan waktu berbunga. Menurut Munawar (2011), Pasokan P yang cukup mengakibatkan pertumbuhan perakaran meningkat, sehingga serapan hara dan air meningkat. Oleh karena itu P berfungsi mempercepat pembungaan dan pemasakan buah dan biji. Selain itu, unsur N dan Ca juga dibutuhkan pada saat pembungaan. Hal ini sesuai dengan pendapat Sutedjo (2008) menyatakan bahwa unsur N bagi tanaman dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman, meningkatkan kadar protein dalam tubuh tanaman. Selain itu N, dapat berpengaruh terhadap dalam pembungaan. Namun, jumlah nitrogen yang berlebih dapat menghambat pembungaan. Menurut Wijaya (2008) menyebutkan bahwa kalsium berperan dalam mencegah kematian pucuk (titik tumbuh) dan kerontokan bunga dan buah muda.

#### Jumlah Bintil Akar pada Saat Panen

Pengamatan jumlah bintil akar dilakukan dengan cara menghitung bintil akar pada saat panen (96 HST). Jumlah bintil akar yang banyak ditunjukkan oleh pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air (183,50 buah) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

Pada Tabel 4 dapat dilihat, jumlah bintil akar hasil pemberian pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air lebih banyak dari pada perlakuan lainnya. Hal ini diduga jumlah NPK yang banyak dan tersedia. Nitrogen dapat berperan menyediakan energi untuk pertumbuhan tanaman. Sesuai dengan pendapat Wijaya (2008) melaporkan bahwa nitrogen sangat berperan penting dalam mempengaruhi pertumbuhan akar

tanaman. Tanaman yang disuplai N berlebihan, yang diaplikasikan di permukaan tanah secara disebar akan membentuk perakaran yang dangkal, bercabang banyak, dan pendek-pendek dengan ukuran relatif besar. Setyawan *et al.* (2015) dalam penelitian pengaruh aplikasi inokulum Rhizobium dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.) melaporkan bahwa kemampuan Rhizobium dalam menambat nitrogen dari udara dipengaruhi oleh besarnya bintil akar dan jumlah binti akar. Semakin tinggi bahan organik, populasi mikroorganisme juga semakin tinggi.

**Tabel 4.** Jumlah Bintil Akar Kacang Tanah pada Saat Panen

Perlakuan	Jumlah Bintil Akar
Pupuk anorganik 100%	164,09 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	132,83 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	163,16 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	151,41 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	152,00 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	183,50 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNT pada taraf 5%

#### Berat Brangkas

Pengamatan berat brangkas dilakukan pada saat panen dengan cara menimbang keseluruhan bagian tanaman kacang tanah. Pada seluruh perlakuan pemberian pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat brangkas kacang tanah.

**Tabel 5.** Berat Brangkas (BB) Kacang Tanah

Perlakuan	BB (g)
Pupuk anorganik 100%	165,77 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	167,22 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	164,74 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	181,30 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	197,94 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	181,87 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada Tabel 5, pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air memiliki berat brangkas tertinggi. Dalam hal ini berat brangkas tertinggi pada tanaman tidak hanya dipengaruhi oleh faktor pemupukan saja akan tetapi juga dipengaruhi oleh faktor lain seperti faktor suhu, kelembaban dan curah hujan di lingkungan tumbuh yang dapat mempengaruhi ketahanan tanaman terhadap penyakit. Tanaman yang tidak tahan terhadap penyakit bercak daun ternyata dapat memberikan pengaruh negatif terhadap kondisi tanaman tersebut. Berdasarkan pengamatan visual di lapangan, tanaman kacang tanah yang terkena penyakit bercak daun lebih mudah gugur daun dibandingkan dengan tanaman yang tidak terkena penyakit bercak daun.

Menurut Wahyu dan Budiman (2013) dalam penelitian daya hasil galur-galur kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.) tahan penyakit bercak daun di kecamatan Cianjur Provinsi Jawa Barat menyatakan bahwa bobot brangkas tanaman diduga dipengaruhi ketahanan terhadap penyakit bercak daun. Hal ini semakin tidak tahan tanaman terhadap penyakit bercak daun, akan semakin banyak daun yang kering dan akhirnya gugur. Banyaknya daun yang gugur ini akan mengurangi bobot

brangkas tanaman. Selain itu, brangkas juga dipengaruhi oleh cabang yang terbentuk. Semakin banyak jumlah cabang yang terbentuk maka akan berpotensi untuk meningkatkan bobot brangkasnya.

### Jumlah Polong Isi

Pengamatan jumlah polong isi dilakukan pada saat tanaman dipanen dengan menghitung jumlah polong yang berisi. Jumlah polong isi terbanyak dihasilkan Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air + anorganik 50% (20,75 buah) tidak berbeda nyata dengan control dan perlakuan Supernasa<sup>®</sup> lainnya (Tabel 6).

**Tabel 6.** Jumlah Polong Isi Kacang Tanah

Perlakuan	Jumlah Polong Isi
Pupuk anorganik 100%	18,16 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	18,33 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	18,58 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	18,83 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	19,00 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	20,75 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Bunga yang dihasilkan tanaman kacang tanah tidak semuanya mampu membentuk ginofor dan polong. Polong-polong yang terbentuk berkembang dari bunga-bunga yang muncul pada saat awal. Rukmana (2012) menyebutkan dari semua bunga kacang tanah yang tumbuh hanya 75% yang membentuk bakal polong (*ginofora*). Bunga yang bisa menjadi polong terutama adalah bunga yang letaknya dekat dengan tanah sehingga lebih cepat mencapai tanah dan memiliki waktu pengisian yang lebih panjang,

sehingga polong yang dihasilkan cenderung berisi penuh.

Pada Tabel 7 dapat dilihat, pemberian pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air memiliki jumlah polong terbanyak. Hal ini dikarenakan pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air dapat mencukupi kebutuhan hara yang dibutuhkan untuk produksi tanaman kacang tanah. Tanaman kacang tanah membutuhkan kalium untuk pembentukan biji dan fosfor untuk pemasakan biji. Pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> memiliki kandungan kalium (1,55%) dan fosfor (1,36%), sehingga pupuk padat organik Supernasa<sup>®</sup> dengan konsentrasi yang tinggi memberikan jumlah polong isi terbanyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Menurut Sutedjo (2008), bagi tanaman kalium berfungsi untuk meningkatkan kualitas biji sedangkan fosfor berfungsi untuk pemasakan biji. Selain itu sebagai bahan pembentuk fosfor terpencair-pencair dalam tubuh tanaman, semua inti mengandung fosfor dan selanjutnya sebagai senyawa-senyawa fosfat di dalam sitoplasma dan membran sel. Bagian-bagian tubuh tanaman yang bersangkutan dengan pembiakan generatif, seperti daun-daun bunga, tangkai-tangkai sari, kepala-kepala sari, butir-butir tepung sari, daun buah serta bakal biji ternyata mengandung fosfor. Jadi apabila ingin mendorong pembentukan bunga dan buah diperlukan unsur fosfor dalam jumlah yang sangat banyak.

Menurut Naveen *et al* (1992) dalam Paturohman dan Sumarno (2015) melaporkan bahwa waktu pengairan yang tepat berpengaruh positif terhadap hasil polong kacang tanah, terutama pada fase pembentukan dan pengisian polong. Mereka menemukan bahwa cekaman kekeringan pada fase pembungaan dan pembentukan ginopora (bakal polong) menurunkan hasil polong, sedangkan pada

fase pematangan polong kurang terlihat pengaruhnya.

### Jumlah Polong Cipo

Pengamatan jumlah polong cipo dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong cipo per tanaman pada saat panen. Dan diketahui bahwa jumlah polong cipo terbanyak dihasilkan pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air (3,08 buah) tidak berbeda nyata dengan kontrol dan perlakuan Supernasa<sup>®</sup> lainnya (Tabel 7).

**Tabel 7.** Jumlah Polong Cipo Kacang Tanah

Perlakuan	Jumlah Polong Cipo
Pupuk anorganik 100%	2,91 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	2,75 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	3,08 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	2,16 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	2,41 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	3,00 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Tanaman kacang tanah merupakan tanaman yang unik dimana buah terbentuk dan berkembang didalam tanah. Tanaman kacang tanah membutuhkan unsur P untuk pertumbuhan generatif (pembentukan bunga, buah dn biji) dan unsur K untuk memperbaiki pengisian polong (Hardjowigeno, 2015).

Pada Tabel 7 diatas dapat bahwa jumlah polong cipo tanaman kacang tanah perlakuan pupuk organik padat Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air memberikan nilai tertinggi dibandingkan dengan kontrol. Hal ini diduga karena

waktu pembungaan paling belakang sehingga pada saat panen berupa cipo. Senada dengan Kristina *et al* (2016) melaporkan bahwa tidak semua polong yang terbentuk berada dalam pengisian biji, terutama pada polong yang berkembang dari bunga yang antesisnya paling akhir akan lebih banyak menjadi polong cipo. Semakin cepat polong terbentuk maka akan semakin besar kemungkinan menjadi polong penuh. Selain itu, selama melakukan penelitian dari awal penanaman hingga memasuki masa panen curah hujan sangat tinggi. Curah hujan yang tinggi menyebabkan tanaman kekurangan cahaya dan temperatur menjadi rendah. Menurut Rukmana (2012), pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah dipengaruhi oleh faktor lingkungan. Faktor lingkungan meliputi kebutuhan nutrisi dan faktor iklim. Kondisi lingkungan yang sesuai akan memacu pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah. Pada penelitiannya Susantidiana dan Aguzoen (2015) menyebutkan pembentukan sukrosa dan pengisian biji akan menjadi terhambat jika kebutuhan cahaya tidak mencukupi. Pada kondisi curah hujan yang tinggi dan penutupan awan, tanaman akan kekurangan dalam penyerapan cahaya. Hal ini akan sangat mempengaruhi proses fotosintesis tanaman. Hasil fotosintesis yang lebih sedikit akan mengurangi pembentukan biji.

### Produksi Polong Kering

Pada Tabel 8 diketahui bahwa produksi polong kering kacang tanah terbanyak dihasilkan oleh pemberian pupuk anorganik 50% + Supenasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air (29,43 g) tidak berbeda nyata dengan control dan perlakuan Supernasa<sup>®</sup> lainnya. Dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 8 bahwa pemberian pupuk organik berupa pupuk Supernasa<sup>®</sup> cenderung meningkatkan produksi kacang tanah. Hal ini terlihat jelas pada parameter produksi polong kering. Produksi polong

kering tertinggi perlakuan pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air yaitu sebesar 29,43 g sedangkan produksi polong kering terendah terdapat pada perlakuan pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentasi 5 g/L air yaitu 22,04 g.

Hal ini disebabkan pupuk Supernasa<sup>®</sup> dengan konsentarsi 25 g/L air mampu menyediakan unsur hara bagi tanaman serta mengefektifkan penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat meningkatkan produksi polong kering. Hal ini senada dengan pernyataan Suwahyono (2011) menyatakan bahwa pupuk organik dapat meningkatkan produksi apabila pengaplikasiannya di campurkan atau di padukan dengan pupuk anorganik.

**Tabel 8.** Produksi Polong Kering (PPK) Kacang Tanah

Perlakuan	PPK (g)
Pupuk anorganik 100%	24,14 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	22,36 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	24,04 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	23,72 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	26,97 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	29,43 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Menurut Rukmana (2012), produktivitas kacang tanah sangat tergantung pada teknologi produksi, panen dan pasca panen. Di samping itu kondisi lingkungan makro seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan curah hujan mampu mempengaruhi waktu dalam penjemuran polong kacang tanah.

## Bobot 25 Butir

Pada Tabel 9 diketahui bahwa bobot 25 butir kacang tanah terbanyak dihasilkan kontrol tidak berbeda nyata dengan perlakuan Supernasa<sup>®</sup> lainnya. Dari hasil penelitian dapat dilihat pada Tabel 9 bahwa kontrol memiliki bobot 25 butir kacang tanah tertinggi yaitu sebesar 17,20 gram sedangkan bobot 25 butir kacang tanah terendah terdapat pada perlakuan pupuk anorganik 50% + Supernasa<sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air yaitu 15,37 gram. Hal ini disebabkan karena pada perlakuan anorganik 100% menyediakan unsur N, P dan K bagi tanaman.

**Tabel 9.** Bobot 25 Butir Kacang Tanah

Perlakuan	Bobot 25 Butir (g)
Pupuk anorganik 100%	17,20 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 5 g/L air	15,37 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 10 g/L air	15,51 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 15 g/L air	15,73 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 20 g/L air	16,42 a
Pupuk anorganik 50% + Supernasa <sup>®</sup> konsentrasi 25 g/L air	16,17 a

Keterangan: Angka-angka diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) membutuhkan nutrisi yang tinggi. Peran utama kalium berhubungan dengan pembentukan biji dalam polong tanaman, dimana unsur kalium di butuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup banyak pada saat pembentukan biji, terutama pada tanaman kacang-kacangan. Kekahatan kalium dapat menyebabkan daun-daun menjadi tua, buah gugur pada saat masak awal dan pemasakan biji tidak merata (Munawar, 2011).

Bobot 25 butir sangat erat kaitannya dengan hasil produksi yang dicapai.

Berdasarkan deskripsi varietas kancil menunjukkan bahwa bobot 25 biji pada varietas ini seberat  $\pm 10$  g sehingga hasil dari setiap perlakuan sudah sesuai.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa, semua perlakuan tidak berbeda nyata terhadap seluruh parameter yang diamati dan karena semua perlakuan tidak berbeda nyata maka sesungguhnya aplikasi dilapangan untuk petani yang lebih baik adalah perlakuan konsentrasi rendah yaitu 5 g/L air dan 10 g/L air, jika kondisi lapangan tidak jauh berbeda dengan lokasi penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2015. Produksi Tanaman Pangan 2015. Katalog BPS. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2015. Ilmu Tanah. Akamedika Pressindo. Jakarta
- Kacang Tanah. Balai Penelitian Kacang-kacangan dan Umbi-umbian. Malang
- Kristina, N., Muhsanti dan S. Padapotan. 2016. Pengaruh Frekuensi Pemberian Kompos NT45 dan Dosis Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L.) di Ultisol. *Agrotrop.*, Vol. 6 (1):43 – 52.
- Lingga, P dan Marsono. 2013. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta
- Marzuki, R. 2007. Bertanam Kacang Tanah. Penebar Swadaya. Jakarta
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Naveen P., K.V. Daniel, P. Subramanian, dan P.S. Kumar. 1992. Response of irrigated peanut to moisture stress and its management. Dalam. Paturohman, E. dan Sumarno. 2015. Peningkatan Produktivitas Kacang Tanah Melalui Penerapan Komponen Teknologi Kunci. *IPTEK Tanaman Pangan*, Vol. 9 (2): 97 – 107.
- Pitojo, S. 2009. Benih Kacang Tanah. Kanisius. Jakarta.

- Rahayu, M. 2015. Penyakit Busuk Batang Sclerotium Roflsii Pada Tanaman Aneka Kacang. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang
- Rina. 2015. Manfaat Unsur N, P, K Bagi Tanaman. Badan Litbang Pertanian. Kalimantan Timur
- Rosman, R., A.S. Tjokrowardojo, D.I. Pradono, dan U.K. Hadi. 2012. Pengaruh Pemupukan N dan P Terhadap Pertumbuhan, Produksi, dan Kadar Piperin Tanaman Kamandrah. Bul. Littro., Vol. 23 (2): 136 – 141.
- Rukmana, R. 2012. Kacang Tanah. Kanisius. Yogyakarta
- Saleh, N. 2010. Optimalisasi Pengendalian Terpadu Penyakit Bercak Daun dan Karat Daun pada Kacang Tanah. Pengembangan Inovasi Pertanian, Vol. 3 (4): 289 – 305.
- Setyawan, F, M. Santoso dan Sudiarso. 2015. Pengaruh Aplikasi Inokulum Rhizobium dan Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 3 (8): 697 – 705.
- Suhartina. 2005. Deskripsi Varietas Unggul Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Balai Penelitian Tanaman Kacang-Kacangan dan Umbi-Umbian. Malang.
- Susantidiana dan H. Aguzoen. 2015. Pemberian Pupuk Organik Cair untuk Mengurangi Pemakaian Pupuk Anorganik Pada Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.). Klorofil, Vol. 10 (1): 19 – 27.
- Sutedjo, M. 2008. Pupuk Dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwahyono, U. 2011. Petunjuk Praktis Penggunaan Pupuk Organik Secara Efektif dan Efisien. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Wahyu, Y. dan R. Budiman. 2013. Daya Hasil Galur-Galur Kacang Tanah (*Arachis hypogea* L.) Tahan terhadap Penyakit Bercak Daun di Kecamatan Ciranjang Kabupaten Cianjur Provinsi Jawa Barat. Bul. Agrohorti, Vol. 1 (1): 45 – 53.
- Wijaya. K.A. 2008. Nutrisi Tanaman sebagai Penentu Kualitas Hasil dan Resistensi Alami Tanaman. Prestasi Pustaka. Jakarta.

## **DAYA INSEKTISIDA EKSTRAK POLAR SERBUK DAUN GAMAL KULTIVAR PRINGSEWU TERHADAP KUTU PUTIH (HEMIPTERA: *Pseudococcidae*) PADA KAKAO**

Nismah Nukmal<sup>1\*</sup> dan Ratih Andriyani<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Biologi FMIPA UNILA

Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung, 35145, HP: 081315206464.

<sup>2</sup>SMK Muhammadiyah Ambarawa

Jl. H.M. Ghardi No. 29. Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Pringsewu

\*E-mail: [nismah.nukmal@fmipa.unila.ac.id](mailto:nismah.nukmal@fmipa.unila.ac.id); [nnukmal@yahoo.com](mailto:nnukmal@yahoo.com)

Diterima: 29/09/2017

Direvisi: 30/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Kakao merupakan tanaman penghasil coklat yang memiliki banyak manfaat. Salah satu faktor penyebab turunnya produksi kakao adalah serangan hama kutu putih (*Planococcus minor*). Hama ini menghisap buah muda, hingga buah mengering dan mati. Penggunaan insektisida sintetik sering berdampak buruk terhadap lingkungan, diperlukan insektisida alternatif dalam pengendalian hama. Gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Tujuan penelitian untuk mengetahui daya insektisida isolat murni serbuk daun gamal yang efektif dalam mematikan hama kutu putih pada buah kakao. Penelitian ini telah dilaksanakan bulan Januari - Mei yang merupakan bagian dari Penelitian Berbasis Kompetensi DRPM DIKTI tahun Anggaran 2017 di Laboratorium Zoologi dan Laboratorium Terpadu dan Sentra Inovasi Teknologi, Universitas Lampung. Dengan cara isolasi senyawa flavonoid dari serbuk daun gamal, dan bioassay. Ekstraksi dilakukan dengan maserasi bertingkat diawali dari pelarut non polar (heksan & DCM) dan diakhiri pelarut polar (metanol & air). Bioassay dilakukan terhadap kutu putih *P. minor* pada buah kakao yang sudah direndam dalam ekstrak polar serbuk daun gamal pada tingkatan konsentrasi 0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; dan 0.060% dengan 3 kali ulangan. Mortalitas kutu putih diamati pada 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan. Nilai  $LC_{50}$  dan  $LT_{50}$  ditentukan dengan analisis probit. Struktur senyawa toksik dianalisis dengan spektrofotometri ultraviolet tampak (UV-Vis). Diperoleh hasil; ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal memiliki daya toksik terhadap kutu putih (*P. minor*) pada tanaman kakao. Estrak air lebih toksik dibandingkan ekstrak metanol karena memiliki nilai  $LC_{50,72jam}$  lebih rendah dari ekstrak metanol (0.047% : 0.054%). Senyawa toksik berupa flavonoid golongan flavon dengan struktur senyawa 2-fenil-1,4-benzopiron.

**Kata kunci:** ekstrak polar, insektisida, kakao, kutu putih, serbuk daun gamal

### ***THE INSECTICIDE OF POLAR EXTRACT POWDER LEAVES OF GAMAL CULTIVAR PRINGSEWU ON THE CACAO MEALYBUGS (HEMIPTERA: *Pseudococcidae*)***

#### **ABSTRACT**

*Cocoa is one of the important crops, which has many beneficials. Cacao mealybug (P. minor) is one important pest that decreasing productivity of cocoa. The pest attacks the young cacao fruits, by sucking them until dry and die. Using synthetic insecticide*

could harmful the environment, therefore alternative insecticide is needed. Gamal (*G. sepium*) leaves consist of rich flavonoid compound that potencies as natural insecticide. The purpose of the study to know the affectivity of purified isolate of powder leaf *G. sepium* to cacao mealybugs. The study was done during Januari – May, and funded by DRPM-DIKTI 2017, at Zoology Laboratory and Integrated and Technology Innovations Centre Laboratory, University of Lampung. The powder leaves of Gamal were extracted by using various organic solvents (*n*-hexane, dichloromethane, methanol and water). A set of laboratory experiment was conducted to test the toxicity of the polar extracts by bioassay. Five different concentrations of the polar extracts (0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; and 0.060%) with each of 3 replications were tested to cacao mealybugs mortality. Mortality observed at 12, 24, 48, and 72 hours after treatment. Probit analysis was conducted to obtain  $LC_{50}$  and  $LT_{50}$  ultraviolet-visible spectrophotometry (UV-Vis) was used to analyze the structure of the toxics compound. The results indicated the water and methanol extracts were toxic to cacao mealybugs (*P. minor*) with  $LC_{50,72 \text{ hours}}$  0.047% and 0.054%. Water extract more toxic than methanol extract. The toxic compound of the both extracts is flavon with the structural frame is 2-phenyl-1,4-benzopiron .

**Keywords:** insecticide, cacao, mealybugs, polar extract, powder of Gamal leaf

## PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penting di Indonesia yang memiliki banyak manfaat. Produksi biji kakao di Indonesia sering mengalami penurunan. Salah satu penyebab turunnya produksi biji kakao adalah karena serangan hama kutu putih (Wijaya, 2007). *Planococcus minor* merupakan kutu putih yang hidup pada tanaman kakao. Hama ini menghisap buah kakao yang masih kecil, sehingga menyebabkan pertumbuhan buah terhambat, buah mengering dan akhirnya mati (Sumarno, 2015).

Penggunaan insektisida sintetik yang tidak tepat dalam pengendalian hama menimbulkan dampak yang buruk, lebih merugikan dibanding manfaat yang dihasilkan, antara lain dapat menyebabkan timbulnya resistensi hama, munculnya hama sekunder, pencemaran lingkungan dan ditolaknya produk di pasaran dunia, karena masalah residu yang melebihi ambang batas toleransi.

Tanaman gamal dari genus *Gliricidia* sudah banyak diketahui manfaatnya oleh masyarakat, beberapa laporan

menyebukan bahwa ekstrak tanaman gamal memiliki aktivitas biologi antara lain sebagai anti jamur, redontisida dan insektisida nabati. Hal ini membuka peluang untuk ditemukannya senyawa kimia bahan alam yang baru dari tanaman gamal (Siregar, 2010). Menurut Elevitch and Francis (2006), gamal sudah lama digunakan sebagai insektisida. Hasi penelitian terakhir diketahui daun gamal mengandung senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid. Beberapa penelitian tentang pemanfaatan daun gamal sebagai insektisida dapat di lihat pada Tabel 1.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan bahwa ekstrak serbuk daun gamal berpotensi sebagai insektisida nabati (Tabel 1). Namun, jenis dan struktur senyawa yang berpotensi sebagai insektisida nabati pada tanaman gamal sampai saat ini belum diketahui, untuk itu perlu dilakukan pemurnian guna menentukan jenis dan struktur senyawa yang berpotensi sebagai insektisida nabati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya insektisida, jenis dan struktur isolat murni serbuk daun gamal kultivar pringsewu yang efektif dalam

mematikan kutu putih (*P. minor*) pada buah kakao.

## METODE PENELITIAN

Daun gamal dikumpulkan dari Desa Suka Ratu, Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Penggilingan daun gamal dilakukan di Laboratorium Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung. Hama kutu putih (*P. minor*) di koleksi dari buah kakao di Desa Banjar Alam,

Kecamatan Pardasuka, Kabupaten Pringsewu. Identifikasi hama kutu putih dilakukan di Laboratorium Zoologi FMIPA Universitas Lampung. Pembuatan ekstrak daun gamal, bioassay dan analisis spektroskopis dilakukan di Laboratorium Zoologi FMIPA, dan Laboratorium Sentra Dan Inovasi Teknologi (LSIT) Universitas Lampung pada Januari – Mei, yang merupakan bagian dari Penelitian Berbasis Kompetensi DRPM DIKTI tahun Anggaran 2017.

Tabel 1. Beberapa Hasil Penelitian Pemanfaatan Ekstrak Daun Gamal sebagai Insektisida.

Jenis Ekstrak	Serangga Uji	Nilai LC <sub>50</sub> /LT <sub>50</sub>	Referensi
Air daun gamal	Hama bisul dadap ( <i>Quadrastichus erythrinae</i> )	10% - 26% (48 jam)	Intansari (2008)
Etanol dan air daun gamal	Imago hama bisul dadap ( <i>Q. erythrinae</i> )	21.5% - 54.9% (12 jam)	Nukmal dkk. (2009)
Air serbuk daun gamal	Hama pengisap buah lada ( <i>Dasyneus piperis</i> )	2.19% (72 jam)	Nukmal dkk. (2010)
Metanol daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya ( <i>Paracoccus marginatus</i> )	4.5% (MF4A) 1.8% (MF4C) 24 jam	Siregar (2010)
Air daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya ( <i>P. marginatus</i> )	1.32% - 8.5% (48 jam)	Nukmal dkk. (2011)
Metanol daun gamal	Kutu putih pada tanaman papaya ( <i>P. marginatus</i> )	3.35% (12 jam)	Afriyorawan (2013)

## Pembuatan Serbuk Daun Gamal

Daun gamal dipetik dan diseleksi yang masih segar, selanjutnya dikering anginkan selama 7 – 10 hari sampai benar-benar kering kemudian digiling sampai menjadi serbuk dan dibungkus plastik dalam keadaan *vacum* lalu disimpan sampai saat digunakan.

## Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid

### A. Ekstrak Metanol

Sebanyak 500 g serbuk daun gamal diekstraksi menggunakan metoda maserasi bertingkat, diawali dari pelarut non-polar Hexana, DCM, pelarut semi-polar metanol dan diakhiri dengan pelaut polar air (aquadest). Filtrat metanol hasil ekstraksi dievaporasi sampai kandungan metanol-

nya habis. Sebanyak 500 ml hasil evaporasi filtrat metanol dipekatan menggunakan metode rekristalisasi dengan *freezedryer* selama 72 jam hingga membentuk ekstrak kasar dalam bentuk pasta.

Ekstrak kasar metanol di analisis KLT menggunakan plat KLT selulose (5 cm x 2 cm), dengan larutan identifikasi CeSO<sub>4</sub> 10% dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 15% dengan perbandingan 1 : 1. Eluen yang digunakan yaitu DCM dan metanol dengan perbandingan 4 : 1, dengan metoda landaian.

Pemurnian ekstrak metanol dilakukan dengan cara fraksinasi menggunakan kromatografi kolom (KK) Amberlite XAD-4. Fraksi-fraksi yang didapat dianalisis KLT dan dikelompokkan berdasarkan warna, dan hasil KLT yang

didapat lalu dievaporasi. Hasil evaporasi dianalisis KLT kembali hingga didapatkan fraksi aktif kaya flavonoid yang dapat digunakan untuk Bioassay.

Kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal dapat dilihat dari analisis KLT dengan pelarut visualisasi yaitu  $\text{SeSO}_4$  10% dalam aquadest,  $\text{AlCl}_3$  5% dalam metanol 95%; 1% NaOH 2M dalam metanol dan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  jenuh dalam metanol dan untuk menentukan struktur digunakan analisis spektroskopis.

## B. Ekstrak Air

Maserasi terakhir menggunakan pelarut polar air (aquadest). Endapan sisa penyaringan ekstrak metanol direndam menggunakan aquades sebanyak 1.200 ml selama 1 x 24 jam dengan 6 kali pengulangan hingga didapatkan filtrat air yang mengandung senyawa-senyawa polar.

Sebanyak 500 ml filtrat air serbuk daun gamal dipekatkan dengan metode rekristalisasi menggunakan *freezedryer* selama 72 jam hingga didapat ekstrak kasar air dalam bentuk pasta. Ekstrak kasar air di analisis KLT menggunakan plat KLT selulose (5 cm x 2 cm) dengan larutan identifikasi  $\text{CeSO}_4$  10% dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  15% dengan perbandingan 1 : 1. Eluen yang digunakan yaitu DCM dan metanol dengan perbandingan 4 : 1. Ekstrak kasar air selanjutnya dihidrolisis. Hasil hidrolisis dipantau dengan KLT. Kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal dapat dilihat dari analisis KLT dengan pelarut visualisasi yaitu  $\text{SeSO}_4$  10% dalam aquades,  $\text{AlCl}_3$  5% dalam metanol 95%; 1% NaOH 2M dalam metanol dan  $\text{H}_3\text{BO}_3$  jenuh dalam metanol.

## Bioassay Senyawa Aktif terhadap Hama Kutu Putih *P. minor*

Setiap senyawa yang ditemukan pada tahapan fraksinasi dilakukan bioassay terhadap hama kutu putih *P. minor*, media

uji yang digunakan buah kakao (inang) *P. minor*. Bioassay yang dilakukan adalah uji mortalitas dengan pengaruh residu (*residual effect*). Uji residu dilakukan dengan merendam media uji dengan 5 taraf tingkatan konsentrasi (0%; 0.015%; 0.030%; 0.045%; dan 0.060%) selama 10 menit, 10 ekor serangga uji *P. minor* betina yang sudah diaklimatisasi selama 1 hari sebelum perlakuan diletakkan pada media uji dan dipelihara pada wadah uji. Pengamatan mortalitas serangga uji dilakukan pada 12, 24, 48 dan 72 jam setelah perlakuan.

## Penentuan Struktur Senyawa Toksik

Setelah diperoleh senyawa toksik dan efektif sebagai insektisida senyawa flavonoid dianalisis dengan menggunakan metoda KLT. Senyawa selanjutnya diujikan ke kutu putih *P. minor* pada skala laboratorium. Senyawa toksik aktif dan efektif yang diperoleh dianalisis strukturnya dengan spektrofotometri ultraviolet tampak (UV-Vis).

## Analisis Data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan analisis probit untuk menentukan nilai  $\text{LC}_{50}$ . uji Anara dan uji lanjut dengan Tukey's digunakan untuk menentukan larutan yang efektif sebagai insektisida nabati. Larutan uji dikatakan efektif bila larutan tersebut memberikan nilai  $\text{LC}_{50} \leq 5\%$  (Priyono, 2005).

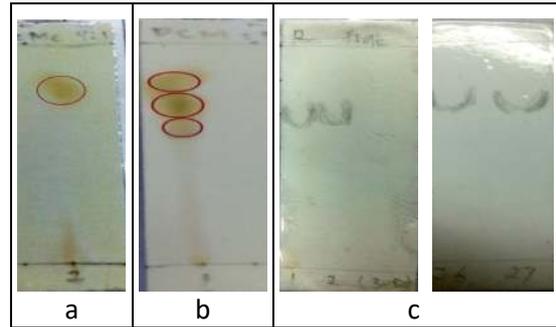
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid

Hasil isolasi dan pemurnian senyawa golongan flavonoid dari serbuk daun gamal dengan metoda maserasi bertingkat disajikan pada Tabel 2. Kromatogram hasil KLT ekstrak kasar air dan metanol dan fraksi ekstrak metanol menunjukan adanya bercak flavonoid pada kromatogram yaitu pada fraksi 1, fraksi 2,

fraksi 26 dan fraksi 27 dengan nilai  $RF$  0.73 (Gambar 1.).

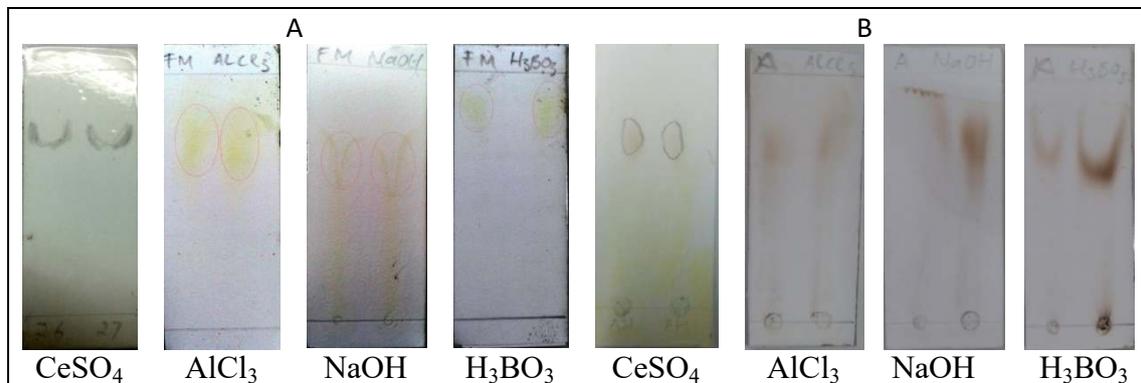
Berdasarkan kromatogram (Gambar 1.) fraksi 1, fraksi 2, fraksi 26 dan fraksi 27 ekstrak metanol mempunyai nilai  $RF$  sama. Senyawa yang mempunyai nilai  $RF$  sama dapat dikatakan bahwa senyawa yang teridentifikasi memiliki karakteristik yang sama atau mirip (Khopkar, 1990). Hasil analisis KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi yaitu  $CeSO_4$  10% dalam akuades,  $AlCl_3$  5% dalam metanol 95%; 1%  $NaOH$  2M dalam metanol dan  $H_3BO_3$  jenuh dalam metanol dapat dilihat pada Gambar 2.



**Gambar 1.** (a) Kromatogram hasil KLT ekstrak kasar air; (b) ekstrak kasar metanol; dan (c) 4 fraksi metanol setelah dievaporasi

**Tabel 2.** Hasil Isolasi dan Pemurnian Senyawa Golongan Flavonoid dari Serbuk Daun Gamal Kultivar Pringsewu

Jenis Estrak	Berat Ekstrak Kasar Hasil Maserasi	Berat Hasil Freezdrayer/Hidrolisis	Jumlah Fraksinasi	Nilai RF
Metanol	53 g	20 g (pasta)	4 fraksi	0.78 – 0.88
Air	10 g	2 g (kristal)	-	0.63



**Gambar 2.** Kromatogram hasil analisis metabolit sekunder (flavonoid) Ekstrak metanol (A) dan ekstrak air (B) daun gamal Kultivar Pringsewu dengan metode KLT menggunakan 4 pelarut visualisasi

### Bioassay Ekstrak Murni Metanol dan Air Serbuk Daun Gamal Kultivar Pringsewu serta Presentase Kematian Kutu Putih (*P. minor*) Hasil Bioassay

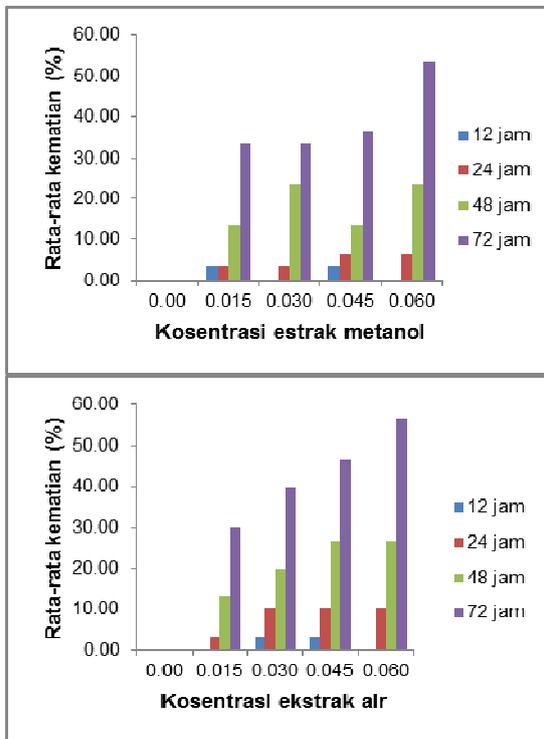
Hasil bioassay ekstrak murni metanol dan air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu dapat dilihat pada Gambar 3. Pada 12 jam setelah perlakuan baik ekstrak murni metanol maupun ekstrak murni air sudah dapat mematikan serangga uji (*P. minor*) sebanyak 3.33%.

Akan tetapi kematian terjadi pada perlakuan konsentrasi rendah lebih awal dibandingkan konsentrasi tinggi. Hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Raini (2007) ada beberapa faktor yang mempengaruhi toksisitas suatu senyawa salah satunya yaitu daya tahan tubuh hewan uji. Kemungkinan yang terjadi pada hewan uji (*P. minor*) yang diperlakukan dengan konsentrasi ekstrak lebih tinggi memiliki daya tahan tubuh yang lebih kuat. Akan tetapi sejalan

dengan waktu semakin tinggi konsentrasi ekstrak perlakuan semakin tinggi persentase rata-rata kematian serangga uji karena sudah terakumulasinya senyawa toksik.

Apabila dibandingkan dengan ekstrak metanol, ekstrak air mematikan serangga uji lebih banyak antara 3.34% - 13.34%. Hal ini mungkin terjadi karena adanya pengaruh beberapa faktor diantaranya yaitu dosis ekstrak, daya tahan tubuh hewan uji, dan lamanya waktu pemaparan. Dosis yang rendah akan memberikan efek toksisitas yang rendah. Sedangkan dosis yang tinggi pada saat pemaparan awal akan memaksa tubuh untuk terus mempertahankan diri dari zat yang bersifat toksik, akan tetapi dengan lamanya waktu pemaparan akan membuat zat toksik tersebut terakumulasi dalam tubuh sehingga berakibat keracunan kronik dan kematian (Raini, 2007).

Hasil analisis ragam menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Rata-rata kematian kutu putih dengan perlakuan, konsentrasi, dan waktu menunjukkan adanya perbedaan nyata ( $p < 0.001$ ). Sedangkan rata-rata kematian kutu putih jika dilihat dari perbandingan antar ekstrak, interaksi konsentrasi dan ekstrak, jam dan ekstrak, antara konsentrasi, jam, dan ekstrak tidak menunjukkan perbedaan nyata ( $p = 0.225 - 0.947$ ) (Tabel 3).



**Gambar 3.** Presentase kematian kutu putih *P. minor* hasil bioassay ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal kultivar Pringsew

**Tabel 3.** Hasil Analisis Ragam Rata-Rata Kematian Kutu Putih (*P. minor*) yang Diperlakukan Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal

Sumber keragaman	JK	df	KT	F	Sig.
Perlakuan	319.200	39	8.185	12.923	0.000
Konsentrasi	64.867	4	16.217	25.605	0.000
Waktu	185.533	3	61.844	97.649	0.000
Ekstrak	0.833	1	0.833	1.316	0.255
Konsentrasi * waktu	61.467	12	5.122	8.088	0.000
Konsentrasi * ekstrak	2.667	4	0.667	1.053	0.386
Waktu* ekstrak	0.567	3	0.189	0.298	0.827
Konsentrasi * waktu* ekstrak	3.267	12	0.272	0.430	0.947
Galat	50.667	80	0.633		
Total	594.000	120			
Jumlah Total	369.867	119			

Secara statistik ekstrak metanol dan ekstrak air tidak menunjukkan perbedaan nyata tetapi jika dilihat dari keefektifan kedua ekstrak tersebut menunjukkan perbedaan. Hal ini dapat dilihat dari hasil analisis probit kedua ekstrak pada 48 dan 72 jam setelah perlakuan (Tabel 4 dan 5).

Nilai  $LC_{50}$  ekstrak air lebih rendah antara 0.007% - 0.022% dibandingkan dengan ekstrak metanol pada waktu perlakuan yang sama. Hal ini mengindikasikan bahwa ekstrak air lebih

efektif dibanding dengan ekstrak metanol untuk mematikan 50% hewan uji.

Nilai  $LT_{50}$  ekstrak air juga lebih rendah antara 0.7 – 14.1 jam dibanding ekstrak metanol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air lebih efektif dibanding dengan ekstrak metanol dengan konsentrasi yang sama membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan ekstrak metanol bahkan pada konsentrasi 0.045% perbedaan waktunya sangat 14.1 jam, hal ini menandakan ekstrak air lebih efektif dibanding ekstrak metanol.

**Tabel 4.** Nilai  $LC_{50}$  Hasil Analisis Probit Ekstrak Metanol dan Air pada 48 - 72 Jam Setelah Perlakuan.

Waktu (Jam)	Nilai $LC_{50}$ (%)		Beda (%)
	Ekstrak Metanol	Ekstrak Air	
48	0.104	0.082	0.022
72	0.054	0.047	0.007

**Tabel 5.** Nilai  $LT_{50}$  Hasil Analisis Probit Ekstrak Metanol dan Air pada Konsentrasi yang Berbeda

Konsentrasi (%)	Nilai $LT_{50}$ (Jam)		Beda (Jam)
	Ekstrak Metanol	Ekstrak Air	
0.015	89.6	87.8	1.8
0.030	81.7	82.4	0.7
0.045	87.7	73.5	14.1
0.060	68.8	66.2	2.5

#### **Efek Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Gamal Kultivar Pringsewu Terhadap Kematian Kutu Putih (*P. minor*)**

Kemampuan daya bunuh ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal disebabkan karena adanya kandungan senyawa metabolit sekunder yang bersifat toksik. Salah satunya adalah senyawa metabolit sekunder golongan flavonoid. Adanya kandungan senyawa flavonoid pada ekstrak daun gamal terlihat dari hasil analisis KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi yaitu  $SeSO_4$  10% dalam akuades,  $AlCl_3$  5 % dalam metanol 95%; 1% NaOH 2 M dalam metanol dan  $H_3BO_3$  jenuh dalam metanol.

Pada kromatogram hasil analisis metabolit sekunder ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal dengan metode KLT menggunakan pelarut visualisasi yang berbeda terdapat plat yang tidak terdapat noda (Gambar 1 dan 2), hal ini bukan berarti pelarut yang digunakan tidak sesuai untuk mengidentifikasi senyawa yang ada akan tetapi bisa diidentifikasi dengan cara lain yaitu visualisasi fisik dibawah sinar UV. Menurut Retno (2009) pelarut visualisasi berguna untuk melihat senyawa tak berwarna pada plat KLT. Tiap-tiap pelarut mereaksikan jenis senyawa yang berbeda sehingga noda warna yang muncul pada plat KLT pun berbeda.

Senyawa flavonoid yang ditunjukkan pada plat KLT adalah warna putih

kekuning hingga kecokelatan, merah dan jingga (Gambar 1 dan 2), hal ini mengindikasikan adanya ikatan -OH dan C=O. Menurut Marais dkk. (2006) senyawa flavonoid memiliki banyak gugus fungsi diantaranya memiliki ikatan rangkap karbon- karbon (C=C), ikatan rangkap karbon-oksigen (C=O), ikatan tunggal karbon-oksigen (C-O), ikatan tunggal karbon-hidrogen (C-H) dan ikatan tunggal oksigen-hidrogen (O-H). Dengan demikian hal ini menunjukkan bahwa hasil uji KLT dengan menggunakan beberapa pelarut visualisasi menunjukkan adanya senyawa golongan flavonoid.

Afriyorawan (2013) membuktikan bahwa ekstrak metanol daun gamal mengandung senyawa flavonoid yang mampu mematikan hama kutu putih pada tanaman pepaya. Berdasarkan hasil penelitian Nukmal dkk. (2010) senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada ekstrak daun gamal hasil maserasi

bertingkat adalah alkaloid, terpenoid, steroid dan flavonoid. Senyawa flavonoid paling banyak ditemukan dalam ekstrak air dan diduga bertanggung jawab sebagai insektisida nabati.

Nilai *RF* (*Retention Factor*) ekstrak metanol dan ekstrak air daun gamal berdasarkan hasil KLT menggunakan beberapa pelarut visualisasi dapat dilihat pada Tabel 6. Nilai *RF* senyawa flavonoid menggunakan beberapa pelarut visualisasi menunjukkan nilai yang bervariasi, nilai *RF* ekstrak metanol menggunakan pelarut visualisasi  $CeSO_4$  dan  $H_3BO_3$  lebih tinggi dibanding nilai *RF* pada ekstrak air akan tetapi nilai *RF* ekstrak metanol menggunakan pelarut visualisasi  $AlCl_3$  dan  $NaOH$  lebih rendah dibanding nilai *RF* pada ekstrak air. Hal ini menunjukkan bahwa pelarut visualisasi memiliki kemampuan mengidentifikasi yang berbeda-beda sebagaimana prinsip KLT.

**Tabel 6.** Nilai *Retention Factor* (*RF*) Ekstrak Metanol dan Ekstrak Air Daun Gamal Berdasarkan Hasil KLT Menggunakan Beberapa Pelarut Visualisasi

Ekstrak	Pelarut Visualisasi				Rata-Rata nilai <i>RF</i>
	$CeSO_4$	$AlCl_3$	$NaOH$	$H_3BO_3$	
Ekstrak Metanol	0.73	0.75	0.68	0.85	0.75
Ekstrak Air	0.63	0.83	0.75	0.63	0.71

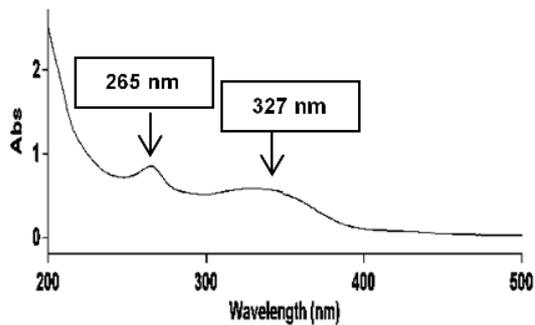
Menurut Soebagio (2002) adsorpsi adalah penyerapan pada permukaan, sedangkan partisi adalah penyebaran atau kemampuan suatu zat atau senyawa yang ada dalam larutan untuk berpisah dan bergerak keatas tergantung pada plat KLT dan pelarut yang digunakan. Dari hasil rata-rata nilai *RF* yang didapat berdasarkan penggunaan beberapa pelarut visualisasi rata-rata nilai *RF* ekstrak air lebih kecil dibanding dengan rata-rata nilai *RF* pada ekstrak metanol. Menurut Yazid (2005) makin tinggi nilai *RF* yang diperoleh maka makin rendah tingkat kepolaran dari suatu zat tersebut, karena secara konsep makin tinggi kepolaran dari suatu zat, maka fasa diam yang merupakan senyawa polar akan saling

berikatan dan membentuk ikatan yang sangat kuat sehingga jarak spot atau noda pada plat KLT akan semakin kecil dan nilai *RF* akan semakin rendah. Dengan demikian tingkat kepolaran ekstrak air lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak metanol.

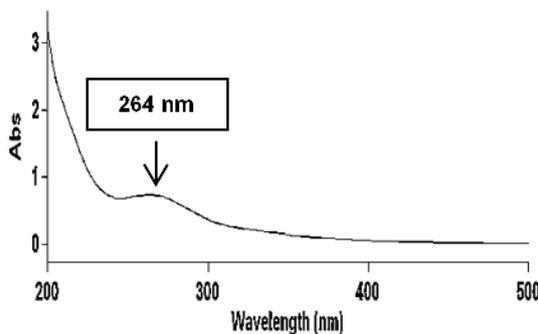
### Jenis dan Struktur Kimia Kandungan Ekstrak Daun Gamal Kultivar Prigsewu

Berdasarkan hasil analisis spektroskopis ekstrak metanol daun gamal Kultivar Pringsewu memiliki spektrum khas flavonoid ditentukan dengan mengamati dua serapan maksimum yaitu pada rentang 230 nm – 295 nm (Neldawati

dkk., 2013) dan 300 nm – 550 nm (Siregar, 2010). Ekstrak metanol serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu terhadap sinar UV memberikan serapan maksimum pada  $\lambda_{\max}$  265 nm dan 327 nm dalam metanol (Gambar 4). Sedangkan ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu memberikan satu serapan pada  $\lambda_{\max}$  264 nm (Gambar 5).



**Gambar 4.** Spektrum UV ekstrak metanol serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu



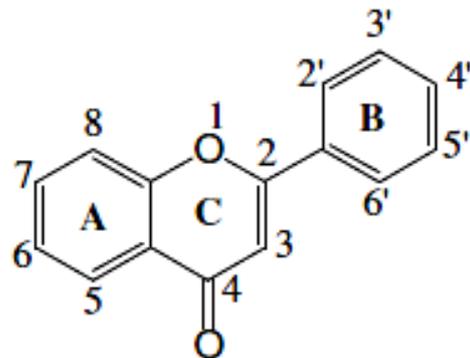
**Gambar 5.** Spektrum UV ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu

Data spectrum UV menunjukkan karakteristik serapan untuk senyawa flavon, yaitu pada panjang  $\lambda_{\max}$  327 nm merupakan khas flavon pada pita I yang menunjukkan electron  $n \rightarrow \pi^*$ , hal ini menunjukkan adanya ikatan rangkap terkonyugasi dari gugus karbonil dengan sistem  $\pi$  aromatik ( $-C=C-C=C-C=O$ ). Serapan maksimum pada  $\lambda_{\max}$  264nm/265nm merupakan khas flavonoid pada pita II, yang menunjukkan elektron  $n \rightarrow \pi^*$  untuk system ikatan rangkap

terkonyugasi ( $-C=C-C=C-$ ) dari senyawa aromatik (Silverstein dkk., 1986).

Menurut Neldawati dkk. (2013) rentang panjang gelombang 310 nm – 350 nm dan 250 nm - 280 nm termasuk kedalam golongan senyawa flavonoid jenis flavon. Dengan demikian kedua ekstrak polar (metanol dan air) serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu mengandung senyawa flavonoid jenis flavon.

Menurut Tapas dkk, (2008) karakteristik senyawa flavon hampir sama seperti senyawa flavonoid yaitu memiliki kerangka struktural dasar C6–C3–C6 yang terdiri dari dua cincin aromatik C6 (A dan B) dan cincin heterosiklik (C) (Gambar 6).



**Gambar 6.** Struktur senyawa flavon (Tapas dkk., 2008)

Flavon adalah senyawa golongan flavonoid terdiri dari kerangka struktural 2-fenil-1,4-benzopiron. Dalam struktur kimia, gugus fenil atau cincin fenil adalah salah satu gugus fungsional pada suatu rumus kimia. Pada gugus ini, enam atom karbon disusun pada struktur cincin siklik. Cincin ini bersifat sangat stabil, dan merupakan bagian dari kelompok senyawa aromatik. Cincin fenil bersifat hidrofobik (menolak air) dan hidrokarbon aromatik. Gugus ini dapat ditemukan di banyak senyawa organik. Cincin ini diperkirakan diturunkan dari benzena, ( $C_6H_6$ ).

Senyawa bergugus fenil paling sederhana adalah fenol,  $C_6H_5OH$ . Sedangkan benzopiren merupakan senyawa

organik dengan rumus  $C_{20}H_{12}$  hidrokarbon aromatik polisiklik Benzopiren sendiri merupakan senyawa kimia yang bersifat toksik (Marais dkk., 2006; Kumar dan Pandey 2013).

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak metanol dan ekstrak air serbuk daun gamal Kultivar Pringsewu memiliki daya insektisida terhadap hama kutu putih kakao, dengan Nilai  $LC_{50,72jam}$  0.054% dan 0.047%. Ekstrak air lebih efektif dibandingkan ekstrak metanol karena memiliki nilai  $LC_{50}$  lebih rendah 0.007%. Kedua ekstrak ini dapat dijadikan insektisida nabati sebagai alternatif pengganti insektisida sintetik yang lebih ramah lingkungan.

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada DRPM DIKTI, sebagai penyandang dana penelitian ini, yang merupakan bagian dari Skim Penelitian Berbasis Koptensi Tahun Anggaran 2017. Dengan Nomor Cover: 071/SP2H/LT/DRPM/IV/2017 dan Nomor Kontrak: 582/UN26.21/KU/2017. Mahasiswa dan semua pihak yang telah ikut terlibat aktif dalam penelitian ini.

### DAFTAR PUSTAKA

- Afriyorawan. 2013. Karakterisasi Senyawa Flavonoid Hasil Isolasi Ekstrak Metanol Daun Gamal (*Gliricidia maculata*). Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Elevitch, C.R. dan J.K. Francis. 2006. *Gliricidia sepium* (*gliricidia*), *Fabaceae* (*Legume Family*). Spesies Profiles For Pasific Island Agroforestry. www.traditionaltree.org (Diakses pada 7 Mei 2015).
- Intansari, V. 2008. Efek Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) dan Ekstrak Air Daun Kapuk Randu (*Ceiba petandra* Gartn.) terhadap Imago Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae* Kim.) Skripsi. Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung Bandar Lampung.
- Khopkar, S.M. 1990. Konsep Dasar Kimia Analitik. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Kumar, S. dan A.K. Pandey. 2013. *Chemistry and Biological Activities of flavonoids: an Overview*. The Scientific Word Journal. Vol. 2013: 1 – 16.
- Marais, J.P.J., B. Deavours, R.A. Dixon, dan D. Ferreira. 2006. *The Stereochemistry of Flavonoids*. The Science of Flavonoids. Springer Science. ISBN-10 0-387-28821. United States of America. America. Hal: 1 – 46.
- Neldawati, Ratnawulan, dan Gusnedi. 2013. Analisis Nilai Absorbansi Dalam Penentuan Kadar Flavonoid Untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, Vol. 2: 76 – 83.
- Nukmal, N., E.L. Widiastuti dan E. Sumiyani. 2009. Uji Efikasi Ekstrak Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) Terhadap Imago Hama Bisul Dadap (*Quadrastichus erythrinae*). Prosiding Seminar Nasional XX dan Kongres PBI XIV UIN Maliki. Malang, 24 -25 Juli 2009. Hal: 285 – 291.
- Nukmal, N., N. Utami dan G.D. Pratami. Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Ekstrak Air Serbuk Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Toksisitasnya Terhadap Hama Kutu Putih Pepaya (*Paracoccus marginatus*). Prosiding Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. Lampung.
- Nukmal, N., N. Utami dan Suprpto. 2010. Skrining Potensi Daun Gamal (*Gliricidia maculata* Hbr.) sebagai Insektisida Nabati. Laporan Penelitian Hibah Strategi Unila. Universitas Lampung. Lampung.
- Prijono, D. 2005. Pemanfaatan dan Pengembangan Pestisida Nabati.

- Makalah Seminar Ilmiah. Jurusan Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Raini, M. 2007. Toksikologi Pestisida dan Penanganan Akibat Keracunan Pestisida. *Media Litbang Kesehatan*, Vol. 17 (3): 10 – 18.
- Retno, H.A. 2009. Uji Sitotoksik Ekstrak Patrolem Eter Herba Bandotan (*Ageratum conyzoides* L.) terhadap Sel T47d dan Profil Kromatografi Lapis Tipis. Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Silverstein, R.M., G.C. Bassler dan T.C. Morrill. 1986. Penyidikan Spketrometrik Senyawa Organik. Terjemahan. Hartono, A.J. dan A.V. Purba. Erlangga. Jakarta.
- Siregar, R.H. 2010. Isolasi Senyawa Flafonoid dari Estrak Metanol Daun Gamal (*Gliricidia maculata*) dan Uji Sebagai Insektisida Nabati Terhadap Kutu Putih Tanaman Pepaya (*Paracoccus marginatus*). Skripsi. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Soebagio. 2002. Kimia Analitik. Universitas Negeri Makassar Fakultas MIPA. Makassar.
- Sumarno, E. 2015. Jenis-jenis Serangga Hama Berdasarkan Tingkat Kerusakan yang di Timbulkan. Tugas Perlindungan Hutan. Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan. Universitas Halu Oleo. Kendari.
- Tapas, A.R., Sakarkar, D.M. dan R.B. Kakde. 2008. *Flavonoids as Nutraceuticals*. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* (3): 1089-1099. Faculty of Pharmacy, University of Benin-Nigeria.
- Wijaya, S.Y. 2007. Kolonisasi Semut Hitam (*Dolichoderus thoracicus* Smith.) pada Tanaman Kakao (*Theobroma cacao* L.) dengan Pemberian Pakan Alternatif. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Yazid, E. 2005. Kimia Fisika untuk Paramedis. Andi. Yogyakarta.

## **PENGARUH PERLAKUAN SITOKININ TERHADAP PERTUMBUHAN *IN VITRO* TALAS DIPLOID PONTIANAK DAN TALAS TRIPLOID BOLANG HITAM**

**Aida Wulansari\*, Dyah Retno Wulandari, Laela Sari dan Tri Muji Ermayanti**  
Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI  
Jalan Raya Bogor Km 46, Cibinong  
\*E-mail: [aida\\_wulansari@yahoo.com](mailto:aida_wulansari@yahoo.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 4/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Keragaman genetik talas (*Colocasia esculenta* L. (Schott.)) Indonesia salah satunya ditunjukkan oleh tingkat ploidinya yang beragam diantaranya diploid dan triploid. Talas Pontianak merupakan talas diploid yang memiliki keunggulan rasa enak dan umbi besar, sedangkan talas Bolang Hitam termasuk talas triploid yang memiliki umbi besar dan terdapat bercak atau garis berwarna hitam. Penggunaan teknik kultur jaringan dalam penyediaan bibit bermutu dan bebas penyakit diperlukan untuk produksi bibit, konservasi maupun pemuliaan tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan sitokinin (kinetin dan BAP) terhadap pertumbuhan *in vitro* talas diploid Pontianak dan talas triploid Bolang Hitam. Konfirmasi tingkat ploidi dilakukan dengan menggunakan flowsitometer, sedangkan perbanyakan tunas dilakukan dengan perlakuan kinetin konsentrasi 0; 0.5; 1; 2; dan 4 mg.L<sup>-1</sup>. Sebagai perbandingan adalah media perbanyakan tunas talas terbaik dari penelitian sebelumnya yaitu BAP 2 mg.L<sup>-1</sup> + tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup> + adenin 2 mg.L<sup>-1</sup>. Pengamatan dilakukan setiap minggu terhadap jumlah tunas anakan, panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar. Aklimatisasi planlet dilakukan pada media campuran tanah, cocopeat dan sekam bakar dengan perbandingan 2:1:1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan talas Pontianak pada media perlakuan kinetin 2 mg.L<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata jumlah tunas anakan terbanyak. Perlakuan kinetin 0.5; 1 mg.L<sup>-1</sup>; dan MS0 menghasilkan petiol lebih panjang, jumlah daun dan akar lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Talas Bolang Hitam tidak membentuk anakan pada semua perlakuan kinetin. Perlakuan kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> menghasilkan petiol lebih panjang dibandingkan perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah daun pada semua perlakuan berkisar antara 3.17 – 4.50 sedangkan rata-rata jumlah akar tertinggi diperoleh pada perlakuan kinetin 0.5 mg.L<sup>-1</sup>. Perlakuan BAP 2 mg.L<sup>-1</sup> + tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup> + adenin 2 mg.L<sup>-1</sup> meningkatkan pertumbuhan talas diploid maupun triploid. Pengamatan aklimatisasi sampai umur 4 minggu menunjukkan persentase hidup planlet talas Pontianak sebesar 6.67%, sedangkan pada talas Bolang Hitam semua planlet masih bertahan hidup.

**Kata kunci:** BAP (Benzyl Amino Purine), diploid, flowsitometer, kinetin, triploid

### ***EFFECT OF CYTOKININ TREATMENTS ON IN VITRO GROWTH OF DIPLOID TARO CV. PONTIANAK AND TRIPLOID TARO CV. BOLANG HITAM***

#### **ABSTRACT**

*Genetic diversity of Indonesian taro (Colocasia esculenta L. (Schott.)) can be recognized by diversity of ploidy levels such as diploid and triploid plants. Taro cultivar*

*Pontianak is diploid having good taste and big corm. Taro cultivar Bolang Hitam is triploid having big corm too and black spots or stripes on its corm. The use of tissue culture technique is important to produce qualified and diseases-free seedlings useful for conservation and breeding. The research was aimed to investigate the effects of cytokinin (kinetin and BAP) on in vitro growth of diploid taro (cv. Pontianak) and triploid taro (cv. Bolang Hitam). Confirmation of the ploidy level was done by flowcytometer. Experiment of shoot multiplication was performed by kinetin at 0; 0.5; 1; 2; and 4 mg.L<sup>-1</sup>. As a comparison was the best taro shoot multiplication medium from previous research BAP 2 mg.L<sup>-1</sup> + thiamine 1 mg.L<sup>-1</sup> + adenine 2 mg.L<sup>-1</sup>. Observation was recorded weekly on the number of shoots, petiole length, number of leaves and roots. The plantlet acclimatization was done on soil, coco peat and husk with 2:1:1 ratio. The results showed that growth of taro Pontianak on 2 mg.L<sup>-1</sup> kinetin had the highest number of shoots. Whereas, on 0.5; 1 mg.L<sup>-1</sup> kinetin; and MS0 had longer petiole, more leaves and roots than other treatments. Taro cv. Bolang Hitam did not form shoots on all kinetin concentrations. Kinetin at 0.5 and 1 mg.L<sup>-1</sup> gave longer petiole grown on all kinetin treatments. The average number of leaves at all treatments ranged from 3.17 to 4.50 while the highest average root count was obtained on the kinetin 0.5 mg.L<sup>-1</sup> treatment. Treatment with BAP 2 mg.L<sup>-1</sup> + thiamine 1 mg.L<sup>-1</sup> + adenine 2 mg.L<sup>-1</sup> increased growth of diploid or triploid taro. Acclimatization until 4 weeks old showed the percentage of survival plantlet cultivar Pontianak was 6.67%, while on cultivar Bolang Hitam all plantlet still survive.*

**Keywords:** BAP (Benzyl Amino Purine), diploid, flowcytometer, kinetin, triploid

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu pusat utama keanekaragaman hayati dunia. Selain karena jumlahnya yang melimpah, sumber daya hayati tersebut telah dimanfaatkan dan dibudidayakan secara turun temurun. Salah satu jenisnya adalah tanaman sumber pangan seperti talas (*Colocasia esculenta* L. (Schott.)) yang termasuk tanaman asli tropika. Sebagai bagian dari kawasan yang menjadi pusat asal talas dan sekaligus pusat budidaya, Indonesia memiliki keragaman talas yang luar biasa banyaknya. Keragaman genetik talas Indonesia salah satunya ditunjukkan oleh tingkat ploidinya yang beragam. Sebagian besar aksesori talas merupakan talas diploid. Namun, terdapat pula aksesori talas triploid sebagai contoh adalah talas Jepang atau talas Satoimo. Talas yang tumbuh di daerah tropis umumnya memiliki jumlah kromosom diploid  $2n = 2x = 28$  dan triploid  $2n = 3x = 42$  (Coates *et al.*, 1988).

Kegiatan eksplorasi Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI sejak tahun 2002 menghasilkan 710 contoh talas yang telah dikumpulkan dari Jawa, Bali, Sulawesi dan Lampung. Sebanyak 180 morfotipe talas telah berhasil diinventarisasi dan diidentifikasi. Seleksi yang telah dilakukan menghasilkan 50 contoh talas yang potensial dan dikoleksi di kebun plasma nutfah (Prana & Kuswara, 2002). Hasil seleksi tersebut dapat digunakan sebagai material dalam pengembangan tanaman talas. Pemuliaan talas secara konvensional terkendala oleh sulitnya pembungaan yang banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu (Ivancic *et al.*, 2008). Salah satu strategi untuk mengatasi kendala tersebut melalui pemuliaan secara *in vitro*. Teknik *in vitro* yang dikombinasikan dengan induksi mutasi iradiasi sinar Gamma telah dilakukan pada talas Satoimo untuk mendapatkan kandidat mutan dengan pertumbuhan yang lebih baik (Martin *et al.*, 2013). Teknik *in vitro* lainnya seperti teknik fusi protoplas (Martin *et al.*, 2016)

dan induksi poliploid menggunakan orizalin (Wulansari *et al*, 2016) juga telah dilakukan untuk mendapatkan talas hibrid yang tinggi produktivitasnya.

Ketersediaan plasma nutfah hasil eksplorasi dan penelitian di kebun secara *ex situ* memerlukan banyak ruang, waktu dan tenaga. Konservasi *in vitro* dapat menjadi alternatif penyimpanan plasma nutfah baik untuk jangka pendek, menengah maupun panjang yang lebih efektif dan efisien. Beberapa penelitian tentang konservasi talas telah dikerjakan antara lain melalui metode pertumbuhan lambat dengan perlakuan konsentrasi sukrosa dan suhu rendah 14 °C (Wulansari *et al*, 2013), perlakuan konsentrasi manitol (Noorrohmah *et al*, 2015) serta perlakuan asam absisat pada suhu rendah dan suhu ruang (Noorrohmah *et al*, 2016). Sebelum kegiatan konservasi *in vitro* perlu diketahui media yang optimal untuk perbanyakan dan regenerasinya. Media optimal untuk perbanyakan talas diploid telah diperoleh dari penelitian sebelumnya yaitu media MS yang ditambahkan BAP (Benzyl Amino Purine) 2 mg.L<sup>-1</sup>, tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup> dan adenin 2 mg.L<sup>-1</sup> (Wulansari *et al*, 2013). Namun, belum diperoleh media perbanyakan terbaik untuk talas poliploid seperti triploid atau tetraploid. Pengaruh jenis sitokinin yang lain seperti kinetin juga belum pernah dikaji terhadap talas poliploid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perlakuan sitokinin (kinetin dan BAP) terhadap pertumbuhan *in vitro* talas diploid Pontianak dan talas triploid Bolang Hitam.

## METODE

Sebelum perlakuan sitokinin, dilakukan konfirmasi tingkat ploidi menggunakan flowsitometer Cyflow® Space Partec, Germany. Daun tanaman diploid digunakan sebagai standar. Jumlah DNA pada inti sel sampel kontrol tanaman diploid dikalibrasi sehingga mendapatkan puncak spektrum pada *channel* 200 sedangkan tanaman triploid menunjukkan

puncak pada *channel* 300. Rata-rata kandungan DNA (*mean*) dan *coefficient of variation* (CV) dari tiap-tiap sampel pada setiap puncak diamati dan dibandingkan dengan tanaman kontrol (diploid), dan ditentukan tingkat ploidinya sesuai dengan kelipatan rata-rata jumlah kandungan DNA. Penelitian ini menggunakan talas Bentul sebagai standar diploid untuk mengkonfirmasi tingkat ploidi beberapa koleksi talas yang belum diketahui tingkat ploidinya. Kontrol tanaman diploid (Bentul) dikalibrasi pada *channel* 200 sedangkan tanaman triploid pada *channel* 300.

Eksplan yang digunakan adalah tunas *in vitro* talas Pontianak dan Bolang Hitam yang berumur 1 bulan. Tunas tersebut dihilangkan daun dan pelepahnya yang berwarna kuning sampai berukuran 0.5 cm. Kedua jenis talas tersebut berasal dari koleksi talas Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI.

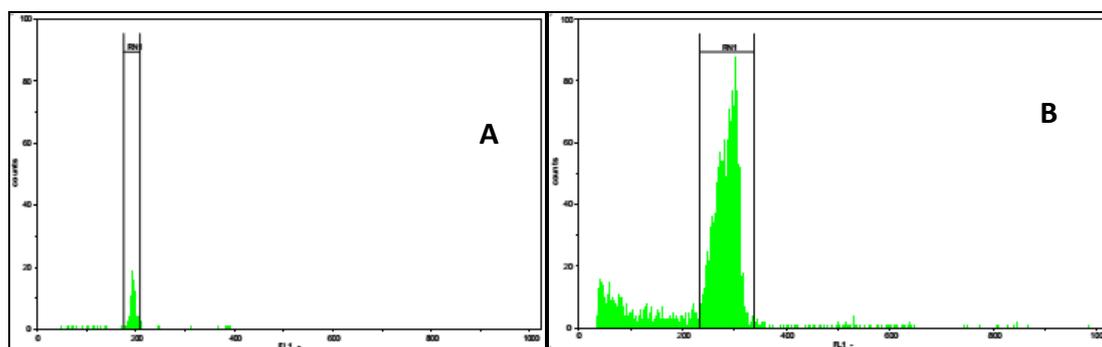
Media dasar yang digunakan adalah media Murashige & Skoog (MS). Media mengandung gula (30 g.L<sup>-1</sup>), pH media diatur 5.8 dan dipadatkan dengan agar (3 g.L<sup>-1</sup>). Perlakuan sitokinin untuk perbanyakan tunas menggunakan kinetin dengan konsentrasi 0; 0.5; 1; 2; dan 4 mg.L<sup>-1</sup>. Sebagai pembanding adalah media perbanyakan tunas terbaik dari penelitian sebelumnya yaitu BAP 2 mg.L<sup>-1</sup> + tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup> + adenin 2 mg.L<sup>-1</sup> (Wulansari *et al*, 2013). Setiap perlakuan diulang 3 kali (botol) dan setiap ulangan berisi 3 tunas.

Tunas dipelihara di dalam ruang inkubasi pada suhu 25 – 26 °C dengan pencahayaan kontinu. Pengamatan dilakukan setiap minggu mulai minggu ke-0 sampai minggu ke-6. Parameter pertumbuhan yang diamati adalah jumlah tunas anakan, panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar.

Aklimatisasi planlet dilakukan pada media campuran tanah, cocopeat dan sekam bakar dengan perbandingan 2:1:1. Media aklimatisasi kemudian dimasukkan ke dalam pot plastik kecil. Pot yang telah berisi planlet tersebut kemudian disungkup dengan menggunakan plastik transparan dan diletakkan di tempat teduh selama dua minggu. Pengamatan dilakukan setiap hari untuk mengetahui jumlah planlet yang hidup dan yang mati.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

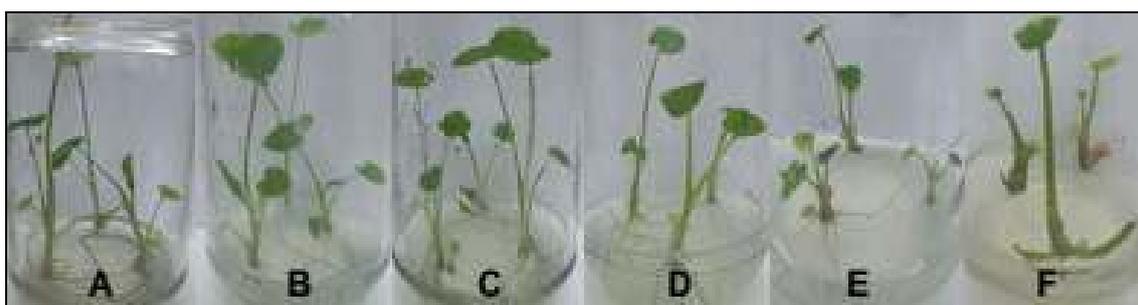
Beberapa kultivar talas antara lain Bentul, Bogor, Kaliurang, dan lain-lain telah dikonfirmasi tingkat ploidinya adalah diploid (Lebot *et al.* 2004). Hasil analisis menunjukkan bahwa talas Pontianak termasuk tanaman diploid karena menunjukkan puncak pada *channel* 200, sedangkan talas Bolang Hitam termasuk triploid karena menunjukkan puncak pada *channel* 300 (Gambar 1).



**Gambar 1.** Histogram flowsitometer talas diploid Pontianak (A) dan talas triploid Bolang Hitam (B).

Pengamatan sampai umur kultur 4 minggu setelah tanam (MST) menunjukkan perbedaan respon pertumbuhan antara perlakuan kinetin dan perlakuan BAP pada kultivar talas diploid Pontianak

(Gambar 2) dan kultivar talas triploid Bolang Hitam (Gambar 3). Pertumbuhan terus diamati sampai dengan 6 minggu untuk diambil data pertumbuhannya.



**Gambar 2.** Kultur *in vitro* talas Pontianak umur 4 MST

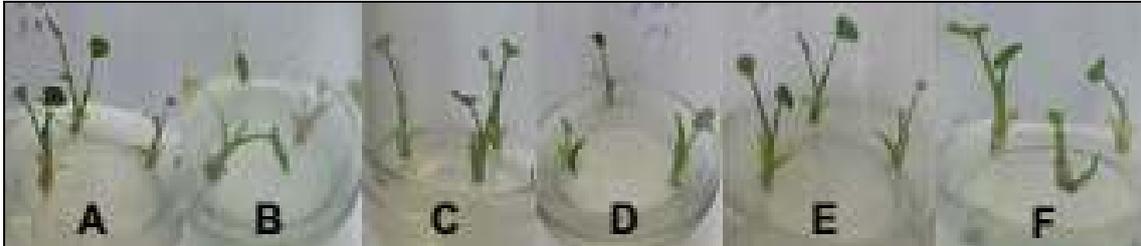
- (A) MS0 (C) Kin 1 mg.L<sup>-1</sup> (E) Kin 4 mg.L<sup>-1</sup>  
(B) Kin 0.5 mg.L<sup>-1</sup> (D) Kin 2 mg.L<sup>-1</sup>  
(F) BAP 2 mg.L<sup>-1</sup>+Tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup>+Adenin 2 mg.L<sup>-1</sup>

Pengamatan terhadap talas Pontianak pada parameter jumlah tunas anakan umur 1 – 6 minggu menunjukkan bahwa perlakuan kinetin cenderung lebih sedikit menghasilkan anakan dibandingkan perlakuan BAP. Pada konsentrasi kinetin

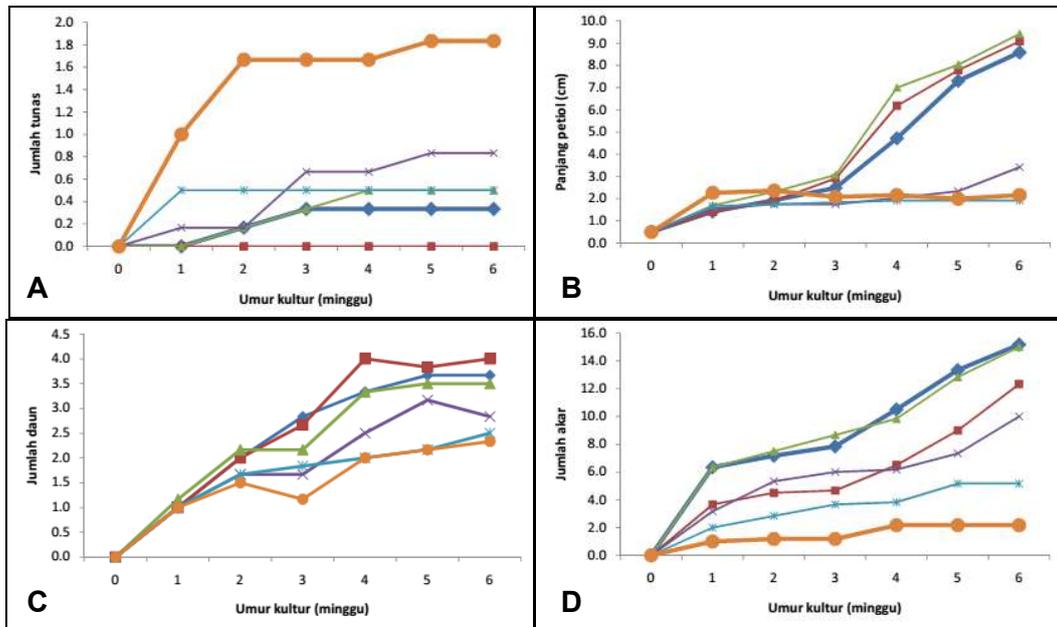
0.5 mg.L<sup>-1</sup>, tunas anakan tidak terinduksi sampai pengamatan berakhir. Pada konsentrasi kinetin 1, 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> rata-rata jumlah tunas anakan mulai meningkat pada minggu ke-3 dan tidak ada penambahan jumlah pada minggu-minggu

berikutnya (Gambar 4A). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata jumlah tunas anakan pada minggu ke-6 menunjukkan perlakuan kinetin berbeda nyata dengan perlakuan BAP. Perlakuan kinetin

2 mg.L<sup>-1</sup> menghasilkan rata-rata jumlah anakan tertinggi dibandingkan perlakuan kinetin yang lainnya yaitu 0.83 anakan per tunas, namun lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan BAP (Tabel 1).



**Gambar 3.** Pertumbuhan talas Bolang Hitam umur 4 MST  
 (A) MS0 (C) Kin 1 mg.L<sup>-1</sup> (E) Kin 4 mg.L<sup>-1</sup>  
 (B) Kin 0.5 mg.L<sup>-1</sup> (D) Kin 2 mg.L<sup>-1</sup>  
 (F) BAP 2 mg.L<sup>-1</sup>+Tiamin 1 mg.L<sup>-1</sup>+Adenin 2 mg.L<sup>-1</sup>



**Gambar 4.** Grafik pertumbuhan talas Pontianak pada media perlakuan Kinetin dan BAP. (A) Jumlah tunas; (B) Panjang petiol; (C) Jumlah daun; dan (D) Jumlah akar

**Tabel 1.** Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan *In Vitro* Talas Diploid Pontianak Umur 6 MST

Media	Jumlah Tunas Anakan	Panjang Petiol (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Akar
MS0	0.33 <sup>ab</sup>	8.58 <sup>c</sup>	3.67 <sup>b</sup>	15.17 <sup>c</sup>
Kinetin 0.5 mg L <sup>-1</sup>	0.00 <sup>a</sup>	9.08 <sup>c</sup>	4.00 <sup>b</sup>	12.33 <sup>d</sup>
Kinetin 1 mg L <sup>-1</sup>	0.50 <sup>ab</sup>	9.42 <sup>c</sup>	3.50 <sup>b</sup>	15.00 <sup>c</sup>
Kinetin 2 mg L <sup>-1</sup>	0.83 <sup>b</sup>	3.42 <sup>b</sup>	2.83 <sup>a</sup>	10.00 <sup>c</sup>
Kinetin 4 mg L <sup>-1</sup>	0.50 <sup>ab</sup>	1.92 <sup>a</sup>	2.50 <sup>a</sup>	5.17 <sup>b</sup>
BAP 2 mg L <sup>-1</sup> +Tiamin 1 mg L <sup>-1</sup> +Adenin 2 mg L <sup>-1</sup>	1.83 <sup>c</sup>	2.17 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>a</sup>	2.17 <sup>a</sup>

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT

Pada talas Bolang Hitam, semua perlakuan kinetin tidak menghasilkan anakan sampai pengamatan minggu ke-6. Anakan hanya dihasilkan oleh perlakuan BAP dengan rata-rata 2 anakan per tunas pada 6 MST (Tabel 2).

Pengamatan panjang petiol talas Pontianak pada media MS0, kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> meningkat tajam pada minggu ke-4, ke-5 dan ke-6. Namun pada perlakuan kinetin 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> serta perlakuan BAP, panjang petiol tidak banyak meningkat dari minggu ke-0 sampai minggu ke-6 (Gambar 4.B). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata panjang petiol pada minggu ke-6 berbeda

nyata antara perlakuan kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> dengan kinetin 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> serta perlakuan BAP (Tabel 1).

Penambahan kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> pada talas Bolang Hitam meningkatkan panjang petiol dan meningkat terus dari minggu ke-0 sampai minggu ke-6, sedangkan perlakuan kinetin 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> serta perlakuan BAP meningkat pada minggu ke-1 namun pada minggu-minggu berikutnya tetap (Gambar 5.A). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata panjang petiol minggu ke-6 berbeda nyata antara perlakuan kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> dengan kinetin 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> serta perlakuan BAP (Tabel 2).

**Tabel 2.** Hasil Analisis Ragam Pertumbuhan *In Vitro* Talas Triploid Bolang Hitam Umur 6 MST

Media	Jumlah Tunas Anakan	Panjang Petiol (cm)	Jumlah Daun	Jumlah Akar
MS0	0.00 <sup>a</sup>	2.92 <sup>ab</sup>	3.17 <sup>a</sup>	4.50 <sup>bc</sup>
Kinetin 0.5 mg L <sup>-1</sup>	0.00 <sup>a</sup>	5.33 <sup>c</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	11.00 <sup>d</sup>
Kinetin 1 mg L <sup>-1</sup>	0.00 <sup>a</sup>	5.95 <sup>c</sup>	4.50 <sup>b</sup>	6.17 <sup>c</sup>
Kinetin 2 mg L <sup>-1</sup>	0.00 <sup>a</sup>	3.50 <sup>b</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	7.33 <sup>c</sup>
Kinetin 4 mg L <sup>-1</sup>	0.00 <sup>a</sup>	1.33 <sup>a</sup>	4.00 <sup>ab</sup>	2.33 <sup>ab</sup>
BAP 2 mg L <sup>-1</sup> +Tiamin 1 mg L <sup>-1</sup> +Adenin 2 mg L <sup>-1</sup>	2.00 <sup>b</sup>	2.50 <sup>ab</sup>	3.00 <sup>a</sup>	0.00 <sup>a</sup>

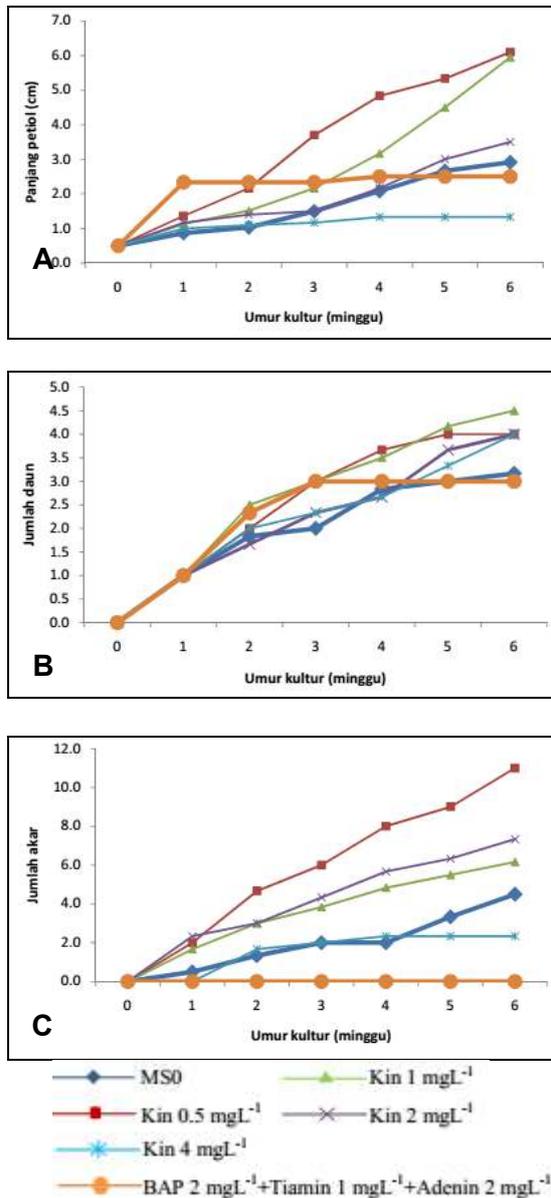
Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT

Perlakuan kinetin memberikan pola respon pertumbuhan yang mirip pada parameter jumlah daun dan jumlah akar pada talas Pontianak. Semakin meningkat konsentrasi kinetin maka semakin meningkat pula jumlah daun dan akar. Sedangkan perlakuan BAP menunjukkan rata-rata lebih rendah dibandingkan dengan semua perlakuan kinetin mulai minggu ke-0 sampai minggu ke-6 (Gambar 4.C dan 4.D). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata jumlah daun pada minggu ke-6 berbeda nyata antara jumlah daun pada MS0, perlakuan kinetin 0.5 dan 1 mg.L<sup>-1</sup> dengan perlakuan kinetin 2 dan 4 mg.L<sup>-1</sup> serta perlakuan BAP (Tabel 1). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata jumlah akar minggu ke-6 menunjukkan bahwa semua perlakuan berbeda nyata kecuali pada MS0 dan perlakuan kinetin 1 mg.L<sup>-1</sup> (Tabel 1).

Pengamatan jumlah daun talas triploid Bolang Hitam pada semua perlakuan kinetin menunjukkan peningkatan mulai minggu pertama sampai akhir pengamatan (minggu ke-6). Sedangkan perlakuan BAP dan MS0 rata-rata jumlah daun sedikit bertambah mulai minggu ke-4 sampai minggu ke-6 (Gambar 5B.). Hasil uji lanjut DMRT terhadap rata-rata jumlah daun umur 6 MST menunjukkan perlakuan kinetin 1 mg.L<sup>-1</sup> berbeda nyata dengan perlakuan lain termasuk MS0 dan memiliki rata-rata jumlah daun tertinggi (Tabel 2.).

Jumlah akar talas Bolang Hitam menunjukkan respon semakin tinggi konsentrasi kinetin maka semakin sedikit jumlah akarnya. Pada perlakuan BAP, akar tidak terbentuk sampai akhir pengamatan yaitu minggu ke-6

(Gambar 5C). Hasil uji DMRT terhadap rata-rata jumlah akar umur 6 MST menunjukkan perlakuan kinetin  $0.5 \text{ mg.L}^{-1}$  berbeda nyata dengan semua perlakuan termasuk MS0 dan memiliki rata-rata jumlah akar tertinggi (Tabel 2).



**Gambar 5.** Pertumbuhan talas Bolang Hitam pada media perlakuan Kinetin dan BAP. (A) Panjang petiol; (B) Jumlah daun; dan (C) Jumlah akar

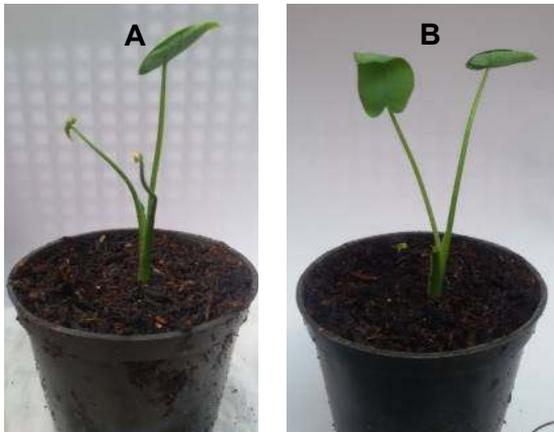
Perbedaan respon pertumbuhan sebagai akibat tipe sitokinin yang berbeda pada talas diploid Pontianak maupun triploid Bolang Hitam juga ditunjukkan pada tanaman dari spesies *Allium* (Tubic *et al* 2016). Kemampuan yang berbeda dalam menginduksi tunas pada tipe sitokinin yang berbeda dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat stabilitasnya, mobilitasnya, kecepatan konjugasinya serta tingkat oksidasinya. Pada banyak tanaman, BAP memiliki kemampuan untuk induksi tunas anakan lebih tinggi dibandingkan tipe sitokinin yang lain seperti kinetin dan 2-ip, karena BAP tidak mudah rusak dan lebih stabil dalam media sehingga jumlah yang tersedia dalam media lebih banyak dibandingkan tipe sitokinin yang lainnya (Buah *et al* 2010).

Penambahan BAP pada media untuk mikropropagasi talas telah banyak digunakan seperti pada kultur meristem talas diploid lokal Taiwan (Ko *et al* 2008) dan talas diploid lokal India (Nath *et al* 2012) yang menggunakan BAP sampai konsentrasi  $5 \text{ mg.L}^{-1}$  dan dikombinasikan dengan auksin seperti IAA dan NAA. Pada talas triploid jenis yang lain seperti Satoimo, penambahan BAP  $2 \text{ mg.L}^{-1}$  mampu menghasilkan jumlah tunas anakan tertinggi (Maretta *et al* 2016). Penambahan sitokinin jenis lain seperti Thidiazuron sebesar  $1 \text{ mg.L}^{-1}$  pada mikropropagasi Satoimo juga menghasilkan banyak tunas anakan (Hutami *et al* 2013).

Pengamatan minggu ke-4 setelah aklimatisasi terhadap planlet kultivar Pontianak menunjukkan persentase kematian sebesar 6.67%. Pada kultivar Bolang Hitam semua planlet mampu bertahan hidup. Morfologi kultivar Pontianak dan kultivar Bolang Hitam umur 2 dan 4 minggu setelah aklimatisasi menunjukkan pertumbuhan yang normal (Gambar 6 dan 7).



**Gambar 6.** Morfologi Planlet Kultivar Pontianak. (A) Umur 2 minggu setelah aklimatisasi; (B) Umur 4 minggu setelah aklimatisasi



**Gambar 7.** Morfologi Planlet Kultivar Bolang Hitam. (A) Umur 2 minggu setelah aklimatisasi; (B) Umur 4 minggu setelah aklimatisasi

### SIMPULAN

Media MS yang mengandung konsentrasi dan jenis sitokinin berbeda menyebabkan pertumbuhan yang berbeda pula pada talas diploid (Pontianak) dan triploid (Bolang hitam). Perlakuan kinetin meningkatkan panjang petiol, jumlah daun dan jumlah akar pada kultivar Pontianak dan kultivar Bolang Hitam, sedangkan perlakuan BAP meningkatkan jumlah tunas anakan pada kultivar Pontianak dan kultivar Bolang Hitam.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Andri F. Martin dan Erwin Al-Hafiizh untuk analisis ploidi menggunakan flowsitometer. Meta Iriyanti dan Hoerudin atas bantuannya dalam pembuatan media, pemeliharaan kultur *in vitro* dan pemeliharaan tanaman di Rumah Kaca. Penelitian ini didanai oleh DIPA 2017.

### DAFTAR PUSTAKA

- Buah, J.N., E. Danso, K.J. Taah, E.A Abole, E. A. Bediako, J. Asiedu dan R. Baidoo. 2010. *The Effects of Different Concentrations Cytokinins on the In Vitro Multiplication of Plantain (Musa sp.)*. Biotechnology, Vol 9 (3): 1 – 5.
- Coates, D.J., D.E. Yen dan P.M. Gaffey. 1988. *Chromosome Variation in Taro, Colocasia esculenta : Implications for Origin in the Pacific*. Cytologia, Vol. 53 (3):551-560.
- Hutami, S., dan R. Purnamaningsih. 2013. *Shoot Multiplication of Taro (Colocasia esculenta var. antiquorum) Through in Vitro Culture*. Proceeding of The 4<sup>th</sup> International Conference on Green Technology. Malang, 6 September 2013. Hal: 34 – 40.
- Ivancic, A., O. Roupsard, J.Q. Garcia, M. Melteras, T. Molisale, S. Tara dan V. Lebot. 2008. *Thermogenesis and Flowering Biology of Colocasia gigantea, Araceae*. J Plant Res, Vol. 121 (1): 73 – 82.
- Ko, C.Y., J.P. Kung dan R. McDonald. 2008. *In Vitro Micropropagation of White Dasheen (Colocasia esculenta)*. African Journal of Biotechnology, Vol. 7 (1): 041-043.
- Lebot, V., M.S. Prana, N. Kreike, H. van Heck, J. Pardales, T. Okpul, T. Genuda, M. Thongjiem, H. Hue, N. Viet dan T.C. Yap. 2004. *Characterisation of Taro (Colocasia esculenta (L.) Schott) Genetic Resources in Southeast Asia and*

- Oceania*. Genetic Resources and Crop Evolution, Vol. 51 (4): 381 – 392.
- Maretta, D., D.P. Handayani, H. Rosdayanti dan A. Tanjung. 2016. Multiplikasi Tunas dan Induksi Umbi Mikro Satoimo (*Colocasia esculenta* (L.) Schott.) pada Beberapa Konsentrasi Sukrosa dan Benzilaminopurin. Jurnal Bioteknologi dan Biosains Indonesia, Vol. 3 (2): 81 – 88.
- Martin, A.F., A. Wulansari, B.W. Hapsari dan T.M. Ermayanti. 2016. Isolasi, Purifikasi dan Kultur Protoplas Mesofil Daun Talas (*Colocasia esculenta* L. (Schott)). Seminar Nasional Bioteknologi III. UGM. Yogyakarta, 31 Oktober 2015. Hal: 1 – 17.
- Martin, A.F., B.W. Hapsari dan T.M. Ermayanti. 2013. Penentuan Klaster Berdasarkan Pertumbuhan Tunas *In Vitro* Talas Satoimo (*Colocasia esculenta* L.(Schott)) Hasil Iradiasi Sinar Gamma. Prosiding Seminar Nasional XXIII "Kimia dalam Industri dan Lingkungan". Yogyakarta, 13 November 2013. Hal: 111 – 116.
- Nath, V.S., M.S. Sankar, V.M. Hedge, M.L. Jeeva, R.S. Misra dan S.S. Veena. 2012. *A Simple and Efficient Protocol for Rapid Regeneration and Propagation of Taro (Colocasia esculenta (L.) Schott.) In Vitro from Apical Meristems*. International Journal of Plant Developmental Biology, Vol. 6 (1): 64 – 66.
- Noorrohmah, N., T.M. Ermayanti. 2015. Perbanyak Tiga Kultivar Talas Indonesia (*Colocasia esculenta* L. Schott.) secara *In Vitro* dengan Perlakuan BAP dan Konservasinya dengan Perlakuan Manitol. Prosiding Seminar dan Ekpose Hasil Penelitian Unggulan LIPI Bidang Pangan Nabati, Bioresources LIPI EXPO. Bogor, 25 September 2014. Hal: 367 – 379.
- Noorrohmah, S., A. Wulansari, A.F. Martin, T.M. Ermayanti. 2016. Preservasi Tiga Kultivar Talas (*Colocasia esculenta* L. Schott.) secara *In Vitro* dengan Perlakuan Asam Absisat pada Suhu Rendah dan Suhu Ruang. Seminar Nasional Bioteknologi III. UGM 2015. Yogyakarta, 31 Oktober 2015. Hal: 326 – 349.
- Prana, M.S. dan T. Koswara. 2002. Budi Daya Talas, Diversifikasi untuk Menunjang Ketahanan Pangan Nasional, Medikom Pustaka Mandiri, Indonesia. Medikom Pustaka. Mandiri. Bogor.
- Tubic, L., J. Savic, N. Mitic, J. Milojevic, D. Janosevic, S. Budimir dan S.Z. Korac. 2016. *Cytokinins Differentially Affect Regeneration, Plant Growth and Antioxidative Enzymes Activity in Chive (Allium schoenoprasum L.)*. Plant Cell Tissue Organ Culture, Vol. 124 (1): 1 – 14.
- Wulansari, A., A.F. Martin, D.E. Rantau, dan T.M. Ermayanti. 2013. Perbanyak Beberapa Aksesori Talas (*Colocasia esculenta* L.) Diploid secara Kultur Jaringan dan Konservasinya Mendukung Diversifikasi Pangan. Prosiding Seminar Nasional Riset Pangan, Obat-obatan dan Lingkungan untuk Kesehatan. Bogor, 27 – 28 Juni 2013. Hal: 11 – 20.
- Wulansari, A., A.F. Martin, T.M. Ermayanti. 2016. Induksi Tanaman Poliploid Talas (*Colocasia esculenta* L. (Schott)) dengan Perlakuan Orizalin secara *In Vitro*. Jurnal Biologi Indonesia, Vol. 12 (2): 165 – 173.

## **ANALISIS PENDAPATAN PENGRAJIN ANYAMAN TIKAR PURUN DI DESA TANJUNG ATAP KECAMATAN TANJUNG BATU KABUPATEN OGAN ILIR**

**Eka Mulyana\*, Elly Rosana dan Dewi Paramita**

Agribisnis, Universitas Sriwijaya

Jl.Palembang-Prabumulih KM.32 Ogan Ilir, Sumatra Selatan

\*E-mail: eka.agri@gmail.com

Diterima: 15/10/2017

Direvisi: 22/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan: (1) memberikan informasi bagaimana proses pembuatan anyaman tikar purun dan (2) menganalisis pendapatan para pengrajin tikar purun di Desa Tanjung Atap, Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan langsung dilapangan dengan cara survei dan wawancara langsung dilapangan dengan petani contoh menggunakan daftar pertanyaan yang sudah disiapkan. Data sekunder didapat dari berbagai lembaga dan instansi yang berkaitan dengan penelitian ini dan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Penarikan contoh di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir dilakukan secara sederhana (*Simple Random Sampling*). Data yang diperoleh dari hasil survei dilapangan akan dikumpulkan dan diolah secara sistematis dan selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif. Produksi anyaman tikar purun sebanyak 100 helai/tahun dengan harga jual rata-rata adalah Rp. 25.000 per helai sehingga rata-rata penerimaan yang didapat selama satu tahun sebesar Rp. 2.500.000 per tahun. Rata-rata biaya variabel dan biaya tetap sebesar Rp. 269.667 dan Rp. 64.111, sehingga petani mendapatkan pendapatan bersih dari usahatani sebesar Rp. 2.166.222 per tahun.

**Kata kunci:** Anyaman purun, pendapatan, proses pembuatan

### ***ANALYSIS OF CRAFTSMAN OF MATS WOVEN PURUN IN TANJUNG ATAP VILLAGE, TANJUNG BATU SUBDISTRICT OGAN ILIR DISTRICT***

### **ABSTRACT**

*The objectives of this research are: (1) to give information about the process of making mat woven purun and (2) to analyze the income of the craftsmen of purun mat in Tanjung Atap Village, Ogan Ilir Regency South Sumatera. Data collected in this research are primary data and secondary data. Primary data obtained directly in the field by way of direct survey and field interviews with sample farmers using a list of questions that have been prepared. Secondary data are obtained from various institutions and agencies relating to this study and the literature relating to this research. Sampling in Tanjung Atap Village, Tanjung Batu Subdistrict, Ogan Ilir Regency is done by simple (Simple Random Sampling). Data obtained from the field survey results will be collected and processed systematically and will then be analyzed descriptively. Production of woven purun mat as much as 100 pieces per year with average selling price is Rp. 25.000 per piece so that the average revenue earned during one year amounted to Rp. 2.500.000 per year. With an average variable cost and a flat*

*fee of Rp. 269.667 and Rp. 64.111 so that farmers get net income from farming of Rp. 2.166.222 per year.*

**Keywords:** *Making process, revenue, woven purun mat*

## PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara yang kaya akan khasanah budaya yang berasal dari beragam adat-istiadat dan suku bangsa, sehingga dapat melahirkan berbagai macam seni salah satunya adalah seni kerajinan. Kerajinan adalah hasil budaya Indonesia yang telah ada sejak zaman nenek moyang. Pada awalnya kerajinan timbul dari dorongan manusia itu sendiri, dengan membuat alat-alat kebutuhan sehari-hari seperti alat berburu, pakaian, dan alat rumah tangga. Perkembangan masyarakat menyebabkan produk kerajinan mulai dibutuhkan, hal ini terlihat dari terjadinya pertukaran benda atau barter (Ria, 2012).

Kerajinan anyaman adalah hasil kegiatan membuat suatu barang dengan cara menganyam bahan-bahan tertentu disertai ketekunan, ketelitian, dan kecakapan yang mempunyai nilai-nilai keindahan. Menganyam merupakan satu kesibukan yang memberi pengalaman menyenangkan, baik dari orang tua maupun yang masih muda. Hal itu bukan saja dibuat, tetapi juga karena pekerjaan menganyam itu sendiri merupakan penggunaan waktu senggang yang sangat berharga. Daya cipta/kreativitas tidak nampak menonjol atau tidak menduduki tempat penting, karena kemungkinan-kemungkinan yang dapat diperoleh dari bahan baku tersebut sangat terbatas (Eka, 2005).

Teknik mengayam dikenal hampir di seluruh daerah di Indonesia, benda anyaman digunakan sebagai peralatan hidup sehari-hari pada masyarakat pedesaan. Dengan variasi bentuk dan nama anyaman yang berbeda pada setiap daerahnya. Walaupun teknik dasarnya sama akan tetapi tiap-tiap pengrajin dalam

hal kehalusan, kekasaran dan tebal tipisnya anyaman, pewarnaan dan motif-motif yang digunakan. Selain berbagai peralatan rumah tangga, peralatan peternakan dan pertanian, benda-benda atau barang-barang anyaman juga dapat digunakan sebagai hiasan dinding rumah dan sebagainya. Salah satu daerah yang terkenal sebagai daerah pengrajin anyaman tikar purun adalah Kabupaten Ogan Ilir Sumatera Selatan.

Kabupaten Ogan Ilir (OI) memang terkenal sebagai daerah pengrajin. Tak Cuma pengrajin kayu, batu, emas, besi atau pun alumunium, sebagian masyarakat di OI juga ada yang mendapat penghasilan dari tanaman purun. Salah satu kelompok pengrajin yang mengolah purun menjadi barang bernilai ekonomis adalah di Desa Tanjung Atap, Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten OI. Di tangan para pengrajin di desa ini, tanaman purun disulap menjadi tikar, tas, kipas, sandal dan berbagai macam bentuk kerajinan tangan lainnya. Purun merupakan jenis tumbuhan rumput yang hidup liar di dekat air atau daerah rawa (Sripokuindralaya, 2014). Berdasarkan hal tersebut, peneliti tertarik untuk menganalisis pendapatan para pengrajin anyaman tikar purun di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu, Kabupaten OI.

## METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan dengan sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Desa Tanjung Atap merupakan daerah pengrajin anyaman tikar purun. Pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan pada Juli – Agustus 2017.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan langsung dilapangan dengan cara observasi dan wawancara langsung dilapangan dengan petani contoh menggunakan daftar pertanyaan yang sudah disiapkan. Daftar pertanyaan ini berisikan tentang identitas petani dan segala sesuatu yang berhubungan dengan usahatani yang mereka lakukan sehingga akan menjawab tujuan dari penelitian. Data sekunder didapat dari berbagai lembaga, instansi dan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini.

Penarikan contoh di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir dilakukan secara sederhana (*Simple Random Sampling*). Teknik acak sederhana adalah teknik pengambilan dimana semua individu dalam populasi baik secara individu maupun bersama-sama diberikan kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Populasi dalam penelitian ini adalah semua pengrajin anyaman tikar purun yaitu sebanyak 125 orang. Namun hanya diambil sebanyak 30 responden yang dijadikan sampel.

Data yang diperoleh dari hasil survei dilapangan akan dikumpulkan dan diolah secara sistematis dan selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif. Tujuan pertama mengenai cara pembuatan anyaman tikar purun dijawab dengan penjelasan secara deskriptif disertai dengan gambar setiap proses pembuatan.

Tujuan kedua, mengenai analisis pendapatan usaha kerajinan anyaman tikar purun dijawab menggunakan rumus (Soekartawi, 2003):

1. Pendapatan  
 $Pd = TR - TC$
2. Penerimaan  
 $TR = P \times Q$
3. Biaya total  
 $TC = FC + VC$

Keterangan:

- Pd = Pendapatan Total (Rp/tahun)  
TR = Penerimaan (Rp/tahun)  
TC = Total Biaya Produksi (Rp/tahun)  
P = Harga Jual (Rp/kg)  
Q = Jumlah Produksi (kg/tahun)  
FC = Biaya Tetap (Rp/lg/tahun)  
VC = Biaya Variabel (Rp/lg/tahun)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Bahan Baku Anyaman Tika Purun

#### A. Bahan Pokok

Pada proses produksi anyaman tikar purun, pengrajin menggunakan bahan pokok rumput purun untuk dijadikan sebuah karya kerajinan berupa tikar purun dan kreasi anyaman tikar purun. Bahan pokok tersebut diambil di beberapa daerah penghasil rumput purun, diantaranya dari Daerah Talang Nangko Ogan Komering Ilir, pulau gelunggang OKI, dan dari Desa Tanjung Atap itu sendiri. Dalam pemilihan bahannya, para pengrajin anyaman purun memilih bahan pokok yang berkualitas, karena dengan bahan baku yang berkualitas, disamping mendapatkan hasil produksi yang berkualitas, juga menambah daya jualnya dan dapat menambah kepercayaan pada konsumen terhadap produk yang dihasilkan. Bahan baku yang dipilih menurut para pengrajin Anyaman Purun di Desa Tanjung Atap yaitu rumput purun yang lembut dan kuat agar mudah dalam pembuatan anyaman purun tersebut.

#### B. Bahan dan Alat Pembantu

##### 1. Pewarna

Pewarna berfungsi untuk memberi warna pada rumput purun yang sudah dikeringkan atau diangin – anginkan dan di tumbuk sampai pipih. Pada tahap pewarnaan rumput purun, pewarna di masukkan kedalam wadah yang berisi air yang sedang dipanaskan, kemudian rumput purun direndam kurang lebih 2 – 3 jam.

## 2. Bisban (pinggiran)

Bisban atau pinggiran ini digunakan untuk menutup pinggiran anyaman yang dijadikan kreasi anyaman purun supaya tampak rapi.

## 3. Benang

Benang digunakan untuk menjahit bisbon agar merekat ke pinggiran anyaman, menjahit kain perca untuk dalaman tas, dan untuk menjahit assesoris agar terlihat rapi.

## 4. Cat Pernis

Cat pernis digunakan untuk membuat lapisan produk agar mengkilap dan keras, serta melindungi permukaan dasar dari kreasi anyaman purun dari pelapukan dan kerusakan.

## 5. *Accesoris*

*Accesoris* yang digunakan dalam membuat kreasi anyaman purun yaitu berupa pita bunga – bunga, renda, dan kain perca. *Accesoris* ini digunakan untuk menghias kreasi anyaman agar lebih menarik dan rapi.

## 6. Kain Perca Polos dan Batik

Kain perca polos digunakan pada dalaman tas, dompet, dan tempat tisu. Kain perca polos juga biasanya digunakan untuk hiasan lapisan luar agar terlihat rapi dan indah. Sedangkan kain perca batik digunakan untuk lapisan luar agar kreasi anyaman tikar purun terlihat rapi dan indah.

## 7. Kertas Padi

Kertas padi digunakan sebagai alas tikar purun untuk membuat alas jok mobil supaya tikar keras dan nyaman ketika dipakai.

## 8. Lem

Lem digunakan untuk merekatkan tikar purun, merekatkan kain perca ke tikar,

merekatkan aksesoris dan merekatkan bahan pembantu lainnya.

## 9. Busa

Busa digunakan untuk melapisi alas sandal supaya sandal tidak kaku dan lembut saat dipakai. Busa juga digunakan untuk tas laptop supaya permukaan dalam tas laptop lembut dan tidak kaku.

## 10. Resleting

Resleting berfungsi untuk pelengkap supaya tidak terbuka atau menutup bukaan pada tas, dan tempat pensil.

## 11. Gantungan Kunci

Gantungan kunci digunakan untuk membuat gantungan pada kreasi anyaman purun produk gantungan kunci.

## 12. Alat untuk Membuat Produk Tikar Purun:

- a. Mesin Jait
- b. Mesin Obras
- c. Gunting
- d. Penggaris atau Meteran

## **Proses Pembuatan Anyaman Purun**

Pada dasarnya, menganyam atau membuat anyaman adalah menyusun lusi dan pakan. Lusi adalah bagian iratan yang disusun membujur, sedangkan pakan adalah bagian iratan yang disusun melintang. Adapun motif utama anyaman bambu dari Desa Tanjung Atap yaitu anyaman sasag, anyaman kepeng dan anyaman zigzag. Anyaman sasag adalah cara menganyam dengan mengangkat satu iratan lusi atau pakan dan menumpangkan satu iratan pakan atau lusi. Motif anyaman ini dikenal dengan istilah anyaman angkat satu numpang satu. Anyaman kepeng adalah cara menganyam dengan mengangkat dua atau lebih iratan pakan/lusi dan menumpangkan dua atau lebih iratan lusi/pakan. Motif anyaman ini dikenal dengan istilah anyaman angkat dua numpang dua.

Tahapan-tahapan pembuatan anyaman tikar purun di Desa Tanjung Atap adalah sebagai berikut:

### A. Pengeringan Tahap 1

Purun yang baru diambil dari rawa dengan cara dicabut dari akar tanaman dan dibersihkan dengan cara memotong sisa-sisa pelepah tanaman dan membersihkan lumpur-lumpur rawa yang melekat pada helaian tanaman purun. Proses pemberian ini biasanya langsung dilakukan di rawa dimana purun tersebut diambil. Kemudian purun tersebut diikat/disatukan untuk memudahkan proses berikutnya. Setelah sampai di rumah purun yang sudah diikat dijemur dan dipukul-pukul dengan menggunakan tongkat dari kayu dengan maksud supaya tanaman purun tersebut menjadi lebih lentur. Lebih jelas dapat dilihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Penjemuran purun yang baru diambil dari rawa

### B. Penumbukan

Rumput purun yang sudah kering kemudian di tumbuk sampai pipih menggunakan tumbukan yang terbuat dari kayu atau tongkat panjang.

### C. Pewarnaan

Pada tahap pewarnaan, rumput purun yang sudah ditumbuk hingga pipih kemudian direbus didalam air mendidih yang sudah diberi pewarna sesuai keinginan dari pengrajin.



**Gambar 2.** Proses pewarnaan purun memakai pewarna/sumba dengan cara direbus

### D. Pengeringan Tahap 2

Setelah sekitar satu jam direbus dengan air pewarna, purun kemudian dijemur kembali dengan bantuan sepotong kayu sebagai alat penjemur, dengan maksud untuk memudahkan proses pengeringan dan menghindarkan purun dari kotoran apabila dijemur ditanah secara langsung.



**Gambar 3.** Purun yang sudah direbus dan diwarnai dijemur sampai kering

### E. Penganyaman

Setelah purun yang telah diwarnai telah benar-benar kering kering, sekitar sepuluh sampai empat belas hari tergantung sinar matahari, barulah tanaman purun dianyam untuk dijadikan selebar tikar. Adapun motif dan model tikar purun yang dihasilkan masih mengikuti apa yang sudah diajarkan oleh nenek moyang mereka secara turun temurun. Kegiatan menganyam purun biasanya dilakukan secara sendiri-sendiri di rumah masing-masing warga yang menjadi pengrajin anyaman purun, namun ada juga yang

melakukannya secara bersama-sama sebagai salah satu bentuk komunikasi sosial masyarakat pedesaan.



**Gambar 4.** Penganyaman purun menjadi tikar



**Gambar 5.** Produk tikar dari tanaman purun

## Pendapatan Pengrajin Anyaman Tikar Purun

### A. Biaya Produksi

Soekartawi (1995), menjelaskan bahwa biaya usaha tani biasanya di klasifikasikan menjadi dua, yaitu: (1) biaya tetap (Fixed cost) dan (2) biaya tidak tetap (Variabel cost).

#### 1. Biaya Penyusutan Alat

Rata-rata biaya tetap yang dikeluarkan dalam kegiatan produksi anyaman tikar purun dapat dilihat pada Tabel 1. Pada Tabel 1, terlihat bahwa biaya tetap dalam usaha kerajinan anyaman purun adalah biaya untuk membeli drum, antan, kuas, gunting, dan mistar. Data ini merupakan hasil wawancara terhadap 30 pengrajin anyaman purun.

**Tabel 1.** Rata-rata Biaya Penyusutan Alat dalam Kegiatan Produksi Anyaman Tikar Purun

Komponen	Biaya	
	Penyusutan (Rp. per tahun)	Persentase (%)
Drum	47.500	74,09
Atan	12.133	18,93
Kuas	994	1,55
Gunting	2.522	3,93
Mistar	961	1,50
Jumlah	64.110	100,00

### 2. Biaya Variabel

Berikut ini adalah biaya variabel yang dikeluarkan dalam kegiatan produksi anyaman tikar purun. Pada Tabel 2 terlihat bahwa biaya variabel dalam usaha kerajinan anyaman purun adalah biaya untuk membeli purun sebagai bahan baku, kesumba, pewarna dan lem. Data ini merupakan hasil wawancara terhadap 30 pengrajin anyaman purun.

**Tabel 2.** Biaya Variabel Pengrajin Anyaman Tikar Purun

Komponen	Biaya Tetap	
	(Rp. per tahun)	Persentase (%)
Purun	100.000	29,15
Kesumba	200.000	58,31
Pewarna	25.000	7,29
Lem	18.000	5,25
Jumlah	343.000	100,00

### B. Biaya Produksi Total

Biaya produksi total merupakan sejumlah biaya sejumlah biaya yang dikeluarkan dalam suatu usaha ternak. Biaya ini terdiri dari biaya tetap dan biaya tidak tetap atau biaya variabel. Biaya tetap merupakan biaya yang di dikeluarkan untuk sarana poduksi dan berkali-kali dapat dipergunakan. Untuk lebih jelasnya mengenai biaya produksi total yang dikeluarkan pengrajin anyaman tikar purun Desa Tanjung Atap dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan Tabel 3, rata-rata biaya produksi total untuk ke-30

respon adalah Rp. 278.889 terdapat perbedaan besarnya biaya produksi total dari ke-30 responden, hal ini tergantung dari penggunaan seberapa banyak purun (bahan baku) yang digunakan.

**Tabel 3.** Biaya Produksi Total Pengrajin Anyaman Tikar Purun

Jenis Biaya	Jumlah Biaya (Rp. per tahun)
Biaya penyusutan alat	64.111,00
Biaya variabel	343.000,00
Total	278.889,00

### C. Penerimaan

Harga penjualan kerajinan anyaman tikar purun ditentukan oleh pengrajin dengan berdasar pada biaya-biaya yang dikeluarkan selama mengelola usaha kerajinan anyaman tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dari ke- 30 responden diperoleh data yang sama yakni untuk jumlah produksi dan harga jual tikar purun selama satu tahun. Jumlah produksi pengrajin anyaman tikar purun dalam satu tahun yaitu sebesar 100 tikar dengan harga jual Rp. 25.000 per tikar sehingga memperoleh penerimaan sebesar Rp. 2.500.000 per tahun. Untuk lebih jelasnya mengenai total penerimaan yang diperoleh para pengrajin selama satu tahun dapat dilihat pada Tabel 4.

**Tabel 4.** Penerimaan Pengrajin Anyaman Tikar Purun

Produksi (helai per tahun)	Harga (Rp.)	Penerimaan (Rp. per tahun)
100	25.000	2.500.000

### D. Pendapatan

Besarnya pendapatan atau keuntungan yang diperoleh pengrajin anyaman tikar purun didapatkan dari penerimaan dikurangi dengan biaya produksi kegiatan kerajinan tersebut. Pendapatan usahatani secara matematis dituliskan dalam rumus:  $Pd = TR - TC$ , Adapun rata-rata pendapatan para pengrajin anyaman tikar

purun di Desa Tanjung Atap adalah sebagai berikut:

$$Pd = TR - TC$$

$$Pd = Rp. 2.500.000 - Rp. 278.889$$

$$Pd = Rp. 2.221.111$$

Jumlah produksi, penerimaan, dan pendapatan per petani bisa dilihat pada lampiran, untuk rata-rata dapat dilihat pada Tabel 5. Produksi anyaman tikar purun rata-rata per tahun sebanyak 100 helai, tergantung dari pesanan yang datang dan ketersediaan bahan baku. Penerimaan yang diperoleh oleh para pengrajin anyaman tikar purun sebesar Rp. 2.500.000 per tahun dengan total pendapatan bersih sebesar Rp. 2.221.111 per tahun.

**Tabel 5.** Rata-Rata Produksi, Penerimaan, dan Pendapatan Petani per Tahun

Keterangan (Kegiatan)	Rata-Rata
Produksi (helai per tahun)	100
Penerimaan (Rp. per tahun)	2.500.000
Pendapatan bersih (Rp. per tahun)	2.221.111

## SIMPULAN

Pembuatan anyaman tikar purun terdiri dari 5 (lima) tahap yakni pengeringan tahap 1, penumbukan, pewarnaan, pengeringan tahap 2 dan penganyaman. Produksi anyaman tikar purun rata-rata per tahun sebanyak 100 helai, tergantung dari pesanan yang datang dan ketersediaan bahan baku. Penerimaan yang diperoleh oleh para pengrajin anyaman tikar purun sebesar Rp. 2.500.000,00 per tahun dengan total pendapatan bersih sebesar Rp. 2.166.222,00 per tahun.

## DAFTAR PUSTAKA

Ria, F. 2012. Kerajinan Anyaman Tikar Bidai Di Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak Kalimantan Barat. Skripsi. Program Studi Pendidikan Seni Kerajinan Jurusan Pendidikan Seni Rupa. Fakultas Bahasa dan Seni. Universitas Negeri Yogyakarta.

- Rosita. A.B. 2005. Kerajinan Rotan di Perusahaan Anggun Rotan Desa Manggung Wukirsari Imogiri Bantul. Skripsi. Program Studi Pendidikan Seni Kerajinan. FBS UNY. Yogyakarta.
- Soekartawi. 1995. Analisis Usahatani. UI-Press. Jakarta.
- Soekartawi. 2003. Teori Ekonomi Produksi. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Sripokuindralaya. 2014. Unsri Bina Perajin Anyaman Tikar Purun Desa Tanjung Atap Ogan Ilir. <https://www.google.co.id/amp/palembang.tribunnews.com/amp/2014/06/15/unsri-bina-perajin-anyaman-tikar-purun-desa-tanjung-atap-ogan-ilir> (Diakses pada 20 Agustus 2017).
- Supriyadi, B. 2014. Di Ogan Ilir, Purun Bukan Hanya Dibuat Kerajinan, Tapi. Sriwijaya Post, 10 Agustus 2015.

## **RESPON TANAMAN TERONG (*Solanum malongena* L.) TERHADAP INTERVAL PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR DENGAN INTERVAL WAKTU YANG BERBEDA**

**Sahri Muldiana\* dan Rosdiana**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeuh, Ciputat, Tangerang Selatan 15419

\*E-mail: sahrimuldiana@gmail.com

Diterima: 13/10/2017

Direvisi: 22/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Prospek Tanaman terong sangat berpotensi untuk dibudidayakan dalam rangka untuk memenuhi kebutuhan sayuran. Pada sisi lain, masalah kesuburan lahan menjadi kendala dalam budidaya terong. Penggunaan pupuk organik cair merupakan upaya mengembalikan tingkat kualitas tanah yang digunakan dalam budidaya tanaman pertanian. Penelitian bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman terong pada berbagai pemberian pupuk organik cair dengan interval yang berbeda. Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Maret 2017, bertempat di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, yang berada ±25 m di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK), dengan perlakuan interval P0 (Tanpa POC), P1 (interval pemberian 3 hari), P2 (interval pemberian 5 hari), P3 (interval pemberian 7 hari), dan P4 (interval pemberian 9 hari). Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga jumlah tanaman yang diteliti sebanyak 75 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman tertinggi ditunjukkan oleh perlakuan interval pemberian 7 hari, sedangkan daun terbanyak, daun terlebar, umur berbunga tercepat, diameter buah terbesar, dan buah terpanjang ditunjukkan oleh perlakuan interval pemberian 3 hari. Buah terbanyak per tanaman, buah terberat per tanaman dan rata-rata buah terberat ditunjukkan oleh perlakuan interval pemberian 5 hari.

**Kata kunci:** Interval waktu pemupukan, POC, tanaman terong

### ***RESPONSE OF EGGPLANT (*Solanum malongena* L.) OF ORGANIC FERTILIZER ADDITION WITH DIFFERENT TIME OF APPLICATION***

#### ***ABSTRACT***

*Eggplant have a potential prospect to be developed in order to fulfill the needs of vegetables. In the other hand, the problem of soil fertility becomes an obstacle in eggplant cultivation. The use of liquid organic fertilizer is an effort to restore the level of soil quality to gain cultivation of agricultural crops. The aim of this research is to know the vegetative growth and eggplant production in various application of liquid organic fertilizer at different interval. The research was conducted in December 2016 until March 2017, located at the Experimental Garden of the Faculty of Agriculture of University Muhammadiyah of Jakarta, which is located at 25 meters above sea level (asl) with Latosol soil type. This research used the Randomized Complete Block Design (RCBD), with the interval treatment of Liquid Organic Fertilizer, among others P0*

(Without POC), P1 (interval of 3 days), P2 (interval of 5 days), P3 (interval of 7 days), and P4 (interval of 9 days). Each treatment was repeated 5 times so there were 25 experimental units. Each experimental unit consists of 3 plants, so the number of plants examined as many as 75 plants. The results showed the heighter plant was indicated by treatment of interval of 7 days, while the most number of leaf, the widest leaf, the fastest of flowering age, the widest fruit diameter, and the longer fruit were indicated by treatment of interval of 3 days. the most amount of fruit, the heaviest fruit and the average of weight of fruit was showed by treatment of interval of 5 days.

**Keywords:** Eggplant, fertilization time interval, POC

## PENDAHULUAN

Terong adalah jenis sayuran yang sangat populer dan disukai oleh banyak orang karena rasanya enak khususnya dijadikan sebagai bahan sayuran atau lalapan. Terong juga mengandung gizi yang cukup tinggi, terutama kandungan Vitamin A dan Fosfor. Menurut Sunarjono (2013), bahwa setiap 100 g bahan mentah terong mengandung 26 kalori; 1 g protein; 0,2 g hidrat arang; 25 IU vitamin A; 0,04 g vitamin B; dan 5 g vitamin C. Buah terong mempunyai khasiat sebagai obat karena mengandung alkaloid, solanin, dan solasodin. Menurut Iritani (2012), menyebutkan bahwa terong memiliki zat anti kanker, kandungan tripsin (protease) yang tergantung pada inhibitor yang dapat melawan zat pemicu kanker.

Menurut Badan Pusat Statistik (2014), produktivitas tanaman terong di Indonesia pada tahun 1997 sampai tahun 2012 yaitu 518.827 ton/ha mengalami kenaikan sebesar 1,43%. Produksi terong nasional tiap tahun cenderung meningkat namun produksi terong di Indonesia masih rendah dan hanya menyumbang 1% dari kebutuhan dunia. Hal ini disebabkan oleh luas lahan budidaya terong yang masih sedikit dan bentuk kultur budidaya yang masih bersifat sampingan dan belum intensif (Simatupang, 2014).

Usaha peningkatan produksi hasil pertanian yang bermanfaat, baik sebagai sumber gizi dalam menunjang kesehatan masyarakat maupun pendapatan dan kesejahteraan masyarakat tani. Pening-

katan produksi pertanian di Indonesia selama ini sangat bergantung pada input dalam bercocok tanam. Dampak penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus mulai dirasakan. Tanah tidak lagi memberikan kehidupan yang baik bagi dunia pertanian, akibat penggunaan pupuk anorganik yang tidak tepat (Parman, 2009).

Pupuk adalah suatu bahan yang digunakan untuk memperbaiki kesuburan tanah, sedangkan pemupukan adalah penambahan unsur hara ke tanah agar menjadi subur (Hadrijowigeno, 2010). Pemupukan merupakan salah satu upaya yang dapat ditempuh dalam memaksimalkan hasil tanaman. Menurut Winarso (2011), pemupukan dilakukan sebagai upaya untuk mencukupi kebutuhan hara tanaman agar tujuan produksi dapat dicapai. Penggunaan pupuk yang tidak bijaksana atau berlebihan dapat menimbulkan masalah bagi tanaman yang diusahakan, seperti keracunan, rentan terhadap hama dan penyakit, kualitas produksi rendah, biaya produksi tinggi dan dapat menimbulkan pencemaran.

Pemupukan dapat dilakukan melalui tanah dan daun. Pemupukan melalui daun dilakukan karena adanya kenyataan bahwa pemupukan melalui tanah terkadang kurang menguntungkan, karena unsur hara sering *leaching* (tercuci), dan adanya interaksi dengan tanah sehingga unsur hara tersebut relatif kurang tersedia bagi tanaman. Faktor inilah yang mendorong timbulnya pemikiran untuk melakukan

pemupukan melalui daun (Lingga dan Marsono, 2002).

Soetejo dan Kartasapoetra (2013), menyebutkan bahwa waktu pengaplikasian juga menentukan pertumbuhan tanaman. Waktu pengaplikasian pupuk yang berbeda akan memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk melalui daun dengan interval waktu yang terlalu sering dapat menyebabkan pemborosan pupuk. Sebaliknya, jika interval pupuk terlalu jarang dapat menyebabkan kebutuhan hara bagi tanaman kurang terpenuhi. Interval waktu pemberian dianjurkan yaitu 7 – 10 hari sekali. Pemberian Pupuk Organik Cair (POC) diharapkan dapat meningkatkan kesuburan tanah dan pada akhirnya dapat memperbaiki pertumbuhan dan hasil tanaman (Jumini *et al.*, 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui respon tanaman terong terhadap pemberian POC dengan interval yang berbeda.

## METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 sampai Maret 2017. Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, yang berada di ketinggian  $\pm 25$  m di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT), dengan 5 perlakuan yaitu:

- P0 = Tanpa pemberian POC (kontrol)
- P1 = Pemberian POC dengan interval 3 hari
- P2 = Pemberian POC dengan interval 5 hari
- P3 = Pemberian POC dengan interval 7 hari
- P4 = Pemberian POC dengan interval 9 hari

Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, maka jumlah tanaman

yang diteliti 75 tanaman. Uji lanjut pada penelitian ini menggunakan uji BNJ taraf 5%.

Media tanam disiapkan satu minggu sebelum penanaman dengan berat 10 kg per polibag. Media tanam yang digunakan yaitu menggunakan tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1 yang dicampur dan dimasukkan kedalam polibag berukuran 40 x 40 cm.

Bibit ditanam setelah berumur 4 Minggu Setelah Semai (MSS). Pemupukan tambahan menggunakan POC NASA<sup>®</sup> yang diberikan sesuai perlakuan dengan konsentrasi 1 ml/L dan dosis yang diberikan sebanyak 100 ml/tanaman. Pemupukan diberikan dengan cara disemprotkan dan sisanya disiram ke tanah. Pemanenan pertama dilakukan pada umur 3 bulan setelah tanam, pemanenan selanjutnya dilakukan dengan interval 3 - 7 hari. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, jumlah buah per tanaman, diameter buah, panjang buah, bobot buah per tanaman dan bobot rata-rata per buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pemberian POC dengan interval yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman terong. Pemberian pupuk dengan interval 7 hari sekali tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa tinggi tanaman mengalami peningkatan yang tajam pada umur 3 – 6 MST, kemudian dari umur 7 – 8 MST lebih stabil dari yang sebelumnya.

Tidak adanya pengaruh yang nyata pada perlakuan interval waktu POC terhadap pertumbuhan tinggi tanaman terong diduga karena pemberian pupuk organik cair dengan dosis 1 ml/L per tanaman dengan interval 3 – 9 hari sekali belum mampu memberikan peningkatan terhadap tinggi tanaman terong. Hal ini

sesuai dengan hasil penelitian Muhammad *et al* (2014), melaporkan bahwa dengan bertambahnya umur tanaman terong, maka kebutuhan terhadap unsur hara terutama Nitrogen (N) juga semakin tinggi. Selanjutnya Yulistrarini (1991) dalam Djunaedy (2009), melaporkan bahwa tanaman muda akan dapat menyerap unsur hara dalam jumlah yang sedikit sejalan

dengan umur tanaman, kecepatan penyerapan unsur hara tanaman akan meningkat jika umur bertambah sesuai siklus hidupnya. Kualitas hidup tanaman juga sangat bergantung dari ketercukupan hara dari lingkungannya serta kemampuan akar dalam menyerap unsur hara dalam menunjang fase vegetatif tanaman (Tabel 1).

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman Tanaman Terong

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	
Tanpa pemberian POC (kontrol)	12.23a	13.61a	18.79a	24.21a	36.34a	40.73a	43.40a	
Pemberian POC dengan interval 3 hari	11.88a	13.27a	19.27a	25.35a	37.03a	42.85a	44.93a	
Pemberian POC dengan interval 5 hari	11.34a	13.36a	18.30a	25.13a	36.35a	39.55a	42.25a	
Pemberian POC dengan interval 7 hari	12.67a	14.24a	19.29a	26.00a	36.35a	41.94a	45.43a	
Pemberian POC dengan interval 9 hari	11.40a	12.80a	17.21a	24.71a	35.35a	40.65a	45.04a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

**Jumlah Daun**

Pemberian POC dengan interval yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun tanaman terong. Pemberian POC dengan interval 7 hari tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terjadi penurunan pada saat tanaman berumur 6 MST terhadap semua perlakuan. Bertambahnya jumlah daun yang optimal pada pemberian POC dengan interval 3 hari

yang disebabkan karena interval waktu pemberian POC lebih sering diberikan dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Lakitan (2011), bahwa unsur hara yang paling berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan daun adalah unsur N. Kadar unsur N yang banyak umumnya menghasilkan daun yang lebih banyak dan lebih besar. Selain itu juga kandungan sitokinin dalam pupuk organik cair tersebut dapat merangsang pertumbuhan daun.

**Tabel 2.** Jumlah Daun Tanaman Terong

Perlakuan	Jumlah Daun							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	
Tanpa pemberian POC (kontrol)	3.93a	4.86a	7.86a	9.73a	6.93a	8.93a	10.87a	
Pemberian POC dengan interval 3 hari	4.57a	5.20a	8.33a	9.93a	7.80a	9.93a	12.40a	
Pemberian POC dengan interval 5 hari	4.17a	5.00a	8.20a	9.73a	7.13a	9.20a	11.80a	
Pemberian POC dengan interval 7 hari	4.17a	5.27a	7.93a	9.93a	7.60a	9.80a	12.47a	
Pemberian POC dengan interval 9 hari	4.19a	5.20a	7.93a	9.66a	7.66a	9.73a	12.27a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

Penurunan jumlah daun tanaman terong untuk semua perlakuan terjadi pada saat tanaman berumur 6 MST. Penurunan tersebut terjadi pada waktu pembungaan tanaman terong, yaitu pada umur 39 –

42 hari. Pada proses pembungaan, tanaman cenderung mengalami hambatan dalam pertumbuhan vegetatifnya, termasuk pembentukan tunas dan daun. Kondisi tersebut menjadi alasan utama

mengapa semua perlakuan mengalami penurunan jumlah daun tanaman terong pada saat berumur 6 MST. Pertumbuhan vegetatif tunas dan daun meningkat kembali pada minggu berikutnya.

### Lebar Daun

Pemberian POC dengan interval yang berbeda berpengaruh tidak nyata pada saat tanaman berumur 2 – 8 MST terhadap lebar daun tanaman terong. Pemberian POC dengan interval 3 hari sekali menghasilkan jumlah daun terbanyak tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini disebabkan karena pengaplikasian POC yang cenderung lebih sering sangat dibutuhkan

untuk mencukupi sehingga kebutuhan unsur hara lebih terjamin seperti unsur N terutama pada daun. Menurut Mulyono (2014), menyatakan bahwa manfaat unsur nitrogen (N) yaitu meningkatkan pertumbuhan tanaman, memproduksi klorofil, meningkatkan kadar protein, dan mempercepat tumbuh daun. Duaja *et al.* (2013), mengatakan bahwa semakin banyak jumlah daun dan luas daun, maka semakin banyak pula klorofil yang berfungsi menangkap cahaya matahari sehingga glukosa yang dihasilkan dari fotosintesis lebih besar. Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Arham *et al.* (2014), menghasilkan bahwa dengan aplikasi pupuk 3 hari sekali mampu menghasilkan lebar daun 15,94 cm (Tabel 3).

**Tabel 3.** Lebar Daun Tanaman Terong

Perlakuan	Lebar Daun (cm)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Tanpa pemberian POC (kontrol)	6.59a	7.30a	8.79a	9.49a	12.31a	13.74a	14.82a
Pemberian POC dengan interval 3 hari	6.89a	7.64a	8.88a	9.89a	12.80a	15.59a	16.10a
Pemberian POC dengan interval 5 hari	6.88a	7.41a	8.79a	9.39a	12.06a	13.52a	14.11a
Pemberian POC dengan interval 7 hari	6.66a	7.12a	8.72a	9.48a	12.33a	13.49a	14.54a
Pemberian POC dengan interval 9 hari	6.19a	7.19a	8.57a	9.90a	11.57a	14.20a	14.88a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

### Umur Berbunga

Pemberian POC dengan interval yang berbeda menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap umur berbunga tanaman terong. Pemberian POC dengan interval 3 hari sekali menunjukkan umur berbunga paling cepat tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal tersebut diduga karena unsur hara khususnya kalium (K) lebih sering diperoleh dibandingkan dengan perlakuan lainnya dan cenderung lebih baik dari perlakuan lainnya, karena unsur K dapat berpengaruh terhadap proses pembungaan pada tanaman. Menurut Susetya (2014), salah satu fungsi unsur kalium bagi tanaman yaitu untuk mencegah bunga dan buah agar tidak mudah rontok. Menurut label yang terdapat pada POC Nasa®,

terdapat kandungan hormon giberelin yang dapat merangsang pembungaan lebih cepat, sehingga dengan pemberian POC dengan interval 3 hari sekali mampu mencukupi kebutuhan tanaman dalam hal pembungaan. Menurut Azhar *et al.* (2013), proses pembungaan dan pembuahan pada tanaman juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain yaitu temperatur, suhu, panjang pendeknya hari, dan ketinggian tempat. Umur mulai berbunga dan mulai berbuah juga tergantung dari varietas tanamannya. (Tabel 4.)

### Jumlah Buah per Tanaman

Pemberian POC dengan interval yang berbeda berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah tanaman terong. Pemberian POC dengan interval 5 hari tidak berbeda

nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah buah tanaman terong yang cenderung lebih banyak ditunjukkan oleh Pemberian POC dengan interval 5 hari (1,83 buah) sedangkan rata-rata jumlah buah tanaman terong yang cenderung kecil ditunjukkan tanpa pemberian pupuk tambahan (1,30 buah) (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena jika tidak diberikan pupuk tambahan unsur hara yang tersedia terlalu kecil sehingga tidak mampu mencukupi kebutuhan unsur hara bagi tanaman terutama dalam proses pembentukan buah.

Pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa pemberian POC dengan interval 5 hari menghasilkan jumlah buah terbanyak

berbanding terbalik dengan yang tidak diberi pupuk tambahan menghasilkan buah yang paling sedikit. Pada proses produksi tanaman, jumlah buah sangat berkaitan dengan jumlah bunga yang terbentuk oleh tanaman itu sendiri, hal ini juga di dukung oleh keadaan lingkungan sekitar. Tidak semua bunga yang terbentuk dapat mengalami pembuahan dan tidak semua buah yang terbentuk dapat tumbuh terus hingga menjadi buah masak (Lakitan 2011). Dari segi fisiologis, tidak mungkin tanaman dapat menumbuhkan semua buah menjadi besar dan masak, selama tanaman tersebut tidak dapat menyediakan zat makanan yang dicukupi untuk pertumbuhan buah (Pracaya, 2003).

**Tabel 4.** Umur Berbunga dan Jumlah Buah Tanaman Terong

Perlakuan	Umur Berbunga (hari)	Jumlah Buah
Tanpa pemberian POC (kontrol)	40.13a	1,30a
Pemberian POC dengan interval 3 hari	39.15a	1,33a
Pemberian POC dengan interval 5 hari	41.13a	1,83a
Pemberian POC dengan interval 7 hari	42.20a	1,36a
Pemberian POC dengan interval 9 hari	42.15a	1,73a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

#### Diameter Buah

Pemberian POC dengan interval yang berbeda memberikan pengaruh nyata pada diameter buah tanaman terong. Pemberian POC dengan interval 3 hari sekali menghasilkan buah dengan diameter terbesar tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 5). Hal ini disebabkan karena pengisian buah sangat berpengaruh terhadap ketersediaan unsur hara untuk proses fotosintesis yang menghasilkan karbohidrat, lemak, protein mineral yang akan ditranslokasikan ke bagian penyimpanan contohnya pada buah (Harjadi, 2011). Kurangnya unsur hara yang ada didalam tanah menyebabkan buah yang dihasilkan cenderung kecil.

#### Panjang buah

Pemberian POC dengan interval yang berbeda menunjukkan pengaruh yang tidak nyata terhadap panjang buah terong. Pemberian POC dengan interval 3 hari sekali tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena kondisi cuaca yang sering hujan menyebabkan pupuk yang diberikan ikut tercuci sehingga Menurut Sakri (2014), mengatakan bahwa proses pembungaan dan pembentukan buah juga dipengaruhi oleh faktor luar antara lain temperatur, suhu, panjang pendek hari dan ketinggian tempat. (Tabel 5).

**Tabel 5.** Diameter dan Panjang Buah Terong

Perlakuan	Diameter buah (cm)	Panjang Buah (cm)
Tanpa pemberian POC (kontrol)	2.23a	16.51a
Pemberian POC dengan interval 3 hari	3.62a	20.51a
Pemberian POC dengan interval 5 hari	2.77a	13.66a
Pemberian POC dengan interval 7 hari	3.61a	18.12a
Pemberian POC dengan interval 9 hari	3.11a	18.66a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

**Total Bobot Buah per Tanaman dan Bobot Rata-Rata per Buah**

Pemberian POC dengan interval yang berbeda tidak berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman dan bobot rata-rata perbuah. Pemberian POC dengan interval 5 hari mempunyai bobot buah pertanaman dan bobot rata-rata perbuah yang cenderung lebih tinggi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6). Menurut Johan (2010), pertumbuhan buah memerlukan zat hara terutama Nitrogen,

Fosfor dan Kalium. Kekurangan zat tersebut dapat mengganggu pertumbuhan buah. Unsur nitrogen diperlukan untuk pembentukan protein. Unsur fosfor untuk pembentukan protein dan sel baru juga untuk membantu dalam mempercepat pertumbuhan bunga, buah dan biji. Kalium dapat memperlancar pengangkutan karbohidrat dan memegang peranan penting dalam pembelahan sel, mempengaruhi pembentukan dan pertumbuhan buah sampai menjadi masak.

**Tabel 6.** Total Bobot Buah per Tanaman dan Bobot Rata-rata per Buah

Perlakuan	Total Bobot Buah per Tanaman (g)	Bobot Rata-rata per Buah (g)
Tanpa pemberian POC (kontrol)	160,38 a	125,80 a
Pemberian POC dengan interval 3 hari	167,17 a	122,73 a
Pemberian POC dengan interval 5 hari	225,80 a	125,91 a
Pemberian POC dengan interval 7 hari	166,89 a	123,84 a
Pemberian POC dengan interval 9 hari	185,44 a	112,88 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5 %

**SIMPULAN**

Interval waktu pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, lebar daun, umur berbunga, panjang buah, jumlah buah, total bobot buah pertanaman dan bobot rata-rata perbuah namun memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter buah. Interval waktu pemberian POC yang cenderung lebih baik pada masa vegetatif ditunjukkan oleh pemberian POC dengan Interval 3 dan 7 hari sekali–sedangkan masa generatif ditunjukkan oleh pemberian POC dengan Interval 5 hari sekali

**DAFTAR PUSTAKA**

Arham, S. Samudin, I. Madauna. 2014. Frekuensi Pemberian Pupuk Organik Cair dan Berbagai Jenis Mulsa Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Bawang Merah Varietas Lembah Palu. *J. Agrotekbis.*, Vol. 2 (3): 273 – 248.

Azhar, M.A., I. Bahua, dan F.S. Jamin. 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Pelangi terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Terong (*Solanum melongena* L.). Bone Bolango. <http://docplayer.info/46653243-Pengaruh-pemberian-pupuk-npk-pelangi-terhadap-pertumbuhan-dan-produksi-tanaman-terong-solanum->

- melongena-l.html (Diakses pada 19 November 2016).
- Badan Pusat Statistik. 2014. Produksi Tanaman Sayuran di Indonesia Periode 2003 – 2007. <http://bps.go.id> (Diakses 19 November 2016).
- Duaja, M. D, Arzita, P. Simanjuntak, 2013. Analisis Tumbuh Dua Varietas Terung (*Solanum melongena* L.) pada Perbedaan Jenis Pupuk Organik Cair. Vol. 2 (1): 33 – 39.
- Hadrjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Harjadi, M.S. 2009. Pengantar Agronomi. PT. Gramedia, Jakarta.
- Iritani, G. 2012. *Vegetable Gardening*. Indonesia Tera. Yogyakarta.
- Johan, S. 2010. Pengaruh Macam Pupuk NPK dan Macam Varietas terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Jumini, Hasinah H.A.R., dan Armis. Pengaruh Interval Waktu Pemberian Pupuk Organik Cair Enviro terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Varietas Mentimun (*Cucumis sativus* L.). J. Floratek., Vol. 7 (2): 133 – 140.
- Lakitan, B. 2011. Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Lingga, P. dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta.
- Muhammad, S. Abdul, R. Noor, J. 2014. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Organik kompos Olahan Biogas terhadap Pertumbuhan dan Hasil tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) Varietas Mustang F-1. Jurnal Agrifor Volume 13 (1): 59 – 66.
- Mulyono. 2014. Membuat MOL dan Kompos dari Sampah Rumah Tangga. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Parman, S. 2009. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). Buletin Anatomi dan Fisiologi, Vol. 15 (2): 21 – 31.
- Pracaya. 2003. Bertanam lombok. Kanisius. Yogyakarta.
- Sakri, F.M. 2012. Meraup Untung Jutaan Rupiah dari Budidaya Terung Putih. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Simatupang. 2014. Sayuran Jepang. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Soetejo, M.M. dan A.G Kartasapoetra, 2013. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT. Bima Aksara, Jakarta.
- Sunarjono. H. 2013. Bertanam 30 Jenis Sayuran. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Susetya, D. 2014. Panduan Lengkap Membuat Pupuk Organik. Bandung.
- Winarso, S. 2011. Kesuburan Tanah Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah. Gava Media. Yogyakarta.
- Yulistrarini. 1991. Pengaruh Jarak Tanam dan Pemupukan Urea terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung Sayur (*Zea mays* L.). Dalam. Djunaedy, A, 2009. Pengaruh Jenis dan Dosis Pupuk Bokashi terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). Jurnal Agrovigor Vol. 2 (1): 42 – 46.

## **EFISIENSI PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR UNTUK MENGURANGI PENGGUNAAN NPK TERHADAP TANAMAN CABAI MERAH BESAR**

**Irfan Habibi\* dan Elfarisna**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeui, Ciputat, Tangerang Selatan 15419

\*E-mail: [irfanhabibi40@gmail.com](mailto:irfanhabibi40@gmail.com)

Diterima: 15/10/2017

Direvisi: 03/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Cabai sebagai komoditi sayuran mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi dibandingkan jenis sayuran lainnya. Pada umumnya, cabai dikonsumsi atau diperlukan oleh seluruh lapisan masyarakat untuk bahan penyedap berbagai macam masakan, antara lain sebagai sambal dan saus. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh efisiensi pemberian pupuk organik cair (POC) untuk mengurangi penggunaan NPK terhadap tanaman cabai merah besar. Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai bulan Maret 2017 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penelitian menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan lima perlakuan POC, yaitu NPK 100% (3,5 g per tanaman) sebagai kontrol; NPK 75% (2,62 g per tanaman) + POC 50 ml per tanaman; NPK 75% (2,62 g per tanaman) + POC 100 ml per tanaman; NPK 75% (2,62 g per tanaman) + POC 150 ml per tanaman; dan NPK 75% (2,62 g per tanaman) + POC 200 ml per tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot perbuah, panjang buah, dan diameter buah. Perlakuan kontrol memberikan hasil yang tinggi untuk tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, jumlah buah per tanaman, dan bobot buah per tanaman. Perlakuan Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman memberikan hasil yang tinggi untuk diameter buah. Sedangkan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman memberikan hasil yang tinggi untuk umur berbunga, bobot perbuah, dan panjang buah.

**Kata kunci:** Cabai merah besar, NPK, POC

### ***EFFICIENCY OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER FOR REDUCING NPK UTILIZATION ON BIG RED CHILI PLANT***

#### ***ABSTRACT***

*Chili as a vegetable commodity has a high economic value compared to other vegetables. In general, chili is consumed or required by all levels of society for ingredients of various cuisines, such as sambal and sauce. This study aims to determine the effect of efficiency of organic liquid fertilizer (POC) to reduce the use of NPK to large red pepper plants. The study was conducted in November 2016 until March 2017 in the Experimental Garden and Laboratory of the Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jakarta. The study used the Randomized Complete Block Design (RCBD) with five POC treatments, ie NPK fertilizer 100% (3.5 g per plant) as control, NPK fertilizer 75% (2.62 g per plant) + POC 50 ml per plant, NPK fertilizer 75%*

*(2.62 g per plant) + POC 100 ml per plant, NPK fertilizer 75% (2.62 g per plant) + POC 150 ml per plant, and NPK fertilizer 75% (2.62 g per plant) + POC 200 ml per plant. The parameters observed were plant height, stem diameter, flowering age, harvest age, number of fruit crops, fruit crop weight, fruit weight, fruit length, and fruit diameter. The control treatment gave a high yield for plant height, stem diameter, harvest age, number of fruit crops, and fruit crop weight. Treatment NPK fertilizer 75% + POC 150 ml per plant gives high yield for fruit diameter. While the treatment of NPK fertilizer 75% + POC 200 ml per plant gives high yield for flowering age, weight of fruit, and fruit length.*

**Keywords:** *Big red chilli, NPK, POC*

## PENDAHULUAN

Cabai sebagai komoditi sayuran mempunyai nilai ekonomi yang cukup tinggi dibandingkan jenis sayuran lainnya. Pada umumnya, cabai dikonsumsi atau diperlukan oleh seluruh lapisan masyarakat untuk bahan penyedap berbagai macam masakan, antara lain sebagai sambal dan *saous*. Fungsi cabai dalam berbagai makanan atau masakan terutama untuk memberi rasa pedas atau hangat sehingga masakan akan lebih segar. Cabai juga banyak digunakan sebagai bahan baku industri makanan jadi, sebagai penghasil minyak atsiri dan bahan ramuan obat tradisional. Sebagai penghasil minyak atsiri, maka cabai dapat dimanfaatkan selain untuk bahan baku obat-obatan tapi juga bahan baku kosmetik (Tim Bina Karya Tani, 2013).

Pasar domestik memerlukan pasokan cabai yang besar. Sebagai contoh pasar induk Kramat Jati, sebagai salah satu pasar di ibukota Jakarta, menyediakan kebutuhan khususnya cabai merah baik bagi rumah tangga maupun bagi pedagang eceran, yang menerima pasokan dari pulau Jawa dan Sumatera Utara. Tujuan pemasaran lainnya adalah untuk memenuhi pasar modern (*supermarket, hypermarket*). Pasar ini umumnya mempersyaratkan kualitas, jenis cabai merah tertentu dan pengemasan produk yang baik, juga untuk hotel-hotel dan rumah makan. Konsumen cabai merah lainnya adalah perusahaan farmasi dan

perusahaan makanan misalnya mie instant memerlukan pasokan cabai bubuk kering. Untuk memenuhi kebutuhan pasar ini cabai merah perlu diolah lebih dulu menjadi bubuk kering maupun pasta cabai merah. Besarnya kebutuhan masyarakat akan cabai membuat cabai menjadi salah satu komoditas strategis yang perlu mendapatkan perhatian khusus dari pemerintah. Dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) Bidang Pangan dan Pertanian 2015-2019, cabai dimasukkan sebagai salah satu dari 8 komoditas pangan utama bersama beras, jagung, kedelai, gula, daging sapi, bawang merah dan kelapa sawit. Hal ini menunjukkan bahwa cabai merupakan komoditas yang memiliki peranan penting dalam perencanaan pembangunan nasional (Badan Pusat Statistik, 2015).

Teknik budidaya cabai semakin meningkat, kesadaran masyarakat untuk hidup sehat dan menghargai lingkungan semakin meningkat. Dalam dunia pertanian, khususnya dalam produksi dan penggunaan pupuk, sudah diarahkan dalam pupuk-pupuk yang berbahan dasar alam atau bersifat alami organik (organik). Meskipun dalam penerapannya di masyarakat tidak semudah membalikkan telapak tangan. Dalam paradigma petani, pupuk yang bagus adalah pupuk yang langsung memberikan bukti nyata tidak terlalu lama dan hal ini bisa terlihat pada pupuk-pupuk kimia. Sementara itu,

penggunaan pupuk organik tidak bisa memperlihatkan bukti tersebut. Oleh karena itu, pupuk-pupuk organik lambat diterima dikalangan petani. Meskipun demikian, kita tetap harus berupaya agar dominasi pupuk kimia lambat laun bisa digantikan oleh pupuk organik, khususnya dikalangan petani sayur dan buah. Dalam hal ini, petani harus berusaha untuk mendampingkan pupuk kimia dengan pupuk-pupuk organik dengan penggunaan yang bijak, tetapi tetap memberikan hasil yang maksimal (Lingga dan Marsono, 2013).

Dalam pemupukan cabai merah besar, selain pupuk kandang. Pupuk dasar yang diberikan adalah 650 kg/ha ZA; 250 kg/ha urea; 500 kg/ha TSP atau SP-36; 400 kg/ha KCl; dan 18 kg/ha Borat. Pupuk tunggal tersebut dicampur secara merata dan diaplikasikan pada bedengan yang telah dibuat. Selain pupuk tunggal, dapat juga diberikan pupuk majemuk NPK 15:15:15 sebanyak 700 kg/ha (Syukur, 2016). Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh efisiensi pemberian POC untuk mengurangi penggunaan NPK terhadap tanaman cabai merah besar.

## METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai bulan Maret 2017 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian  $\pm 25$  meter di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol.

Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan 5 perlakuan yaitu:

$P_0$  = Pupuk NPK 100% (kontrol)

$P_1$  = Pupuk NPK 75% + POC  
50 ml per tanaman

$P_2$  = Pupuk NPK 75% + POC  
100 ml per tanaman

$P_3$  = Pupuk NPK 75% + POC  
150 ml per tanaman

$P_4$  = Pupuk NPK 75% + POC  
200 ml per tanaman

Setiap perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 25 satuan percobaan. Masing-masing satuan percobaan terdiri dari 3 tanaman, maka jumlah tanamanyang diteliti 75 tanaman. Uji lanjut pada penelitian ini menggunakan uji BNJ taraf 5%.

Media tanam yang digunakan adalah tanah dan pupuk kandang sapi dengan perbandingan 1:1. Media tanam kemudian dimasukkan dalam polibeg ukuran 40 cm X 40 cm dengan berat 10 kg.

Bibit tanaman yang sudah membentuk 5 – 6 helai daun (umur 4 MST) kemudian dipindahkan ke dalam polibeg. Pemupukan NPK diberikan 2 tahap yaitu pertama diberikan pada awal tanam diwaktu pemindahan bibit ke polibeg dan pemberian kedua yaitu keseluruhan tanaman berbunga 50% dengan cara pemberian yang sama. Pada label kemasan pemupukan POC NASA<sup>®</sup> sesuai dengan konsentrasi rekomendasi yaitu 2 ml/l dengan perlakuannya yaitu pemberian terhadap tanaman dengan dosis 50 ml per tanaman, 100 ml per tanaman, 150 ml per tanaman, dan 200 ml per tanaman. Dosis pupuk NPK yang digunakan sebanyak 2,62 g per tanaman (75% dari rekomendasi). Pemberian perlakuan dilakukan pada umur 1 MST sampai dengan panen terakhir setiap seminggu sekali dengan menyemprotkan ke seluruh tanaman dan sisanya disiramkan ke tanah. Pemanenan dilakukan dengan memetik buah cabai yang sudah berwarna merah minimal  $\frac{3}{4}$  bagian dengan mengikut sertakan tangkai buah. Pada pemanenan selanjutnya dapat dilakukan dengan interval 2 hari. Paramater yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, umur berbunga, umur panen, jumlah buah per tanaman, bobot buah per tanaman, bobot perbuah, panjang buah, dan diameter buah.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST sampai 8 MST. Pada umur 2 MST tanaman tertinggi adalah pada perlakuan pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman (26,48 cm); pada umur 3 sampai 8 MST tanaman tertinggi adalah kontrol, secara berurutan tinggi tanaman tertinggi dari umur 3 MST sampai dengan 8 MST yaitu 39,85 cm; 55,62 cm; 69,60 cm; 81,00 cm; 83,23 cm; dan 84,30 cm (Tabel 1).

Pupuk NPK yang diberikan pada perlakuan kontrol mengandung unsur hara yang kadarnya lebih tinggi dibandingkan

dengan perlakuan lainnya meskipun telah dilakukan pemupukan POC. Pupuk yang dibutuhkan cabai adalah pupuk yang mengandung unsur hara N, P, dan K yang disebut unsur hara makro, karena ketiga unsur hara tersebut secara umum dibutuhkan tanaman dalam jumlah besar (termasuk tanaman cabai merah besar). Pupuk N sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif, pupuk P berperan penting dalam pertumbuhan generatif dan pupuk K berperan dalam menguatkan batang dan perakaran tanaman cabai (Sudarmi *et al.*, 2013). Tanaman lebih menggunakan unsur N untuk pertumbuhan pucuk dibandingkan pertumbuhan akar, sehingga berpengaruh terhadap pertumbuhan tinggi tanaman (Duaja *et al.*, 2012).

**Tabel 1.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Tinggi Tanaman Cabai Merah Besar

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	
Pupuk NPK 100% (kontrol)	23,85	39,85	55,62	69,60	81,00	83,23	84,30	
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	26,48	39,55	52,77	67,00	74,70	76,47	77,03	
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	25,81	39,26	52,75	68,49	78,80	81,07	81,90	
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	23,11	36,12	49,94	66,81	76,53	78,33	79,20	
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	25,79	38,97	52,51	67,80	77,50	78,23	78,87	

Menurut Subhan *et al.* (2009), pupuk N umumnya sangat mobil dalam tanah, sehingga dalam pemupukan nitrogen perlu memperhatikan berbagai faktor. Bila pupuk nitrogen diberikan ke dalam tanah, maka harus dijaga dalam aplikasinya agar tidak mudah tercuci sebelum diserap oleh tanaman. Kehilangan ini dapat diatasi atau dikurangi dengan memasukkan pupuk ke dalam tanah sekitar 5 cm dan menutupinya dengan tanah. Pada umur 3 MST dilakukan pemupukan susulan sehingga peningkatan tinggi tanaman pada 4 MST cukup tinggi dibandingkan dengan

minggu sebelumnya meskipun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada umur 5 – 8 MST tinggi tanaman terendah yaitu perlakuan NPK 75% + POC 50 ml per tanaman, hal ini kemungkinan unsur hara N tidak mencukupi untuk penambahan tinggi tanaman secara cepat. Menurut Hadjowigeno (2010) pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh bermacam-macam faktor antara lain: sinar matahari, suhu, udara, air, dan unsur-unsur hara dalam tanah (N, P, K, dan lain-lain). Pertumbuhan tanaman dibatasi oleh faktor

yang lebih jelek, unsur N adalah merupakan faktor pembatas untuk pertumbuhan tinggi tanaman, karena terdapat dalam jumlah yang paling kecil.

### Diameter Batang

Pengukuran diameter batang diukur sekitar 3 cm dari permukaan tanah, pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang pada umur 3 – 5 MST, berpengaruh nyata pada umur 2, 6, dan 7 MST, dan berpengaruh sangat nyata pada umur 8 MST. Pada umur 2 MST diameter batang yang terbesar adalah perlakuan pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman (0,40 cm) berbeda nyata dengan perlakuan kontrol dan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman dan perlakuan

pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman.

Pada umur 3 MST diameter batang yang besar adalah perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman (0,53 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, selanjutnya pada umur 4 MST diameter batang terbesar yaitu seluruh perlakuan yang menggunakan POC dengan angka yang sama yaitu (0,59 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan kontrol. Pada umur 5 – 8 MST diameter batang terbesar yaitu perlakuan kontrol (0,67 cm; 0,79; 0,83; 0,86), tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada umur 5 MST dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman pada umur 6 dan 7 MST. Pada umur 8 MST perlakuan kontrol berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2).

**Tabel 2.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Diameter Batang Tanaman Cabai Merah Besar

Perlakuan	Diameter Batang (cm)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
Pupuk NPK 100% (kontrol)	0,35a	0,49a	0,58a	0,67a	0,79b	0,83b	0,86b
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	0,39ab	0,51a	0,59a	0,61a	0,71a	0,73a	0,75a
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	0,40b	0,51a	0,59a	0,63a	0,73ab	0,77ab	0,77a
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	0,35a	0,50a	0,59a	0,65a	0,73ab	0,78ab	0,78a
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	0,38ab	0,53a	0,59a	0,66a	0,76ab	0,77ab	0,77a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada umur 4 MST dapat dilihat bahwa perlakuan POC dapat memberikan angka yang besar dibandingkan dengan kontrol (0,59 cm). Hal tersebut membuktikan bahwa pemberian pupuk kebanyakan dilakukan melalui tanah, namun cara tersebut mempunyai beberapa kelemahan, diantaranya adalah unsur hara menjadi tidak tersedia karena dapat mengalami pencucian, penguapan dan terfiksasi (diikat) oleh partikel tanah atau misel

tanah (Sinuraya *et al.*, 2015). Untuk mengatasi hal tersebut pemberian pupuk dapat dilakukan melalui tubuh tanaman atau dikenal dengan istilah pupuk daun. Kelebihan yang diperoleh dari pemberian pupuk melalui daun adalah pupuk daun umumnya mengandung unsur hara yang lengkap terdiri atas unsur makro dan unsur mikro, unsur hara lebih cepat larut sehingga cepat diserap tanaman (Manullang *et al.*, 2014).

Pada umur 5 – 8 MST terjadi peningkatan diameter batang pada perlakuan kontrol dibandingkan dengan perlakuan lain. Menurut Antonius dan Rahmi (2016), kebutuhan tanaman terhadap unsur hara bertambah banyak, dan unsur hara dalam tanah tidak dapat memenuhi semua kebutuhan tanaman, sehingga dengan pemberian pupuk NPK berpengaruh sangat nyata terhadap pertumbuhan diameter batang pada umur 6 – 8 MST karena dilakukan pemupukan susulan NPK pada umur 3 MST (berbunga). Menurut Mujiyati dan Supriyadi (2009), pemberian pupuk NPK mampu meningkatkan nitrogen total 41%, kapasitas tukar kation 21,63%, dan karbon organik 2,43% di daerah perakaran pada tanaman cabai. Hara nitrogen antara lain berfungsi merangsang pertumbuhan secara keseluruhan, khususnya batang, cabang, dan daun (Lingga dan Marsono, 2013).

### Umur Berbunga

Pengamatan umur berbunga diamati pada saat bunga muncul pertama kali yang ditandai dengan mekarnya bunga dengan mahkota berwarna putih pada bagian atas batang utama (bagian pangkal pecahnya cabang) pada saat 3 MST. Pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur berbunga. Umur berbunga tercepat yaitu perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman (25,67 HST) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Pada label kemasan POC NASA® tertera bahwa POC NASA® memacu pertumbuhan tanaman dan akar, merangsang pengumbian, pembungaan dan pembuahan serta mengurangi kerontokan bunga dan buah (mengandung hormon/ZPT Auksin, Giberelin dan Sitokinin), jadi dengan dosis tertinggi POC memberikan umur berbunga tercepat.

Giberelin berperan dalam inisiasi bunga, giberelin berperan mempercepat pembungaan tanaman melalui pengaktifan gen meristem bunga dengan menghasilkan

protein yang akan menginduksi ekspresi gen-gen pembentukan organ bunga. Giberelin juga mengaktifkan meristem sub apikal dan menghasilkan *bolting* yang memulai pengeluaran bunga (Husnul dan Ana, 2013).

**Tabel 3.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Umur Berbunga Tanaman Cabai Merah Besar.

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)
Pupuk NPK 100% (kontrol)	27,13
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	26,60
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	26,93
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	26,67
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	25,67

Dalam penelitian Yeni dan Mulyani (2012) hormon giberelin berpengaruh terhadap pembesaran sel-sel, pembungaan dan pembuahan. Giberelin juga mampu menginduksi terjadinya pembelahan pada sel-sel buah sehingga ukuran buah bertambah. Diperkuat oleh Annisa (2009) giberelin akan merangsang dan mempertinggi persentase timbulnya bunga dan buah karena giberelin dapat merangsang pembungaan serta dapat mengurangi gugurnya bunga dan buah sebelum waktunya.

Selain dari hormon yang dikandung POC kandungan unsur P dari pupuk NPK dan dosis POC yang tinggi menyebabkan perlakuan tersebut cepat mengalami pembungaan. Menurut Hardjowigeno (2010) fungsi P yaitu sebagai pembelahan sel; pembentukan albumin; pembentukan bunga, buah, dan biji; mempercepat pematangan; memperkuat batang tidak mudah roboh; perkembangan akar; memperbaiki kualitas tanaman terutama sayur-mayur dan makanan ternak; tahan

terhadap penyakit; membentuk *nucleoprotein* (sebagai penyusun gen, RNA= *Ribonucleic acid*, DNA= *Deoxyribonucleic acid*); metabolisme karbohidrat; menyimpan dan memindahkan energi (*transfer energy*), misalnya ATP= *Adenosin tryphosphate*, ADP= *Adenosin diphosphate*.

### Umur Panen

Pengamatan umur panen dilakukan pada saat panen pertama kali yang ditandai dengan buah berwarna merah minimal 75% dalam perbuah. Perlakuan pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap umur panen. Pada Tabel 4, umur panen yang cepat yaitu perlakuan kontrol (81,07 HST) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya disebabkan karena fosfor berperan penting dalam proses metabolisme tanaman yang keberadaannya tidak dapat digantikan oleh unsur hara lain. Fosfor merupakan komponen penting asam nukleat, karena itu menjadi bagian esensial untuk semua sel hidup. Fosfor sangat penting untuk perkembangan akar, pertumbuhan awal akar tanaman, luas daun, dan mempercepat panen (Subhan *et al.*, 2009).

**Tabel 4.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Umur Panen Tanaman Cabai Merah Besar

Perlakuan	Umur Panen (HST)
Pupuk NPK 100% (kontrol)	81,07
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	83,80
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	85,00
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	82,53
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	83,07

Semakin tinggi dosis POC yang diberikan terhadap tanaman maka tanaman lebih cepat panen disebabkan karena semakin tinggi juga kadar unsur P. Seperti hasil penelitian Aulia *et al.* (2016) unsur P juga berfungsi sebagai bahan mentah untuk pembentukan sejumlah protein tertentu, membantu asimilasi dan pernafasan sekaligus mempercepat pemasakan biji, dan buah.

### Jumlah Buah per Tanaman dan Bobot Buah per Tanaman

Pemberian POC memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah buah per tanaman. Jumlah buah per tanaman terbanyak yaitu perlakuan kontrol (13,4 buah) tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman dan berbeda nyata dengan perlakuan pupuk POC lainnya (Tabel 5).

Pengamatan bobot buah per tanaman diamati pada saat setiap kali panen kemudian ditotal. Berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perlakuan pemberian POC memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot buah per tanaman. Bobot buah per tanaman terberat yaitu perlakuan kontrol (148,89 g) berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman dan pupuk NPK 75% (2,62 g/tanaman) + POC 100 ml per tanaman tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk NPK 75% (2,62 g/tanaman) + POC 100 ml per tanaman dan pupuk NPK 75% (2,62 g/tanaman) + POC 200 ml per tanaman.

**Tabel 5.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Jumlah Buah Per tanaman dan Bobot Buah Per tanaman Cabai Merah Besar.

Perlakuan	Jumlah Buah Per tanaman	Bobot Buah Per tanaman (g)
Pupuk NPK 100% (kontrol)	13,4b	148,89b
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	9,27a	99,51a
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	8,67a	111,14ab
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	8,00a	103,89a
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	10,27ab	125,36ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Secara umum, bila dibandingkan antara pupuk organik dan anorganik, maka terlihat bahwa pupuk anorganik cenderung memberikan hasil yang lebih baik disebabkan kandungan unsur hara pada pupuk anorganik lebih tinggi dari pada pupuk organik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Wartapa *et al.* (2010) yang menyatakan bahwa pupuk anorganik memberikan hasil terbaik terhadap jumlah buah dan berat buah per tanaman dibanding POC ataupun kombinasinya.

Sementara itu perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman memberikan bobot buah tertinggi setelah kontrol, karena dengan dosis pemupukan tinggi akan meningkatkan bobot buah cabai, seperti menurut Suharja dan Sutarno (2009). Ketersediaan unsur N, P, K dan bahan organik yang berasal dari pupuk kimia dan POC secara bersama-sama mampu meningkatkan bobot buah cabai.

### **Bobot per Buah, Panjang Buah, dan Diameter Buah**

Pemberian POC memberikan pengaruh yang nyata terhadap bobot buah per tanaman. Bobot per buah perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman (12,45 g) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Pengamatan panjang buah diamati pada saat setiap kali panen dan diukur setiap

satu buah. Perlakuan pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap panjang buah. Panjang buah perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman (12,98 cm) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Pengamatan diameter buah diamati pada setiap kali panen dan diukur semua buah. Perlakuan pemberian POC tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap diameter buah. Diameter buah Perlakuan pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman (1,52 cm) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 6).

Hormon sitokinin pada POC NASA<sup>®</sup> dapat meningkatkan panjang buah, diameter buah, bobot per buah. Menurut Ignatius *et al.* (2014) pada tahap pertumbuhan dan perkembangan tanaman selanjutnya menunjukkan bahwa berbagai dosis POC dapat meningkatkan panjang buah, diameter buah, bobot per buah, dan bobot buah per tanaman. Hal ini tidak terlepas dari pengaruh ketersediaan hormon auksin yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan buah maupun unsur hara yang sudah tersedia dari POC. Auksin sangat berperan dalam pembentukan dan perkembangan buah. Penambahan auksin secara eksogen melalui POC dengan berbagai dosis dapat meningkatkan jumlah dan ukuran sel yang bersama-sama dengan hasil fotosintat mampu meningkatkan komponen hasil.

**Tabel 6.** Efisiensi Pemberian POC untuk Mengurangi Penggunaan NPK terhadap Bobot Satu Perbuah, Panjang Buah, dan Diameter Buah Tanaman Cabai Merah Besar

Perlakuan	Bobot per Buah (g)	Panjang Buah (cm)	Diameter Buah (cm)
Pupuk NPK 100% (kontrol)	11,15	12,33	1,46
Pupuk NPK 75% + POC 50 ml per tanaman	10,79	12,70	1,43
Pupuk NPK 75% + POC 100 ml per tanaman	13,12	12,87	1,51
Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman	13,06	12,66	1,52
Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman	12,45	12,98	1,51

Selain itu, kandungan mikroorganisme yang terdapat di dalam POC juga dapat meningkatkan penguraian dan ketersediaan bahan-bahan organik di dalam tanah sehingga menjadi tersedia bagi tanaman. Dengan dosis pupuk organik yang berbeda, artinya jumlah auksin maupun unsur hara yang memberikan kontribusi bagi pertumbuhan dan perkembangan buah juga berbeda, demikian juga jumlah mikroorganisme yang turut berperan terhadap penguraian bahan-bahan organik juga berbeda, sehingga semakin banyak dosis POC yang diberikan seperti yang dicobakan dapat semakin meningkatkan panjang buah, bobot per buah (Ignatius *et al.*, 2014).

Untuk diameter buah terdapat pengaruh genetik yang menyebabkan besarnya diameter buah pada perlakuan NPK 75% + POC 150 ml per tanaman, salah satu tanaman mempunyai buah yang pendek dan diameter besar. Menurut Elisa (2017) faktor dalam atau faktor genetik adalah faktor tanaman itu sendiri, yaitu sifat yang terdapat di dalam bahan tanam/benih yang digunakan dalam budidaya tanaman.

### SIMPULAN

Pemberian POC untuk mengurangi penggunaan NPK tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, umur berbunga, umur panen, panjang buah dan diameter buah; berpengaruh nyata terhadap bobot buah per tanaman dan bobot per buah; serta sangat berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan jumlah buah per tanaman. Perlakuan

kontrol memberikan hasil yang terbaik untuk tinggi tanaman, diameter batang, umur panen, jumlah buah per tanaman, dan bobot buah per tanaman. Perlakuan Pupuk NPK 75% + POC 150 ml per tanaman memberikan nilai yang tinggi untuk diameter buah. Sedangkan perlakuan pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman memberikan nilai yang cepat untuk umur berbunga, bobot perbuah, dan panjang buah. Pupuk NPK 75% + POC 200 ml per tanaman dapat direkomendasikan untuk petani sebagai dosis penggunaan POC untuk mengurangi NPK tanaman cabai merah besar karena beberapa parameter memberikan nilai tertinggi untuk produksi tanaman.

### DAFTAR PUSTAKA

- Annisa. 2009. Pengaruh Induksi Giberelin terhadap Pembentukan Buah Partenokarpi pada Beberapa Varietas Tanaman Semangka (*Citrus vulgaris* Schard). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Antonius dan A. Rahmi. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK DGW Compaction dan POC Ratu Biogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabe Rawit (*Capsicum frutescent* L.) Hibrida F-1 Varietas Bhaskara. Jurnal Agrifor, Vol. 15 (1): 15 – 22.
- Aulia, F., H. Susanti dan E.N. Fikri. 2016. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati dan Mikoriza terhadap Intensitas Serangan Penyakit Layu Bakteri (*Ralstonia solanacearum*), Pertumbuhan, dan

- Hasil Tanaman Tomat. *Jurnal Ziraah*, Vol. 41 (2): 250 – 260.
- Badan Pusat Statistik. 2015. *Distribusi Perdagangan Komoditas Cabai Merah Indonesia 2015*. Katalog BPS. Jakarta.
- Duaja., M.D., Gusniwati, Z.F. Gani dan H. Salim. 2012. Pengaruh Jenis Pupuk Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Dua Var Selada (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Bioplantae*, Vol. 1 (3): 154 - 160.
- Elisa. 2017. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan Tanaman. Artikel Universitas Gadjah Mada. (<http://elisa.ugm.ac.id/user/archive/download/26025/2e079dbb366cc809b6dcd3ba966f97d3>. diakses 07 April 2017).
- Hardjowigeno, S. 2010. *Ilmu Tanah*. CV Akademika Pressindo. Jakarta.
- Husnul, Ana., H. 2013. Pengaruh Hormon Giberelin dan Auksin terhadap Umur Pembungaan dan Persentase Bunga menjadi Buah pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Jurnal Hortikultura* 11 (1): 66 – 72. Yogyakarta.
- Ignatius, H., Irianto, dan A. Riduan. 2014. Respon Tanaman Terung (*Solanum melongena* L.) terhadap Pemberian Pupuk Organik Cair Urine Sapi. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi Seri Sains*, Vol. 16 (1): 31 – 38.
- Lingga, P. dan Marsono. 2013. *Petunjuk Penggunaan Pupuk*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Manullang, G.S., A. Rahmi, dan P. Astuti. 2014. Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Varietas Tosakan. *Jurnal Agrifor*, Vol. 13 (1): 33 – 40.
- Mujiyati dan Supriyadi. 2009. Pengaruh Pupuk Kandang dan NPK terhadap Populasi Bakteri *Azotobacter* dan *Azospirillum* dalam Tanah pada Budidaya Cabai (*Capsicum annum*). *Jurnal Bioteknologi*, Vol 6 (2): 63 – 69.
- Sinuraya, M.A., A. Barus, dan Y. Hasanah. 2015. Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* (L.) Meriil) terhadap Konsentrasi dan Cara Pemberian Pupuk Organik Cair. *Jurnal Agroekoteknologi*, Vol.4. (1): 1721 – 1725.
- Subhan, N. Nurtika dan N. Gunadi. 2009. Respon Tanaman Tomat terhadap Penggunaan Pupuk Majemuk NPK 15-15-15 pada Tanah Latosol pada Musim Kemarau. *Jurnal Hortikultura*, Vol. 19 (1): 40 – 48.
- Sudarmi, Nugraheni R., Catur Rini S.N., Yos Wahyu H., A. Setyarini. 2013. Kajian Dosis Pupuk NPK terhadap Hasil dan Analisis Usaha Tani Cabe Rawit Rama (*Capsicum frutescence*). *Jurnal Widyatama*, Vol. 22 (1): 71 – 79.
- Suharja dan Sutarno. 2009. Biomassa, Kandungan Klorofil dan Nitrogen Daun Dua Varietas Cabai (*Capsicum annum*) pada Berbagai Perlakuan Pemupukan. *Jurnal Nusantara Bioscience*, 1: 9 – 16.
- Syukur. 2016. *8 Kiat Sukses Panen Cabai Sepanjang Musim (Penghujan & Kemarau)*. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
- Tim Bina Karya Tani. 2013. *Pedoman Bertanam Cabai*. Yrama Widya. Bandung.
- Wartapa, S. Sugihartiningsih, S. Astuti dan Sukadi. 2010. Pengaruh Jenis Pupuk dan Tanaman Antagonis terhadap Hasil Cabai Rawit (*Capsicum frutescence*) Budidaya Vertikultur. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, Vol. 6 (2).
- Yeni, T. dan H.R.A. Mulyani. 2012. Pengaruh Induksi Giberelin terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai Merah (*Capsicum Annum* L) sebagai Sumber Belajar Biologi. *Bioedukasi Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol. 5 (1).

## **PEMBERDAYAAN KELOMPOK WANITA TANI EMPON-EMPON DI DESA MIRI KECAMATAN KISMANTORO, KABUPATEN WONOGIRI**

**Suminah\*, Arip Wijianto, Hanifah Ihsaniyati dan Eksa Rusdiyana**  
Program Studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian Fakultas Pertanian  
Universitas Sebelas Maret Surakarta  
Jl. Ir. Sutami No. 36 A Ketingan Surakarta  
\*E-mail: [sum\\_anan@yahoo.com](mailto:sum_anan@yahoo.com)

Diterima: 10/09/2017

Direvisi: 22/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Tanaman empon-empon saat ini kian menjanjikan keuntungan, karena permintaan komoditas empon-empon terus meningkat dari waktu ke waktu. Empon-empon biasanya sebagai bahan baku untuk jamu tradisional dan obat herbal, selain itu juga dapat digunakan untuk tanaman obat dan bahan untuk kosmetik. Tanaman empon-empon sebagai salah satu tanaman andalan bagi kelompok wanita tani Ngudi Waras dan Berkah Mandiri di desa Miri, Kecamatan Kismantoro selama ini belum dikembangkan potensinya secara optimal. Kedua kelompok wanita tani tersebut dapat panen empon-empon sekitar 7 sampai dengan 15 ton per pasaran setiap 5 hari sekali yang dijual ke tengkulak dalam bentuk empon-empon basah dengan harga yang sangat rendah, kunyit Rp 600 per kg, jahe Rp 6.000 per kg, kencur Rp 2.000 per kg, temu lawak Rp 2.000 per kg, dan kunyit putih Rp 2.000 per kg. Oleh karena itu diperlukan berbagai upaya untuk mengatasi masalah tersebut. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk: (1) mengolah empon-empon menjadi simplisia dengan introduksi alat tepat guna (mesin perajang dan pengering); (2) pelatihan pembuatan permen herbal; (3) manajemen pemasaran simplisia; dan (4) pendampingan untuk pelatihan penggunaan alat, pelatihan manajemen (fungsi kelompok, dinamika kelompok, administrasi kelompok, motivasi kelompok, kewirausahaan).

**Kata kunci:** Empon-empon, pemberdayaan, simplisia, wanita tani

### ***THE EMPOWERMENT OF FEMALE FARMER GROUP OF TUBER FARMER IN MIRI VILLAGE, KISMANTORO SUBDISTRICT, DISTRICT OF WONOGIRI***

### ***ABSTRACT***

*Nowday, spices brings much benefit because of the continuous increase of its commodity demand from time to time. The tuber materials are usually used as raw materials in making traditional herbs drink or medicinal herbs, medicinal plans and materials for cosmetic. All this time, tuber as one of potential plants for the female farmer group in the area of Ngudi Waras and Berkah Mandiri, Miri Village, Kismantoro Subdistrict, District of Wonogiri are not developed optimally yet. Each female farmer group can reach harvest as mush as 7 until 15 ton per market in every 5 days and they were sold to the broker in form of wet tuber with low price, namely turmeric is Rp 600 per kg, ginger is Rp 6.000 per kg, and greater galangale is Rp 2.000 per kg. It needs to take a variety efforts for overcome these problems. The purpose of this activities are to: (1) process the tubers into simplicia trough the introduction of appropriate tools (chopper and dryer machine); (3) marketing*

*management of simplicia; and (4) faciliting and training in the use of tools, management training (group functions, group dynamics, group administration, group motivation, and entrepreneurship).*

**Keywords:** *Empowerment, simplicia, tubers, woman farmer*

## PENDAHULUAN

Pemberdayaan masyarakat khususnya kelompok wanita tani yang mayoritas berada di perdesaan sangat penting untuk dilakukan. Masyarakat (kelompok wanita tani) di Desa Miri, memiliki peran yang sangat penting dalam menunjang keberhasilan pembangunan desa. Dengan demikian, maka perlu dilakukan pemberdayaan, sehingga mereka yang belum berdaya (*powerless*) menjadi mandiri dan dapat meningkatkan kesejahteraan ekonominya (*powerfull*).

Tanaman empon-empon saat ini kian menjanjikan keuntungan, karena permintaan komoditas empon-empon yang terus meningkat dari waktu ke waktu. Empon-empon seperti jahe, kunyit, kencur, temu lawak, temu giring, dan lempuyang biasanya sebagai bahan baku untuk memproduksi jamu, selain itu juga dapat digunakan untuk tanaman obat herbal dan bahan untuk kosmetik. Tanaman empon-empon merupakan tanaman andalan bagi kelompok wanita tani "Ngudi Waras" dan "Berkah Tani" di Desa Miri, yang selama ini belum dikembangkan potensinya secara optimal. Melalui pengepul yang ada di Desa Miri kelompok tani tersebut dapat menjual empon-empon dengan omzet produksi sekitar 7 ton sampai dengan 8 ton empon-empon setiap *pasaran* (5 hari sekali). Selama ini, selain diolah sebagai jamu gendong, tanaman empon-empon dibeli oleh pedagang pengepul yang mendatangi ke rumah-rumah petani, dengan harga yang relatif rendah. Untuk empon-empon jahe hanya di beli seharga Rp 5.000 – Rp 6.000 per kg, kunyit, temu lawak, kunyit putih di beli seharga Rp 2.000 –

Rp 3.000 per kg, sedangkan kencur dibeli seharga Rp 3.000 – Rp 3.500 per kg.

Berdasarkan hasil survei, saat ini kelompok tani "Ngudi Waras" memiliki anggota kelompok sebanyak 15 orang Ibu-Ibu yang semuanya menjual jamu gendong, sedangkan kelompok tani "Berkah Tani" memiliki anggota sebanyak 15 orang, mereka hanya bertani empon-empon sambil sesekali mngeringkan empon-emponnya. Berkaitan dengan pengolahan jamu gendong, kelompok wanita tani "Ngudi Waras" tersebut dari proses produksi sudah baik, tetapi hanya monoton menjual jamu gendong yang lamanya sudah puluhan tahun. Produksi jamu gendong, per orang per hari memproduksi sekitar 1 kg empon-empon. Untuk menambah pendapatannya kemudian anggota kelompok juga membuat jahe instan yang dipasarkan sambil menjual jamu gendong. Produksi jahe instan rata-rata per orang dapat membuat 1 kg jahe dua hari sekali, dengan kemasan yang sudah baik yaitu dibungkus plastik kecil-kecil yang dijual seharga Rp 700 per bungkus dan sudah ada yang di bungkus aluminium foil dan kardus kemasan. Agar supaya produk olahan empon-empon dapat berkembang, maka perlu dilakukan diversifikasi produk dengan mengolah empon-empon menjadi permen herbal, yang dapat dipasarkan bersamaan dengan jamu gendongnya, selain disetorkan ke toko-toko yang ada disekitarnya.

Untuk kelompok tani "Berkah Tani" sebagian besar mereka hanya menjual empon-empon basah ke pengepul, dan sebagian lagi ada yang sudah membuat simplisia secara manual, alat perajang dengan pisau dapur dan pengeringan

dengan sinar matahari. Ketika musim penghujan mereka tidak memproduksi lagi karena tidak bisa mengeringkan, apabila tetap mengeringkan kualitasnya tidak baik dan sering tidak diterima oleh pedagang, walaupun ada yang membeli dengan harga yang sangat rendah. Apabila simplisianya sesuai standar yang ditentukan PT. Deltomet harga simplisia jahe bisa sampai Rp 36.000 per kg; kunyit, kunyit putih, kencur, temu lawak, dan temu giring harganya bisa sampai Rp 23.000 – Rp 26.000 per kg.

Selain itu, di Desa Miri juga masih banyak masyarakat usia produktif yang belum mempunyai pekerjaan tetap (pengangguran). Hal ini merupakan persoalan tersendiri dalam pembangunan yang harus segera dicarikan pemecahannya. Kondisi ini sangat memungkinkan untuk diintegrasikan dengan usaha pengolahan empon-empon menjadi aneka produk yang memiliki nilai ekonomi tinggi seperti permen dan simplisia yang sesuai standar.

Hal ini merupakan persoalan yang harus segera dicarikan pemecahannya. Kondisi ini sangat memungkinkan untuk dikembangkan melalui inovasi alat teknologi tepat guna mesin perajang empon-empon dan rumah pengering, karena potensi bahan baku mudah diperoleh di daerah tersebut dan mengginggat pemasaran produksi juga tidak ada masalah lagi karena pemerintah daerah sudah menjalin kerjasama dengan PT. Deltomet yang siap membeli berapapun banyaknya simplisia asalkan sesuai standar yang telah ditentukan.

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang dihadapi oleh kelompok tani “Ngudi Waras” dan “Berkah Tani” dalam pengembangan pengolahan empon-empon dapat diidentifikasi bahwa kelompok tani belum memiliki alat perajang empon-empon untuk simplisia, dan alat pengering simplisia yang dapat digunakan pada saat musim penghujan.

Hal ini menjadi masalah yang *urgent* bagi anggota kelompok karena dengan adanya alat perajang dan pengering empon-empon dapat meningkatkan produksi dan kualitas simplisia sesuai standar sehingga harga per kg nya juga dapat maksimal. Selain itu, tenaga kerja yang digunakan dalam proses penjemur di saat musim penghujan menjadi tidak efisien, karena mereka harus berkali-kali untuk proses penjemuran, meskipun demikian masih banyak empon-empon yang terbuang karena busuk akibat proses penjemuran. Untuk kelompok tani “Ngudi Waras” agar supaya pendapatannya meningkat selain menjual jamu gendong dan jahe instan, perlu pelatihan diversifikasi produk membuat permen herbal berbahan baku empon-empon, yang dapat dijual bersamaan dengan jamu gendong dan dititipkan di toko yang ada disekitarnya.

Disisi lain manajemen kelompok, kedua kelompok tani tersebut juga masih belum baik, hal ini dapat di lihat dari harga jual empon-empon dan olahan empon-empon mereka yang berbeda-beda harganya, karena selama ini mereka menjual sendiri-sendiri tidak dikelola oleh kelompok. Kedua kelompok tani tersebut juga belum memiliki pembukuan sederhana, sehingga tidak tahu persis berapa keuntungan yang diperoleh. Tetapi waktu ditanya mereka mengatakan untung, tetapi tenaga mereka yang hampir melibatkan seluruh waktu, tidak mereka perhitungkan, sehingga hal ini sangat perlu adanya pelatihan pembukuan sederhana, analisis usaha, motivasi usaha, manajemen kelompok dan kewirausahaan, untuk itu maka sangat perlu dilakukan pemberdayaan pada kedua kelompok tersebut.

### **Konsep Pemberdayaan Masyarakat**

Pemberdayaan yang merupakan terjemahan dari kata aslinya “*empowerment*”. Pemberdayaan adalah upaya untuk membangun daya dengan mendorong (*encourage*), memotivasi, dan mem-

bangkitkan kesadaran untuk mengembangkannya (Kartasasmita, 1996). Ife dan Frank (2008) mengemukakan bahwa "*empowerment means providing people with the resource, opportunities, knowledge, and skills to increase their capacity to determine their own future, and participate in and affect the life of their community*". Untuk mencapai pemberdayaan tersebut, berbagai strategi dapat dilakukan yaitu: kebijakan dan perencanaan, aksi social, penyuluhan, pelatihan, dan penyadaran.

Czuba dan Page (1999) mendefinisikan pemberdayaan sebagai proses multidimensi sosial yang membantu orang mendapatkan kontrol atas kehidupan mereka sendiri. Konsep pemberdayaan tersebut berkaitan erat dengan bagaimana merubah, membagi, mendapatkan, mengeluarkan, mengurangi, dan menghilangkan kekuasaan. Dengan definisi tersebut, pemberdayaan dipandang sebagai proses yang menumbuhkan kekuasaan pada individu untuk digunakan dalam kehidupan individu sendiri, komunitas atau kelompok maupun dalam masyarakat. Lebih lanjut dijelaskan bahwa pemberdayaan adalah suatu proses dimana individu atau kelompok mendapatkan kekuasaan dan akses pada sumber daya serta memiliki kontrol terhadap diri mereka sendiri. Untuk mewujudkan hal tersebut, individu maupun kelompok haruslah meningkatkan kemampuan untuk pencapaian tujuan.

Pada pendekatan psikologis, Spreitzer (1995) menguji pendekatan psikologis dengan mempertanyakan apa dan untuk apa seseorang diberdayakan. Pemberdayaan merupakan sesuatu yang berkelanjutan sehingga tidak terbatas untuk menjawab pertanyaan diberdayakan atau tidak. Menurut Conger dan Kanungo (1988) mendefinisikan pemberdayaan sebagai suatu proses peningkatan *self efficacy* di antara anggota organisasi melalui pengenalan

akan kondisi-kondisi yang menciptakan dan memelihara adanya ketidakberdayaan dan upaya penghapusan segala kondisi tersebut. Conger dan Kanungo (1988) juga memprakarsai pendekatan psikologis dalam memahami pemberdayaan.

Pengembangan selanjutnya dilakukan oleh Thomas dan Velthouse (1990) yang mendefinisikan pemberdayaan sebagai motivasi tugas instrinsik. Lebih lanjut dijelaskan bahwa konsep pemberdayaan menunjukkan kemampuan seseorang untuk berperilaku secara mandiri dan penuh tanggung jawab terhadap pekerjaannya. Namun, pemberdayaan perlu memperhatikan kemampuan seseorang agar menjadi efektif. Kemampuan seseorang tersebut diindikasikan oleh *self efficacy* dari masing-masing individu.

Pemberdayaan masyarakat dapat dipandang sebagai jembatan bagi konsep-konsep pembangunan makro dan mikro. Dengan demikian, berbagai input seperti dana, sarana dan prasarana, yang dialokasikan kepada masyarakat melalui berbagai program pembangunan harus ditempatkan sebagai perangsang untuk memacu percepatan kegiatan sosial ekonomi masyarakat. Proses ini diarahkan untuk meningkatkan kapasitas masyarakat (*capacity building*) melalui pemupukan modal yang dapat menciptakan pendapatan masyarakat, dengan lima prinsip, yaitu: (1) mudah diterima dan didayagunakan oleh masyarakat (*acceptable*); (2) dikelola secara terbuka dan bertanggung jawab (*accountable*); (3) menguntungkan secara ekonomis (*profitable*); (4) hasilnya dapat dilestarikan oleh masyarakat sehingga menciptakan pemupukkan modal dalam wadah social ekonomi setempat (*sustainable*); dan (5) pengelolaan dana dan pelestarian hasil mudah digulirkan dan dikembangkan (*replicable*) (Kartasasmita dan Sumodiningkrat, 1996).

Aplikasi pemberdayaan masyarakat tidak semudah yang dibayangkan. Dalam hal ini perlu komitmen semua pihak yang terlibat dalam pencapaian tujuan pemberdayaan. Pemberdayaan ini merupakan suatu usaha untuk meningkatkan inisiatif, tanggung jawab dan kapabilitas masyarakat dalam upaya pelaksanaan pembangunan. Beberapa hal yang berkaitan dengan konsep pemberdayaan, diantaranya: (1) pemberdayaan adalah kepercayaan kepada masyarakat dan kemampuan mereka, artinya pemberdayaan merupakan suatu usaha atau komitmen untuk memberanikan masyarakat dalam melakukan yang terbaik; (2) pemberdayaan adalah suatu proses dimana pemerintah memampukan masyarakatnya dalam suatu tim kerja untuk menghasilkan sesuatu dengan menyediakan lingkungan yang diperlukan; (3) pemberdayaan adalah meningkatkan kewenangan dan kebebasan masyarakat untuk mengambil keputusan; serta (4) pemberdayaan merupakan praktek manajemen masa kini yang berkenaan dengan pemberian tanggungjawab, sumberdaya dan kewenangan yang lebih besar kepada masyarakat.

Pemberdayaan perempuan lebih berkaitan dengan peningkatan kualitas keterlibatan dan partisipasi mereka dalam bidang pekerjaan yang ditekuni. Salah satu pendekatan kebijakan yang berkaitan dengan kedudukan perempuan dalam pembangunan adalah pendekatan pemberdayaan (*the empowerment approach*). Pendekatan tersebut menekankan pentingnya perempuan untuk meningkatkan keberdayaannya dan menempatkan pemberdayaan dalam arti kecakapan atau kemampuan perempuan untuk meningkatkan kemandirian (*self reliance*) dan kekuatan dalam dirinya (*internal strength*).

Pemberdayaan perempuan secara pragmatis dapat ditempuh dengan cara meningkatkan ketrampilan (yang lebih

bersifat keahlian dalam aktivitas ekonomi) yang secara langsung terkait dengan kegiatan sehari-hari. Akan tetapi untuk menjaga kelangsungan keberlangsungannya adalah tidak mungkin jika hanya mengandalkan pelatihan keterampilan semata. Oleh karena itu, selain peningkatan ketrampilan perlu disertai dengan peningkatan aktualisasi diri (melalui proses penyadaran terhadap peran perempuan dalam ekonomi rumah tangga dan lingkungan sosial). Untuk itu, perlu ada suatu rancangan pelatihan yang komprehensif yang memadukan unsur-unsur peningkatan ketrampilan (*skill*), penambahan pengertian (*cognition*), dan kesadaran akan martabat diri (*dignity*) dalam rumusan yang sistematis, praktis, terukur dan operasional.

Pemberdayaan merupakan suatu proses yang pada hakikatnya bertujuan untuk terwujudnya “perubahan”. Oleh karena itu, mulai dari titik mana kita melihat bahwa individu tergerak ingin melakukan suatu sikap dan perilaku kemandirian, termotivasi, dan memiliki ketrampilan yang diperlukan untuk melaksanakan pekerjaan dalam rambu-rambu nilai/norma yang memberikannya rasa keadilan dan kedamaian dalam mencapai tujuan bersama untuk kesejahteraan.

Sebagian besar perempuan diposisikan dalam peran domestik, sehingga keterampilan yang dimiliki pun mengarah ke peran yang sifatnya keibu-ibuan. Dalam perkembangannya, seiring dengan situasi krisis ekonomi yang tidak kunjung berhenti, perempuan tidak mungkin berpangku tangan dan akhirnya harus mampu melakukan sesuatu untuk menambah pendapatan keluarga. Dalam kondisi tidak mempunyai bekal pengetahuan dan ketrampilan, maka perempuan hanya mampu memperoleh hasil yang tidak optimal. Kondisi seperti ini akan terus berlangsung apabila tidak ada upaya untuk memperbaiki, karena

pada dasarnya relasi yang timpang antara laki-laki dan perempuan telah berakar sepanjang hidup manusia.

Melihat kondisi yang demikian, maka mengajak kaum perempuan untuk lebih kritis memandang dan menilai permasalahan yang ada di sekitar merupakan langkah yang mendesak untuk dilakukan. Melalui proses penyadaran diri kaum perempuan diharapkan mampu bersikap kritis terhadap situasi yang berkembang di lingkungannya dan mampu merumuskan apa yang sebaiknya dilakukan.

Pemberdayaan perempuan secara pragmatis dapat ditempuh dengan cara meningkatkan ketrampilan (yang lebih bersifat keahlian dalam aktivitas ekonomi) yang secara langsung terkait dengan kegiatan sehari-hari. Dalam kaitannya dengan kehidupan masyarakat yang dinamis, pemberdayaan lebih merupakan suatu upaya untuk memberikan kemampuan sekaligus kesempatan kepada masyarakat untuk ikut berperan aktif dalam proses pembangunan.

Komitmen pemerintah untuk mewujudkan kesetaraan dan keadilan gender juga sangat tinggi melalui program pemberdayaan perempuan. Konsep pemberdayaan perempuan ini muncul setelah konferensi perempuan sedunia IV di Beijing. "The Millenium Development Goals" (MDGs) mempromosikan kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan sebagai cara efektif untuk memerangi kemiskinan, kelaparan, dan penyakit serta menstimulasi pembangunan yang sungguh-sungguh dan berkelanjutan (OECD dalam Mardikanto, 2010).

## METODE

Kegiatan pemberdayaan ini menggunakan metode *edukasi, fasititasi ipteks, dan pendampingan*, yang sebelumnya sudah didahului dengan observasi dan

*focus group discussion* (FGD) dengan khalayak sasaran. FGD diikuti sebanyak 25 orang yang terdiri atas 20 orang dari kelompok Wanita Tani Ngudi Waras dan Berkah Tani masing-masing 10 orang, Kepala Desa Miri, Ketua PKK Desa Miri, dan 3 orang tim pengabdian dari Universitas Sebelas Maret. Khalayak sasaran dalam pemberdayaan ini adalah kelompok wanita tani "Ngudi Waras" dan "Berkah Tani" di Desa Miri. Pemilihan lokasi ditentukan secara *purposive*, yaitu daerah sentra empon-empon sehingga diharapkan mempunyai peluang untuk berkembang. Kegiatan ini dilaksanakan selama 6 bulan untuk memfasilitasi sasaran sehingga mampu menjadi kelompok yang mandiri dalam pengolahan empon-empon, yaitu mulai bulan Mei sampai Oktober 2017.

Penerapan metode *edukasi, fasititasi ipteks, dan pendampingan* secara rinci dapat dijelaskan sebagai berikut: (1) Introduksi alat tepat guna mesin perajang empon-empon yang memiliki kapasitas produksi 5 kuintal per jam. Alat tersebut dapat merajang empon-empon dengan cepat, sehingga dapat efisien waktu dan tenaga. (2) Kendala proses pengeringan empon-empon yang sudah dirajang ketika musim penghujan diatasi dengan membuat alat pengering menggunakan sumber panas gas dengan rak vertikal dan menerapkannya untuk proses pengeringan empon-empon, sehingga secara otomatis akan meningkatkan volume penjualan dan menjamin kontinuitas (keberlanjutan) produksi usaha. (3) Pelatihan pembuatan permen herbal berbahan baku empon-empon. (4) Pelatihan peningkatan kapasitas anggota kelompok dan pendampingan kelompok dalam pengembangan usaha. Dalam hal ini kelompok akan memperoleh pengetahuan dan ketrampilan tentang fungsi kelompok usaha, apa peran masing-masing dalam berkelompok khususnya kelompok dalam pengembangan kewirausahaan. Termasuk di dalamnya adalah membuat pembukuan

sederhana, manajemen usaha dan pelatihan motivasi usaha, serta analisis usaha. Partisipasi kelompok dalam kegiatan ini adalah kelompok menyediakan tempat pelatihan, bahan baku dan peralatan penunjang.

## HASIL

Kegiatan pemberdayaan ini dilakukan oleh 4 orang Tim IbM (Ipteks bagi Masyarakat) program studi Penyuluhan dan Komunikasi Pertanian dan dibantu oleh 2 orang mahasiswa. Sebelum kegiatan pelatihan di mulai, sasaran di jelaskan terlebih dahulu tujuan diadakannya kegiatan pemberdayaan pada masyarakat melalui program ipteks bagi masyarakat dan tujuan pelatihan. Kemudian dilanjutkan dengan penyampaian materi pelatihan dan praktek penggunaan alat perajang empon-empon dan alat pengering (*cabinet dryer*) simplisia, serta pelatihan untuk peningkatan kapasitas anggota kelompok tani dalam mengelola usaha pengolahan empon-empon.

### **Peningkatan Produksi Melalui Introduksi Teknologi Tepat Guna Mesin Perajang Empon-Empon**

Pemberdayaan dengan introduksi alat tepat guna mesin perajang empon-empon ini memiliki kapasitas sebesar 5 kuintal per jam, dan terbuat dari plat *besi*. Dengan adanya mesin perajang ini anggota kelompok tani menjadi efisien waktu, sehingga waktu yang biasanya digunakan untuk merajang secara manual dapat digunakan untuk kegiatan yang lain agar produktivitasnya tinggi. Mesin perajang tersebut dapat di stel untuk memperoleh ketebalan hasil rajangan sesuai yang dikehendaki, misalnya bisa distel dengan ukuran 5 ml, 10 ml, ataupun 3 ml.

### **Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Introduksi Alat Pengering (*Cabinet Fryer*) Simplisia**

Kelompok wanita tani dalam pengolahan empon-empon menjadi simplisia sering mengalami kesulitan ketika musim penghujan, yaitu kendala dalam proses pengeringan empon-empon. Hal ini solusinya adalah dengan membuat alat pengering simplisia (*cabinet fryer*), dengan sumber panas dari kompor gas. Tempat pengeringannya dengan menggunakan sistem rak vertikal. Dengan adanya inovasi alat teknologi tersebut kerja anggota kelompok wanita tani menjadi lebih cepat, efisien, serta kualitasnya lebih baik terutama jika pada musim penghujan.

Aplikasi alat pengering empon-empon pada dua kelompok tani yaitu kelompok wanita tani “Ngudi Waras” dan “Berkah Tani” di Desa Miri, secara otomatis dapat meningkatkan produksi baik dari segi kuantitas maupun kualitas produk. Dengan demikian volume penjualan juga akan meningkat dan dapat menjamin kontinuitas (keberlanjutan) produksi usaha pengolahan empon-empon menjadi simplisia. Sebelumnya kelompok wanita tani ketika musim hujan berhenti memproduksi simplisia, dan ketika kemarau proses pengeringan dilakukan sampai 5 hari dengan matahari. Kapasitas alat pengering (*cabinet fryer*) tersebut sebesar 100 kg empon-empon per 12 jam, lengkap dengan *thermometer* pengatur suhu, berukuran 160 cm x 150 cm.

### **Pemberdayaan Kelompok Wanita Tani Melalui Pelatihan Pembuatan Permen Herbal Berbahan Baku Empon-Empon**

Proses pelatihan pembuatan permen herbal memiliki tujuan untuk menambah diversifikasi produk olahan empon-empon, yang semula baru ada jamu gendong dan jahe instan. Dalam proses permen herbal ini dimulai dari pemilihan empon-empon yang akan digunakan yaitu jahe, temulawak, kunyit dan pegagan. Dengan harapan permen herbal ini dapat dikonsumsi oleh anak-anak, remaja, maupun orang tua, karena kalau jamu

gendong maupun jahe instan selama ini kebanyakan yang mengkonsumsi adalah orang tua, anak-anak dan remaja kurang menyukainya, tetapi kalau dikemas dalam bentuk permen mereka akan suka. Ramuan empon-empon dalam permen herbal ini memiliki manfaat melancarkan peredaran darah, membuat orang jadi konsentrasi, menghangatkan badan, melegakan tenggorokan, dan memelihara kesehatan liver.

### **Peningkatan Kapasitas Anggota Kelompok Wanita Tani Melalui Pelatihan Manajemen Usaha dan Motivasi**

Pelatihan manajemen usaha dan motivasi dilaksanakan di balai desa Miri, yang dihadiri oleh dua kelompok wanita tani dan ditambah dengan perwakilan dari kelompok PKK Desa Miri. Pelatihan di mulai pukul 09.00 – 14.00 waktu setempat. Dalam pelatihan ini dihadiri oleh 32 orang. Pelatihan manajemen usaha diawali dengan pertanyaan apa yang sudah dilakukan oleh kelompok dalam mengelola usaha pengolahan empon-empon. Salah satu narasumber sengaja di datangkan pembicara dari Kabupaten Karanganyar, pengusaha muda yang sudah berhasil yaitu Mas Arip Ampyang.

Dengan adanya pelatihan manajemen usaha ini dapat menyadarkan pada anggota kelompok bahwa apabila anggota kelompok mau kompak atau mengelola bersama mulai dari penyediaan bahan baku, proses produksi sampai dengan pemasaran produk, usahanya tersebut akan lebih efisien. Termasuk di dalamnya adalah membuat pembukuan sederhana. Untuk pelatihan pembukuan dan analisis

usaha ini peserta diajak untuk menghitung keuntungan yang diperoleh, karena selama ini anggota kelompok tidak tahu berapa keuntungan yang diperoleh setiap harinya.

Pelatihan motivasi usaha intinya bagaimana agar supaya anggota kelompok di dalam menjalankan usaha pengolahan empon-empon ini tidak stagnan, tetapi ada pengembangan usaha. Pelatihan diawali dengan menceritakan wanita-wanita yang sukses dalam berusaha. Pelatihan dilanjutkan dengan praktek mengaliris usaha permen herbal. Meskipun rangkaian kegiatan pemberdayaan sudah selesai dilakukan, namun pendampingan akan terus dilakukan secara kontinyu, sampai kelompok benar-benar mampu mandiri dalam menjalankan usahanya. Selain melakukan monitoring dan pendampingan juga akan terus membantu pengembangan usaha melalui perluasan daerah pemasaran, dengan terus mempromosikan atau mengenalkan produk mereka ke Kota Solo dan sekitarnya. Dengan perluasan daerah pemasaran maka permintaan akan meningkat, sehingga skala produksi kelompok usaha juga akan meningkat, dan tujuan utama dari kegiatan ini yaitu meningkatkan pendapatan masyarakat melalui kegiatan peningkatan kualitas dan kuantitas produksi simplisia akan tercapai.

### **Dampak Kegiatan Pemberdayaan bagi Khalayak Sasaran**

Efek atau dampak dari adanya program kegiatan pemberdayaan masyarakat dapat dilihat dari sebelum adanya kegiatan dan sesudah adanya kegiatan IBM yang disajikan pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Dampak Kegiatan IbM pada Peningkatan Kapasitas Kelompok

Aktivitas Mitra	Sebelum IbM	Sesudah IbM
Penanganan pasca panen (penggolahan) empon-empon	Hanya mengolah empon-empon menjadi jamu gendong dan jahe instan, hanya ada 3 orang yang membuat simplisia, dan jika musim hujan tidak membuat karena tdk bisa mengeringkan	Semua anggota kelompok 30 orang, selain mengolah empon-empon menjadi jamu gendong dan jahe instan juga membuat simplisia meskipun musim penghujan (menggunakan <i>cabinet dryer</i> ), dan membuat permen herbal yang dipasarkan bersamaan ketika menjual jamu gendong
Kewirausahaan	Belum mengetahui bagaimana mengelola usaha secara kelompok	Bisa mengelola usaha secara berkelompok
Motivasi usaha	Rendah (pasrah apa adanya, harga produk rendah)	Motivasi meningkat (mau mengelola usaha terutama pembuatan simplisia secara berkelompok) dengan kualitas seperti yang dikehendaki pembeli
Dinamika kelompok	Kelompok pasif, pengurus fungsinya kurang	Dapat menjalankan tugas sesuai fungsinya
Pemasaran	Belum dapat memasarkan simplisia	Sudah punya langganan yang mau menerima simplisia dengan harga yang layak (pengepul yang sudah kerjasama dengan PT. Deltomet)
Pembukuan	Belum ada pembukuan kelompok	Ada pembukuan kelompok
Pendapatan	Hasil panen empon-empon selain dibuat jamu gendong dan jahe instan, selebihnya hanya dijual ke pengepul dalam bentuk segar dengan harga yang relative rendah	Dengan adanya pengolah empon-empon dengan intro-duksi alat perajang dan pengering empon-empon menjadi simplisia, penda-patan mitra meningkat. Dari harga contoh misalnya jahe jika dijual segar harganya hanya Rp 6.000 per kg, setelah menjadi simplisia menjadi Rp 26.000 – Rp 30.000 per kg tergantung kualitas, dengan penyusutan 60%.

## SIMPULAN

Fasilitasi dan introduksi berbagai peralatan tepat guna yang telah diberikan, kelompok wanita tani dapat efisien waktu, biaya, dan tenaga. Dengan adanya efisiensi dalam proses produksi, kelompok dapat memperoleh pendapatan yang lebih banyak dibandingkan sebelumnya. Selain itu, kelompok wanita tani juga meningkatkan pengetahuan, ketrampilan dan motivasinya sehingga dalam mengembangkan usaha pengolahan empon-empon sudah mengikuti kaidah *Good Manufacturing Practices* (GMP's), penggunaan label standar, kemasan, manajemen produksi sampai dengan promosi produk, yang pada akhirnya produknya lebih *marketable*. Meningkatnya kuantitas dan kualitas produksi serta meningkatnya omset penjualan produk olahan empon-empon.

Keberadaan dua kelompok wanita tani di Desa Miri sebagai pelaku usaha pengolah empon-empon telah memberi kontribusi pada peningkatan pendapatan keluarga. Meskipun ada beberapa kendala yang harus dihadapi dalam menjalankan usaha pengolahan empon-empon, sehingga diperlukan adanya dukungan dari berbagai pihak. Kegiatan pemberdayaan ini telah memfasilitasi kebutuhan dua kelompok wanita tani dengan memberikan solusi sesuai kebutuhan. Solusi pecahan masalah tersebut diberikan mulai dari meningkatkan kemampuan produksi, mengembangkan kelompok dalam usaha pengolahan empon-empon, sampai dengan pemasaran. Upaya tersebut dilakukan dengan menstimulasi kelompok dengan introduksi inovasi atau teknologi alat tepat guna serta memberikan pengalaman belajar melalui pelatihan dan pendampingan. Di akhir keseluruhan pelaksanaan pemberdayaan diserahkan kepada kelompok 1 unit alat pengering (*cabinet friyer*), 1 unit mesin perajang empon-empon, 1 peralatan untuk

membuat permen herbal lengkap dengan kemasannya.

## REKOMENDASI

Keberlanjutan pengembangan usaha yang dilakukan oleh kelompok wanita tani memerlukan pendampingan yang berkelanjutan dari dinas terkait (Dinas Pertanian dan Deperindagkop) Kabupaten Wonogiri. Selain itu, juga perlu membangun komitmen diantara para *stakeholders* terkait agar ikut terlibat dalam mengembangkan kapasitas usaha kelompok wanita tani dalam pengelolaan usaha pengolahan empon-empon. Pengembangan kapasitas usaha kelompok wanita tani akan meningkat dengan cepat jika ada motivasi yang kuat dari anggota kelompok untuk mengembangkan usahanya tersebut. Semangat, kerja keras, disiplin dan pantang menyerah merupakan modal untuk melakukan suatu usaha.

## DAFTAR PUSTAKA

- Conger, J.A. dan R.N. Kanungo. 1988. *The Empowerment Process: Integrating Theory and Practice*. Academy of Management Review, Vol. 13 (3): 471 – 482.
- Czuba, C.E., dan N. Page. 1999. *Empowerment: What is It?*. Journal of Extension, Vol. 37 (5).
- Ife, J. dan Frank, T. 2008. *Community Development: Alternatif Pengembangan Masyarakat di Era Globalisasi*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Kartasasmita, G. 1996. *Pembangunan Untuk Rakyat: Memadukan Pertumbuhan dan Pemerataan*. CIDES. Jakarta.
- OECD. Dalam. Mardikanto, T., 2008, *Refleksi dan Rekomendasi Implementasi Penyuluhan dan Pembangunan Pertanian dalam Pemberdayaan Manusia Pembangunan yang Bermartabat*. Pustaka Bangsa Press. Medan.
- Spreitzer, G.M. 1995. *Psychological Empowerment in the Workplace:*

*Dimensions, Measurement, and Validation*". The Academy of Management Journal, Vol. 38 (5): 1442 – 14465.

Thomas dan B.A. Velthouse. 1990.  
*Cognitive Elements of Empowerment:*

*An Interpretative Model of Intrinsic Task Motivation.* Academy of Management Review, Vol. 15 (4): 666 – 681.

## **PERTUMBUHAN KULTUR TUNAS *Dahlia* sp. PADA MEDIA MS DENGAN PENGURANGAN KADAR GULA DAN TUTUP TABUNG BERVENTILASI**

**Rudiyanto\*, Dyah Retno Wulandari dan Tri Muji Ermayanti**

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI

Jl. Raya Bogor KM 46 Cibinong Bogor 16911

\*Email: [rudi006@lipi.go.id](mailto:rudi006@lipi.go.id)/ [rudidinasty@yahoo.com](mailto:rudidinasty@yahoo.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 30/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

*Dahlia* sp. merupakan tanaman hias yang menghasilkan umbi mengandung inulin yang bermanfaat sebagai antioksidan. Kultur jaringan tanaman diaplikasikan untuk menghasilkan bibit dahlia yang seragam, dalam waktu relatif singkat, dan tidak dipengaruhi musim. Modifikasi media dan lingkungan *in vitro* sering dilakukan untuk meningkatkan pertumbuhan dan ketegaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengurangan konsentrasi gula dan ventilasi pada tutup tabung kultur terhadap pertumbuhan tunas *Dahlia* sp. secara *in vitro*. Percobaan menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor yang diuji yakni gula dengan konsentrasi 10, 20 dan 30 g/l yang dikombinasikan dengan ventilasi tutup tabung berupa filter berjumlah 0, 1, 2 dan 4. Percobaan mempunyai 12 ulangan. Peubah yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar, diamati 2 kali seminggu dari umur 0 – 4 minggu. Pengukuran diameter batang, bobot basah dan bobot kering dilakukan pada umur 4 minggu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi gula berpengaruh terhadap jumlah tunas samping sedangkan jumlah ventilasi filter berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Tidak terdapat interaksi antara 2 faktor yang diujikan. Pada umur 4 minggu tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar yang tinggi terdapat pada perlakuan tanpa filter yang dikombinasikan dengan 10 dan 20 g/l gula, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. Pada perlakuan ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula menghasilkan diameter batang tertinggi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, pada perlakuan ini juga menghasilkan bobot basah dan bobot kering yang lebih tinggi.

**Kata kunci:** Kultur tunas *Dahlia* sp., pengurangan gula, tutup berventilasi filter, pertumbuhan

### ***GROWTH OF Dahlia* sp. SHOOTS ON MS MEDIUM USING LOW CONCENTRATION OF SUGAR ON VESSEL TUBS VENTILATED WITH FILTER**

### **ABSTRACT**

*Dahlia* sp. is an ornamental plant producing tubers containing inulin useful as antioxidant. Plant tissue culture technique is commonly applied to produce unvaried dahlia shoots, relatively short time, and season independent. Modification on *in vitro* medium and environmental condition is usually done to promote shoots growth and performance. The aim of this research was to investigate the effect of sugar concentration reduction in combination with ventilation of vessel culture on *in vitro*

*shoots growth of Dahlia sp. The experiment design was factorial completely randomized design with factors tested were sugar concentrations at 10, 20 and 30 g/l in combination with 0, 1, 2 and 4 number of filters. The experiment had 12 replicates. Variables tested were height od shoots, number of leaves, number of shoots and number of roots which observed twice a week from 0-4 weeks after culture. Shoots diameter, shoots weight and dry weight of Dahlia was observed 4 weeks after culture. The results showed that sugar concentration significantly affected the number of shoots, otherwise number of filter significantly affected plant height and number of leaves. There was no interaction between the 2 factors tested. Four weeks after culture, the highest plant height, number of leaves, number of shoots and number of roots were found on medium containing 10 and 20 g/l sugar without ventilated filter. On the otherhand, the lowest value was found on medium containing 30 g/l sugar in combination with 4 filters. On medium containing 20 g/l sugar in combination with 2 filters produced highest diameter of shoots, significantly different with other treatments. This treatment also produced higher shoots weight and dry weight.*

**Keywords:** *Dahlia* sp. shoots culture, filter vessel, plant growth, sugar reduction

## PENDAHULUAN

Dahlia adalah tanaman hias yang menghasilkan umbi. Dahlia termasuk dalam famili Compositae dan memiliki beragam warna bunga, ukuran serta bentuknya. Terdapat 2 jenis spesies Dahlia yakni *D. variables* dan *D. pinnata* (Fatima *et al.*, 2007). Tanaman Dahlia merupakan jenis tanaman tegak, bercabang, tidak berbulu, letak daun bersebelahan, pinggir daun bergerigi dan di atas tangkai terdapat bunga (Yuliana, 2016). Umbi dahlia mengandung inulin sekitar 60% yang bermanfaat untuk menjaga pertumbuhan bifidobacterium di usus besar, merangsang sistem kekebalan tubuh, dan mengurangi risiko osteoporosis (Sandiya *et al.*, 2014).

Perbanyak tanaman Dahlia secara konvensional umumnya menggunakan biji atau melalui perbanyak vegetatif dari umbi dan stek. Perbanyak Dahlia secara konvensional sangat rentan terhadap serangan jamur, bakteri serta virus. Menggunakan teknik kultur jaringan tanaman, Dahlia dapat ditumbuhkan secara aseptik (Ibrahim dan Daraj, 2015) untuk menghasilkan bibit seragam, pada waktu relatif singkat, dan tidak dipengaruhi musim. Beberapa penelitian tentang teknik mikropropagasi Dahlia

telah dipublikasikan. Pertumbuhan tunas Dahlia optimal pada perlakuan media MS dengan penambahan 0.5 mg/l BAP, sedangkan pertumbuhan dan pembentukan akar maksimal dihasilkan pada media MS yang mengandung 2.0 mg/l NAA (Wadankar dan Malode, 2012). Tunas Dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan penambahan Kinetin mampu membentuk tunas lateral, penambahan 2-iP menghasilkan tunas yang tidak segar sedangkan pemberian TDZ menyebabkan tunas Dahlia mengalami vitrifikasi (Ermayanti dan Al-Hafiizh, 2013).

Gula atau sukrosa merupakan sumber energi untuk pertumbuhan plantlet dan pengatur tekanan osmotik (Pierik, 1987). Pertumbuhan dan perkembangan plantlet meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi gula sampai kondisi optimum tercapai kemudian menurun pada konsentrasi gula lebih tinggi. Konsentrasi gula sebagai sumber karbon umumnya berkisar antara 2 – 5%. Konsentrasi sukrosa yang terlalu tinggi pada media dapat memicu terjadinya lisis atau pecahnya dinding sel akibat tekanan osmotik (Bhojwani dan Razdan, 2004).

Penggunaan ventilasi filter pada tabung kultur dapat meningkatkan aliran udara

dari dan ke dalam tabung sehingga laju fotosintesis plantlet meningkat dan menghasilkan plantlet yang lebih tegar (Mohamed dan Alsadon, 2010). Pada plantlet taka (*Tacca leontopetaloides*), penggunaan tabung kultur polipropilen berventilasi filter maupun tanpa ventilasi mampu meningkatkan pertumbuhan plantlet tersebut dengan hasil tidak berbeda nyata (Wulandari *et al.*, 2017). Pada eksplan walnut (*Juglans regia* L.), penggunaan sukrosa 15 g/l pada tabung berventilasi menghasilkan plantlet yang lebih sehat dengan total klorofil yang lebih banyak. Penelitian ini menggunakan variasi konsentrasi sukrosa 0, 15, 30, dan 45 g/l dengan tabung ventilasi dan non-ventilasi (Hassankhah *et al.*, 2014). Dengan pemberian filter pada tabung berventilasi maka diharapkan kebutuhan gula sebagai sumber karbon dari ekplan Dahlia dapat dikurangi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi gula dan jumlah ventilasi filter terhadap pertumbuhan tunas *Dahlia* sp. secara *in vitro*.

## METODOLOGI

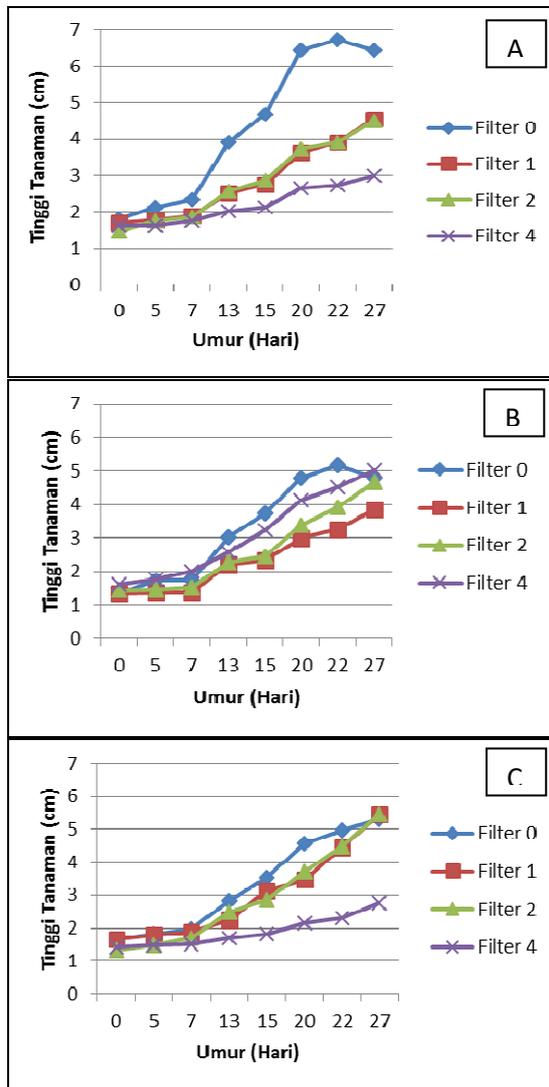
Bahan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah tunas Dahlia yang telah dikulturkan pada media MS (Murashige dan Skoog, 1962) berumur 2 bulan koleksi dari Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman, Puslit Bioteknologi-LIPI. Media yang digunakan adalah media MS yang mengandung 10, 20 dan 30 g/l gula sesuai dengan perlakuan yang diujikan. Tunas Dahlia dengan panjang 1.5 cm yang mempunyai 2 – 3 daun dikulturkan pada media percobaan. Media dipadatkan dengan agar Gelzan (TM Caisson labs) 3 g/l, pH media diatur menjadi 5.8 kemudian disterilisasi menggunakan otoklaf pada tekanan 15 psi dan suhu 121 °C selama 20 menit. Tunas yang telah dikulturkan kemudian diinkubasikan di dalam ruang kultur pada suhu 26±2 °C, dengan intensitas pencahayaan 500 - 900 lux.

Penelitian menggunakan rancangan acak lengkap faktorial dengan faktor yang diujikan yakni konsentrasi gula (10, 20 dan 30 g/l) yang dikombinasikan dengan jumlah ventilasi berupa filter pada tabung polipropelen (0, 1, 2 dan 4 filter) ukuran filter 0.5 µm dan diameter 18 mm. Setiap perlakuan terdiri dari 12 ulangan, jumlah satuan percobaan sebanyak 144. Peubah yang diamati yakni pertumbuhan tunas yang meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar yang dilakukan seminggu 2 kali mulai umur 0 hingga 27 hari. Pengamatan peubah diameter batang, bobot basah dan bobot kering dilakukan saat kultur Dahlia berumur 4 minggu.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan tinggi tunas Dahlia dengan perlakuan gula yang dikombinasikan dengan jumlah ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 1. Pada perlakuan gula 10 g/l dahlia mulai menunjukkan pertumbuhan tunas pada umur 5 hari setelah kultur. Pada perlakuan tanpa ventilasi filter pertumbuhan tunas optimal terjadi pada umur 7 – 22 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas pada perlakuan 1 dan 2 filter relatif sama dengan tunas umur 5 – 22 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 4 filter pertumbuhan tunas dahlia lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan 0, 1 dan 2 filter (Gambar 1A). Pemberian gula 20 g/l pertumbuhan tunas dahlia mulai terlihat pada umur 7 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas pada perlakuan 0, 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata, pertumbuhan optimal terjadi pada umur 7 - 22 hari setelah kultur (Gambar 1B). Pada perlakuan gula 30 g/l pertumbuhan tunas pada perlakuan 0, 1 dan 2 filter mulai meningkat pada umur 7 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas dahlia pada ketiga perlakuan tersebut relatif sama. Pertumbuhan tunas yang rendah terdapat pada perlakuan dengan jumlah 4 filter, pertumbuhan tunas sangat lambat dari

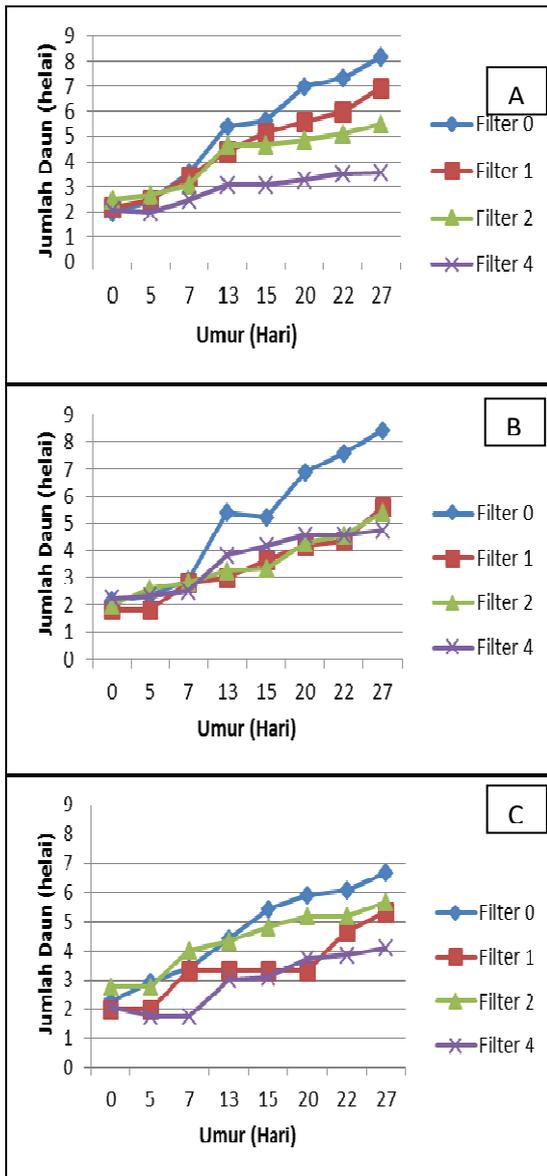
umur 5 – 27 hari setelah kultur (Gambar 1C).



**Gambar 1.** Rata-rata tinggi tanaman *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C).

Pola pertumbuhan jumlah daun dahlia umur 0 – 27 hari pada perlakuan

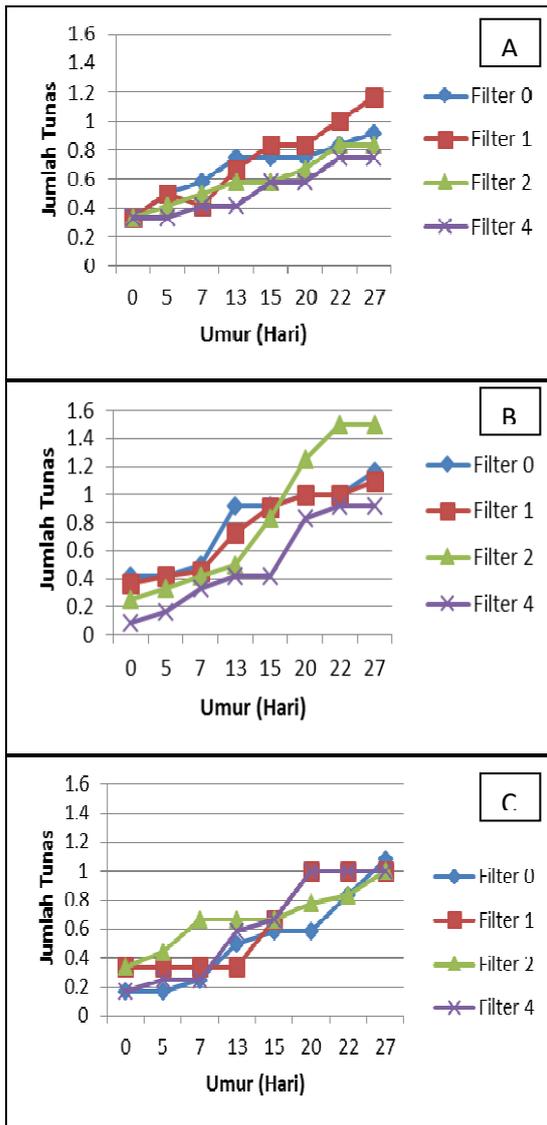
konsentrasi gula yang ditanam pada media dengan ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 2. Pada perlakuan gula 10 g/l jumlah jumlah daun sangat bervariasi, pertumbuhan jumlah daun tercepat terdapat pada perlakuan tanpa filter, pertumbuhan jumlah daun terus meningkat lebih tinggi pada umur 13 – 27 hari setelah kultur dibandingkan dengan pertumbuhan pada tabung dengan filter. Pada perlakuan ventilasi 1 dan 2 filter pertambahan jumlah sedikit berbeda mulai umur 20 hari, pertumbuhan jumlah daun yang terendah terdapat pada perlakuan 4 filter (Gambar 2A). Pada perlakuan gula 20 g/l pertumbuhan jumlah daun terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi filter, pertumbuhan optimal terjadi setelah umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pola pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ventilasi 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 2B). Pada perlakuan gula 30 g/l yang dikombinasikan dengan 0 dan 2 filter pertumbuhan jumlah daun mulai muncul pada umur 5 hari setelah kultur, pada perlakuan ventilasi 1 filter mulai muncul daun baru umur 7 hari setelah kultur sementara pada perlakuan ventilasi 4 filter jumlah daun baru mulai bertambah umur 13 hari setelah kultur. Pola pertumbuhan jumlah daun pada perlakuan ventilasi 0 dan 2 filter mulai meningkat pada umur 5 – 27 hari setelah kultur, sementara pada perlakuan ventilasi 1 filter pada umur 7 – 20 hari setelah kultur tidak terdapat pertambahan jumlah daun, jumlah daun baru menunjukkan pertambahan kembali pada umur 22 dan 27 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 4 filter peningkatan pertumbuhan jumlah daun terjadi pada umur 13 - 27 hari setelah kultur namun pertambahannya lebih lambat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 2C).



**Gambar 2.** Rata-rata jumlah daun *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Pola pertumbuhan jumlah tunas samping dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan perlakuan gula dengan konsentrasi 10, 20, 30 g/l pada

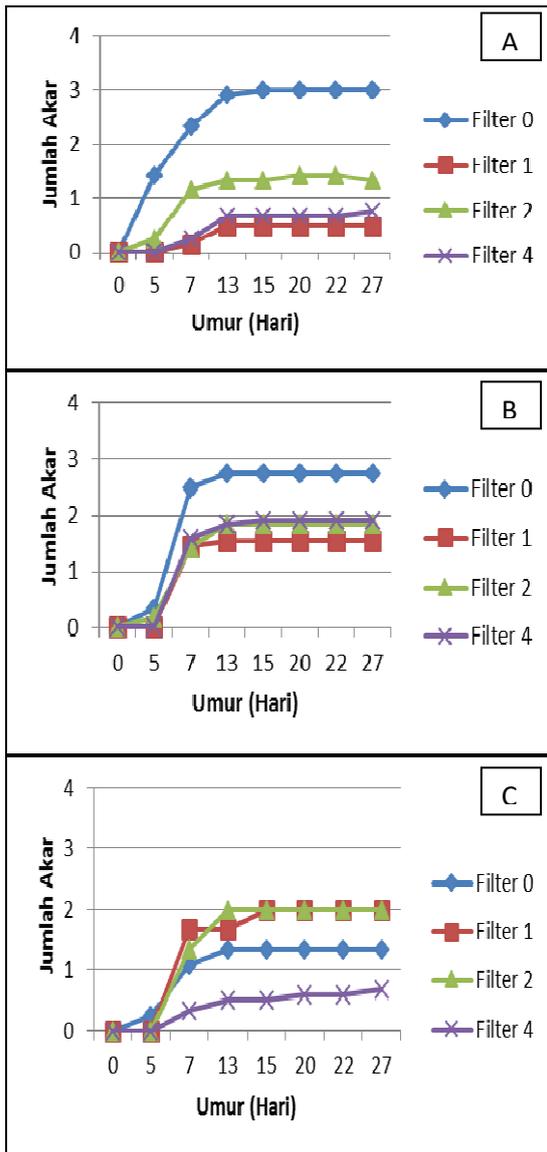
tabung polipropelen dengan ventilasi (0, 1, 2 dan 4 filter) dapat dilihat pada Gambar 3. Pada media yang mengandung 10 g/l gula pola pertumbuhan jumlah tunas samping pada ventilasi 0, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata. Peningkatan pertumbuhan tunas samping terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pada perlakuan ventilasi 1 filter pertumbuhan jumlah tunas samping yang terbentuk pada umur 13 – 27 hari lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan 0, 2 dan 4 filter (Gambar 3A). Pada media yang mengandung 20 g/l gula pertambahan jumlah tunas samping rata-rata terjadi pada umur 5 dan 7 hari setelah kultur. Pada ventilasi 2 filter jumlah tunas samping lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pertumbuhan tunas samping optimal terjadi pada umur 13 – 22 hari setelah kultur. Pertumbuhan tunas samping terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter, sementara pada ventilasi 0 dan 1 filter pola pertumbuhan tunas samping tidak berbeda nyata (Gambar 3B). Pada media MS dengan 30 g/l gula pola pertumbuhan tunas samping bervariasi. Pada perlakuan 0 filter, peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur. Pada ventilasi 1 filter jumlah tunas samping tidak bertambah pada umur 0 – 13 hari setelah kultur, namun peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 15 dan 20 hari setelah kultur. Pada ventilasi 2 filter jumlah tunas samping bertambah pada umur 5 – 7 hari setelah kultur serta umur 20 – 27 hari setelah kultur sementara pada ventilasi 4 filter peningkatan jumlah tunas samping terjadi pada umur 5 – 20 hari. Pada umur 27 hari setelah kultur pola pertumbuhan tunas samping pada tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 3C).



**Gambar 3.** Rata-rata jumlah tunas samping *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Pola pertumbuhan jumlah akar dahlia pada media MS yang mengandung gula dengan konsentrasi 10, 20 dan 30 g/l yang ditanam pada tabung dengan ventilasi filter dapat dilihat pada Gambar 4. Pada media dengan 10 g/l sukrosa pada tabung

tanpa ventilasi menghasilkan jumlah akar terbanyak. Pertumbuhan jumlah akar meningkat pada umur 5 – 13 hari setelah kultur. Pada umur 15 – 27 hari setelah kultur tidak terdapat peningkatan jumlah akar. Pada perlakuan ventilasi 2 filter peningkatan jumlah akar terjadi pada umur 5 – 13 hari setelah kultur, sedangkan pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Pola pertumbuhan akar pada ventilasi 1 dan 4 filter tidak berbeda nyata (Gambar 4A). Pada media dengan penambahan 20 g/l gula, jumlah akar terbanyak terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi, peningkatan jumlah akar optimal terjadi pada umur 5 – 13 hari setelah kultur. Pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Pada ventilasi 1, 2 dan 4 filter pola pertumbuhan akar tidak berbeda nyata, peningkatan pertumbuhan akar terjadi pada umur 7 – 13 hari setelah kultur (Gambar 4B). Pada media yang mengandung 30 g/l gula, jumlah akar mulai bertambah pada umur 7 hari setelah kultur. Jumlah akar terbanyak terdapat pada ventilasi 1 dan 2 filter, dimana jumlah akar optimal pada umur 7 – 13 hari setelah kultur, pada umur 13 – 27 hari setelah kultur jumlah akar yang terbentuk tidak bertambah. Jumlah akar terendah terdapat pada tabung berventilasi 4 filter, peningkatan pertumbuhan akar terjadi pada umur 7 – 27 hari setelah kultur namun jumlahnya lebih sedikit dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada tabung tanpa ventilasi filter pertambahan jumlah akar optimal umur 5 – 13 hari setelah kultur. Jumlah akar yang terbentuk lebih rendah dibandingkan dengan ventilasi 1 dan 2 filter namun lebih banyak dibandingkan ventilasi 4 filter (Gambar 4C).



**Gambar 4.** Rata-rata jumlah akar *Dahlia* sp. umur 0 – 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10 g/l Gula (A); 20 g/l Gula (B); dan 30 g/l Gula (C)

Hasil analisis Anova tentang pengaruh pemberian 10, 20 dan 30 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar umur 27 hari tertera pada Tabel 1. Ventilasi filter berpengaruh signifikan terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun, namun tidak berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas samping

dan jumlah akar. Konsentrasi gula berpengaruh signifikan terhadap jumlah tunas samping yang terbentuk dan tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Dari kedua faktor yang diujikan yakni pemberian ventilasi filter dan konsentrasi gula, tidak terdapat interaksi antara kedua faktor yang diujikan, baik itu pada peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping maupun jumlah akar (Tabel 1).

**Tabel 1.** Anova pada perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula untuk peubah tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar umur 27 hari

Variabel	F Hitung & Signifikansi		
	Filter	Gula	Filter vs Gula
Tinggi Tanaman	0.018*	0.939 <sup>ts</sup>	0.103 <sup>ts</sup>
Jumlah Daun	3.710**	9.010 <sup>ts</sup>	5.560 <sup>ts</sup>
Jumlah Tunas	0.177 <sup>ts</sup>	0.015*	0.466 <sup>ts</sup>

Keterangan:

\* = signifikan pada taraf  $\alpha$  5%;

\*\* = sangat signifikan pada taraf  $\alpha$  1%;

ts = tidak signifikan

Nilai rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas samping dan jumlah akar dahlia yang dikulturkan pada media MS dengan penambahan 10, 20 dan 30 g/l gula menggunakan tabung dengan ventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter umur 27 hari dapat dilihat pada Tabel 2. Tunas dahlia tertinggi terdapat pada perlakuan 10 g/l gula tanpa ventilasi dan perlakuan 30 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 1 dan 2 filter meskipun tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya kecuali perlakuan 10 dan 30 g/l gula pada tabung dengan ventilasi 4 filter. Pada parameter jumlah daun, nilai tertinggi terdapat pada perlakuan 20 g/l gula dengan tanpa pemberian ventilasi berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan 10

dan 30 g/l gula tanpa ventilasi filter. Jumlah daun pada ventilasi 1, 2 dan 4 filter pada perlakuan dengan 10, 20 dan 30 g/l gula tidak berbeda nyata (Tabel 2). Tanaman yang dikulturkan di dalam botol memerlukan asupan karbohidrat dari medium secara terus menerus untuk dapat tumbuh di dalam botol kultur. Hal ini terjadi karena aktivitas fotosintesis sangat kecil karena berada dalam intensitas cahaya tidak optimal, pertukaran gas terbatas dan kelembaban tinggi (de-Paiva Neto dan Otoni, 2003).

Jumlah tunas samping dahlia yang terbentuk pada umur 27 hari setelah kultur bervariasi, jumlah tunas samping yang tinggi terdapat pada perlakuan 20 g/l gula yang dikombinasikan dengan ventilasi 2 filter dan berbeda nyata dengan perlakuan 30 g/l gula dengan tanpa ventilasi dan 1 filter serta perlakuan 10 g/l gula yang dikombinasikan dengan 2 dan 4 filter. Pada parameter jumlah akar, nilai rata-rata yang tinggi terdapat pada

perlakuan tanpa filter yang mengandung 10 dan 20 g/l gula namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan 10 g/l gula yang dikombinasikan dengan 1 dan 4 filter serta perlakuan 30 g/l gula dengan ventilasi 4 filter (Tabel 2). Tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah tunas samping yang rendah terdapat pada perlakuan ventilasi filter 4 yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. de-Paiva Neto dan Otoni, (2003) menyatakan bahwa gula pada medium kultur jaringan selain berfungsi sebagai sumber karbon, juga berfungsi sebagai regulator osmotik. Oleh karena itu perubahan konsentrasi gula dapat mengakibatkan berubahnya potensial osmotik pada lingkungan kultur. Konsentrasi gula yang semakin tinggi mengakibatkan turunnya nilai potensial osmotik sehingga tanaman menjadi tercekam dan ini berakibat pada turunnya laju pertumbuhan kultur.

**Tabel 2.** Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah tunas dan jumlah akar *Dahlia* sp. umur 27 hari dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula.

Jumlah Filter	Gula (g/l)	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Jumlah Tunas Samping	Jumlah Akar
0	10	6.38 ± 0.11 <sup>a</sup>	8.00 ± 0.58 <sup>ab</sup>	0.83 ± 0.22 <sup>ab</sup>	3.17 ± 0.34 <sup>a</sup>
	20	4.88 ± 0.22 <sup>abc</sup>	8.50 ± 1.00 <sup>a</sup>	1.00 ± 0.18 <sup>ab</sup>	2.83 ± 0.72 <sup>a</sup>
	30	5.30 ± 0.45 <sup>ab</sup>	6.67 ± 0.24 <sup>abc</sup>	0.50 ± 0.16 <sup>b</sup>	1.33 ± 0.30 <sup>ab</sup>
1	10	4.45 ± 0.69 <sup>abc</sup>	4.45 ± 0.69 <sup>cd</sup>	0.83 ± 0.12 <sup>ab</sup>	0.50 ± 0.24 <sup>b</sup>
	20	3.93 ± 0.64 <sup>abc</sup>	3.88 ± 0.66 <sup>d</sup>	1.00 ± 0.18 <sup>ab</sup>	1.50 ± 0.54 <sup>ab</sup>
	30	5.47 ± 0.37 <sup>a</sup>	5.33 ± 0.30 <sup>cd</sup>	0.33 ± 0.15 <sup>b</sup>	2.00 ± 0.26 <sup>ab</sup>
2	10	4.50 ± 0.88 <sup>abc</sup>	5.50 ± 0.93 <sup>bcd</sup>	0.67 ± 0.15 <sup>b</sup>	1.33 ± 0.43 <sup>ab</sup>
	20	4.65 ± 0.64 <sup>abc</sup>	5.50 ± 0.24 <sup>bcd</sup>	1.50 ± 0.16 <sup>a</sup>	1.83 ± 0.28 <sup>ab</sup>
	30	5.45 ± 0.74 <sup>a</sup>	5.67 ± 0.47 <sup>bcd</sup>	1.00 ± 0.00 <sup>ab</sup>	2.00 ± 0.66 <sup>ab</sup>
4	10	2.87 ± 0.33 <sup>bc</sup>	3.67 ± 0.39 <sup>d</sup>	0.50 ± 0.16 <sup>b</sup>	0.83 ± 0.22 <sup>b</sup>
	20	5.05 ± 0.36 <sup>abc</sup>	4.67 ± 0.35 <sup>cd</sup>	0.83 ± 0.12 <sup>ab</sup>	2.00 ± 0.45 <sup>ab</sup>
	30	2.73 ± 0.32 <sup>c</sup>	4.00 ± 0.41 <sup>d</sup>	0.67 ± 0.24 <sup>b</sup>	0.67 ± 0.24 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 5\%$ ; ± Standard Error.

Performa tunas dahlia yang ditumbuhkan dalam media dasar MS dengan pemberian 10, 20 dan 30 g/l gula

yang dikombinasikan dengan tabung berventilasi dengan 0, 1, 2 dan 4 filter pada umur 27 hari setelah kultur dapat

terlihat pada Gambar 5. Pada perlakuan tanpa ventilasi, baik itu pada pemberian 10, 20, dan 30 g/l gula tunas dahlia tumbuh dengan lebih cepat, hal ini terlihat dari tunas yang lebih tinggi dari perlakuan ventilasi 1, 2 dan 4 filter. Namun, batang dahlia lebih kecil dan sebagian ujung tunas mengalami nekrosis (pencoklatan). Pada perlakuan ventilasi 1 filter tunas dahlia berbeda antara perlakuan konsentrasi gula yang diberikan. Pada perlakuan 30 g/l gula tunas dahlia lebih tegar dan daun lebih lebar meskipun tinggi tanaman lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan 10 dan 20 g/l gula. Pada

perlakuan ventilasi 2 filter performa tunas dahlia lebih tegar pada media dengan pemberian 20 g/l gula. Daun dan batangnya lebih tegar dibandingkan dengan perlakuan 10 dan 30 g/l gula meskipun tinggi tanamannya lebih rendah. Warna daun juga lebih hijau serta akar yang terbentuk lebih panjang. Pada ventilasi 4 filter performa tunas dahlia lebih pendek dengan batang dan daun kecil, pertumbuhan tunas dahlia dengan perlakuan filter 4 lebih lambat dibandingkan dengan ventilasi 0, 1 dan 2 filter (Gambar 5).

Jumlah Filter	Gula (g/l)		
	10	20	30
0			
1			
2			
4			

**Gambar 5.** Performa tunas *Dahlia* sp. umur 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l gula.

Pada tanaman *Juglans cinerea* daun yang terbentuk pada perlakuan tanpa ventilasi umumnya lebih kecil, diferensiasi jaringan mesofilnya tidak optimal serta pembuluh vaskulernya lebih lemah dibandingkan dengan daun yang terbentuk dengan perlakuan tabung ventilasi. Penggunaan tabung berventilasi dengan pengurangan konsentrasi sukrosa mampu memanfaatkan kandungan CO<sub>2</sub> yang masuk melalui filter sehingga dapat menginduksi kultur fotomiksotropik dan menghasilkan planlet yang lebih tegar. Bobot kering daun dan anatomi daun yang optimal terdapat pada perlakuan dengan pengurangan sukrosa dengan tabung berventilasi (Hassankhah *et al.*, 2014).

Diameter batang, bobot basah dan bobot kering tunas *Dahlia* yang dikultur pada media MS yang mengandung 10, 20 dan 30 g/l gula pada tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter umur 27 hari terdapat pada Tabel 3. Diameter batang tertinggi terdapat pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula dan

berbeda nyata dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun jumlah daun yang dihasilkan lebih sedikit namun pada perlakuan ini mampu menghasilkan tunas yang lebih tegar dan diameter batang yang lebih besar. Pada diameter batang, nilai terendah terdapat pada tabung tanpa ventilasi dengan 30 g/l gula dan ventilasi 1 filter dengan 10 g/l gula, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3). Batang pada tunas dahlia berfungsi sebagai sistem transpor yang membawa hara serta sumber karbon dalam media kultur ke seluruh jaringan eksplan dahlia. Bobot basah yang tinggi terdapat pada tabung tanpa ventilasi dengan 10 g/l gula serta perlakuan 2 filter dengan 20 g/l gula meskipun tidak berbeda nyata dengan beberapa perlakuan lainnya (Tabel 3). Bobot kering yang tertinggi terdapat pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula dan ventilasi 4 filter dengan 20 g/l gula berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. (Tabel 3).

**Tabel 3.** Diameter batang, bobot basah dan bobot kering *Dahlia* sp. umur 27 hari pada media dengan perlakuan tabung berventilasi 0, 1, 2 dan 4 filter yang dikombinasikan dengan 10, 20 dan 30 g/l Gula.

Jumlah Filter	Gula (g/l)	Diameter Batang (mm)	Bobot Basah (g)	Bobot Kering (g)
0	10	1.49 ± 0.05 <sup>bc</sup>	0.52 ± 0.06 <sup>a</sup>	0.02 ± 0.013 <sup>b</sup>
	20	1.31 ± 0.05 <sup>bcd</sup>	0.46 ± 0.07 <sup>ab</sup>	0.03 ± 0.004 <sup>ab</sup>
	30	1.05 ± 0.05 <sup>d</sup>	0.30 ± 0.03 <sup>abc</sup>	0.02 ± 0.001 <sup>b</sup>
1	10	1.13 ± 0.04 <sup>cd</sup>	0.19 ± 0.02 <sup>bc</sup>	0.01 ± 0.001 <sup>b</sup>
	20	1.48 ± 0.08 <sup>bc</sup>	0.34 ± 0.09 <sup>abc</sup>	0.02 ± 0.005 <sup>ab</sup>
	30	1.34 ± 0.02 <sup>bcd</sup>	0.31 ± 0.03 <sup>abc</sup>	0.02 ± 0.001 <sup>b</sup>
2	10	1.49 ± 0.14 <sup>bc</sup>	0.37 ± 0.11 <sup>abc</sup>	0.02 ± 0.005 <sup>ab</sup>
	20	1.91 ± 0.08 <sup>a</sup>	0.52 ± 0.11 <sup>a</sup>	0.04 ± 0.005 <sup>a</sup>
	30	1.26 ± 0.11 <sup>bcd</sup>	0.28 ± 0.05 <sup>abc</sup>	0.02 ± 0.001 <sup>b</sup>
4	10	1.56 ± 0.08 <sup>b</sup>	0.33 ± 0.06 <sup>abc</sup>	0.03 ± 0.002 <sup>ab</sup>
	20	1.43 ± 0.12 <sup>bcd</sup>	0.28 ± 0.05 <sup>abc</sup>	0.04 ± 0.003 <sup>a</sup>
	30	1.43 ± 0.1 <sup>bcd</sup>	0.14 ± 0.03 <sup>c</sup>	0.02 ± 0.003 <sup>b</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 5\%$ ; ± Standard Error.

## KESIMPULAN

Konsentrasi gula berpengaruh terhadap jumlah tunas samping sedangkan filter berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun dahlia. Tidak terdapat interaksi antara 2 faktor yang diujikan. Pada umur 4 minggu tinggi tunas, jumlah daun, jumlah tunas samping serta jumlah akar dahlia yang tinggi terdapat pada perlakuan tanpa ventilasi yang dikombinasikan dengan 10 dan 20 g/l gula, sedangkan terendah terdapat pada perlakuan ventilasi 4 filter yang dikombinasikan dengan 30 g/l gula. Pada ventilasi 2 filter yang dikombinasikan dengan 20 g/l gula menghasilkan diameter batang tertinggi, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, pada perlakuan ini juga menghasilkan bobot basah dan bobot kering yang lebih tinggi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Angga Prasetyo, mahasiswa Teknobiologi Universitas Atmajaya serta Evan Maulana dan Lutvinda Ismanjani Staf Lab. BSJT Puslit Bioteknologi LIPI yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Bhojwani, S.S. dan M.K. Rajdan. 2004. *Plant Tissue Culture: Theory and Practice, A Revised Edition*. Elsevier Publication. Netherland. Hal: 47 – 48.
- de-Paiva Neto, V.B., dan Otoni W.C. 2003. *Carbon Sources and Their Osmotic Potential in Plant Tissue Culture: Does It Matter?*. Science Horticulture, (97): 193 – 202.
- Ermayanti, T.M. dan E. Al-Hafiizh. 2013. *Multiplication Shoots of Dahlia sp Using Different Type of Cytokinin on In Vitro Culture*. Prosiding Seminar Nasional XVI Kimia dalam Pembangunan. Hal: 733 – 740.
- Fatima, B., M. Usman, T. Ashraf, R. Waseem dan M. A. Ali. 2007. *In vitro Shoot Regeneration from Cotyledon and Hypocotyl Explants of Dahlia Cultivars*. Journal Agriculture Science, Vol. 44 (2): 312 – 316.
- Hassankhah, A., K. Vahdati, M. Lotfi, M. Mirmasoumi, J. Preece dan M.H. Assareh. 2014. *Effects of Ventilation and Sucrose Concentrations on the Growth and Plantlet Anatomy of Micropropagated Persian Walnut Plants*. International Journal of Horticultural Science and Technology, Vol. 1 (2): 111 – 120.
- Ibrahim, M.A. dan I.A. Daraj. 2015. *Micropropagation of dahlia plants (Dahlia variabilis Wild (Desf.)). Effect of Explant and Plant Growth Regulators on Shoot Regeneration and Growth*. Advances in Agriculture & Botany International Journal of the Bioflux Society, Vol. 7 (1): 1 – 6.
- Mohamed, M.H. dan A.A. Alsadon. 2010. *Influence of Ventilation and Sucrose on Growth and Leaf Anatomy of Micropropagated Potato Plantlets*. Science Horticulture, Vol. 123 (1): 295 – 300.
- Murashige, T. and Skoog, F. 1962. *A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Cultures*. Physiologia Plantarum, Vol. 15 (3): 473 – 497.
- Pierik, R.L.M. 1987. *In Vitro Culture of Higher Plants*. Martinus Nijhoff, Dordrecht, hal: 24 - 26.
- Sandiya, A.A., Y. Retnaningtyas dan L. Wulandari. 2014. *Determinasi Inulin dalam Sampel Ekstrak Umbi Dahlia (Dahlia spp. L.) yang Ditanam pada Media Tanah dan Polybag dengan Metode Klt-Densitometri*. E-Jurnal Pustaka Kesehatan, Vol. 2 (2): 199 – 204.
- Wadankar, G.D. dan S.N. Malode. 2012. *In vitro Regeneration of Dahlia Cav*. Journal of Global Biosciences, Vol. 1 (1): 28 – 41.
- Wulandari, D.R., Rudiyanto, B.W. Hapsari dan T.M. Ermayanti. 2017. *Pertumbuhan Kultur Tunas Tacca leontopetaloides pada Tabung Kultur*

Polipropilen Berventilasi. Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian Universitas Nasional. Hal: 121 – 133.  
Yuliana D. 2016. Prebiotik Inulin Asal Umbi Bunga Dahlia (*Dahlia* spp)

sebagai *Feed Additive* untuk Meningkatkan Ketahanan Tubuh Broiler. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin Makassar.

## **PENGARUH FORMULA PUPUK HAYATI TERHADAP KADAR N-TOTAL, SERAPAN P, DAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG**

**Taufiq Bachtiar\*, Ania Citraresmini dan Sudono Slamet**

Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi

Badan Tenaga Nuklir Nasional.

Jln. Lebak Bulus Raya Pasar Jumat. Kotak Pos 7002. JKSKL. Jakarta. 12070.

Telepon. 021-7690709 ext 226. Fax. 021-7513270.

\*E-mail: [taufiqb@batan.go.id](mailto:taufiqb@batan.go.id)

Diterima: 17/10/2017

Direvisi: 22/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Penggunaan pupuk hayati untuk meningkatkan tanaman harus terus ditingkatkan untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia. Penelitian ini dilakukan di Kecamatan Jonggol, Bogor, Jawa Barat dari bulan Oktober 2010 sampai Maret 2011. Tujuan dari penelitian ini adalah menguji efektivitas pupuk hayati untuk produksi jagung (*Zea mays* L.) juga untuk mengetahui pengaruhnya pada Nitrogen dan P tanaman. Rancangan Acak Kelompok (RAK) digunakan dalam penelitian ini dengan enam perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah: K = kontrol tanpa pupuk kimia dan tanpa inokulasi; R = pupuk rekomendasi (NPK) tanpa diinokulasi; A = diinokulasi dengan *Azotobacter vinelandii* + pupuk  $\frac{1}{2}$  NPK; B = diinokulasi dengan *Bacillus cereus* +  $\frac{1}{2}$  NPK; C = diinokulasi dengan *Bacillus megantherium* +  $\frac{1}{2}$  NPK; dan ABC = kombinasi dari *Azotobacter vinelandii* + *Bacillus cereus* + *Bacillus megantherium* +  $\frac{1}{2}$  NPK. Bahan pembawa berupa gambut telah diradiasi dengan sinar gamma pada dosis 50 kGy. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk hayati ABC memberikan hasil tertinggi terhadap serapan N, serapan P, tinggi tanaman, dan berat kering tongkol jagung.

**Kata kunci:** *Azotobacter vinelandii*, *Bacillus cereus*, *Bacillus megantherium*, pelarut fosfat, penambat nitrogen

### **THE EFFECT OF FERTILIZER FORMULA ON N-TOTAL, UPTAKE P, AND CORN PLANT GROWTH**

#### **ABSTRACT**

*The application of biofertilizers on sub-optimal land to improve crops has to be increased to reduce chemical fertilizers. The study was conducted in District Jonggol Bogor West Java from October 2010 to March 2011. The objectives of these research were to test the effectiveness of isolates for corn (*Zea mays* L.) production and to investigate the influence of each isolates on total Nitrogen and P uptake for the plant. Randomized Block Design (RBD) was used in this experiment with six treatments and three replicates. The Treatment were: K = control without NPK fertilizer and uninoculated; R = Full chemical fertilizer (NPK) without inoculated; A = inoculated with *Azotobacter vinelandii* +  $\frac{1}{2}$  NPK fertilizer; B = inoculated with *Bacillus cereus* +  $\frac{1}{2}$  NPK fertilizer, C = inoculated with *Bacillus megantherium* +  $\frac{1}{2}$  NPK fertilizer; and ABC = combination of A + B + C +  $\frac{1}{2}$  NPK fertilizer. Peat Carrier has been irradiated*

*with gamma rays at a dose of 50 kGy. The result showed that application of ABC gave the highest results on N, P Uptake, plant height, and dry weight of corn cobs.*

**Keywords:** *Azotobacter vinelandii, Bacillus cereus, Bacillus megantherium, nitrogen fixers, phosphate solubilizer*

## PENDAHULUAN

Fosfor dan nitrogen merupakan unsur-unsur makro yang menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman. Tanah-tanah tropis seperti yang terdapat di Indonesia banyak mengalami keterbatasan dalam penyediaan P dan N karena faktor pencucian, pengikatan oleh mineral tanah, dan penguapan bagi tanaman oleh karena itu penambahan unsur N dan P dalam bentuk pupuk anorganik merupakan suatu keharusan guna meningkatkan produksi tanaman. Namun pemberian pupuk P dan N dalam bentuk pupuk anorganik pada tanah pertanian seringkali tidak efektif, hal ini dikarenakan unsur P yang disediakan pupuk anorganik segera diikat oleh Fe, Al, dan Ca dalam bentuk senyawa sukar larut sedangkan unsur N merupakan unsur yang mudah tercuci dan menguap sehingga akar tanaman tidak dapat sempat memanfaatkannya.

Praktek pertanian konvensional yang menuntut hasil yang tinggi dan kualitas yang baik memerlukan penggunaan pupuk kimia secara intensif. Hal ini memerlukan biaya yang mahal dan memiliki efek polusi yang tinggi (Orhan *et al.*, 2006). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menekan pencemaran lingkungan namun juga dengan tidak mengurangi hasil adalah dengan memanfaatkan mikroba-mikroba menguntungkan dari dalam tanah. Mikroba-mikroba ini dapat menghasilkan hormon pemacu pertumbuhan tanaman, menambat nitrogen di udara serta mampu melarutkan P dalam tanah. Mikroba pemacu tumbuh (PGPR) adalah kelompok bakteri heterogen yang dapat ditemukan dalam rhizosfer, pada permukaan akar dan berhubungan dengan

akar, yang dapat meningkatkan kualitas pertumbuhan tanaman, baik secara langsung maupun tidak langsung (Ahmad *et al.*, 2008).

Menurut Hindersah *et al.* (2001) *Azotobacter* adalah spesies rhizobakteri yang telah dikenal sebagai agen biologis pemfiksasi dinitrogen, diazotrof, yang mengkonversi dinitrogen ke amonium melalui reduksi elektron dan protonasi gas dinitrogen. Untuk menghindari penurunan kesehatan tanah akibat adanya input bahan kimia, diperlukan input biologis berupa rhizobakteri. Selain *Azotobacter*, di dalam tanah banyak bakteri yang mempunyai kemampuan melepas P dari ikatan Fe, Al, Ca dan Mg sehingga P yang tidak tersedia menjadi tersedia bagi tanaman (Subba-Rao, 1982). Inokulasi secara bersama-sama antara bakteri penambat N di udara dengan bakteri pelarut fosfat lebih efektif dalam menyediakan unsur hara secara seimbang bagi tanaman (Belimov *et al.*, 1995). Pengaruh langsung dari PGPR mengacu pada produksi zat pengatur tumbuh seperti *indoleacetic acid* (IAA), asam giberelat, sitokinin dan etilen (Zahir *et al.*, 2003), menyediakan tanaman unsur hara nitrogen (Zhang *et al.*, 1996) atau pelarutan senyawa fosfor dalam tanah (de Freitas *et al.*, 1997; Rodríguez dan Fraga, 1999) sehingga dapat dimanfaatkan tanaman.

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman tertua dan dibudidayakan di banyak daerah di dunia. Inokulasi jagung dengan bakteri penambat N dan pelarut fosfat telah terbukti meningkatkan hasil panen (Wu *et al.*, 2005; Mehnaz *et al.*, 2010). Pada saat ini, sejumlah besar spesies bakteri sebagian besar terkait dengan rizosfer tanaman termasuk jagung,

telah diuji dan ditemukan bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman, hasil dan kualitas panen. Mikroba-mikroba tersebut termasuk strain dalam genus *Acinetobacter*, *Alcaligenes*, *Arthrobacter*, *Azospirillum*, *Azotobacter*, *Bacillus*, *Beijerinckia*, *Burkholderia*, *Enterobacter*, *Erwinia*, *Flavobacterium*, *Rhizobium* dan *Serratia* (Rodriguez dan Fraga, 1999; Sturz dan Nowak, 2000; Sudhakar *et al.*, 2000).

Pemanfaatan mikroba-mikroba tanah pada tanaman jagung masih sedikit dilaporkan, padahal tanaman jagung merupakan tanaman penghasil karbohidrat kedua di Indonesia setelah padi. Pemanfaatan rhizobakteri dalam produksi pertanian tergantung pada pengetahuan tentang interaksi bakteri-tanaman dan kemampuan untuk mempertahankan, memanipulasi dan memodifikasi bakteri menguntungkan dalam kondisi populasi lapangan (Hammer *et al.*, 1999). Aplikasi pupuk hayati penambat N dan pemacu pertumbuhan tanaman seperti *Azotobacter*, *Bacillus cereus*, atau mikroba pelarut fosfat seperti *Bacillus megantherium* yang disertai dengan pemupukan anorganik merupakan upaya dalam meningkatkan ketersediaan unsur hara N dan P dalam tanah yang diharapkan mampu meningkatkan hasil produksi tanaman jagung. Penelitian ini bertujuan untuk menguji biakan *A. vinelandii*, *B. cereus*, dan *B. megantherium* yang efektif serta efisien dalam meningkatkan ketersediaan, serapan hara serta hasil produksi tanaman jagung.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2010 sampai Maret 2011 di lahan bekas sawah di Kecamatan Jonggol Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu timbangan analitik, pH meter, *laminair airflow*, inkubator, *autoclave*, saringan tanah, sentrifus, tabung sentrifus, dan peralatan yang digunakan untuk budidaya

tanaman jagung. Bahan yang digunakan yaitu isolat *A. vinelandii*; *B. cereus*; *B. megantherium*; (koleksi dari lab. Kelompok Tanah dan Nutrisi Tanaman PATIR BATAN); SP-36; pupuk dasar (urea dan KCl); benih jagung (BISI tongbes); medium *Nutrien Broth* (NB); medium *Pikovskaya*; larutan garam fisiologis 0.85%; HNO<sub>3</sub> p.a.; (NH<sub>4</sub>)<sub>6</sub>Mo<sub>7</sub>O<sub>24</sub>.4H<sub>2</sub>O; NH<sub>4</sub>VO<sub>3</sub>; standar induk 100 ppm PO<sub>4</sub>; HCl; H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>; dan *Ascorbid Acid*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari enam perlakuan, yang diulang sebanyak tiga kali, sehingga terdapat 18 petak percobaan. Adapun perlakuan tersebut antara lain: K= Kontrol, R= NPK, A= *A. vinelandii* + 1/2 NPK, B= *B. cereus* + 1/2 NPK, C= *B. megantherium* + 1/2 NPK, dan ABC= (A+B+C) + 1/2 NPK. Pengujian perbedaan antar perlakuan menggunakan Uji Fisher pada taraf kepercayaan 5%, sedangkan untuk menguji perbedaan nilai rata-rata diuji dengan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995). Tiga isolat (*A. vinelandii*, *B. cereus* dan *B. megantherium*) masing-masing diremajakan kemudian diinkubasi 7 hari dan dipindahkan ke dalam tabung yang berisi 5 mL Nutrien Agar miring baru kemudian masing-masing diperbanyak dalam erlenmeyer berisi medium cair NB 500 mL. Inokulan cair dalam erlenmeyer tersebut digojok (*shaker*) dengan kecepatan 120 rpm selama 3 hari (populasi bakteri telah mencapai  $\pm 10^7$  -  $10^9$  sel per mL) (FNCA Biofertilizer Project Group, 2006).

Sebanyak 20 mL inokulan cair dari masing-masing isolat, yaitu *A. vinelandii* (A), *B. Cereus* (B), dan *B. megaterium* (C) disuntikkan ke dalam plastik yang berisi bahan pembawa (*carier*) berupa gambut halus 50 g yang telah disterilisasi dengan menggunakan radiasi gamma dengan dosis 50 kGy (berat blotong 40 g) (FNCA Biofertilizer Project Group, 2006).

Kemasan tersebut masing-masing menjadi inokulan dengan kode A, B, C, dan ABC. Setelah Inokulan tersebut diinkubasi selama 5 – 7 hari pada temperatur ruang, maka inokulan tersebut siap diinokulasikan ke tanaman jagung. Penanaman dilakukan di lahan bekas sawah yang telah dikeringkan dan dibersihkan dari gulma. Setelah bersih dilakukan pengolahan tanah dilanjutkan dengan cara dicangkul sedalam lapisan olah tanah (0 – 30 cm), lalu dibuat petakan percobaan dengan ukuran 4 m x 4 m sebanyak 18 petakan (6 perlakuan x 3 ulangan). Jarak tanam tanaman jagung adalah 75 cm x 30 cm. Setelah petak percobaan selesai, dibuat saluran drainase yang mengelilingi petak percobaan dengan kedalaman 30 cm dan lebar 50 cm. Adapun analisis tanah awal di Lab Tanah BBSDL (2010) asal jonggol memiliki presentasi Pasir:Debu:Liat = 18:46:36; pH (H<sub>2</sub>O) = 5.4; pH KCl = 4.6; Karbon (C) = 1.17%; N total = 0.11%; C/N=11; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> potensial = 71 mg per 100 g; K<sub>2</sub>O potensial 14 mg per 100 g; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> tersedia = 19.4 ppm; K<sub>2</sub>O tersedia = 59 ppm; Kapasitas Tukar Kation (KTK) = 19.49.

Sebelum ditanam benih terlebih dahulu direndam dalam air dan masing-masing lubang tanam ditanami 3 benih jagung manis BISI yang kemudian diberi inokulan dengan kode A, B, C, ABC, kecuali K= Kontrol dan R= rekomendasi. Inokulan diberikan sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan dengan cara menyelimuti biji jagung dengan inokulan yang telah diberi campuran perekat. Pemupukan pupuk dasar rekomendasi diberikan bersamaan dengan waktu tanam sedangkan inokulan diberikan setelah tanaman jagung berumur 7 hari setelah tanam. Pemupukan KCl dan SP-36 diberikan bersamaan dengan waktu tanam dengan dosis 100 kg/ha K<sub>2</sub>O dan 100 kg/ha P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. Pupuk urea diberikan 2 kali dengan dosis 300 kg/ha Urea yaitu  $\frac{1}{3}$  bagian pada waktu tanam dan  $\frac{2}{3}$  bagian lagi pada waktu jagung berumur 35 hari setelah tanam (HST). Parameter yang

diamati meliputi parameter agronomis tinggi tanaman, berat kering tanaman, berat kering tongkol, rata-rata jumlah tongkol, rata-rata bobot 100 butir, rata-rata jumlah baris per tongkol, N-total tanaman dengan metode Kjeldahl dan serapan P tanaman dengan metode kalorimetri.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### N Total Tanaman Jagung

Hasil analisis data statistik menunjukkan bahwa perlakuan pupuk hayati baik tunggal maupun multistrain memberikan efek positif terhadap kadar N-total tanaman. Nilai dari N-total yang diberi perlakuan pupuk hayati lebih tinggi dari perlakuan pupuk rekomendasi (Tabel 1).

**Tabel 1.** Nilai rata-rata kadar N total tanaman jagung yang diinokulasi dengan perlakuan pupuk hayati.

Perlakuan	Kadar N-Total Tanaman (%)
K = kontrol	3,27 a
R = rekomendasi NPK	3,31 b
A = <i>A. Vinelandii</i> + $\frac{1}{2}$ rekomendasi NPK	3,32 c
B = <i>B. cereus</i> + $\frac{1}{2}$ rekomendasi NPK	3,39 d
C = <i>B. megantherium</i> + $\frac{1}{2}$ rekomendasi NPK	3,41 e
ABC = <i>A. Vinelandii</i> + <i>B. cereus</i> + <i>B. Megantherium</i> + $\frac{1}{2}$ rekomendasi NPK	4,02 f

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata (P = 0.05).

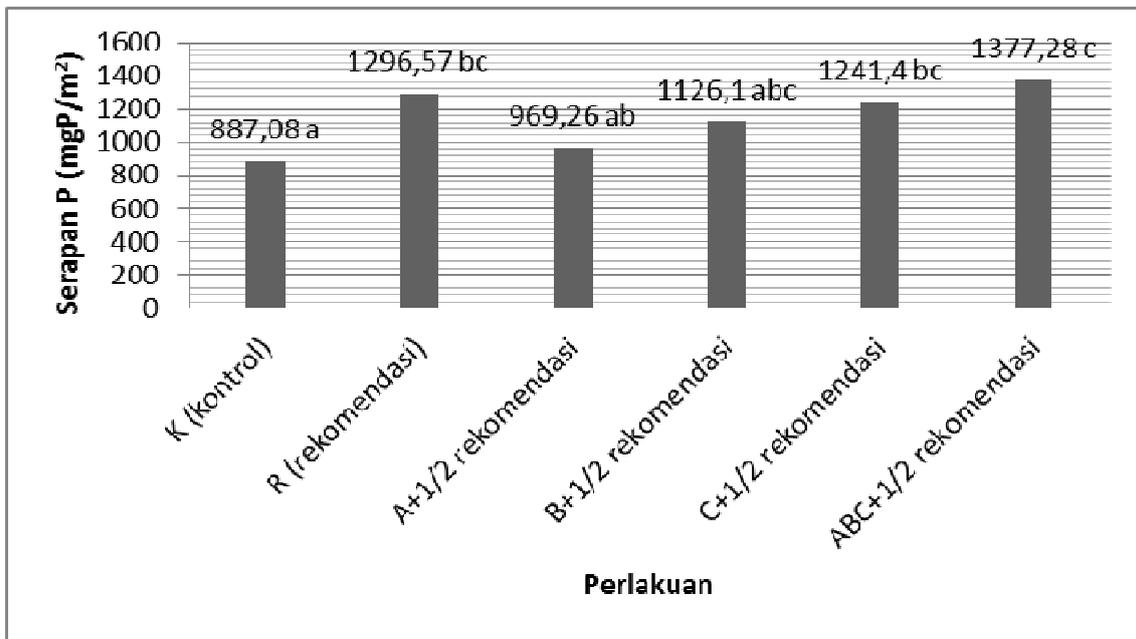
Telah diungkapkan dalam banyak penelitian bahwa inokulasi bakteri pemacu pertumbuhan tanaman (PGPR) dapat meningkatkan hasil tanaman, serapan N dan sejumlah elemen pertumbuhan lainnya (Sheng dan He, 2006; Glick *et al.*,

2007). Pertumbuhan akar yang baik menyebabkan pengambilan unsur hara yang terikat pada koloid tanah menjadi lebih optimal sehingga pada akhirnya akan meningkatkan kadar nitrogen total pada jaringan tanaman.

### Serapan P tanaman Jagung

Menurut hasil statistik terlihat bahwa pemberian pupuk hayati multistrain disertai dengan pupuk  $\frac{1}{2}$  rekomendasi memberikan pengaruh yang nyata bila dibandingkan dengan kontrol (Gambar 1). Peningkatan serapan P total tanaman 55.26 % dari kontrol dan 6.22% dari pemberian pupuk rekomendasi. Hal ini

sesuai dengan penelitian Wu *et al.* (2005) yang melaporkan bahwa inokulum *B. megaterium* dan *B. mucilaginous* tidak hanya meningkatkan pertumbuhan tanaman jagung, tetapi juga meningkatkan asimilasi hara tanaman P. Hal yang sama juga diungkapkan oleh Amer *et al.* (2010) dalam penelitiannya yang menyatakan bahwa serapan P *Phaseolus vulgaris* L. yang diinokulasi dengan *B. subtilis* dan *P. fluorescens* meningkat sekitar 97% jika dibandingkan dengan kontrol. Selain memacu pertumbuhan melalui produksi hormon kemampuan bakteri dalam melarutkan fosfat juga diduga menjadi penyebab meningkatnya serapan P pada tanaman.



**Gambar 1.** Grafik batang serapan P tanaman akibat pemberian pupuk hayati. Grafik batang yang ditandai dengan huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji Duncan pada taraf kepercayaan  $\alpha = 5\%$ .

### Pertumbuhan Tanaman

Hasil analisis data statistik tinggi tanaman menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi pupuk hayati single strain maupun multi-strain yang disertai dengan penambahan  $\frac{1}{2}$  pupuk rekomendasi berbeda nyata dalam meningkatkan tinggi tanaman bila dibandingkan dengan kontrol, sedangkan apabila dibandingkan dengan perlakuan pupuk rekomendasi

penuhi (R) pengaruhnya tidak berbeda nyata. Peningkatan terhadap tinggi tanaman yang paling besar diperoleh oleh perlakuan pupuk hayati multistrain (ABC) yaitu sebanyak 14.33%. respon peningkatan ini diduga berkaitan dengan dihasilkannya faktor tumbuh oleh bakteri *A. vinelandii*. Egamberdiyeva (2007), melaporkan bahwa IAA dan enzim nitrogenase yang dihasilkan dari mikroorganisme terbukti meningkatkan

bobot kering dan pengambilan hara tanaman jagung.

Pada Tabel 2, terlihat bahwa berat kering tanaman (BKT) yang paling besar diperoleh oleh perlakuan pupuk rekomendasi dengan berat 953.33 g/m<sup>2</sup> atau meningkat 148.37% dari kontrol, namun perlakuan A, B, C, dan multistrain ABC juga menunjukkan hasil yang berbeda nyata bila dibandingkan dengan kontrol. Perlakuan *A. vinelandii* (A) memberikan pengaruh yang signifikan yaitu meningkat 70.64% bila dibandingkan dengan kontrol (K), namun nilainya lebih rendah jika dibandingkan perlakuan *B. cereus* (B)

86.02%, *B. megantherium* (C) 116.75% dan Multistrain (ABC) 122.58%. Pemberian inokulan mikroba berpengaruh secara nyata dalam meningkatkan berat kering tongkol tanaman jagung (BKTG). Perlakuan inokulan A mampu meningkatkan berat kering tongkol jagung sebesar 5.78%, sedangkan perlakuan inokulan B mampu meningkatkan sebesar 39.76% dan perlakuan C mampu meningkatkan sebesar 58.03% bila dibandingkan dengan kontrol. Berat kering tongkol jagung (BKTG) tertinggi diperoleh oleh perlakuan pemberian pupuk hayati multistrain (ABC) yaitu 720 g/m<sup>2</sup> atau meningkat 83.52%.

**Tabel 2.** Nilai rata-rata Tinggi Tanaman (TT), Berat kering tanaman (BKT), dan berat kering tongkol (BKTG) tanaman jagung yang diinokulasi dengan perlakuan pupuk hayati.

Perlakuan	TT (cm)	BKT (g/m <sup>2</sup> )	BKTG (g/m <sup>2</sup> )
K = kontrol	161,61 a	383,83 a	392,33 a
R = rekomendasi NPK	181,19 b	953,33 c	583,33 cd
A = <i>A. Vinelandii</i> + ½ rekomendasi NPK	181,19 b	654,99 b	415,00 ab
B = <i>B. cereus</i> + ½ rekomendasi NPK	180,79 b	714,00 bc	548,33 bc
C = <i>B. megantherium</i> + ½ rekomendasi NPK	183,34 b	831,95 bc	620,00 cd
ABC = <i>A. Vinelandii</i> + <i>B. cereus</i> + <i>B. megantherium</i> + ½ rekomendasi NPK	185,24 b	854,33 bc	720,00 d

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata (P = 0.05).

Meningkatnya berat kering tanaman (BKT) dan berat kering tongkol jagung (BKTG) diduga karena tersedianya hara dan kehadiran mikroorganisme, N yang ditambat oleh bakteri segera dimanfaatkan tanaman dan secara tidak langsung merangsang pertumbuhan akar. Akar yang menembus tanah pada bagian tudung akar akan mengeluarkan polisakarida yang berfungsi untuk melumasi akar (Salisbury dan Ross, 1995) dan sumber energi bagi mikroorganisme untuk memperbanyak diri dan menghasilkan hormon tumbuh (Hindersah, 2001). Akar yang terus memanjang akan menyerap unsur-unsur hara di dalam tanah dan meneruskannya untuk pertumbuhan tanaman jagung sehingga berat tanaman jagung (BKT) dan

berat kering tongkol jagung (BKTG) pun meningkat.

Hasil analisis data statistik pada Tabel 3. menunjukkan bahwa semua perlakuan memberikan pengaruh yang berbeda nyata dalam meningkatkan jumlah tongkol bila dibandingkan dengan kontrol, sedangkan apabila dibandingkan antara sesama perlakuan dengan perlakuan pupuk rekomendasi penuh (R) pengaruhnya tidak berbeda nyata. Pengaruh perlakuan juga memberikan dampak yang positif terhadap bobot 100 butir jagung bila dibandingkan dengan kontrol, kecuali pada perlakuan A yang hasilnya tidak berpengaruh nyata. Pengaruh pemberian pupuk hayati juga diperlihatkan pada parameter jumlah baris

per tongkol. Perlakuan ABC memberikan nilai yang paling tinggi pada rata-rata baris per tongkol yaitu sebanyak 14.26 baris per tongkol. Yazdani *et al.* (2009) melaporkan bahwa inokulasi bakteri

*rhizobacteria* terbukti efisien digunakan untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil biji tanaman jagung, meningkatkan ketersediaan hara N, dan mengurangi kehilangan N karena pencucian.

**Tabel 3.** Nilai hasil rata-rata jumlah tongkol (JT), bobot 100 butir (B100), dan jumlah baris per tongkol (JBT) tanaman jagung yang diinokulasi dengan perlakuan pupuk hayati.

Perlakuan	JT	B100 (g per 100 butir)	JBT
K = kontrol	11,71 a	7,25 a	13,43 ab
R = rekomendasi NPK	13,39 b	12,87 c	13,02 ab
A = <i>A. Vinelandii</i> + ½ rekomendasi NPK	13,05 b	9,96 a	12,24 a
B = <i>B. cereus</i> + ½ rekomendasi NPK	13,25 b	10,24 b	14,09 b
C = <i>B. megantherium</i> + ½ rekomendasi NPK	13,44 b	10,57 b	13,97 b
ABC = <i>A. Vinelandii</i> + <i>B. cereus</i> + <i>B. megantherium</i> + ½ rekomendasi NPK	13,54 b	10,40 b	14,24 b

Keterangan: Huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata (P = 0.05).

### KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat diketahui bahwa pupuk hayati multistrain dengan formula ABC disertai dengan penambahan pupuk ½ rekomendasi dapat meningkatkan N total sebesar 22.93%, serapan P sebesar 55.26%, tinggi tanaman sebesar 14.62%, berat kering tanaman sebesar 122.58%, dan berat kering tongkol sebesar 83.52% bila dibandingkan dengan kontrol. Pemberian pupuk hayati multistrain mampu menurunkan penggunaan pupuk kimia rekomendasi dan hasilnya lebih tinggi jika dibandingkan dengan pemberian pupuk hayati single strain.

### DAFTAR PUSTAKA

Ahmad, F., I. Ahmad, dan M.S. Khan. 2008. *Screening of Free-Living Rhizospheric Bacteria for Their Multiple Plant Growth Promoting Activities*. Microbiol. Res., Vol. 163 (2): 173 – 181.

Amer, M.A., I.I.A. Abou El Seoud, M.R. Rasmy dan M. Manar. 2010. *Biological Control of Sclerotinia sclerotiorum, the Sasual Agent of White Basal Rot*

*Disease of Beans (Phaseolus vulgaris L.)*. Alex. Sci. Exch. J., Vol. 30 (4): 334 – 339.

Belimov, A.A., A.P. Kojemiakov dan C.V. Chuvarliyeva. 1995. *Interaction Between Barley and Mixed Cultures of Nitrogen Fixing and Phosphate-Solubilizing Bacteria*. Plant Soil, Vol. 173 (1): 29 – 37.

de Freitas, J.R., M.R. Banerjee dan J.J. Germida. 1997. *Phosphate-solubilizing Rhizobacteria Enhance the Growth and Yield but Not Phosphorus Uptake of Canola (Brassica napus L.)*. Biology and Fertility of Soils, Vol. 24 (4): 358 – 364.

Egamberdiyeva, D. 2007. *The Effect of PGPR on Growth and Nutrient Uptake of Maize in Two Different Soils*. Applied Soil Ecology, Vol. 36 (1): 184 – 189. 10.1016/j.apsoil.2007.02.005.

FNCA Biofertilizer Project Group. 2006. *Biofertilizer manual*. Published by Japan Atomic Industrial Forum. Tokyo. Japan.

Glick, B.R., B. Todorovic, J. Czarny, Z. Cheng, J. Duan, dan B. McConkey. 2007. *Promotion of Plant Growth by Bacterial ACC Deaminase*. Journal

- Critical Reviews in Plant Sciences, Vol. 26 (5-6): 227 – 242.
- Gomez K.A., dan Gomez, A.A. 1995. *Prosedur Statistik Untuk Penelitian Pertanian*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hammer, K.A., C.F. Carson dan T.V. Riley. 1999. *Antimicrobial Activity of Essential Oils and Other Plant Extracts*. J. Appl. Microbiol., Vol. 86 (6): 985 – 990.
- Hindersah, R., M.R. Setiawati dan B.N. Fitriatin. 2001. *Kontribusi Azotobacter chroococcum dalam Pertumbuhan Kecambah Jagung*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Mehnaz, S., T. Kowalik, B. Reynolds, dan G. Lazarovitz. 2010. *Growth Promoting Effects of Corn (Zea mays) Bacterial Isolates Under Greenhouse and Field Conditions*. Soil Biol. Biochem., 42: 1848 – 1856.
- Orhan, E., A. Esitken, S. Ercisli, M. Turan, dan F. Sahin. 2006. *Effects of Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield, Growth and Nutrient Contents in Organically Growing Raspberry*. Scientia Horticulturae, Vol. 111 (1): 38 – 43.
- Rodriguez, H. dan R. Fraga. 1999. *Phosphate Solubilizing Bacteria and Their Role in Plant Growth Promotion*. Biotechnol. Adv., Vol. 17 (4-5): 319 – 339.
- Salisbury, F.B. dan C.W. Ross. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid Tiga. ITB. Bandung.
- Sheng, X.F. dan L.Y. He. 2006. *Solubilization of Potassium-bearing Minerals by a Wildtype Strain of Bacillus edaphicus and its Mutants and Increased Potassium Uptake by Wheat*. Can. J. Microbiol., Vol. 52 (1): 66 – 72.
- Sturz, A.V. dan J. Nowak. 2000. *Endophytic Communities of Rhizobacteria and the Strategies Required to Create Yield Enhancing Associations with Crops*. Applied Soil Ecology., Vol. 15 (1): 183 – 190.
- Subba-Rao, N.S. 1982. *Advanced of Agricultural Microbiology*. Oxford and IBH Publishing co. New Delhi. India.
- Sudhakar, P., G.N. Chattopadhyay, S.K. Gangwar dan J.K. Ghosh. 2000. *Effect of Foliar Application of Azotobacter, Azospirillum and Beijerinckia on Leaf Yield and Quality of Mulberry (Morus alba)*. The Journal of Agricultural Science, 134: 227 – 234. 10.1017/S0021859699007376.
- Wu, S.C., Z.H. Cao, Z.G. Li, K.C. Cheung, dan M.H. Wong. 2005. *Effects of Biofertilizer Containing N-fixer, P and K Solubilizers and AM Fungi on Maize Growth: a Greenhouse Trial*. Geoderma, 125: 155 – 166.
- Yazdani, M. A. Bahmanyar, H. Pirdashti dan M.A. Esmaili. 2009. *Effect of Phosphate Solubilization Microorganisms (PSM) and Plant Growth Promoting Rhizobacteria (PGPR) on Yield and Yield Components of Corn (Zea mays L.)*. Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 3 (7): 90 – 92.
- Zahir, Z., M. Arshad dan W.T. Frankenberger. 2003. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria: Applications and Perspectives In Agriculture*. Advances in Agronomy, Vol. 81: 97-168. 10.1016/S0065-2113(03)81003-9.
- Zhang, F., N. Dashti, R.K. Hynes dan D.L. Smith. 1996. *Plant Growth Promoting Rhizobacteria and Soybean [Glycine max (L.) Merr.] Nodulation and Nitrogen Fixation at Suboptimal Root Zone Temperatures*. Annals of Botany, Vol. 77 (5): 453 – 460.

## **RESPON PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI KEDELAI VARIETAS GROBOGAN DENGAN PENAMBAHAN PUPUK ORGANIK CAIR DAN PENGURANGAN DOSIS PUPUK ANORGANIK**

**Amelinda Puspitasari\* dan Elfarisna**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammdiyah Jakarta  
Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeu, Ciputat, Tangerang Selatan 154193

\*E-mail: [amelinda228@gmail.com](mailto:amelinda228@gmail.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 24/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia. Kedelai memiliki banyak produk-produk olahan yang menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat seperti tempe, tahu, kecap, dan tauco. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kedelai varietas Grobogan dengan penambahan pupuk organik cair (POC). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2016 - Maret 2017 di kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta, menggunakan Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan lima perlakuan: P0 (pupuk anorganik 100%); P1 (Multitonik® 50 ml/tanaman + pupuk anorganik 50%); P2 (Multitonik® 100 ml/tanaman + pupuk anorganik 50%); P3 (Multitonik® 150 ml/tanaman + pupuk anorganik 50%); dan P4 (Multitonik® 200 ml/tanaman + pupuk anorganik 50%). Pupuk cair organik cair yang digunakan adalah Multitonik®, sedangkan dosis pupuk anorganik yang digunakan yaitu: Urea 0,38 g/tanaman; SP36 0,5 g/tanaman; dan KCl 0,5 g/tanaman. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, jumlah polong per tanaman, persentase polong bernas, berat kering biji dan berat 100 biji. Hasil penelitian ini menunjukkan penggunaan pupuk anorganik 100% tanpa penambahan pupuk organik cair memberikan hasil tercepat pada umur berbunga. Penggunaan dosis pupuk organik cair 150 ml + pupuk anorganik 50% memberikan nilai tertinggi untuk tinggi tanaman, jumlah polong dan berat 100 biji, sedangkan untuk penambahan dosis pupuk organik cair 200 ml + pupuk anorganik 50% memberikan nilai tertinggi untuk jumlah cabang, persentase polong bernas dan berat kering biji. Penggunaan dosis pupuk organik cair 150 ml + pupuk anorganik 50% dinyatakan sebagai perlakuan terbaik untuk tanaman kedelai.

**Kata kunci:** Kedelai Grobogan, pupuk organik cair

### ***RESPONSE OF GROWTH AND PRODUCTION OF SOYBEAN GROBOGAN VARIETY WITH ADDITION OF LIQUID ORGANIC FERTILIZER AND DOSAGE REDUCTION OF INORGANIC FERTILIZER***

#### ***ABSTRACT***

*Soybean (Glycine max L.) is one of the main food commodities in Indonesia. Soybean has many processed to be many products that become the daily needs of the community such as tempe, tofu, soy sauce, and tauco. This study aims to determine response of the growth and production of soybean Grobogan varieties with the addition of liquid organic fertilizer. This research was conducted in December 2016 until March*

2017 in experimental field of Faculty of Agriculture, University of Muhammadiyah Jakarta, using Randomized Complete Block Design (RCBD) with five treatments. P0 (100% inorganic fertilizer); P1 (50 ml/plant Multitonik® + 50% inorganic fertilizer); P2 (100 ml/plant Multitonik® + 50% inorganic fertilizer); P3 (150 ml/plant Multitonik® + 50% inorganic fertilizer); and P4 (200 ml/plant Multitonik® + 50% inorganic fertilizer). Liquid organic fertilizer used was Multitonik® and the dose of inorganic fertilizer used were 0,38 g/plant Urea; 0,5 g/plant SP36; and 0,5 g/plant KCl. The parameters observed were plant height, number of branches, flowering age, number of pods per plant, percentage of pods, dry weight of seed and weight of 100 seeds. The results of this study showed that the use of inorganic fertilizer 100% without the addition of liquid organic fertilizer gives fast results at flowering age. Addition of 150 ml/plant liquid organic fertilizer + 50% inorganic fertilizer have highest values for plant height, number of pods and weight 100 seeds. Whereas for addition of 200 ml/plant liquid organic fertilizer + 50% inorganic fertilizer give highest value for the number of branches, the percentage of pods and dry weight of seeds. The Addition of 150 ml/plant liquid organic fertilizer + 50% inorganic fertilizer was expressed as the best treatment for soybean crop.

**Keywords:** Liquid organic fertilizer, soybean Grobogan

## PENDAHULUAN

Kedelai (*Glycine max* L.) merupakan salah satu komoditas pangan utama di Indonesia. Kedelai memiliki banyak produk-produk olahan yang menjadi kebutuhan sehari-hari masyarakat seperti tempe, tahu, kecap, dan tauco. Bahan pangan tersebut mengandung gizi dan harganya terjangkau oleh masyarakat. Hasil penelitian di berbagai bidang kesehatan telah membuktikan bahwa konsumsi produk kedelai berperan penting dalam menurunkan resiko terkena penyakit degeneratif yang disebabkan adanya zat isoflavon dalam kedelai (Koswara, 2006). Data dari Badan Pusat Statistik (2016) produksi kedelai Indonesia tahun 2015 sebesar 998.870 ton.

Kebutuhan akan kedelai terus meningkat sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk Indonesia dan jenis olahan dari kedelai. Untuk memenuhi kebutuhan kedelai tersebut para pelaku pertanian menggunakan pupuk kimia dengan dosis besar dengan harapan agar produksi kedelai meningkat. Hal ini senada dengan pernyataan Hasyim dan Danapriatna (2011), pupuk adalah sarana

produksi utama yang mempengaruhi hasil tanaman, karena peranannya yang besar tersebut pemakaian pupuk di Indonesia pada dekade terakhir ini meningkat secara pesat. Namun penggunaan pupuk kimia dalam relatif waktu lama dapat mengakibatkan tanah akan menjadi cepat mengeras, kurang mampu menyimpan air dan cepat menjadi asam yang pada akhirnya akan menurunkan produktivitas tanaman. Oleh karena itu, pemberian pupuk organik perlu dikembangkan dan ditingkatkan, dalam hal ini adalah penggunaan pupuk organik cair dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, membantu meningkatkan kuantitas dan kualitas produksi tanaman, mengurangi penggunaan pupuk anorganik dan sebagai alternatif pengganti pupuk kandang (Parman, 2007) dan satu hal yang sangat penting bahwa pupuk organik tidak mencemari lingkungan (Hardjowigeno, 2007). Salah satu cara usaha peningkatan produksi yaitu dengan perbaikan teknik budidaya seperti penggunaan pupuk organik cair yang tepat.

Pupuk organik cair (POC) adalah larutan dari hasil pembusukan bahan-bahan organik yang berasal dari sisa

tanaman, kotoran hewan dan manusia yang kandungan unsur haranya lebih dari satu unsur. Kelebihan dari pupuk organik ini adalah mampu mengatasi defisiensi hara secara cepat, tidak bermasalah dalam pencucian hara, dan juga mampu menyediakan hara secara cepat. Jika dibandingkan dengan pupuk anorganik, POC umumnya tidak merusak tanah dan tanaman meskipun sudah digunakan sesering mungkin. Selain itu, pupuk ini juga memiliki bahan pengikat sehingga larutan pupuk yang diberikan ke permukaan tanah bisa langsung dimanfaatkan oleh tanaman (Hadisuwito, 2012).

Pupuk cair merupakan zat penyubur tanaman yang berasal dari bahan-bahan organik dan berwujud cair selain berfungsi sebagai pupuk, pupuk cair juga dimanfaatkan sebagai aktivator untuk membuat kompos (Lingga dan Marsono, 2003). POC Multitonik® memiliki kandungan Makro N 9,16 %; P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1,03%; K<sub>2</sub>O 4,75%; Mikro Fe 0,01%; Zn 6,84 ppm; B; Mn 11,38 ppm; Cu 1,19 ppm; B < 1,00 ppm; Co 1,14 ppm; Mo < 1,00 ppm; mikroba patogen *E. coli* dan *Salmonella* sp. (tertera pada kemasan produk).

Berdasarkan beberapa alasan di atas maka perlu ditingkatkan dan dikembangkan pemupukan dengan menggunakan bahan organik sebagai salah satu sumber unsur hara untuk tanaman. Penelitian ini mencoba menggunakan POC Multitonik® dengan dosis yang berbeda untuk melihat dosis manakah yang lebih baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui respon pertumbuhan dan produksi kedelai varietas Grobogan dengan penambahan POC.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 – Maret 2017 di Kebun

Percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian ±25 m di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol.

Bahan yang digunakan adalah benih kacang kedelai varietas Grobogan, POC Multitonik®, pestisida organik Provibio®, insektisida Decis®, pupuk kandang ayam 1.500 kg/ha (Elfarisna, 2013), Urea 75 kg/ha, SP-36 100 kg/ha, dan KCl 100 kg/ha. Alat yang digunakan adalah polybag ukuran (40 cm x 40 cm), timbangan analitik, bambu, cangkuk, penggaris, alat tulis, kamera, label, plastik, *sprayer*, gembor dan selang.

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan lima perlakuan pupuk yaitu: P0 (pupuk anorganik 100%); P1 (Multitonik® 50 ml + pupuk anorganik 50%); P2 (Multitonik® 100 ml + pupuk anorganik 50%); P3 (Multitonik® 150 ml + pupuk anorganik 50%); dan P4 (Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50%). Setiap perlakuan diulang lima kali sehingga terdapat dua puluh lima satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari tiga tanaman, sehingga jumlah seluruh tanaman yang diamati sebanyak 75 tanaman. Uji lanjut pada penelitian ini menggunakan uji BNJ taraf 5%.

Media tanam yang dipakai adalah tanah lahan percobaan Fakultas Pertanian yang telah digemburkan terlebih dahulu, kemudian tanah dimasukkan kedalam polybag dan ditimbang sebanyak 10 kg. Setelah itu diberikan pupuk kandang ayam 7,5 g per polybag (Elfarisna, 2013) dan diaduk sampai rata.

Pupuk cair organik cair yang digunakan adalah Multitonik® yang diberikan seminggu satu kali dengan konsentrasi 3 ml/l air mulai dari tanaman berumur 1 MST sampai panen dengan dosis sesuai perlakuan. Pupuk anorganik diberikan pada saat penanaman dengan

dosis rekomendasi Urea 75 kg/ha (0,38 g per tanaman); SP36 100 kg/ha (0,5 g per tanaman); dan KCl 100 kg/ha (0,5 g per tanaman) (BKPPPA, 2009). Pemanenan dilakukan apabila sudah menunjukkan ciri-ciri fisik yaitu: daun sudah mulai menguning dan mulai berguguran, pembungkus polong sudah berwarna kecoklatan dan polong sudah terisi penuh.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman

Pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Pada umur 2 – 6 MST tinggi tanaman dengan dosis Multitonik® 150 ml + pupuk anorganik 50% memiliki hasil yang tinggi (52,51 cm) dibandingkan dengan

perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan (Tabel 1).

Hal tersebut membuktikan bahwa kandungan unsur hara yang terkandung dalam POC Multitonik® dapat bekerja dengan baik pada dosis POC Multitonik® 150 ml + pupuk anorganik 50% dengan jelas mampu menyediakan unsur hara yang baik khususnya nitrogen dalam pertumbuhan tinggi tanaman. Didukung oleh penjelasan Dhani *et al.* (2014), menambahkan bahwa unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk sintesa asam-asam amino dan protein, terutama pada titik-titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel sehingga meningkatkan tinggi tanaman.

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman Kedelai Umur 2 – 6 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)				
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST
Pupuk anorganik 100%	13,24a	21,84a	34,36a	43,52a	46,64a
POC 50 ml + P. anorganik 50%	13,57a	23,34a	36,51a	45,86a	48,54a
POC 100 ml + P. anorganik 50%	13,82a	23,87a	36,44a	46,81a	48,01a
POC 150 ml + P. anorganik 50%	13,97a	24,20a	39,20a	49,55a	52,51a
POC 200 ml + P. anorganik 50%	13,75a	23,60a	36,82a	47,69a	49,81a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

### Jumlah Cabang

Pengamatan jumlah cabang dilakukan pada saat tanaman kedelai berumur 4 – 7 MST. Respon penambahan dosis POC Multitonik® tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah cabang pada umur 4 – 7 MST. Perlakuan dosis Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% tidak berbeda nyata dengan semua perlakuan. Pada umur 7 MST perlakuan dosis POC Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% memiliki jumlah cabang yang banyak (5,07 cabang) tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 2).

Pemakaian dosis POC Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% semakin banyak unsur hara nitrogen yang dapat

diserap dan dimanfaatkan oleh tanaman untuk proses pertumbuhan vegetatif. Pengaruh peningkatan jumlah cabang ini kemungkinan berhubungan dengan suplai unsur hara ke tanaman dan penambatan nitrogen di udara melalui bintil akar. Ketersediaan nitrogen yang terdapat dalam POC cukup mempengaruhi jumlah cabang tanaman kedelai. Nitrogen berperan aktif pada saat pertumbuhan vegetatif. Sependapat dengan pernyataan Nasaruddin dan Rosmawati (2010) pemberian pupuk dengan kadar nitrogen yang tinggi dapat mempercepat pertumbuhan dan perkembangan organ tanaman sehingga lebih cepat mengalami pertambahan jumlah daun, tinggi tanaman dan pertumbuhan cabang.

**Tabel 2.** Jumlah Cabang Kedelai Umur 4 – 7 MST

Perlakuan	Jumlah Cabang			
	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST
Pupuk anorganik 100%	1,73 a	2,27 a	3,60 a	4,00 a
POC 50 ml + P. anorganik 50%	1,87 a	2,67 a	3,80 a	4,53 a
POC 100 ml + P. anorganik 50%	1,73 a	2,67 a	4,07 a	4,60 a
POC 150 ml + P. anorganik 50%	1,87 a	2,53 a	4,07 a	4,73 a
POC 200 ml + P. anorganik 50%	1,93 a	2,80 a	4,20 a	5,07 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

### Umur Berbunga

Pengamatan umur berbunga diamati pada saat bunga pertama kali muncul pada masing-masing sampel. Respon penambahan dosis POC Multitonik® tidak berpengaruh nyata terhadap umur berbunga tanaman kedelai. Perlakuan penggunaan pupuk anorganik 100% (kontrol) memiliki nilai umur berbunga paling cepat 29,33 hari setelah tanam (HST) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 3).

**Tabel 3.** Umur Berbunga Tanaman Kedelai

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)
Pupuk anorganik 100%	29,33 a
POC 50 ml + P. anorganik 50%	29,60 a
POC 100 ml + P. anorganik 50%	29,53 a
POC 150 ml + P. anorganik 50%	29,67 a
POC 200 ml + P. anorganik 50%	29,40 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Untuk tanaman dapat memasuki fase generatif khususnya berbunga, tanaman harus memiliki ketersediaan unsur hara yaitu fosfor dan kalium dengan cukup. Salah satu yang berperan dalam pembungaan adalah unsur fosfor, seperti yang dikemukakan oleh Lingga dan Marsono (2002) bahwa unsur P sangat diperlukan dalam proses asimilasi, respirasi dan sangat dibutuhkan untuk perkembangan generatif tanaman yaitu mempercepat

proses pembungaan. Diperkuat dengan pernyataan Sutedjo (2008) pembentukan bunga memerlukan unsur P dan K yang cukup, karena pada bunga calon buah berada dan dalam pembentukan bunga dan buah yang maksimal dibutuhkan unsur P dan K yang cukup. Menurut Nopiani (1995) *cit.* Fahmi (2016) dalam proses pembuahan unsur nitrogen tidak terlalu dibutuhkan, sedangkan fosfor dan kalium merupakan salah satu dari sekian unsur hara yang diperlukan dalam pertumbuhan generatif.

### Jumlah Polong dan Persentase Polong Bernas

Pengamatan jumlah polong dilakukan dengan cara menghitung banyak polong dari masing-masing sampel pada saat panen (10 MST). Respon penambahan dosis POC Multitonik® berpengaruh nyata terhadap banyaknya jumlah polong tanaman kedelai.

Jumlah polong yang banyak ditunjukkan oleh perlakuan dosis POC Multitonik® 150 ml + pupuk anorganik 50% dengan jumlah polong (66,87 polong), tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4). Hal ini diduga karena ketersediaan akan unsur hara untuk pertumbuhan tanaman kedelai sudah cukup dan seimbang. Menurut Zahrah (2011) dalam pemupukan tanaman akan lebih baik bila menggunakan jenis pupuk, dosis, cara, dan waktu pemberian yang tepat. Kekurangan atau kelebihan unsur hara termasuk N, P, dan K akan berpengaruh tidak baik terhadap

pertumbuhan dan produksi. Penambahan pupuk organik cair dalam penelitian ini sangat melingkupi kebutuhan unsur hara tanaman dengan dosis unsur hara anorganik 50%. Hal ini sependapat dengan pendapat Parnata (2004) kandungan unsur hara dalam pupuk organik cair termasuk kompleks karena terdiri dari mineral lengkap.

**Tabel 4.** Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Varietas Grobogan dengan Penambahan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Jumlah Polong dan Persentase Polong Bernas

Perlakuan	Jumlah Polong	Persentase Polong Bernas (%)
Pupuk anorganik 100%	54,27 a	90,99 a
POC 50 ml + P. anorganik 50%	56,33 a	94,26 a
POC 100 ml + P. anorganik 50%	58,80 a	92,81 a
POC 150 ml + P. anorganik 50%	66,87 a	94,39 a
POC 200 ml + P. anorganik 50%	66,47 a	96,51 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Pengamatan persentase polong bernas dilakukan setelah panen (10 MST), dengan mengitung jumlah polong bernas dibagi jumlah polong total. Perlakuan dosis POC Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% memiliki jumlah polong bernas paling banyak (96,51 %) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan (Tabel 4). Hal ini disebabkan kecukupan unsur hara tanaman dan waktu panen yang tepat.

Menurut Dobermann dan Fairhurst (2000) unsur P berperan dalam meningkatkan jumlah cabang, perkembangan akar, awal pembungaan dan pemasakan

(terutama dimana suhu rendah). Kalium meningkatkan jumlah polong per tanaman, persentase polong isi, dan bobot 100 butir. K meningkatkan toleransi tanaman kedelai terhadap kondisi iklim yang merugikan dan serangan hama dan penyakit. Selain itu pemberian POC yang dilakukan dengan cara memberikan langsung ke akar, dapat langsung diserap dengan mudah oleh tanaman.

#### **Berat Kering Biji, Konversi per Hektar dan Berat 100 Biji**

Pengamatan berat kering biji dengan menimbang biji yang sudah dikeringkan terlebih dahulu menggunakan sinar matahari selama 4 hari karena dalam 4 hari polong sudah dalam keadaan kering. Perlakuan dosis POC Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% memiliki nilai berat biji paling banyak (37,14 g) dibandingkan dengan perlakuan lainnya, tetapi tidak berbeda nyata terhadap semua perlakuan (Tabel 5). Hal ini diduga karena peran pupuk fosfor dan kalium yang terdapat dalam pupuk organik cair Multitonik® dapat mensuplai unsur hara ke tanaman kedelai sampai fase generatif (pembentukan polong). Hal ini senada dengan pendapat Sutedjo (2008) fosfor merupakan bagian dari protoplasma dan inti sel, dapat menumbuhkan akar semai, mempercepat serta memperkuat pertumbuhan tanaman muda menjadi tanaman dewasa dan mempercepat pemasakan benih, biji, gabah dan dapat meningkatkan produksi biji-bijian.

Pada parameter pengamatan berat biji kering, perlakuan penambahan dosis POC Multitonik® 200 ml + pupuk anorganik 50% mendapatkan hasil berat biji paling berat dibandingkan dengan perlakuan lain, akan tetapi hasil tersebut tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Ini disebabkan penambahan POC sangat berpengaruh terhadap parameter berat biji kering, pemberian POC yang diberikan setiap seminggu sekali sampai menjelang seminggu sebelum panen dapat mensuplai

kebutuhan unsur hara terutama fosfor. Fosfor sangat diperlukan untuk tanaman dalam pembentukan biji. Penelitian Suryawaty (2014) penambahan POC dapat meningkatkan produktifitas berat biji kering. Dengan tingginya berat kering biji berkorelasi positif dengan jumlah produksi biji per hektar.

Pada konversi hasil per hektar, perlakuan penggunaan pupuk anorganik 100% mendapatkan hasil hampir menyamai dengan deskripsi kedelai Grobogan. Untuk perlakuan penambahan dosis POC mendapatkan hasil konversi

per hektar menyamai bahkan melebihi hasil dari deskripsi kedelai Grobogan. Hal tersebut diduga karena kandungan unsur hara yang terkandung dalam POC mampu menyediakan unsur hara pada tanaman baik untuk pertumbuhan maupun produksi tanaman kedelai.

Pengamatan berat 100 biji dengan cara menimbang biji yang sebelumnya sudah dijemur terlebih dahulu lalu diambil secara acak sebanyak 100 biji dan ditimbang. Respon penambahan dosis POC Multitonik® berpengaruh nyata terhadap parameter berat 100 biji.

**Tabel 5.** Respon Pertumbuhan dan Produksi Kedelai Varietas Grobogan dengan Penambahan Pupuk Organik Cair (POC) terhadap Berat Kering Biji, Konversi per Hektar dan Berat 100 Biji.

Perlakuan	Berat Kering Biji (g)	Konversi per Hektar (ton)	Berat 100 Biji (g)
Pupuk anorganik 100%	27,11 a	3,39	23,48 a
POC 50 ml/tan + P. anorganik 50%	27,27 a	3,41	22,49 a
POC 100 ml/tan + P. anorganik 50%	33,70 a	4,21	24,45 a
POC 150 ml/tan + P. anorganik 50%	36,52 a	4,57	25,11 b
POC 200 ml/tan + P. anorganik 50%	37,14 a	4,64	24,13 a

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%.

Pemberian POC pada parameter berat 100 biji mampu berada diatas perlakuan anorganik 100%. hal ini diduga karena unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik cair mampu menyediakan unsur hara untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Menurut Djasmara (2007) Unsur kalium ini diperlukan oleh tanaman untuk pembentukan gula dan zat tepung, selain itu unsur Kalium yang merupakan pengaktif dari sejumlah besar enzim yang penting untuk proses fotosintesis, selain itu membantu dalam pembentukan pati dan protein. Pada penelitian yang dilakukan oleh Suryawaty (2014) penambahan pupuk organik cair TOP G2 memberikan hasil tertinggi pada jumlah polong per tanaman dan berat 100 biji kering.

Unsur N, P dan K yang terdapat dalam POC mampu diserap oleh tanaman dan

digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman tersebut. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya respirasi, selanjutnya ATP ini digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Selama pertumbuhan reproduktif akan terjadi pemacuan pembentukan bunga, polong serta biji kedelai. Pernyataan Hardjowigeno (2007) mendukung bahwa saat pertumbuhan reproduktif tanaman membutuhkan unsur N, P dan K. Unsur P diserap oleh tanaman dari pupuk saat pagi dan sore hari saat kelembaban meningkat, sedangkan pada siang hari pupuk dengan konsentrasi tinggi cenderung menjadi hipertonis karena air menguap, sehingga pupuk tidak dapat diserap maksimal oleh tanaman. Biji akan terbentuk dalam polong bersamaan dengan itu berlanjut

sampai pemasakannya. Saat pembesaran polong dan pengisian biji kedelai membutuhkan banyak unsur K.

### KESIMPULAN

Pengurangan pupuk anorganik dengan pemberian POC tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan tinggi tanaman, jumlah cabang, umur berbunga, dan persentase polong bernas. Pengurangan pupuk anorganik dengan penambahan dosis POC berpengaruh nyata untuk parameter jumlah polong, berat 100 biji dan sangat berpengaruh nyata terhadap parameter pengamatan berat kering biji. Penggunaan anorganik 100% tanpa penambahan pupuk organik cair memberikan hasil yang cepat pada umur berbunga. Penggunaan dosis POC 150 ml/tanaman + pupuk anorganik 50% memberikan nilai yang tinggi untuk tinggi tanaman, jumlah polong dan berat 100 biji. Sedangkan untuk penambahan dosis pupuk organik cair 200 ml/tanaman + pupuk anorganik 50% memberikan nilai yang tinggi untuk jumlah cabang, persentase polong bernas dan berat kering biji. Pengurangan dosis pupuk anorganik 50% dengan penambahan POC 150 ml/tanaman dapat direkomendasikan kepada petani sebagai dosis penggunaan POC Multitonik® untuk tanaman kedelai karena beberapa parameter pengamatan tidak berbeda nyata dengan kontrol.

### DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Tanaman Kedelai di Indonesia tahun 2015. <http://www.bps.go.id/site/result> Tab. (Diakses pada 9 November 2016)

Balai Ketahanan Pangan dan Penyuluh Pertanian Aceh. 2009. Budidaya Tanaman Kedelai. <http://13-brosur kedelai.pdf>. (Diakses pada 9 November 2016).

Danapriatna, N. dan E.A. Hasyim. 2011. Pengaruh Pupuk Organik Sampah Kota dan *Gliocladium* sp. terhadap Pertumbuhan dan Hasil Cabe

(*Capsicum annum* L.) pada Ultisol Asal Bekasi. CEFARS: Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah, Vol. 2 (2): 13 – 22.

Dhani, H., Wardati., dan Rosmini. 2014. Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). Jurnal Online Mahasiswa, Vol. 1 (1): 1 – 11.

Djasmara, M. 2007. Peningkatan Produktivitas Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit yang Dipupuk dengan N, P, dan K dan Pupuk Hayati pada Inceptisols di Jelegong, Bale Endah, Bandung. Prosiding Simposium Peran Agronomi dalam Peningkatan Produksi Beras dalam Program Ketahanan Pangan, Tinjauan Masa Lalu dan Perspektif Masa Depan. Kongres IX Peragi. Bandung, 15 – 17 November 2007. Hal 101 – 104.

Dobermann, A. dan T.H. Fairhurst. 2000. *Rice: Nutrient Disorders & Nutrient Management*. Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC) and International Rice Research Institute (IRRI). Oxford Graphic Printers Pte Ltd.

Elfarisna. 2013. Pengaruh Pengurangan Dosis Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kedelai. Prosiding. Loka Karya Nasional dan Seminar Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia. Bogor 2 - 4 September 2013. Hal: 1 – 8.

Hadisuwito, S. 2012. Membuat Pupuk Organik Cair. Agromedia Pustaka. Jakarta.

Hardjowigeno, S. 2007. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.

Koswara, S. 2006. Isoflavon, Senyawa Multi-manfaat dalam Kedelai. <http://repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/30646/www.ebookpangan.com%20ARTIKELI%20SOFLAVON,%20ZAT%20MULTI%20MANFAAT%20DALAM%20KEDELAI.pdf>

- ;jsessionid=CEDD77219D2BDC31763  
F3DCE2BC3ACD2?sequence=1  
(Diakses pada 1 Desember 2016).
- Lingga, P., dan Marsono. 2002. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- \_\_\_\_\_. 2003. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nasaruddin dan Rosmawati. 2010. Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Hasil Fermentasi Daun Gamal, Batang Pisang dan Sabut Kelapa terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao. *Jurnal Agrisistem*, Vol. 7 (1): 29 – 37.
- Nopiani, D. 1995. Pengaruh Pemberian Kasting dan Pupuk Daun Bayfolan terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) CV. Hot Beauty. *Cit.* Fahmi, R. Z. 2016. Pengurangan Dosis Pupuk NPK dan Pemangkasan Pucuk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Melon. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta.
- Parman S. 2007. Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.). *Buletin Anatomi dan Fisiologi*, Vol. 15 (2): 21 – 31.
- Parnata, A.S. 2004. Mengenal Lebih Dekat Pupuk Organik Cair, Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Suryawaty, H. 2014. Pupuk Organik Cair dan Pupuk Kandang Ayam Berpengaruh Kepada Pertumbuhan dan Produksi Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Program Studi Agroteknologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Sutedjo, M.M. 2008. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Zahrah, S. 2011. Respon Berbagai Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Merill) terhadap Pemberian Pupuk NPK Organik. *J. Teknobiol.* 2(1): 65 – 69.

## **PENGARUH PUPUK ANORGANIK DAN PUPUK ORGANIK CAIR TERHADAP PH, N-TOTAL, C-ORGANIK, DAN HASIL PAKCOY PADA INCEPTISOLS**

**Anni Yuniarti<sup>1\*</sup>, Abraham Suriadikusumah<sup>1</sup> dan Julfri Unedo Gultom<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Staf pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

<sup>2</sup>Alumni Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran

Jl. Raya Jatinangor Km. 21 Jatinangor, Sumedang 45363

\*E-mail: [anni\\_yuniarti@yahoo.com](mailto:anni_yuniarti@yahoo.com)

Diterima: 03/10/2017

Direvisi: 20/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Penggunaan pupuk kimia secara terus menerus menyebabkan terjadinya penurunan kualitas tanah dan hasil panen. Pupuk organik cair memiliki unsur hara yang lengkap dan cepat tersedia serta mampu mengurangi penggunaan pupuk kimia. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pupuk anorganik dan pupuk organik cair terhadap pH, C-organik, N-total, dan hasil pakcoy (*Brassica chinensis* L) pada Inceptisols. Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan sembilan perlakuan dan tiga kali ulangan. Perlakuan Kontrol,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , 1,  $1\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{2}$  NPK dan 1 POC, dosis 1 NPK rekomendasi yaitu 2 g per tanaman dan 1 POC yaitu 0.03 ml per tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pupuk anorganik dan POC memberikan pengaruh pH dan hasil tanaman, tetapi tidak berpengaruh terhadap N-total dan C-organik tanah. Perlakuan 1 NPK (2 g per tanaman) dan 1 POC (0.03 ml per tanaman) memberikan hasil terbaik yaitu 168.33 g per tanaman.

**Kata kunci:** C-organik, N-total, pakcoy, pH, pupuk NPK, pupuk organik cair

### ***EFFECT OF ANORGANIC FERTILIZER LIQUILIZER ON PH, N-TOTAL, C-ORGANIC AND YIELD OF PAKCHOY ON INCEPTISOLS***

#### **ABSTRACT**

*The application of chemical fertilizer continuously will caused decreasing in soil quality and crop yield. Liquid organic fertilizer has complete nutrients and quickly available can to reduce the use of chemical fertilizer. The research was conducted to find out the effect of combination liquid organic fertilizer and NPK fertilizer on pH, total-N, organic-C, and yield of Pakchoy (*Brassica chinensis* L) on Inceptisols. The experiment conducted using a Randomized Block Design with nine treatments and three replications. Treatments control,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$ , 1,  $1\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{1}{2}$  NPK dan 1 liquid organic fertilizer, with 1 dose of NPK recommendation that in 2 g per plant and 1 dose liquid organic fertilizer that is 0,03 ml per plant. The result of this research showed that NPK fertilizer and liquid organic fertilizer gave effect on pH crop yield but did not give effect on total-N, organic-C soil's. The treatment 1 liquid organic fertilizer (0.03 ml per plant) and 1 dose of NPK (2 g per plant) gave the best effect on yield of pakchoy with 168.33 g per plant.*

**Keyword:** Liquid organic fertilizer, NPK fertilizer, N-total, organic-C, pakchoy, pH

## PENDAHULUAN

Pakcoy atau sawi sendok (*Brassica chinensis* L.) merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang masih berkeluarga dengan spesies sawi-sawian (*Brassica*). Pakcoy sering juga disebut sawi manis atau sawi daging karena memiliki pangkal sayur yang tebal dan lembut seperti daging. Sayuran ini biasanya digunakan dalam bahan sup atau penghias makanan. Dikutip dari situs resmi BKTPD Jabar, manfaat pakcoy jika dikonsumsi yaitu: sangat baik untuk kesehatan khususnya perempuan hamil karena mengandung folat yang berfungsi untuk membentuk sel darah merah dan mencegah anemia, mampu mengurangi kolesterol dan baik untuk pencernaan, mengandung kadar vitamin A yang cukup tinggi, baik untuk membantu proses pembekuan darah, mampu menjaga kesehatan kulit dan mencegah penuaan karena mengandung vitamin K dan E, dan baik untuk pembentukan kolagen karena mengandung vitamin C.

Hasil penelitian Ismoyo (2014) mengenai analisis usaha budidaya sawi pakcoy bahwa dari aspek ekonomis dan bisnisnya layak untuk dikembangkan atau diusahakan untuk memenuhi permintaan konsumen yang cukup tinggi serta adanya peluang pasar internasional yang cukup besar. Produksi sawi pada tahun 2011 hingga tahun 2013 selalu meingkat yaitu 480.969 ton, 593.934 ton, dan 635.728 ton (Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi, 2015). Pengembangan pakcoy mempunyai prospek baik untuk mendukung upaya peningkatan petani, peningkatan gizi masyarakat, perluasan kesempatan kerja dan sebagainya. Selain itu, upaya budidaya pakcoy ditunjang oleh kondisi wilayah tropis Indonesia yang cocok untuk komoditas tersebut. Kelebihan lain dalam budidaya pakcoy ini adalah kemudahan dalam proses budidaya, umur panen yang relatif pendek yaitu sekitar berumur 30 - 45 hari untuk mendapatkan produksi

optimum. Dari sisi ekonomi, usaha budidaya sawi pakcoy yang menggunakan polibeg bisa jauh lebih mahal karena dilihat dari pengolahan dan budidaya harus teliti supaya hasilnya bagus (Sumpena dan Permana, 2014).

Dewasa ini sistem pertanian Indonesia khususnya sayuran mulai berkembang. Sistem pertanian sudah mengarah kepada sistem pertanian berkelanjutan. Manusia mulai menyadari efek negatif yang ditimbulkan bagi kesehatan tubuh dan lingkungan dari sistem pertanian konvensional, Adapun tujuan sistem pertanian berkelanjutan tersebut adalah mempertahankan atau meningkatkan kualitas lingkungan, dan melestarikan sumberdaya alam (SDA) lebih luas lagi, dengan mengurangi biaya atau modal produksi dengan mengoptimalkan penggunaan bahan sumberdaya alam yang ada, menghasilkan produk pertanian yang sehat, serta modernisasi teknologi kearifan lokal (Nurlaeny, 2013).

Tanah merupakan salah satu bagian penting dalam budidaya tanaman. Dalam pertanian, fungsi utama tanah adalah sebagai media tanam tanaman. Manfaat tanah yaitu media untuk tanaman tumbuh tegak, tempat berkembangbiaknya biota tanah, sebagai tempat laboratorium kimia-fisika alami, dan sumber penyedia nutrisi bagi tanaman. Di Indonesia sebaran tanah cukup beragam. Keragaman tanah ini dibagi berdasarkan klasifikasi tanah dari sifat-sifat morfologinya (Hardjowigeno, 2013). Berdasarkan tingkat kualitasnya, tanah dibagi menjadi tanah subur hingga tanah tidak subur. Penilaian kualitas tanah dapat diamati berdasarkan indikator sifat biologi, fisik, dan kimia tanahnya.

Indonesia memiliki wilayah daratan yang sangat luas sekitar 188,2 juta ha. Ordo tanah yang ditemukan ada 10 yaitu Histosols, Entisols, Inceptisols, Alfisols, Mollisols, Vertisols, Oxisols, Andisols, dan Spodosols (Mulyani *et al.*, 2004 ; Puslitbangtanak, 2000). Dari total lahan

kering masam 102,8 juta ha terluas terdapat pada ordo Ultisols sekitar 41,91 juta ha dan Inceptisols sekitar 40, 88 juta ha. Di Jawa Barat sendiri luas Inceptisols sekitar 897.845 ha, yang di dalamnya termasuk Inceptisols Jatinangor. Sudirja *et al.* (2007) menyatakan bahwa secara umum kesuburan dan kimia Inceptisols Jatinangor relatif rendah. Tanah ini merupakan tanah yang belum berkembang lanjut dengan ciri-ciri bersolum tebal antara 1,5-10 m di atas bahan induk, tanah masam dengan pH 4,5-6,5, kejenuhan basa dari rendah sampai sedang, bertekstur liat, sedang dan strukturnya remah dan konsistensi gembur. Inceptisols memiliki prospek yang begitu besar walaupun termasuk dalam kategori tanah kurang subur karena dapat dikembangkan sebagai sentra produksi tanaman asal dibarengi dengan pengelolaan tanah dan sistem budidaya yang tepat.

Sistem budidaya sayuran pakcoy organik dalam perkembangannya belum sepenuhnya organik. ketersediaan unsur hara makro dan mikro dari tanah atau bahan organik kurang mencukupi, oleh karena itu masih dibutuhkan pupuk anorganik untuk menyuplai unsur hara bagi tanaman sehingga tercukupi. Upaya yang sedang dikembangkan saat ini adalah melakukan penelitian tentang kombinasi pupuk organik guna mengurangi kebutuhan pupuk anorganik atau sering di kenal sistem budidaya semi-organik.

Penelitian kali ini dilaksanakan upaya pemupukan pada budidaya pakcoy dengan memberikan pupuk organik untuk mengurangi kebutuhan pupuk NPK majemuk dengan harapan hasil pakcoy sama dengan hasil pada umumnya (hanya menggunakan pupuk anorganik) atau bahkan lebih baik. Berdasarkan uraian pada latar belakang dapat disimpulkan beberapa permasalahan dari penelitian ini yaitu: (1) Apakah terdapat pengaruh dosis pupuk organik cair dan pupuk NPK

terhadap pH tanah N-Total, C-organik, dan hasil pakcoy (*Brassica chinensis* L.) pada Inceptisols Jatinangor? (2) Apakah terdapat dosis pupuk organik cair dan pupuk NPK yang dapat menghasilkan bobot pakcoy (*Brassica chinensis* L.) yang paling berat pada Inceptisols Jatinangor?

## METODE

Percobaan dilakukan di Kebun Percobaan Lahan Ciparanje, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang dengan ketinggian tempat  $\pm 700$  m dpl. Analisis kimia tanah, tanaman, dan pupuk dilaksanakan di Laboratorium Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman Departemen Ilmu Tanah dan Sumberdaya Lahan Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor, Kabupaten Sumedang Jawa Barat.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : (1) benih pakcoy varietas Green; (2) tanah *topsoil* Inceptisols asal Jatinangor; (3) arang sekam; (4) pupuk NPK majemuk (16:16:16); (5) pupuk organik cair; serta (6) bahan-bahan kimia untuk analisis tanah dan tanaman di laboratorium. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor tunggal yang terdiri dari sembilan perlakuan dan diulang sebanyak tiga kali, dengan demikian jumlah polibeg adalah  $9 \times 3 = 27$  buah polibeg, setiap polibeg ditanam satu tanaman. Penempatan perlakuan pada satu kelompok percobaan dilakukan secara acak.

Pengamatan terdiri dari pada fase vegetatif maksimum, antara lain: kemasaman tanah, N-total tanah, C-organik dan hasil pakcoy. Kemasaman tanah dianalisis menggunakan alat pH-Meter. N-Total tanah dianalisis dengan metode Kjeldahl. C-Organik dan Hasil pakcoy meliputi berat tanaman dinyatakan dalam bobot segar tanaman.

**Tabel 1.** Rancangan perlakuan percobaan

Perlakuan	Pupuk NPK (16:16:16) (g per tanaman)	Pupuk Organik Cair (g per tanaman)
A Kontrol (0 POC+0 NPK)	-	-
B 1 NPK standard	2,0	-
C 0 NPK + 1 POC	-	1
D ¼ NPK + 1 POC	0,5	1
E ½ NPK + 1 POC	1,0	1
F ¾ NPK + 1 POC	1,5	1
G 1 NPK + 1 POC	2,0	1
H 1¼ NPK + 1 POC	2,5	1
I 1½ NPK + 1 POC	3,0	1

Keterangan: POC diaplikasi sebanyak 3 kali (1 POC = 0.3 mL/L pelarut; 1 NPK = 2 g per tanaman) (Sumpena dan Permana, 2014)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tanah Awal

Hasil analisis tanah memiliki pH H<sub>2</sub>O agak masam (5.7), pH tanah menentukan kemudahan unsur hara untuk diserap oleh tanaman. Umumnya unsur hara mudah diserap pada pH netral (6 – 7), karena pada pH tersebut sebagian unsur hara mudah larut dalam air. Kadar C-organik rendah yaitu sebesar 1.7%, kandungan N-total rendah yaitu sebesar 0.19%, C/N tanah tergolong rendah yaitu sebesar 9. Kandungan C-organik dan N-total tanah yang telah dianalisis tergolong rendah untuk itu perlu ditambahkan pupuk.

### Kemasaman Tanah, N-total, C-organik dan Hasil Tanaman

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) memberikan pengaruh terhadap pH, dan hasil tanaman sedangkan terhadap N-total dan C-organik tanah tidak berpengaruh. Hasil analisis tanah awal tergolong agak masam (pH 5.7), nilai pH tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (pH 6.8) dan nilai terendah terdapat pada perlakuan ½ NPK + 1 POC (pH 6.4). Kenaikan pH pada setiap perlakuan diduga berasal dari adanya pupuk organik sebagai pupuk dasar.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa nilai N-total pada setiap perlakuan relatif

sama. Hal tersebut dikarenakan adanya kehilangan N yang terjadi selama masa penelitian. Kehilangan N dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu pH, suhu ruangan percobaan dan jenis mineral liat tanah. Hardjowigeno (2013) menyatakan bahwa semakin masam tanah maka akan mempengaruhi ketersediaan unsur N dalam tanah. Analisis tanah pH nya tergolong agak masam, hal ini menyebabkan proses nitrifikasi tidak dapat berjalan dengan baik, pH yang optimal yang diinginkan yaitu pH 7.

Keadaan suhu rumah kaca menjadi faktor lain yang dapat mempengaruhi laju nitrifikasi. Hasil pengamatan suhu ruangan rumah kaca diperoleh rata-rata suhu terendah adalah 24.7 °C dan yang tertinggi 28.4 °C. Suhu optimal untuk proses nitrifikasi yaitu 30.0 – 35.0 °C. (Sumarsih, 2003). Suhu terlalu panas dapat menyebabkan reaksi nitrifikasi (perubahan NH<sub>4</sub><sup>+</sup> menjadi NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) dan denitrifikasi (perubahan NO<sub>3</sub><sup>-</sup> menjadi N<sub>2</sub>O dan N<sub>2</sub> di atmosfer) lebih cepat terjadi sehingga kehilangan N juga menjadi semakin besar, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> di tanah mudah tercuci oleh air, sementara suhu yang rendah dapat memperlambat laju nitrifikasi (Hardjowigeno, 2013).

Pupuk NPK yang diberikan dalam bentuk granul sehingga bersifat lambat larut (Novizan, 2007). Tanaman Pakcoy yang berumur pendek diduga tidak dapat

maksimal penyerapan pupuknya, sehingga ada kemungkinan pupuk tersebut masih tersisa di dalam tanah.

Jenis mineral liat tanah illit menjadi faktor yang mempengaruhi kehilangan unsur hara N tanah. Berdasarkan hasil analisis tanah awal kandungan KTK tanah adalah  $17.4 \text{ cmol.kg}^{-1}$ . Kandungan KTK tersebut termasuk dalam katagori mineral liat illit yaitu  $10 - 40 \text{ cmol.kg}^{-1}$  (Hardjowigeno, 2010). Mineral liat illit termasuk dalam mineral liat tipe 2:1, yang mempunyai sifat mengembang dan mengkerut tergantung keadaan tanah (basah atau kering). Tanah yang kering menimbulkan retakan-retakan pada permukaan tanah yang dapat membuat unsur N tanah mudah tercuci.

Faktor lain penyebab kehilangan N dalam tanah yaitu bahwa unsur hara tersebut telah diserap tanaman atau mikroorganisme, proses pencucian oleh air dan volatilisasi (Hardjowigeno, 2013). Sejalan dengan perlakuan 1 pupuk NPK + 1 POC menunjukkan kandungan N yang paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pemberian POC dapat memaksimalkan penyerapan N oleh tanaman, terlihat dari bobot Pakcoy pada perlakuan ini merupakan yang terberat dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Menurut Hardjowigeno (2013), N berfungsi untuk proses pertumbuhan vegetatif tanaman.

**Tabel 2.** Pengaruh Pupuk NPK dan POC terhadap pH, N-total, C-organik dan Hasil Pakcoy pada Inceptisols Jatiningor

Perlakuan	pH	N-total (%)	C-organik (%)	Bobot tanaman (g)	Bobot tanaman ( $\text{t.ha}^{-1}$ )
A Kontrol (0 POC+0 NPK)	6,8 c	0,20	0,62	50,00 a	10,00
B 1 NPK standard	6,4 a	0,26	0,57	136,67 cde	27,33
C 0 NPK + 1 POC	6,8 c	0,23	0,53	85,00 b	17,00
D $\frac{1}{4}$ NPK + 1 POC	6,7 b	0,20	0,60	95,83 b	19,17
E $\frac{1}{2}$ NPK + 1 POC	6,6 b	0,23	0,55	110,83 bc	22,17
F $\frac{3}{4}$ NPK + 1 POC	6,7 b	0,25	0,54	132,50 cd	26,50
G 1 NPK + 1 POC	6,5 b	0,19	0,53	168,33 e	32,67
H $1\frac{1}{4}$ NPK + 1 POC	6,4 a	0,26	0,55	150,83 de	30,17
I $1\frac{1}{2}$ NPK + 1 POC	6,4 a	0,21	0,64	162,50 de	32,50

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%, sedangkan angka yang tidak diikuti notasi menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji statistik.

Berdasarkan Tabel 2, terlihat bahwa semua perlakuan mengandung C-organik tanah yang masih tergolong sangat rendah. Adapun yang menjadi faktor penyebab hilangnya C dalam tanah adalah respirasi tanah, respirasi tanaman, terangkut pada saat panen dan dipergunakan oleh biota tanah. Siklus karbon di dalam tanah antara lain perubahan karbon dioksida atmosfer menjadi material tanaman melalui proses fotosintesis yang diikuti oleh dekomposisi

sisa-sisa tanaman dan binatang ke dalam tanah. Selama proses dekomposisi, transformasi karbon berasal dari aktivitas mikroba dimana oksida karbon menjadi karbon dioksida yang selanjutnya dikembalikan ke atmosfer.

Aktivitas mikroorganisme dalam tanah merupakan salah satu kegiatan yang sangat bermanfaat dalam penyediaan unsur hara yang tersedia bagi tanaman. Mikroorganisme dalam melakukan

aktivitasnya memerlukan energi dan bahan organik yang merupakan sumber energi bagi mikroorganisme tersebut (Hardjowigeno, 2010). Kandungan C-organik pada tanah awal yaitu 1.7% dan dari POC sebesar 4%. Pada Tabel 2 menunjukkan kandungan C-organik tanah mengalami penurunan yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme tanah. Aktivitas mikroorganisme ini ternyata sangat efektif dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman, terlihat dari hasil panen yang melebihi dari potensi hasil deskripsi tanaman Pakcoy (30 t.ha<sup>-1</sup>).

Pada Tabel 2, menunjukkan bahwa perlakuan 1 NPK; 1 NPK + 1 POC; 1¼ NPK + 1 POC dan 1½ NPK + 1 POC menghasilkan bobot tanaman berturut-turut sebesar 136.67 g (27.33 t.ha<sup>-1</sup>); 168.33 g (32.67 t.ha<sup>-1</sup>); 150.83 g (30.17 t.ha<sup>-1</sup>); 162.5 g (32.50 t.ha<sup>-1</sup>) berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (A) dan perlakuan C dan D. Pada perlakuan 1½ NPK + 1 POC dengan dosis tertinggi menghasilkan bobot segar tanaman sebesar 162.5 g tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1 NPK + 1 POC sebesar 168.33 g, dengan demikian perlakuan 1 NPK + 1 POC merupakan perlakuan yang terbaik karena secara ekonomis lebih menguntungkan.

Hasil penelitian Bangun (2016) yang menggunakan bahan organik padat menghasilkan bobot pakcoy sebesar 103.33 g dengan 1 dosis NPK (2 g per tanaman) dikombinasikan dengan 40 mg asam humat, ternyata hasilnya lebih rendah bila dibandingkan dengan pemberian 1 NPK + 1 POC. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan POC lebih baik dibandingkan dengan menggunakan pupuk organik padat, dikarenakan unsur hara dalam POC lebih cepat tersedia sehingga lebih cepat diserap tanaman (Pranata, 2004).

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, maka dapat diambil simpulan sebagai berikut: (1) Pemberian pupuk NPK dan POC tidak berpengaruh terhadap N-total dan C-organik tanah, tetapi berpengaruh terhadap pH dan hasil Pakcoy (*Brassica chinensis*, L) pada Inceptisol Jatiningor; (2) Perlakuan 1 NPK (2 g per tanaman) dan 1 POC (0.3 mL/L air per tanaman) memberikan hasil terbaik yaitu seberat 168.33 g.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan dengan peningkatan dosis pupuk POC dengan dosis pupuk NPK yang sama. Perlu diteliti juga kualitas tanaman Pakcoy seperti serapan N, warna daun dan jumlah klorofil.

## DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik dan Direktorat Jenderal Bina Produksi. 2015. Produksi Tanaman Sayuran. BPS, Jakarta. <http://www.bps.go.id/site/resultTab> (Diakses pada 11 Februari 2015).
- Bangun, R.A. 2016. Pengaruh Asam Humat dan Pupuk NPK terhadap pH, C-organik, N-total, C/N, KTK dan Hasil Pakcoy (*Brassica chinensis* L) pada Inceptisols Jatiningor. Skripsi. Universitas Padjadjaran.
- Hardjowigeno, S. 2010. Ilmu Tanah. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Hardjowigeno, S. 2013. Ilmu Tanah. CV. Akademika Pressindo. Jakarta.
- Ismoyo, R. 2014. Analisis Usaha Budidaya Sawi Pakcoy. Gubuk Tani. <http://gubukktani.blogspot.co.id/2014/08/analisis-usaha-budidaya-sawi-pakcoy.html> (Diakses pada 11 Februari 2015).
- Mulyani, A., A. Rachman, dan A. Dairah. 2004. Penyebaran Lahan Masam,

- Potensi dan Ketersediaannya untuk Pengembangan Pertanian. [http://balittanah.litbang.Pertanian.go.id/ind/dokumen-tasi/buku/fosfalam/anny\\_mulyani.pdf](http://balittanah.litbang.Pertanian.go.id/ind/dokumen-tasi/buku/fosfalam/anny_mulyani.pdf) (Diakses pada 11 Februari 2015).
- Novizan. 2007. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Nurlaeny, N. 2013. Peran Bahan Organik Tanah dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan. Unpad Press. Bandung.
- Pranata, A.S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta
- Pranata, A.S. 2004. Pupuk Organik Cair Aplikasi dan Manfaatnya. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Puslitbangtanak. 2000. Atlas Sumber Daya Tanah Eksplorasi Indonesia. Skala 1:1.000.000. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanah dan Agroklimat. Bogor.
- Sudirja, R., M. Amir, dan Santi. R. 2007. Respons Beberapa Sifat Kimia *Fluventic eutrudepts* Melalui Pendayagunaan Limbah Kakao dan Berbagai Jenis Pupuk Organik. <http://pustaka.unpad.ac.id> (Diakses pada 11 Februari 2015).
- Sumarsih, S. 2003. Mikrobiologi Dasar. Universitas Pembangunan Nasional. Jakarta.
- Sumpena, U. dan A. Permana. 2014. Seri KRPL: Budidaya Caisin dan Pakcoy menggunakan Pot/Polibeg. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Agroinovasi, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Kementerian Pertanian. <http://balitsa.litbang.pertanian.go.id/ind/images/Isi%20poster/MP-27%20Budidaya%20caisin%20dan%20pakcoy-KRPL.pdf> (Diakses pada 11 Februari 2015).

## **EFEKTIVITAS KONSENTRASI PUPUK CAIR HAYATI TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI PADI SAWAH *Oryza sativa* L.**

**Ade Tri Sasminto\* dan Sularno**

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,  
Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jl. K.H. Ahmad Dahlan, Cirendeuh, Ciputat, Tangerang Selatan 15419, Indonesia

\*E-mail: [ade3ssminto@gmail.com](mailto:ade3ssminto@gmail.com)

Diterima: 14/10/2017

Direvisi: 15/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Konsumsi makanan organik saat ini menjadi kecenderungan dalam beberapa tahun terakhir. Namun produksi beras organik belum mampu mencukupi kebutuhan masyarakat. Beras organik sangat diminati karena beras organik tidak hanya memiliki kualitas rasa yang enak, melainkan juga menyehatkan. Penelitian bertujuan untuk mengetahui efektivitas konsentration pupuk cair hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2017 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLK) dengan 5 perlakuan yaitu: NPK 100% (1,5 g) (kontrol), Pupuk Cair Hayati 1 ml/l, Pupuk Cair Hayati 2 ml/l, Pupuk Cair Hayati 3 ml/l, dan Pupuk Cair Hayati 4 ml/l. Pemberian pupuk cair hayati tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, panjang malai, bobot gabah basah per tanaman, bobot gabah kering per tanaman, dan persentase gabah isi; tetapi berpengaruh nyata terhadap, jumlah gabah per malai, dan jumlah anakan produktif; serta berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga, jumlah anakan. Perlakuan kontrol memberikan hasil yang tinggi untuk tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, bobot gabah basah, bobot gabah kering, dan bobot 1000 butir. Perlakuan Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air memberikan angka yang tinggi pada panjang malai dan persentase gabah isi.

**Kata kunci:** NPK, padi, pupuk hayati

### ***EFFECTIVENESS OF CONCENTRATION OF LIQUID BIOFERTILIZER TO GROWTH AND PRODUCTIVITY OF PADDY *Oryza sativa* L.***

### **ABSTRACT**

*Consumption of organic food is a trend in recent years. but, organic rice production has not been able to fulfill the needs of the people. organic rice was so liked because organic rice not only has a good taste quality, but also healthy. This study aims was to determine the effectiveness of bio-fertilizer consentation on the growth and production of rice crops. The study was conducted from January to May 2017 at the Experimental Garden and Laboratory of the Faculty of Agriculture, University Muhammadiyah of Jakarta. The experiment was conducted using the Randomized Complete Block Design Method (RCBD) with 5 treatments, namely: NPK 100 % (1,5 g) without Biomedical Fertilizer (control), Liquid Fertilizer 1 ml/l, Liquid Liquid Fertilizer 2 ml/l, Liquid Fertilizer 3 ml/l, and Liquid Fertilizer 4 ml/l. Liquid fertilizer have not significant effect*

*to plant height, panicle length, wet grain weight of cropping, dry weight of cropping, and percentage of grain contents; but it's have a significant effect on the number of grain of permalai, and number of productive tillers; and very significant effect on flowering age, number of tillers. The control treatment gives high yield for plant height, number of tillers, number of productive tillers, number of grain of proboscis, weight of wet grain, weight of dry grain, and 1000 grain weight. Treatment of 2 ml/l biofertilizer have a high number of panicle length and percentage of grain content.*

**Keywords :** *Biological fertilizer, NPK, rice*

## PENDAHULUAN

Konsumsi makanan organik saat ini menjadi kecenderungan dalam beberapa tahun terakhir. Masyarakat mulai beralih membeli produk-produk organik tentu sebagai bentuk kepedulian terhadap kesehatan pribadi dan anggota keluarganya. Tidak hanya buah dan sayuran, beras yang dihasilkan dari tanaman padi secara organik pun kini mulai banyak dicari konsumen. Alasannya karena beras organik tidak hanya memiliki kualitas rasa yang enak, melainkan juga menyehatkan.

Produksi padi tahun 2015 sebanyak 75,36 juta ton gabah kering giling (GKG) atau mengalami kenaikan sebanyak 4,51 juta ton (6,37 %) dibandingkan tahun 2014. Kenaikan produksi tersebut terjadi di Pulau Jawa sebanyak 2,31 juta ton dan di luar Pulau Jawa sebanyak 2,21 juta ton. Kenaikan produksi padi karena kenaikan luas panen seluas 0,32 juta hektar (2,31%) dan peningkatan produktivitas sebanyak 2,04 kuintal/ha (3,97%). Kenaikan produksi padi tahun 2015 sebanyak 4,51 juta ton (6,37%) terjadi pada *subround* Januari - April, *subround* Mei - Agustus, dan *subround* September - Desember masing-masing sebanyak 1,49 juta ton (4,73%); 3,02 juta ton (13,26%) dan 1,80 juta ton (0,01%) dibandingkan dengan produksi pada *subround* yang sama pada tahun 2014 *year-on-year* (Badan Pusat Statistik, 2016).

Beras memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain. Salah satunya tahan lama dalam penyimpanan. Beras yang masih terlin-

dung sekam tahan simpan hingga 8 tahun. Itu karena sekam mengandung silica yang sulit ditembus hama gudang, dibandingkan dengan jagung, ubi, dan kentang yang memiliki kulit tipis sehingga mudah rusak (Duryatmo, 2013).

Peningkatan produksi beras nasional perlu didukung oleh inovasi teknologi padi yang memadai dan tepat guna. Karena tantangan yang dihadapi seperti perubahan iklim global, terjadinya alih fungsi lahan sawah untuk kawasan industri dan perumahan, dan kondisi lahan Indonesia yang spesifik dari lahan sawah irigasi, tadah hujan, lahan kering, rawa lebak, dan pasang surut (Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, 2014).

Pada kurun waktu 2000 – 2050, populasi manusia diprediksi akan mengalami pertambahan penduduk dunia hingga 1,5 kalinya. Hal itu berarti kebutuhan sumber daya akan naik 10,8 kali dan beban lingkungan untuk pengembangan produk serta layanannya akan naik 32,4 kali. Pertambahan kebutuhan ini diyakini para ahli tidak akan mampu dipenuhi hanya dengan ekstrapolasi kemampuan teknologi yang sudah diterapkan selama ini. Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya lompatan teknologi yang nyata agar peradaban manusia tidak tergulung oleh penimbunan masalah yang berlarut-larut (Purwasasmita dan Sutaryat, 2014).

Pupuk hayati merupakan alternatif untuk memanfaatkan mikroorganisme tertentu dalam jumlah yang banyak untuk menyediakan hara serta membantu

pertumbuhan tanaman. yaitu dengan cara menambat nitrogen yang cukup besar dari udara dan membantu tersedianya fosfor dalam tanah (Stephanus *et al.*, 2015). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas konsentration pupuk cair hayati terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman padi sawah.

### METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2017 di Kebun Percobaan dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta. Lokasi penelitian berada pada ketinggian  $\pm 25$  m di atas permukaan laut (dpl) dengan jenis tanah Latosol.

Bahan yang digunakan dalam penelitian antara lain adalah benih padi varietas Ciherang, pupuk NPK, tanah, pupuk kandang sapi, pupuk cair hayati Biot Grow Gold<sup>®</sup>, kantong plastik, pestisida organik Provibio<sup>®</sup>, dan pestisida anorganik Dupon Prepaton<sup>®</sup>, sedangkan peralatan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, ember diameter 40 cm, gelas ukur, *handsprayer*,

timbangan analitik, gembor, kamera, jaring (paranet 40% - 60%), spidol, dan alat tulis.

Penelitian menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan 5 perlakuan yaitu:  
 P0 = NPK 100% (1,50 g) (kontrol)  
 P1 = Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air  
 P2 = Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air  
 P3 = Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air  
 P4 = Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Tinggi Tanaman

Pemberian pupuk cair hayati berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 2 MST, berpengaruh nyata pada umur 7 MST, tetapi tidak berpengaruh nyata pada umur 3, 4, 5, 6, dan 8 MST. Tinggi tanaman yang tertinggi pada umur 2 - 8 MST ditunjukkan oleh perlakuan NPK 100% (kontrol) tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali pada umur 3 MST dengan tinggi tanaman (47,50 cm) berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dan pada umur 8 MST

**Tabel 1.** Tinggi Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)							
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST	
NPK 100%	38,75a	47,50b	55,63a	62,36a	68,92a	71,71a	74,01a	
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	32,61a	40,64a	51,33a	59,81a	64,51a	66,15a	67,80a	
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	33,57a	41,19a	54,18a	61,19a	66,67a	68,43a	71,22a	
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	31,01a	40,29a	52,58a	60,25a	66,17a	68,53a	70,59a	
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	32,93a	42,08a	54,31a	61,33a	67,88a	70,09a	72,43a	

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada parameter tinggi tanaman yang menunjukkan hasil terbaik adalah NPK 100% (kontrol). Menurut Masfufah (2012), bila suatu tanaman ditempatkan pada kondisi yang mendukung dengan unsur hara dan unsur mineral yang sesuai, maka tanaman tersebut akan mengalami pertumbuhan ke atas dan menjadi lebih tinggi.

Nitrogen (N) merupakan bagian dari semua sel tanaman. Di dalam tanaman, N berfungsi sebagai komponen utama protein, hormon, klorofil, vitamin, dan enzim-enzim esensial untuk kehidupan tanaman, Munawar (2011). Jika pasokan N tinggi dan cocok untuk pertumbuhan, protein akan terbentuk, deposit karbohidrat di dalam sel vegetatif berkurang.

Fosfor adalah unsur hara esensial penyusun beberapa senyawa kunci dan sebagai katalis reaksi-reaksi biokimia penting di dalam tanaman. Fosfor berperan dalam menangkap dan mengubah energi matahari menjadi senyawa-senyawa yang sangat berguna bagi tanaman. Itulah peran vital unsur P di dalam nutrisi tanaman agar tanaman dapat tumbuh, berkembang, dan memproduksi dengan normal. Bersama-sama dengan unsur N dan P, Kalium (K) adalah unsur hara esensial primer bagi tanaman yang diserap oleh tanaman dalam jumlah yang lebih besar dibandingkan unsur-unsur hara lainnya, kecuali N (Munawar, 2011).

Menurut Sugiyanta (2007), meningkatnya tinggi tanaman padi dipengaruhi oleh unsur makro maupun mikro di dalam tanah. Kebutuhan hara makro lainnya (P dan K) sangat bergantung pada suplai unsur hara N. Pupuk N telah diteliti dan nyata meningkatkan tinggi tanaman, jumlah anakan produktif dan produksi gabah. Syamsiyah (2008), menambahkan bahwa, peningkatan hara P meningkatkan pertumbuhan vegetatif seperti tinggi tanaman.

## Jumlah Anakan

Perlakuan pemberian pupuk cair hayati berpengaruh sangat nyata terhadap jumlah anakan pada umur 2, 3, 6, 7, dan 8 MST, dan berpengaruh nyata pada umur 4 – 5 MST. Jumlah anakan yang terbanyak yaitu perlakuan NPK 100% tanpa (kontrol) dari umur 2 – 8 MST berbeda nyata dengan perlakuan lainnya pada umur 2 MST (2,40 anakan) dan 3 MST (6,73 anakan). Pada umur 4 MST, kontrol berbedanya dengan pemberian pupuk cair hayati 1 ml/l air (4,80 anakan), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pada umur 5 dan 6 MST, kontrol (9,40 anakan dan 10,13 anakan) tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk cair hayati 2 ml/l air (5,47 anakan dan 5,87 anakan) tetapi berbedanya dengan perlakuan lainnya. Pada umur 7 dan 8 MST, kontrol (10,13 dan 10,27 anakan) tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk cair hayati 4 ml/l air (7,80 dan 7,27 anakan) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan. (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah Anakan Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Jumlah Anakan (batang)						
	2 MST	3 MST	4 MST	5 MST	6 MST	7 MST	8 MST
NPK 100%	2,40b	6,73b	8,87b	9,40b	10,13b	10,13b	10,27b
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	1,13a	3,40a	4,80a	5,47a	5,87a	5,93a	5,93a
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	0,93a	3,47a	5,67ab	6,73b	7,20ab	7,13a	7,13a
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	1,40a	3,67a	5,73ab	6,33a	6,67a	6,87a	7,00a
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	1,33a	4,20a	5,80ab	6,33a	6,80a	7,8ab	7,27ab

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang samapada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pemberian pupuk 100% dosis NPK menghasilkan jumlah anakan yang paling banyak, sementara pupuk hayati saja menghasilkan jumlah anakan yang paling sedikit. Kenyataan ini menggambarkan bahwa pemberian pupuk NPK dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman padi (tinggi tanaman dan jumlah anakan per rumpun). Hal ini terjadi karena

pupuk kandang dan pupuk NPK dapat menyediakan unsur hara makro dan mikro dalam jumlah yang cukup seimbang bagi pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Kaya, 2013).

Hadisuwito (2007) menyatakan bahwa fungsi unsur hara N yaitu membentuk protein dan klorofil, fungsi unsur P

sebagai sumber energi yang membantu tanaman dalam perkembangan fase vegetatif, unsur K berfungsi dalam pembentukan protein dan karbohidrat untuk pertumbuhan vegetatif tanaman.

### Umur Berbunga

Perlakuan pupuk cair hayati berpengaruh sangat nyata terhadap umur berbunga. Perlakuan Pupuk NPK 100 % tanpa pupuk cair hayati (kontrol) menghasilkan umur berbunga yang tercepat (74,87 hari), tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk cair hayati 2 ml/l air (78,73 hari), tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. (Tabel 3).

**Tabel 3.** Umur Berbunga Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Umur Berbunga (HST)
NPK 100%	74,87a
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	80,40b
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	78,73ab
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	79,13b
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	79,47b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Unsur hara P sangat diperlukan tanaman padi, terutama pada awal pertumbuhan, berfungsi memacu pembentukan akar dan penambahan jumlah anakan. Di samping itu, P juga berfungsi mempercepat pembungaan dan pemasakan gabah. Secara rinci, fungsi fosfor dalam pertumbuhan tanaman sukar di utarakan, meskipun demikian fungsi-fungsi utama fosfor dalam pertumbuhan tanaman adalah untuk memacu terbentuknya bunga (Maulana, *et al.*, 2015).

### Jumlah Anakan Produktif dan Jumlah Gabah per Malai

Perlakuan pupuk cair hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah

anakan produktif. Perlakuan Pupuk NPK 100 % (6,80 anakan) menghasilkan jumlah anakan produktif terbanyak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk cair hayati 1 ml/l air (4,07 anakan), tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Perlakuan pupuk cair hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah gabah per malai. Perlakuan pupuk NPK 100 % menghasilkan jumlah gabah per malai yang terbanyak (155,16 bulir) tidak berbeda nyata dengan perlakuan pupuk cair hayati 4 ml/l air (95,36 bulir) tetapi berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. (Tabel 4).

Hal ini sesuai dengan pernyataan Hakim dan Djakasutami (2012), bahwa pemberian pupuk NPK akan merangsang pembentukan anakan produktif lebih optimal. Ketiga senyawa tersebut sangat penting dalam proses fotosintesis, karena mempengaruhi laju fotosintesis. Proses fotosintesis yang lancar berpengaruh terhadap karbohidrat yang dihasilkan. Karbohidrat yang cukup akan berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman. Semakin banyak jumlah anakan, maka fotosintat yang dihasilkan semakin tinggi, sehingga mendukung pembentukan anakan produktif. Anakan produktif merupakan anakan yang menghasilkan jumlah gabah per malai. Faktor lingkungan juga mempengaruhi jumlah anakan, salah satunya ketersediaan hara dan air. Pertumbuhan dan perkembangan jumlah anakan padi sawah sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara khususnya N dalam tanah.

### Panjang Malai

Perlakuan pupuk hayati tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter panjang malai. Pemberian pupuk cair hayati 2 ml/l air (21,07 cm) menghasilkan panjang malai yang terpanjang tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya (Tabel 4).

**Tabel 4.** Jumlah Anakan Produktif, dan Jumlah Gabah per Malai Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Jumlah Anakan Produktif (batang)	Jumlah Gabah per Malai (biji)	Panjang Malai (cm)
NPK 100%	6,80b	155,16b	21,00
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	4,07a	81,71a	19,57
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	4,80ab	94,62a	21,07
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	5,00ab	87,90a	20,43
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	5,53ab	95,36ab	20,88

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang samapada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Nazirah dan Damanik (2015) mengatakan bahwa panjang malai biasanya berhubungan dengan hasil tanaman padi di mana semakin panjang malai maka semakin banyak jumlah gabah total, sehingga ada kecenderungan peningkatan hasil gabah pada malai yang lebih panjang. Pupuk Cair Hayati berpengaruh terhadap pertumbuhan dan komponen hasil padi. Penggunaan pupuk cair hayati dapat meningkatkan panjang malai dan persentase gabah isi. Oleh karena itu terdapat kecenderungan bahwa perlakuan pupuk cair hayati menghasilkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Menurut Syakhril *et al.*, (2014) mengatakan bahwa bertambahnya panjang malai membuka peluang untuk terbentuknya jumlah gabah permalai semakin banyak.

**Bobot Gabah Basah per Tanaman (g), Bobot Gabah Kering per Tanaman, dan Bobot 1000 Butir**

Perlakuan pupuk cair hayati tidak berpengaruh nyata terhadap bobot gabah basah pertanaman. Pemberian Pupuk NPK 100% (11,76 g) menghasilkan bobot gabah basah per tanaman yang berat tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pemberian pupuk cair hayati tidak berpengaruh nyata terhadap bobot gabah kering pertanaman. Pemberian Pupuk NPK 100 % (11,45 g) menghasilkan bobot gabah kering per tanaman yang berat tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Parameter penghitungan bobot 1000 butir dilakukan dengan cara mengumpulkan gabah kering dalam satu perlakuan lalu dihitung sebanyak 1000 butir dengan mengambilnya secara acak, setelah itu gabah timbang. (Tabel 6).

**Tabel 6.** Bobot Gabah Basah per Tanaman, Bobot Gabah Kering per Tanaman, dan Bobot 1000 Butir Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Bobot Gabah Basah per Tanaman (g)	Bobot Gabah Kering per Tanaman (g)	Bobot 1000 Butir (g)
NPK 100%	11,76	11,45	28,96
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	7,41	6,09	27,85
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	9,99	8,93	27,81
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	10,07	8,21	25,56
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	11,48	9,80	24,34

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang samapada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pemupukan tanaman juga berpengaruh terhadap berat gabah basah per tanaman yang diduga sebagai akibat dari reaksi NPK yang berlangsung secara perlahan-lahan melepaskan unsur N, P, dan K ke dalam tanah yang diserap oleh tanaman (Hayati, 2010).

Nilai rata-rata pada variabel bobot gabah kering per tanaman tertinggi dicapai pada pemupukan NPK. Hal ini diduga akibat tingginya jumlah anakan produktif dan jumlah gabah per malai pada perlakuan pemupukan NPK 100 % berpengaruh positif terhadap bobot gabah kering pertanaman. Menurut Harahap *et al.* (2012), menyatakan bahwa bobot gabah kering dan bobot 1000 butir gabah kering pada suatu varietas akan sangat dipengaruhi oleh jumlah anakan produktif, tinggi tanaman dan jumlah gabah per malai. Hal ini berarti kebutuhan tanaman

akan unsur nitrogen, fosfor, dan kalium dari penggunaan pupuk organik dapat terpenuhi sehingga dapat meningkatkan tingginya bobot 1000 butir gabah kering panen.

### Persentase Gabah Isi (%) dan Konversi Perhektar (ton/ha)

Perlakuan pupuk cair Hayati tidak berpengaruh nyata terhadap persentase gabah isi. Pemberian pupuk cair hayati 2 ml/l air (59,00%) menghasilkan persentase gabah isi tertinggi tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada konversi per hektar, perlakuan Pupuk NPK 100% (kontrol) memperoleh hasil yang tertinggi dari semua perlakuan, yaitu 2,78 ton/ha. Hal ini karena Pupuk NPK 100% merupakan dosis yang direkomendasikan untuk tanaman padi.

**Tabel 7.** Efektivitas Konsentrasi Pupuk Cair Hayati terhadap Persentase Gabah Isi Tanaman Padi Sawah *Oriza sativa* L.

Perlakuan	Persentase Gabah Isi (%)	Konversi per Hektar (ton/ha)
NPK 100%	49,73	2,78
Pupuk Cair Hayati 1 ml/l air	54,20	1,52
Pupuk Cair Hayati 2 ml/l air	59,00	2,23
Pupuk Cair Hayati 3 ml/l air	56,73	2,05
Pupuk Cair Hayati 4 ml/l air	53,87	2,45

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang samapada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji BNJ pada taraf 5%

Pada perlakuan pupuk hayati 2 ml/l menunjukkan hasil yang terbaik dibandingkan dengan perlakuan lainnya dikarenakan dalam pemberian pupuk hayati dilakukan dengan melalui daun, sehingga pupuk dapat diserap dengan baik oleh daun. Sedangkan pupuk anorganik berbentuk granul dan harus melalui beberapa proses dalam proses penyerapan oleh akar tanaman (Munawar, 2011).

Penelitian Hidayati (2009) di rumah kaca pada tanaman padi menunjukkan bahwa aplikasi pupuk hayati berpengaruh nyata terhadap jumlah malai per rumpun, jumlah gabah isi dan hampa per rumpun, dan bobot produksi biji per rumpun,

sedangkan pada tanaman jagung aplikasi pupuk hayati mem-berikan pengaruh nyata terhadap bobot produksi biji dan bobot 100 biji.

### SIMPULAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat di simulkan sebagai berikut: (1) pemberian pupuk cair hayati tidak memberikan perdedaan yang nyata terhadap tinggi tanaman, panjang malai, berat gabah basah per tanaman, berat gabah kering per tanaman, dan persentase gabah isi; tetapi berpengaruh nyata terhadap, jumlah gabah per malai, dan jumlah anakan produktif; serta berpengaruh sangat nyata terhadap

umur berbunga, dan jumlah anakan. (2) perlakuan kontrol memberikan hasil yang lebih tinggi untuk tinggi tanaman, jumlah anakan, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai, bobot gabah basah, bobot gabah kering, dan bobot 1000 butir. Perlakuan pupuk cair hayati 2 ml/l air memberikan hasil yang tinggi pada panjang malai dan persentase gabah isi.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2016. Produksi Padi Tahun 2015 Naik 6,37 Persen. <https://www.bps.go.id/view/id.1271> (Diakses pada 9 Desember 2016).
- Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. 2014. Laporan Tahunan. <http://bbpadi.litbang.pertanian.go.id/index.php/publikasi/buku/content/item/508-laptah-2014> (Diakses pada 30 Maret 2017).
- Duryatmo, S. 2013. Kiat Tingkatkan Produksi Padi. PT Trubus Swadaya. Jakarta. <http://seputarpertanianoke.co.id/2016/01/klasifikasi-tanaman-padi-sawah-dan.html> di akses pada tanggal 7 Desember 2016).
- Hadisuwito, S. 2007. Membuat Pupuk Kompos Cair. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Hakim, H. dan Djakasutami S. 2012. Pemupukan Nitrogen Pada Tanaman Tebu untuk Mencapai Hasil Maksimum. <https://www.scribd.com/doc/16807794/Artikel-Pemupukan-Nitrogen-Pada-Tanaman-Tebu-Untuk-Mencapai-Hasil-Maksimum> (Diakses pada 20 Mei 2011).
- Harahap, D.P., D. Susanti, dan B.S. Susilo 2012. Pengaruh Pemupukan NPK terhadap Pertumbuhan dan hasil Lima Genotipe Padi Hasil Persilangan Silugongox G39 Dalam Rangka Pembentukan Varietas Unggul Padi Sawah Genjah Berdaya Hasil Tinggi. [http://www.academia.edu/23595205/PENGARUH\\_PEMUPUKAN\\_NPK\\_TERHADAP\\_PERTUMBUHAN\\_DAN\\_HASIL\\_LIMA\\_GENOTIPE\\_PADI\\_HASIL\\_PERSILANGAN\\_SILUGONGOX\\_G39\\_DALAM\\_RANGKA\\_PEMBENTUKAN\\_VARIETAS\\_UNGGLU\\_PADI\\_SAWAH\\_GENJAH\\_BERDAYA\\_HASIL\\_TINGGI](http://www.academia.edu/23595205/PENGARUH_PEMUPUKAN_NPK_TERHADAP_PERTUMBUHAN_DAN_HASIL_LIMA_GENOTIPE_PADI_HASIL_PERSILANGAN_SILUGONGOX_G39_DALAM_RANGKA_PEMBENTUKAN_VARIETAS_UNGGLU_PADI_SAWAH_GENJAH_BERDAYA_HASIL_TINGGI) (Diakses pada 9 Desember 2016).
- Hayati, E. 2010. Pengaruh Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Kandungan Logam Berat dalam Tanah dan Jaringan Tanaman Selada. J. Floratek, Vol. 5: 113 – 123.
- Hidayati, N. 2009. Efektivitas Pupuk Hayati pada berbagai Lama Simpan terhadap Pertumbuhan Tanaman Padi (*Oryza sativa*) dan Jagung (*Zea mays*). Skripsi. Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Kaya, E. 2013. Pengaruh Kompos Jerami dan Pupuk NPK terhadap N-Tersedia dalam Tanah, Serapan N, Pertumbuhan, dan Hasil Padi Sawah (*Oryza sativa* L). Prosiding FMIPA Universitas Pattimura. Hal: 41 – 47.
- Masfufah, A. 2012. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati (*Biofertilizer*) pada Berbagai Dosis Pupuk dan Media tanam yang Berbeda Terhadap Pertumbuhan dan Produktifitas Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum*) pada *Polybag*. Skripsi. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Maulana, I., E.S. Bayu, L.A.P. Putri. 2015. Evaluasi Karakter Morfologis dan Produksi Mutan Padi dengan Aplikasi Pupuk N dan P yang Berbeda. Jurnal Online Agroteknologi, Vol. 1 (4): 1120 – 1129.
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanah dan Nutrisi Tanaman. IPB Press. Bogor.
- Nazirah, L. dan B.S.J. Damanik. 2015. Pertumbuhan dan Hasil Tiga Varietas Padi Gogo pada Perlakuan Pemupukan Pupuk Cair Hayati. J. Floratek., Vol 10: 54 - 60.
- Purwasasmita, N. dan A. Sutaryat. 2014. Padi Sri Organik Indonesia. Penebar Swadaya. Bandung.

- Stephanus E., R. Sinulingga, J. Ginting, T. Sabrina. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Cair dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Pre Nursery. *Jurnal Online Agroteknologi*, Vol. 3 (3): 1219 – 1225.
- Sugiyanta. 2007. Peran Jerami dan Pupuk Hijau terhadap Efisiensi dan Kecukupan Hara Lima Varietas Padi Sawah. Disertasi. Institut Pertanian Bogor.
- Syakhрил, Riyanto, dan H. Arsyad. 2014. Pengaruh Pupuk Nitrogen terhadap Penampilan dan Produktivitas Padi Inpari Sidenuk. *Jurnal Agrifor*, Vol. 13 (1): 85 – 92.
- Syamsiyah, S. 2008. Respin Tanaman Padi Gogo terhadap Stres Air dan Inokulasi Mikoriza. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

## MULTIPLIKASI TUNAS KULTUR UBI KAYU DENGAN TEKNIK SAMBUNG PUCUK (*GRAFTING*) *IN VITRO*

Nurhamidar Rahman\*, Hani Fitriani, N. Sri Hartati dan Enny Soedarmonowati

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI  
Jalan raya Bogor KM.46 Kode Pos 16911  
Telpon: 0218754587, Fax: 0218754588  
\*E-mail: nurhamidarr@yahoo.com

Diterima: 13/10/2017

Direvisi: 22/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### ABSTRAK

Mikrografting *in vitro* adalah salah satu teknik perbanyak vegetatif yang dilakukan secara aseptik dengan teknik kultur sebelum menggabungkan keunggulan batang bawah dan daun tanaman. Perbanyak ubi kayu secara konvensional, sebagai salah satu makanan pokok penting di dunia, memiliki keterbatasan karena ketergantungannya terhadap waktu dan musim. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan metode yang tepat dan efektif untuk mikrografting singkong *in vitro*. Dua genotipe singkong yaitu varietas Adira 4 dan genotipe Gebang digunakan sebagai sumber batang bawah dan daun dengan melakukan sayatan V secara aseptik. Eksplan dikultur pada media Murashige Skoog (MS0) tanpa zat pengatur tumbuh dalam dua bentuk media yang berbeda yaitu medium cair dan medium padat. Setiap media perlakuan terdiri dari satu tanaman sambung pucuk *in vitro* dengan dua ulangan pada masing-masing kombinasi. Parameter pertumbuhan termasuk tingkat kelangsungan hidup tunas sambung pucuk, jumlah daun dan tinggi tunas serta panjang akar batang bawah telah diamati secara intensif per minggu selama 11 minggu. Aklimatisasi tanaman sambung pucuk dilakukan pada medium yang terdiri dari tanah: kompos: pasir (1:1:1). Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tunas sambung pucuk pada media MS padat dan cair diperoleh 33,3%. Kinerja pertumbuhan terbaik diperoleh pada tanaman sambung pucuk yang dikultur di media cair, yang dapat dilihat dari semua parameter yang diamati. Tanaman sambung pucuk menunjukkan 100% bertahan hidup setelah di aklimatisasi di rumah kaca. Penelitian ini menunjukkan keberhasilan kali pertama dalam teknik sambung pucuk *in vitro* dengan menggunakan berbagai bentuk media kultur, walaupun keefektifan metode ini harus ditingkatkan lebih lanjut.

**Kata kunci:** Medium, genotip ubikayu, teknik sambung

### *MICROPAGATION OF SHOOT CULTURE OF CASSAVA WITH MICROGRAFTING TECHNIQUE IN VITRO*

#### *ABSTRACT*

*In vitro micrografting is one of the vegetative propagation techniques performed aseptically with culture techniques before combining the benefits of rootstock and plant leaves. Conventional propagation of cassava, as one of the most important staples in the world, has its limitations due to its dependence on time and seasons. The purpose of this study was to determine the appropriate and effective method for cassava micrografting in vitro. Two cassava genotypes of Adira 4 and Gebang genotypes were used as rootstock and leaf sources by performing an aseptic V incision. Eksplan was cultured on Skoog Murashige (MS0) medium without growth regulator in two different media form ie medium medium and solid liquid. Each treatment medium consisted of*

*one shoot in vitro plant with two replicates in each combination. Growth parameters including shoot spawning survival rate, leaf number and shoot height and root root length were observed intensively per week for 11 weeks. The acclimatization of shoot grafting is done on a medium consisting of soil: compost: sand (1: 1: 1). The results showed that the percentage of bud shoots on MS medium solid and liquid obtained 33.3%. The best growth performance was obtained in shoots plant cultured in liquid medium, which can be seen from all parameters observed. Buddy shoot plants show 100% survival after acclimatization in greenhouses. This study demonstrates first-time success in in vitro shoot connect technique using various forms of culture media, although the effectiveness of this method should be further improved.*

**Keywords :** Connection technique, medium, cassava genotype

## PENDAHULUAN

Ubi kayu termasuk tanaman tropis yang mampu beradaptasi dan tumbuh dengan baik di lahan marginal dan di daerah sub tropis. Secara umum tanaman ini tidak menuntut iklim yang spesifik untuk pertumbuhannya (Lokko *et al.*, 2007). Di Indonesia, kebutuhan ubi kayu diperkirakan akan meningkat sebanyak 5 juta ton per tahun (Hermiati *et al.*, 2012). Karena itu, berbagai upaya untuk memenuhi kebutuhan ubi kayu nasional dilakukan diantaranya dengan teknik perbanyak stek dengan cara konvensional. Namun demikian, propagasi dengan cara konvensional membutuhkan waktu yang cukup lama, selain itu tidak dihasilkan material yang seragam dan bebas penyakit.

Teknik kultur jaringan merupakan salah satu alternatif untuk perbanyak tanaman dengan hanya mengambil bagian akar atau bagian lainnya yang khusus. Begitu pula dengan perkembangbiakannya akan lebih terkontrol dan cepat. Tumbuhan baru yang dihasilkan sama dengan induknya dan tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Selain itu, teknik kultur jaringan dapat digunakan untuk menggabungkan dua sifat unggul tanaman yang berbeda yang dikenal dengan teknik sambung pucuk mikro *in vitro* atau mikrografting. Sambung mikro *in vitro* ini dilakukan dalam kondisi aseptik melalui teknik kultur *in vitro* yang bertujuan untuk

menggabungkan keunggulan sifat batang bawah dan batang atas. (Miguel-Sierra *et al.*, 2017). Teknik sambung mikro *in vitro* sama seperti teknik pada setek sambung normal konvensional dengan menyambung batang atas dan batang bawah sehingga berbentuk sambungan huruf V, tapi dengan ukuran yang lebih kecil dan diikat dengan aluminium foil. Mekanisme terjadinya pertautan pada sambung mikro sama dengan yang terjadi secara *in vivo* yaitu terjadinya kontak kambium antara batang atas dan batang bawah dengan tepat. Umumnya, teknik sambung mikro dilakukan antara ubi kayu karet sebagai batang atas dan batang bawahnya jenis ubi kayu lainnya.

Keuntungan dengan cara teknik sambung mikro pada tanaman ubi kayu ini adalah dapat mempersingkat waktu penyediaan bibit dan dapat diproduksi dalam jumlah yang banyak dimana tanaman yang dihasilkan lebih seragam, dan memiliki *inkompatibilitas* yang rendah serta lebih ekonomis. Menurut Estrada-Luna *et al.* (2002), teknik sambung mikro secara *in vitro* memiliki kelebihan antara lain dapat meremajakan tanaman, meregenerasi tanaman, menghasilkan tanaman yang bebas penyakit dan mempersingkat waktu dalam penyediaan bibit untuk dapat dipindah ke lapang. Teknik sambung mikro juga merupakan alternatif teknik produksi yang dapat dilakukan apabila tunas mikro sulit untuk berakar. Sambung mikro secara *in vitro* ini

telah diaplikasikan pada beberapa jenis tanaman diantaranya *Pistacia vera* L. cv. ÔSiirtÓ (Onay *et al.*, 2002), pada tanaman jeruk dan anggur bebas virus (Naz *et al.* 2007), Seperti percobaan sambung mikro pada tanaman cherry (*Prunus avium* L.) yang dilakukan oleh Amiri (2006) adalah untuk meremajakan jaringan dewasa dan perbanyak tanaman bebas penyakit.

Varietas Adira 4 dan genotip Gebang merupakan dua dari 117 koleksi unggul yang ada di Kebun Plasma Nutfah Ubi Kayu Pusat Penelitian (Puslit) Bioteknologi, LIPI. Varietas Adira-4 merupakan salah satu varietas ubi kayu unggul nasional. Hasil umbi dapat mencapai sekitar 35 ton/ha. Di Kediri Jawa Timur hasil Adira-4 berkisar antara 26 – 34 ton/ha dan di Lampung 30 - 41 ton/ha. Selain berdaya hasil dan berkadar pati tinggi, Adira-4 juga lebih genjah, tahan terhadap penyakit layu yang merupakan penyakit penting ubikayu, dan sesuai dikembangkan dalam pola tumpang sari. Sedangkan, ubi kayu genotip Gebang mempunyai kandungan amilopektin tinggi dan bermanfaat sebagai pengganti gelatin dalam pembuatan cangkang kapsul dimana umumnya gelatin diproduksi dari bahan yang kaya akan kolagen seperti tulang dan kulit yang proses pembuatannya lama dan membutuhkan biaya yang mahal. Dalam penelitian ini, Adira 4 digunakan sebagai batang atas dan Gebang sebagai batang bawah. Saat ini teknik sambung mikro *in vitro* di tanaman ubi kayu belum banyak dilakukan. Karena itu, penelitian ini merupakan penelitian pendahuluan dalam rangka untuk memperoleh metode sambung mikro *in vitro* yang tepat untuk perbanyak ubi kayu.

## METODE

### Bahan tanaman

Eksplan yang digunakan adalah ubi kayu *in vitro* dari varietas Adira 4 sebagai batang atas dan genotip Gebang sebagai batang bawah yang telah berumur tiga

bulan di kultur dengan metode penyambungan dengan sayatan seperti huruf V.

### Media Kultur untuk Sambung Mikro *in Vitro* dan Kondisi Pengkulturan

Media kultur yang digunakan adalah Murashige-Skoog tanpa zat pengatur tumbuh (MS0) yang terdiri dari dua jenis yaitu padat dan cair. Eksplan kemudian dikultur di kedua media tersebut lalu diinkubasi dalam ruang kultur pada suhu  $25 \pm 2$  °C dengan penyinaran menggunakan lampu TL.

### Sambung Mikro

Penyambungan mikro *in vitro* dilakukan antara planlet Adira 4 sebagai batang atas dengan planlet Gebang sebagai batang bawah. Tipe sambung yang digunakan adalah tipe V. Bagian planlet yang digunakan untuk batang bawah dipotong sepanjang dua buku dari pangkal batang bawah, sedangkan untuk batang atas dipotong dua buku dari tajuk. Batang bawah yang dipersiapkan harus seragam yaitu memiliki diameter yang sama atau sedikit lebih besar dari batang atas. Bagian tajuk batang bawah dipangkas kemudian dibuat sayatan berbentuk huruf V dengan menggunakan pisau skalpel. Sayatan batang atas dibuat sesuai dengan ukuran sayatan batang bawah, baik bentuk maupun besarnya. Batang atas kemudian disambungkan (disisipkan) ke batang bawah yang sudah disayat menggunakan pinset. Untuk memperkokoh sambungan, eksplan diikat dengan menggunakan alumunium foil yang sudah disterilkan. Selanjutnya, kultur hasil penyambungan ditumbuhkan pada media MS (Murashige dan Skoog, 1962) padat dan cair tanpa zat pengatur tumbuh dan diinkubasi pada suhu  $25 \pm 2$  °C dengan penyinaran menggunakan lampu TL. Pada media cair, kultur hasil sambung mikro ditanam dengan menggunakan kertas steril yang dilubangi bagian tengahnya dengan ukuran yang sesuai dengan ukuran kultur sebagai penyangga berdirinya kultur. Dalam satu

botol kultur berisi satu tunas hasil sambung mikro, pengulangannya sebanyak 2 kali. Persentase daya hidup dilakukan setiap minggu selama 11 minggu setelah penyambungan. Pengamatan terhadap batang atas dilakukan terhadap jumlah daun dan tinggi tunas, sedangkan batang bawah dilakukan pengamatan panjang akar.

### Aklimatisasi

Komposisi media yang digunakan untuk aklimatisasi yaitu tanah : kompos : pasir (1 : 1 : 1). Media aklimatisasi dimasukkan ke dalam polybag setinggi 10 cm. Pada setiap polybag yang telah diisi media tanam, ditanam satu planlet dan diberi sungkup plastik transparan untuk menjaga kelembaban. Selanjutnya planlet ditempatkan di ruang terbuka, setelah 2 minggu sungkup dibuka. Percobaan ini dilakukan selama 2 bulan. Peubah yang diukur adalah persentase planlet yang dapat bertahan hidup dengan baik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Pengaruh Media Kultur Pada Tanaman Hasil Sambung Mikro *In Vitro*

Berdasarkan pengamatan sejak Minggu ke-1 hingga ke-11 terhadap tunas hasil penyambungan mikro *in vitro* menunjukkan tingkat keberhasilan penyambungan memiliki persentase yang sama antara media padat dan cair yaitu 33,3%. Tingginya tingkat kematian pada tanaman hasil sambung *in vitro* pada kedua media yang digunakan diduga disebabkan tidak menempelnya secara sempurna tunas pucuk dengan jaringan kambium batang bawah ubi kayu Karet. Estrada-Luna *et al.* (2002) menyatakan bahwa kematian pada penyambungan *in vitro* disebabkan karena tidak menempelnya jaringan kambium antara batang bawah dan batang atasnya, juga adanya fenol pada jaringan di tempat pertautannya yang mendorong terjadinya proses pengeringan jaringan tersebut. Senada dengan yang disampaikan oleh

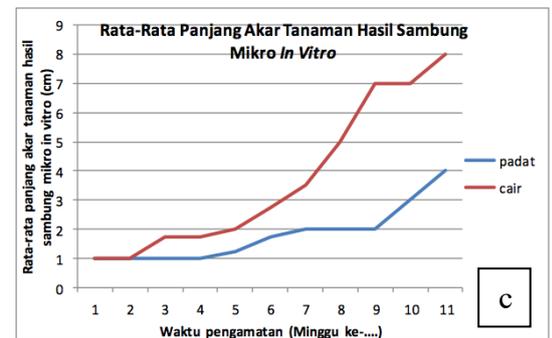
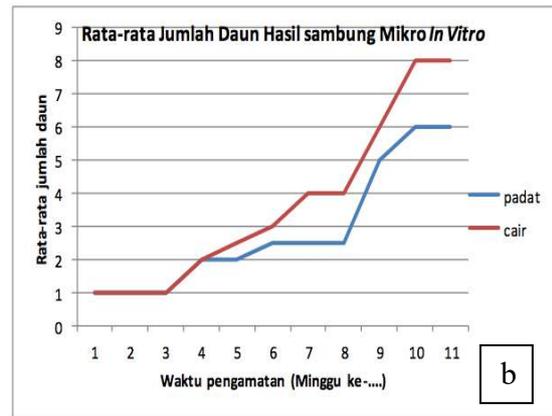
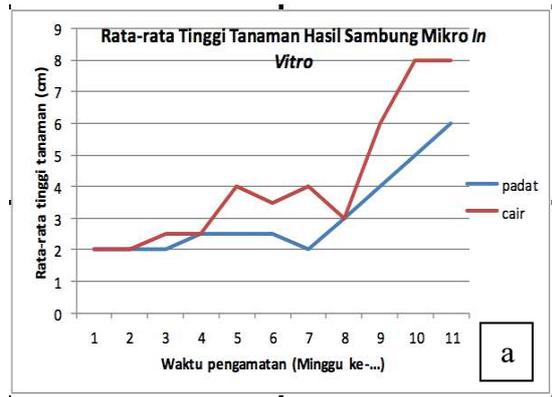
Thimmappaiah *et al.* (2002) tanaman yang tumbuh pada teknik sambung mikro terjadi apabila kedua jaringan pembuluh batang atas dan bawah tersambung dengan baik, hal ini ditandai dengan adanya pertumbuhan kalus pada luka sambungan pada minggu ke-3 serta diikuti oleh berkembangnya daun pada minggu ke-5 – ke-6. Dengan tidak bersatunya jaringan kambium maka jaringan pembuluh kedua batang tersebut tidak tersambung dan akan mendorong matinya jaringan tanaman tersebut (Yildirim *et al.*, 2010).

Penggunaan jenis media dalam sambung mikro *in vitro* menentukan keberhasilan dari tanaman yang disambung. Pertumbuhan tunas, daun dan akar pada media cair lebih cepat dibanding pada media padat untuk tanaman hasil sambung mikro yang dicobakan antara varietas Adira 4 – genotip Gebang (Gambar 1). Hasil ini sama dengan penelitian pada tanaman sayuran bunga kol yang dilakukan oleh Suthar *et al.* (2011) dimana pertumbuhan tanaman tersebut jauh lebih cepat di media cair dibanding pada media padat. Selain itu, tanaman bunga kol yang ditanam di media cair jauh lebih segar dan sehat daripada di media padat. Hal ini karena media cair mempunyai kelebihan dalam proses transfer nutrisi dari media ke jaringan tumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan media padat (Vyas *et al.*, 2008). Sependapat dengan Wawrosch *et al.* (2005) yang menyatakan bahwa media kultur MS cair dapat mengurangi hidrasi pada kultur *in vitro* dan menghasilkan tunas dalam jumlah banyak. Seperti pada tanaman kultur *Boswellia serrata*, media cair merupakan media yang sesuai untuk menginduksi pembentukan tunas (Suthar dan Purohit, 2011).



**Gambar 1.** Perbedaan pertumbuhan tanaman hasil sambung mikro *in vitro* umur 8 MST pada media tanam padat (A) dan cair (B)

Tinggi tanaman merupakan peubah yang sering diamati baik sebagai indikator pertumbuhan maupun untuk mengukur pengaruh lingkungan atau perlakuan yang diterapkan. Hal ini didasarkan karena tinggi tanaman merupakan ukuran pertumbuhan yang paling mudah dilihat. Berdasarkan pengamatan terhadap tinggi tanaman, terlihat bahwa pada media cair, tanaman lebih tinggi dibandingkan pada media padat terutama memasuki minggu ke-8 hingga ke-11 (Gambar 2a). Kecepatan pertumbuhan panjang tunas terlihat saat usia sambung mikro ubi kayu umur 2 minggu setelah tanam. Menurut Vyas *et al.* (2008), kultur cair pada umumnya menghasilkan laju pertumbuhan yang lebih efisien karena semakin banyak permukaan eksplan yang kontak dengan media cair.



**Gambar 2.** Perbedaan pertumbuhan rata-rata (a) tinggi, (b) jumlah daun dan (c) panjang akar tanaman hasil sambung mikro *in vitro* pada media tanam yang berbeda (padat dan cair).

Pada peubah jumlah daun dan panjang akar hasil sambung mikro *in vitro*, terdapat peningkatan pada kedua peubah tersebut. Peningkatan ini mulai terjadi di minggu ke-4 hingga akhir pengamatan (Gambar 2b-c). Begitu pula untuk jumlah daun dari tanaman hasil sambung mikro *in vitro* lebih banyak dihasilkan saat ditanam di media cair (Gambar 3). Sama seperti hasil penelitian yang telah dilakukan oleh

Hussien *et al.* (2014) untuk kultur tanaman jahe, pertumbuhan di media cair dapat memberi lebih banyak tunas dan daun per planletnya. Pada beberapa hasil penelitian lainnya juga telah dilaporkan bahwa media cair dapat meningkatkan pertumbuhan tunas dan akar di banyak spesies tanaman (Preece, 2011; Sandal *et al.*, 2001).



**Gambar 3.** Pertumbuhan pada akar dari tanaman hasil penyambungan secara *in vitro* pada media padat (A) dan media cair (B) pada umur 11 MST

### Aklimatisasi Tanaman Ubi Kayu Hasil Penyambungan

Setelah planlet tersambung sempurna yang ditandai dengan pertumbuhan tinggi, daun dan akar, maka planlet kemudian diaklimatisasi. Aklimatisasi merupakan tahap yang paling kritis karena perubahan lingkungan dari laboratorium ke lapangan seringkali menyebabkan kematian planlet. Planlet yang dihasilkan melalui teknik kultur jaringan telah dikondisikan dalam lingkungan yang kaya nutrisi, suhu, kelembaban tinggi, serta bebas dari gangguan hama dan penyakit sehingga planlet memiliki daun yang relatif tipis, lapisan kutikulanya dan akar yang tidak terlalu banyak jumlahnya. Dengan demikian planlet memerlukan perubahan-perubahan secara bertahap melalui proses adaptasi ketika dipindahkan ke lingkungan normal (*ex vitro*) (Seelye *et al.*, 2003).

Aklimatisasi planlet hasil penyambungan 100% dapat bertahan hidup (Gambar 4). Luka akibat penyambungan

akan hilang setelah terjadinya pertautan antara jaringan kambium batang bawah dan atas dengan sempurna Menurut Miguelez-Sierra *et al.* (2017) dalam proses penyembuhan jaringan yang terluka, masing-masing sel pada planlet batang bawah dan batang atas saling kontak, menyatu dan membaaur, sel-sel parenkim yang terbentuk dan terdeferensiasi membentuk kambium sebagai lanjutan dari lapisan kambium batang bawah dan batang atas yang lama. Dari lapisan kambium akan terbentuk jaringan pembuluh sehingga proses translokasi hara dari batang bawah ke batang atas atau sebaliknya hasil fotosintesis dari batang atas ke batang bawah berlangsung sebagaimana mestinya.



**Gambar 4.** Aklimatisasi planlet hasil penyambungan *in vitro*

### KESIMPULAN

Iniasiasi teknik sambung mikro *in vitro* ubi kayu antara Adira 4 dan Gebang menunjukkan kemampuan bertahan yang baik di media MS cair dan padat. Pertumbuhan tanaman meliputi tinggi tunas, jumlah daun dan jumlah akar pada ubi kayu hasil sambung mikro *in vitro* lebih cepat saat ditanam di media kultur cair. Aklimatisasi di media yang terdiri dari tanah, kompos dan pasir (1:1:1) menunjukkan pertumbuhan planlet dan daya hidup yang tinggi. Meskipun, perkembangan dan pertumbuhan lebih lanjut di lapang masih perlu diobservasi lebih lanjut.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Projek ini merupakan bagian dari kegiatan DIPA Pusat Penelitian Biologi tahun anggaran 2011-2014. Ucapan terima kasih ditujukan kepada yang Bapak Nawawi dalam penyiapan material di lapang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amiri, M.E. 2006. *In vitro techniques to study the shoot-tip grafting of Prunus avium L. (cherry) var. Seeyahe Mashad*. International Journal of Food. Agriculture and Environment, Vol. 4. (1): 151 – 154.
- Estrada-Luna, A.A., C. Lopez-Peralta dan E. Cardenas-Soriano. 2002. *In Vitro Micrografting and Histology of Graft Union Formation of Selected Species of Prickly Pear Cactus (Opuntia spp.)*. Scientia Horticulturae, Vol. 92 (3 – 4): 317 – 327.
- Hermiati E, D. Mangunwidjaja, T.C. Sunarti, O. Suparno dan B. Prasetya. 2012. *Potential Utilization of Cassava Pulp for Ethanol Production in Indonesia*. Scientific Research and Essays, Vol. 7 (2): 100 – 106.
- Hussien, F.A., Osman, M.A., and Idris, T.I.M. 2014. *The Influence of Liquid Media Support, Gelling Agents and Liquid Overlays on Performance of In Vitro Cultures of Ginger (Zingiber officinale)*. International Journal of Scientific and Research Publications, Volume 4, Issue 10, October 2014. ISSN 2250-3153.
- Lokko Y, J.V. Anderson, S. Rudd, A. Raji, A. Horvath, M.A. Mikel, R. Kim, L. Liu, A. Hernandez, A.G.O. Dixon dan I.L. Ingelbrecht. 2007. *Characterization of an 18,166 EST Dataset for Cassava (Manihot esculenta Crantz) Enriched for Drought-responsive Genes*. Plant Cell Reports, Vol. 26 (9): 1605 – 1618.
- Migueluez-Sierra, Y., A. Hernández-Rodríguez, Y. Acebo-Guerrero, M. Baucher dan M. El Jaziri. 2017. *In Vitro Micrografting of Apical and Axillary Buds of Cacao*. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, Vol. 92(1): 25 – 30.
- Murashige, T., and Skoog, F. 1962. *A Rivesed Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Cultures*. Physiologia plantarum 15.
- Naz, A.A., M.J. Jaskani, H. Abbas dan M. Qasim. 2007. *In Vitro Studies on Micrografting Technique in Two Produce Cirus Free Plant*. Pak. J. Bot, Vol. 39 (5): 1773 – 1778.
- Onay, A., V. Pirinc, F. Adiyaman, C. Isikalan, E. Tilkat dan D. Basaran. 2003. *In Vivo and In Vitro Micrografting of Pistachio, Pistacia vera L.cv."Siirt"*. Turk J. Biol., Vol. 27: 95 – 100.
- Preece, J.E. 2011. *Micropropagation in Stationary Liquid Media*. Propagation of Ornamental Plants, Vol. 10(4): 183 – 187.
- Sandal, I., Bhattacharya, A., Ahuja, P.S. 2001. *An Efficient Liquid Culture System for Tea Shoots Proliferation*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture. Vol. 65 (1): p. 75 - 80.
- Seelye, J. F., Burge, G. K., & Morgan, E. R. (2003). *Acclimatizing Tissue Culture Plants: Reducing the Shock© the Shock*. In Combined Proceedings International Plant Propagators' Society Vol. 53: 85 – 90.
- Suthar, R. K., N. Habibi dan S.D. Purohit. 2011. *Influence of agar concentration and liquid medium on in vitro propagation of Boswellia serrata Roxb*. Indian Journal of Biotechnology, Vol. 10: 224 – 227.
- Thimmappaiah, G.T. Puthra dan S.R. Anil. 2002. *In Vitro Grafting of Cashew (Anacardium occidentale L.)*. Scientia Horticulturae, Vol. 92 (2): 177 – 182.
- Vyas, S., M.S. Rao, R.K. Suthar, S.D. Purohit. 2008. *Liquid Culture System Stimulates in Vitro Growth and Shoot Multiplication in Four Medicinally Important Plants*. Medicinal and

- Aromatic Plant Science and Biotechnology, Vol. 2 (2): 96 – 100.
- Wawrosch, C.H., Kongbangkerd, A., Kopf, A., And Kopp, B. 2005. *Shoot regeneration from nodules of Charybdis sp. A comparison of semisolid, liquid and temporary immersion culture systems*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Vol. 81 (3): 319 – 322.
- Yildirim, H., A. Onay, V. Süzerer, E. Tilkat, Y. Ozden-Tokatli dan H. Akdemir. 2010. *Micrografting of almond (Prunus dulcis Mill.) cultivars "Ferragnes" and "Ferraduel"*. Scientia Horticulturae, Vol. 125 (3): 361 – 367.

## **PENGARUH BENZILAMINOPURIN DENGAN PENAMBAHAN KNO<sub>3</sub> PADA MULTIPLIKASI TUNAS *Colocasia esculenta* (L.) Schott VAR. *Antiquorum***

**Karyanti<sup>1\*</sup>, Eunike Lasyana Immanuella<sup>2</sup> dan Dewi Yustika Sofia<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Balai Bioteknologi, BPPT

Gedung 630 Kawasan Puspiptek, Setu,  
Tangerang Selatan, Banten 15314

<sup>2</sup>Universitas Surya

Unity Tower Building, Jl. Boulevard Gading Serpong, Kav. M5 No.21,  
Summarecon Serpong, Curug Sangereng, Tangerang, Banten 15810

\*E-mail: [karyanti@bppt.go.id](mailto:karyanti@bppt.go.id)

Diterima: 15/10/2017

Direvisi: 09/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Talas satoimo merupakan makanan sumber karbohidrat, kebutuhannya melebihi kapasitas produksi sehingga memiliki peluang besar di pasaran. Perbanyak tunas memberikan alternatif untuk memenuhi tuntutan pasar. Melalui penggunaan benzilaminopurin dan kombinasi KNO<sub>3</sub> diharapkan dapat mengetahui media optimal bagi perbanyak tunas talas satoimo. Penelitian ini dilaksanakan di Balai Bioteknologi, BPPT, Setu, Tangerang Selatan dengan metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yg terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor pertama konsentrasi KNO<sub>3</sub> 0, 300, 600 dan 1200 ppm dan faktor kedua konsentrasi BAP 0; 0.2; dan 0.6 ppm. Media dasar menggunakan Murashige-Skoog (MS). Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 6 minggu setelah tanam (MST). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm optimal bagi perbanyak tunas.

**Kata kunci:** Benzilaminopurin, KNO<sub>3</sub>, Satoimo

### ***THE EFFECT OF BENZYLAMINOPURINE WITH THE ADDITION OF KNO<sub>3</sub> FOR SHOOT MULTIPLICATION OF *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *Antiquorum****

#### **ABSTRACT**

*Talas satoimo is a carbohydrate source, the production capacity less than necessary so it has potential market. Shoot multiplication provide alternative to supply demand market. Through use of Benzylaminopurine and combination KNO<sub>3</sub> will discover optimal medium for shoot multiplication. This study conducted at Research Center for Biotechnology, BPPT, Setu, Tangerang Selatan. The method using complete random factorial design consisted of two factor that is concentration combination KNO<sub>3</sub> at 0, 300, 600 and 1200 ppm and Benzylaminopurine at 0, 0.2, 0.6 ppm. The basic media using Murashige-Skoog (MS). Observation were set every weeks during six weeks after planting. The optimal growth was obtained at MS medium containing Benzylaminopurine 0.6 ppm in combination with KNO<sub>3</sub> 300 ppm.*

**Keyword:** Benzylaminopurine, KNO<sub>3</sub>, Satoimo

## PENDAHULUAN

Keberadaan *Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum* di Indonesia berawal dari bentuk kerjasama dengan Jepang, sehingga disebut talas Jepang atau satoimo. Bagi orang Jepang, talas satoimo dijadikan sebagai makanan pokok (Seameo, 2007).

Nutrisi yang terkandung pada talas satoimo yaitu kalsium, kalium, vitamin A, vitamin B1, vitamin C, serta kaya akan serat (Awasthi dan Singh, 2000; Cho *et al.*, 2007). Umbinya rendah lemak dan protein, tetapi kandungan protein umbi satoimo sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan *yam*, singkong atau ubi jalar. Keunggulan talas satoimo lainnya adalah kaya akan asam hialuronat (HA) (Eliantosi dan Darius, 2015).

Di Indonesia talas satoimo dikembangkan di daerah Kepahiang, Cisarua, Bantaeng, Malang, dan Buleleng. Pengembangan talas satoimo di tempat tersebut dijadikan sebagai komoditas ekspor untuk mencukupi kebutuhan konsumen seperti di Jepang. Jepang merupakan negara konsumen talas satoimo terbesar di dunia. Di Jepang kebutuhan talas satoimo melebihi kapasitas produksi disebabkan oleh karena terbatasnya lahan serta iklim yang tidak memungkinkan untuk bertani sepanjang tahun (Seameo, 2007).

Teknik perbanyakan tunas secara *in vitro* menjadi alternatif untuk memenuhi tuntutan pasar. Metode penanaman talas secara tradisional memerlukan waktu relatif lama, oleh karena itu perlu perbaikan menggunakan pendekatan bioteknologi yang dapat menguntungkan. Kultur *in vitro* dapat diterapkan untuk propagasi bibit dalam jumlah besar (Verma dan Cho, 2010). Melalui tunas apikal dan tunas aksilar dari umbi penyimpanan dapat membantu meminimalisir perubahan genetik talas (Du *et al.*, 2006).

BAP merupakan jenis sitokinin dari senyawa golongan purin substitusi. Senyawa ini adalah senyawa jenis sitokinin yang paling sering digunakan (Kurniati, 2014). BAP mampu menginduksi tunas pucuk dan tunas aksilari untuk diferensiasi secara *in vitro* (Chng dan Goh, 1994; Chand *et al.*, 1999). Pertumbuhan yang dipacu oleh BAP mencakup pembelahan dan pembesaran sel yang lebih cepat (Kurniati, 2014). Aktivitas BAP diketahui baik untuk inisiasi akar pada *C. esculenta* (Du *et al.*, 2006).

Nitrogen merupakan salah satu komponen dasar media Murashige-Skoog (MS) dan secara signifikan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan morfogenesis kultur *in vitro* (Gamborg dan Shyluk, 1970), seperti elongasi batang dan morfologi daun (Shirin *et al.*, 2015). Formulasi MS terkandung nitrogen anorganik yaitu amonium dan nitrat dengan rasio  $2 \text{NO}_3^- : 1 \text{NH}_4^+$  (George, 2008). Nitrat merupakan sumber nitrogen yang baik karena siap diambil, dimetabolisme oleh sel (Shanjani, 2003). Penelitian sebelumnya diketahui daun talas satoimo mudah mengalami kematian (tidak dipublikasi), diperkirakan kebutuhan nitrogen berpengaruh terhadap permasalahan tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi nitrogen dan benzilaminopurin yang optimal pada media pertumbuhan talas satoimo. Diharapkan melalui kombinasi nitrogen dalam bentuk  $\text{KNO}_3$  dan BAP dapat memperoleh perbanyakan tunas yang optimal.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pertanian, Balai Bioteknologi, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Setu, Tangerang Selatan pada bulan Agustus 2016 – Maret 2017. Bahan tanaman

adalah tunas steril talas satoimo yang digunakan pada penelitian sebelumnya. Adapun media dasar menggunakan MS dengan penambahan nutrisi nitrogen berupa KNO<sub>3</sub> dan zat pengatur tumbuh yaitu benzilaminopurin (BAP). Percobaan disusun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor KNO<sub>3</sub> dengan konsentrasi terdiri dari 4 taraf 0, 300, 600 dan 1200 ppm dan BAP dengan konsentrasi terdiri dari 3 taraf 0, 0.2 dan 0.6 ppm. Percobaan perlakuan melibatkan 10 ulangan dengan masing-masing 1 unit mata tunas setiap ulangan.

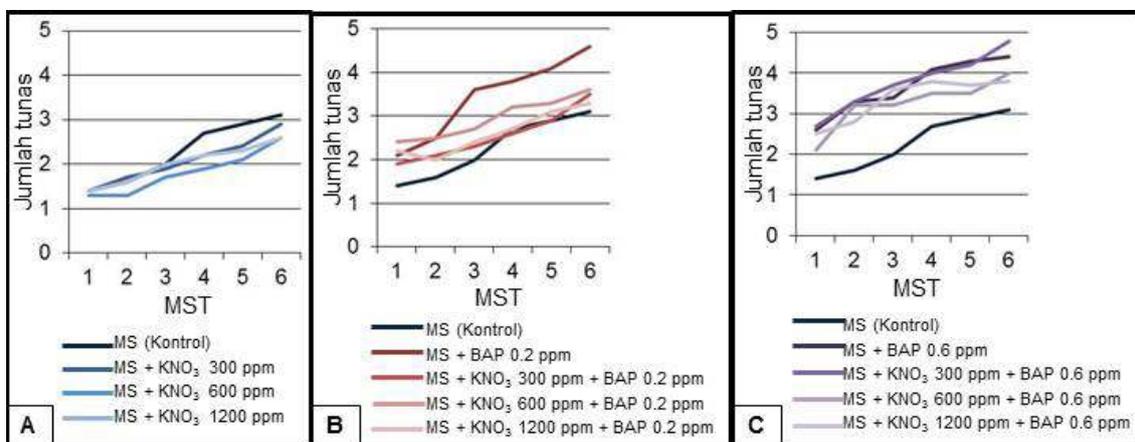
Hasil perlakuan disimpan di ruang kultur dengan suhu 25 – 26 °C dan intensitas cahaya 1500 lux. Pengamatan dilakukan setiap minggu selama 6 minggu setelah tanam (MST) dengan peubah yang diamati adalah jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar. Data hasil pengamatan dianalisis rata-rata dan signifikansi

statistik menggunakan *one-way analysis of variance* (ANOVA). Apabila hasil uji ANOVA memiliki perbedaan nyata pada taraf 5%, maka dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Pengolahan data menggunakan SPSS 23.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Jumlah Tunas

Secara keseluruhan jumlah tunas satoimo mengalami peningkatan setiap minggunya. Pada perlakuan KNO<sub>3</sub> jumlah tunas satoimo lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Gambar 1A). Dibandingkan dengan kontrol, perlakuan BAP 0.2 ppm memiliki pertumbuhan tunas tercepat (Gambar 1B). Namun, pada perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm mempunyai pertumbuhan tunas tercepat jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol (Gambar 1C).



**Gambar 1.** Jumlah tunas talas satoimo umur 1 – 6 MST pada media MS dengan perlakuan BAP dan KNO<sub>3</sub>. Perlakuan (A) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan kombinasi KNO<sub>3</sub>; (B) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.2 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>; (C) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.6 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan BAP 0.6 ppm mendekati batas optimal, sehingga mampu menginisiasi tunas dan menghasilkan tunas lebih banyak dibandingkan perlakuan lainnya. Seperti pada penelitian Maretta *et al.* (2016), bahwa pada satoimo penggunaan

BAP 1 ppm yang ditambahkan pada media dasar MS cair mampu menghasilkan tunas terbanyak yaitu 2,5 pada 6 MST. Selain itu, sesuai dengan George dan Sherrington (1984) yang menyatakan bahwa secara *in vitro* penambahan BAP membantu berlang-

sungnya organogenesis, sehingga konsentrasi BAP yang sesuai efektif merangsang perbanyakan tunas.

Kebutuhan nitrogen pada setiap tumbuhan bervariasi, pembentukan tunas *Clematis pitcheri* optimal pada nitrogen dengan konsentrasi rendah (Sen dan Batra, 2011). Pada jumlah tunas talas satoimo perlakuan KNO<sub>3</sub> 300 ppm mendekati jumlah tunas perlakuan kontrol. Namun, perbanyakan tunas tidak optimal pada media dengan konsentrasi tunggal KNO<sub>3</sub> saja, terlihat bahwa perlakuan KNO<sub>3</sub> 300 ppm, KNO<sub>3</sub> 600 ppm dan KNO<sub>3</sub> 1200 ppm memiliki jumlah tunas lebih rendah dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya (Gambar 1).

Perlakuan BAP 0.2 ppm dengan kombinasi KNO<sub>3</sub> maupun perlakuan BAP 0.6 ppm dengan kombinasi KNO<sub>3</sub> menunjukkan jumlah tunas lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol. Tabel 1 menunjukkan jumlah tunas talas satoimo umur 6 MST pada perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm menghasilkan jumlah tunas terbanyak dibandingkan dengan kontrol dan perlakuan lainnya. Hal tersebut menunjukkan bahwa kombinasi konsentrasi tunggal nitrogen memberikan pengaruh terhadap dormansi tunas, sedangkan konsentrasi sitokinin dengan kombinasi nitrogen yang sesuai membantu merangsang perbanyakan tunas.

**Tabel 1.** Jumlah tunas, jumlah daun dan jumlah akar talas satoimo pada media MS dengan perlakuan kombinasi BAP dan KNO<sub>3</sub> (6 MST)

Perlakuan	Jumlah Tunas	Jumlah Daun	Jumlah Akar
MS (kontrol)	3.1 <sup>ab</sup>	3.9 <sup>abc</sup>	11.3 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 300 ppm	2.9 <sup>a</sup>	3.7 <sup>abc</sup>	10.2 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 600 ppm	2.6 <sup>a</sup>	4.1 <sup>bc</sup>	11.2 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 1200 ppm	2.6 <sup>a</sup>	3.5 <sup>abc</sup>	9.7 <sup>a</sup>
BAP 0.2 ppm	4.6 <sup>cd</sup>	3.9 <sup>abc</sup>	13.0 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 300 ppm + BAP 0.2 ppm	3.5 <sup>abcd</sup>	3.3 <sup>abc</sup>	11.3 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 600 ppm + BAP 0.2 ppm	3.6 <sup>abcd</sup>	3.1 <sup>abc</sup>	11.2 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 1200 ppm + BAP 0.2 ppm	3.3 <sup>abc</sup>	2.6 <sup>ab</sup>	10.2 <sup>a</sup>
BAP 0.6 ppm	4.4 <sup>bcd</sup>	3.9 <sup>abc</sup>	13.0 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 300 ppm + BAP 0.6 ppm	4.8 <sup>d</sup>	4.6 <sup>c</sup>	14.1 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 600 ppm + BAP 0.6 ppm	4.0 <sup>abc</sup>	2.2 <sup>a</sup>	10.9 <sup>a</sup>
KNO <sub>3</sub> 1200 ppm + BAP 0.6 ppm	3.8 <sup>abcd</sup>	3.4 <sup>abc</sup>	12.2 <sup>a</sup>

Keterangan: Setiap kolom memiliki angka diikuti dengan huruf. Huruf yang sama pada masing-masing kolom peubah menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT 5%.

### Jumlah Daun

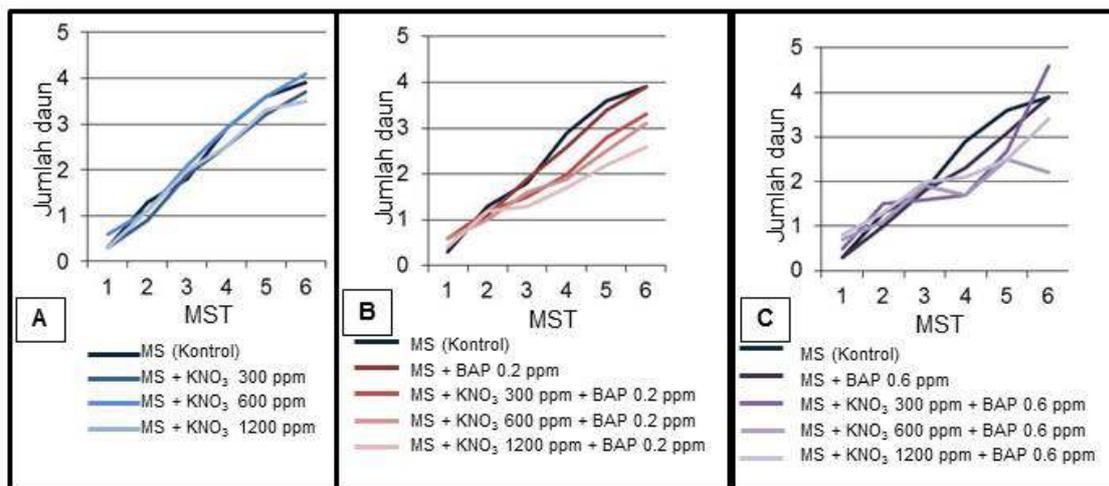
Pada jumlah daun talas satoimo dibandingkan kontrol, perlakuan KNO<sub>3</sub> 600 ppm menghasilkan pertumbuhan tercepat (Gambar 2A). Jumlah daun pada perlakuan kontrol dan perlakuan BAP 0.2 ppm tanpa kombinasi KNO<sub>3</sub> memiliki pertumbuhan hampir sama dan lebih cepat dibandingkan dengan perlakuan lainnya (Gambar 2B). Hasil pertumbuhan bervariasi diperoleh pada seluruh perlakuan dan pertumbuhan tercepat

diperoleh pada perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm dibandingkan dengan kontrol (Gambar 2C). Dibandingkan dengan kontrol perlakuan kombinasi KNO<sub>3</sub> lebih unggul untuk pertumbuhan daun talas satoimo. Hal tersebut menunjukkan bahwa nitrogen tanpa sitokinin mampu perbanyakan jumlah daun.

Selain itu, perlakuan kontrol memiliki jumlah daun tertinggi ketiga bersama perlakuan BAP 0.2 ppm dan BAP 0.6 ppm

dengan nilai rata-rata masing-masing 3.9 daun (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh dan suplemen dapat mendukung perbanyakan daun. Sesuai

dengan penelitian Chand *et al.* (1999) dan Du *et al.* (2006), media sebelumnya memiliki nutrisi dalam jumlah cukup untuk pertumbuhan *C. esculenta*.



**Gambar 2.** Jumlah daun talas satoimo umur 1 – 6 MST pada media MS dengan perlakuan BAP dan KNO<sub>3</sub>. Perlakuan (A) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan kombinasi KNO<sub>3</sub>; (B) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.2 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>, (C) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.6 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>



**Gambar 3.** Perlakuan BAP 0,6 ppm + KNO<sub>3</sub> 300 ppm pada talas satoimo umur 6 MST. Salah satu ulangan perlakuan tersebut memiliki daun abnormal dan cukup rimbun

Jumlah daun talas satoimo terbanyak pada pengamatan pada 6 MST diperoleh pada perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm (Tabel 1). Perolehan daun terbanyak disebabkan karena 1 dari 10 ulangan memiliki daun abnormal dan cukup rimbun, sehingga menjadikan nilai rata-rata jumlah daun menjadi lebih tinggi (Gambar 3). Daun abnormal dapat dipengaruhi oleh

ketidakseimbangan konsentrasi nitrat dan amonium (George, 2008).

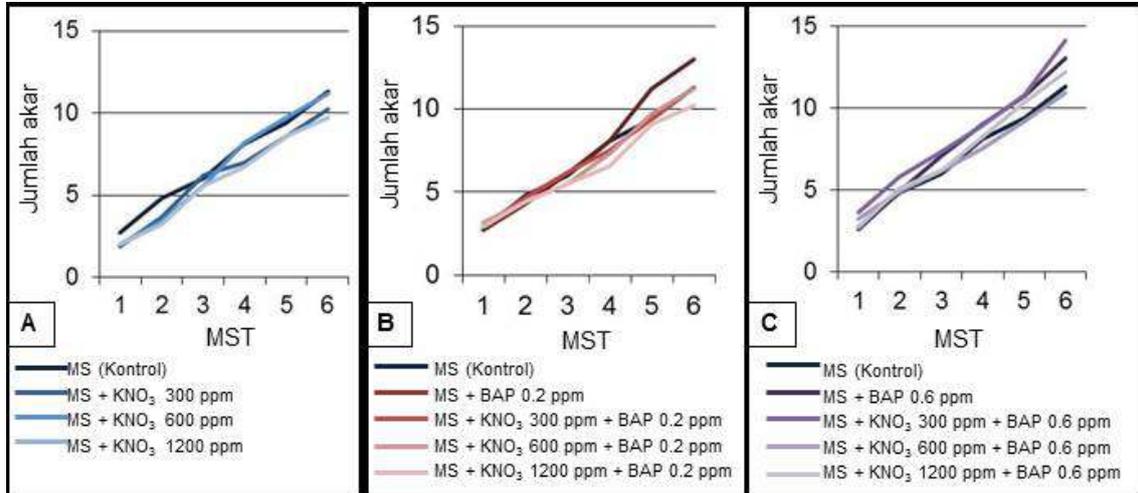
### Jumlah Akar

Jumlah akar pada setiap perlakuan mengalami peningkatan. Pada perlakuan KNO<sub>3</sub> 600 ppm dan kontrol memiliki hasil pertumbuhan yang hampir sama (Gambar 4A). Pertumbuhan lebih cepat diperoleh perlakuan BAP 0.2 ppm dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya (Gambar 4B). Pertumbuhan tercepat diperoleh perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm dibandingkan kontrol dan perlakuan lainnya (Gambar 4C).

Pada perlakuan sitokinin kombinasi KNO<sub>3</sub> memiliki kecenderungan penurunan jumlah akar seiring dengan penambahan konsentrasi KNO<sub>3</sub> dibandingkan dengan perlakuan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa nitrogen memainkan peran dalam mengontrol laju inisiasi akar (Sen dan

Batra, 2011). Berbeda dengan jumlah akar perlakuan konsentrasi tunggal BAP 0.2 ppm dan 0.6 ppm lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah akar kontrol.

Sesuai dengan penelitian Du *et al.* (2006), hormon BAP baik untuk inisiasi akar pada *C. esculenta*.



**Gambar 4.** Jumlah akar talas satoimo umur 1-6 MST pada media MS dengan perlakuan BAP dan KNO<sub>3</sub>. Perlakuan (A) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan kombinasi KNO<sub>3</sub>; (B) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.2 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>; (C) kontrol (tanpa penambahan KNO<sub>3</sub>) dan perlakuan BAP 0.6 ppm dan kombinasi KNO<sub>3</sub>

Jumlah akar terbanyak dipengaruhi oleh tingginya konsentrasi BAP yaitu sebesar 0.6 ppm dibandingkan dengan konsentrasi KNO<sub>3</sub> 300 ppm. Sesuai dalam penelitian Woodward *et al.* (2006), pengakaran *Eucalyptus marginata* tertinggi diperoleh dengan konsentrasi nitrogen terendah. Hal tersebut diperkuat dengan jumlah akar satoimo pada pengamatan 6 MST perlakuan konsentrasi tunggal BAP 0.6 ppm memiliki jumlah akar tertinggi kedua setelah perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm (Tabel 1). Hal ini menunjukkan bahwa eksplan talas satoimo hanya membutuhkan konsentrasi nitrogen rendah dan konsentrasi BAP tinggi untuk meningkatkan jumlah akar.

Berdasarkan hasil uji ANOVA terdapat interaksi BAP dan KNO<sub>3</sub> hanya pada peubah jumlah tunas (Tabel 2). Hasil uji lanjut DMRT pada jumlah tunas berbeda nyata pada perlakuan kontrol dan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm. Hasil uji lanjut DMRT

menunjukkan bahwa jumlah daun pada perlakuan BAP 0.6 ppm berbeda nyata dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 300 ppm dan perlakuan BAP 0.6 ppm dengan penambahan KNO<sub>3</sub> 600 ppm. Sedangkan hasil uji lanjut DMRT pada peubah jumlah akar semua perlakuan tidak berbeda nyata. Berdasarkan hasil tersebut menunjukkan perlakuan BAP 0,6 ppm dengan kombinasi KNO<sub>3</sub> efektif bagi pertumbuhan tunas dan daun pada talas satoimo.

**Tabel 2.** Hasil uji ANOVA multiplikasi talas satoimo pada umur 6 MST

Peubah	F	Sig
Jumlah Tunas	2.508	0.008*
Jumlah Daun	1.519	0.135
Jumlah Akar	0.973	0.475

Keterangan:

\*= menunjukkan berpengaruh nyata

### SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis diperoleh penambahan zat pengatur tumbuh BAP pada konsentrasi 0.6 ppm dan kombinasi

BAP 0.6 ppm dengan KNO<sub>3</sub> 300 ppm dapat menginduksi jumlah tunas terbanyak dan jumlah daun. Penggunaan BAP konsentrasi 0.6 ppm membantu meningkatkan jumlah akar. Selain itu, media MS cukup bagi pertumbuhan talas satoimo.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Awasthi, C.P. dan A.B. Singh. 2000. *Nutritional Quality Evaluation of Edible Leaves of Some Promising Colocasia and Alocasia Collections*. Indian Journal of Agricultural Research, Vol. 34 (2): 117 – 121.
- Chand, H., M.N. Pearson, dan P.H. Lovell. 1999. *Rapid vegetative multiplication in Colocasia esculenta (L.) Schott (taro)*. Plant Cell Tissue and Organ Culture: 223 – 226.
- Chng, R.C.O. dan C. Goh. 1994. *High Frequency Direct Shoot Regeneration from Corm Axillary Buds and Rapid Clonal Propagation of Taro, Colocasia esculenta (L.) Schott var. esculenta (Araceae)*. Plant Science, Vol. 104 (1): 93 – 100.
- Cho, J.J., R.A. Yamakawa, dan J. Hollyer. 2007. *Hawaiian Kalo, Past and Future (1st ed.)*. Honolulu, Hawaii: Cooperative Extension Service, College of Tropical Agriculture and Human Resources. University of Hawaii. Manoa.
- Du, H.M., D.M. Tang, dan D.F. Huang. 2006. 'Fragrant taro' [*Colocasia esculenta* (L.) Schott var. *antiquorum*] Micropropagation Using Thidiazuron and Benzylaminopurine. The Journal of Horticultural Science and Biotechnology, Vol. 81 (3): 379 – 384.
- Eliantosi dan Darius. 2015. Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Mie Mosaf (Modified Satoimo Flour) (*Colocasia esculenta*). Agritepa, Vol. 1 (2): 188 – 194.
- Gamborg, O.L., dan J.P. Shyluk. 1970. *The Culture of Plant Cells with Ammonium Salts as the Sole Nitrogen Source*. Plant physiology. Vol. 45: 598 – 600.
- George, E.F. dan P.D. Sherrington 1984. *Plant Propagation By Tissue Culture* (1st Ed.). Edington: Exegetics Limited. Basingstoke, UK.
- George, E.F. 2008. *Plant Propagation by Tissue Culture 3<sup>rd</sup> Edition*. Springer: 65 – 113.
- Kurniati, M. 2014. Pengaruh Konsentrasi Colchicine terhadap Pertumbuhan *Dendrobium spectabile* dalam Kultur In Vitro. Skripsi. Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata, Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Marreta, D., D.P. Handayani, H. Rosadayanti, dan A. Tanjung. 2016. Multiplikasi dan Induksi Umbi Mikro Satoimo (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) pada Beberapa Konsentrasi Sukrosa dan Benzilaminopurin. Jurnal Bioteknologi Biosains, Vol. 3 (2): 81 – 88.
- Seameo. 2007. Talas Jepang (Satoimo). Biotrop Services Laboratory. <http://sl.biotrop.org/index.php> (diakses pada 21 Maret 2017)
- Sen, A. dan A. Batra. 2011. *Crucial Role of Nitrogen In In Vitro Regeneration of Phyllanthus amarus Schum and Thonn*. International Journal of Pharmaceutical Science and Research, Vol. 2 (8): 2146 – 2151.
- Shanjani, P.S. 2003. *Nitrogen effect on callus induction and plant regeneration of Juniperus excelsa*. International Journal of Agriculture and Biology, Vol. 5 (4): 419 – 422.
- Shirin, F., N.S. Parihar dan S.N. Shah. 2015. *Effect of nutrient media and KNO<sub>3</sub> on in vitro plant regeneration in Saraca acosa (Roxb.) Willd*. American Journal of Plant Science, 6: 3282-3292.
- Verma, V.M. dan J.J. Cho. 2010. *Plantlet development through somatic embryogenesis and organogenesis in plant cell cultures of Colocasia esculenta (L.) Schott*. AsPac J. Mol.

- Biol. Biotechnology, Vol. 18 (1): 167 – 170.
- Woodward, A.J., I.J. Bennett dan S. Pusswonge. 2006. *The effect of nitrogen source and concentration, medium pH and buffering on in vitro shoot growth and rooting in Eucalyptus marginata*. Scientia Horticulturae, Vol. 110 (2): 208 – 213.

## **RESPON PERTUMBUHAN EKSPLAN KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) VARIETAS AP-4 TERHADAP MANITOL SEBAGAI MEDIA KONSERVASI SECARA *IN VITRO***

**Irni Furnawanthi<sup>1</sup>, Siti Jumroh Devianti<sup>2\*</sup>, Dahlia Nauliy<sup>2</sup>, Rudi Mardiyanto<sup>3</sup>  
dan Mardoni Elya<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Balai Pengkajian Bioteknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi  
Gedung 630 Kawasan PUSPIPTEK Serpong Tangerang Banten 15314.

<sup>2</sup>Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Jakarta

Jln. KH. Ahmad Dahlan Cirendeu-Ciputat Jakarta Selatan 15419

<sup>3</sup>Asosiasi Petani Hortikultura Sejahtera.

Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu Jawa Timur.

\*E-mail: [sitijumrohdevianti@yahoo.co.id](mailto:sitijumrohdevianti@yahoo.co.id)

Diterima: 17/10/2017

Direvisi: 29/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Kebutuhan tanaman kentang semakin meningkat namun produksinya semakin menurun. Produktifitas kentang sangat tergantung kepada kualitas benih kentang yang bebas patogen. Penggunaan manitol sebagai *osmoregulator* terhadap benih kentang dapat dilakukan secara *in vitro* yang mampu mendapatkan kultur yang bebas virus serta memiliki potensi yang besar untuk konservasi plasma nutfah. Penelitian ini bertujuan mengetahui interaksi antara konsentrasi manitol dan penggunaan jenis bagian eksplan yang menghambat pertumbuhan planlet kentang sehingga dapat disimpan dalam waktu lama. Penelitian dilaksanakan bulan Januari sampai bulan Mei 2017 di Laboratorium Mikropropagasi Balai Bioteknologi, BPPT PUSPIPTEK Serpong. Penelitian menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) faktorial. Faktor pertama perlakuan media MS + Manitol pada taraf 0, 20, 40, 60, 80, 100 dan 120 g.L<sup>-1</sup>. Faktor kedua penggunaan jenis bagian eksplan pucuk dan buku ke-2. Pemberian perlakuan konsentrasi manitol 60 g.L<sup>-1</sup> memberikan laju penghambatan yang optimum dengan menekan pertumbuhan tinggi planlet 58.77%; jumlah daun 60.77%; panjang akar 20.39%; dengan masa penyimpanan 3 bulan.

**Kata kunci:** Buku ke 2, *osmoregulator*, pertumbuhan minimal, pucuk

### ***GROWTH RESPONSE OF EXPLANTS POTATO VARIETY AP-4 TO MANNITOL AS AN *IN VITRO* CONSERVATION MEDIUM***

#### ***ABSTRACT***

*Needs of potato crops are increasing but production is declining. Potato productivity is highly dependent on the quality of potato-free potato seeds. The use of mannitol as osmoregulator against potato seed can be done in vitro which is able to get a virus free culture and has great potential for germplasm conservation. The aim of this research is to know the interaction between mannitol concentration and the use of eksplan type which inhibits the growth of potato plantlet so it can be stored for long time. The study was conducted from January to May 2017 at the Biotechnology Micropropagation Laboratory, BPPT PUSPIPTEK Serpong. The research used the method of Randomized Complete Group Design (RKLT) factorial. The first factor was MS + Manitol media*

treatment at 0, 20, 40, 60, 80, 100 and 120 g.L<sup>-1</sup> levels. The second factor is the use of the type of shoot part eksplan and the second node. The treatment of mannitol concentration 60 g.L<sup>-1</sup> gave the optimum rate of inhibition by suppressing the growth of plantlet height 58.77%; the amount of leaf 60.77%; root length of 20.39%; with a storage period of 3 months.

**Keywords:** Osmoregulator, minimum growth, second node, shoot

## PENDAHULUAN

Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) termasuk tanaman pangan penting dunia setelah beras dan gandum (Centro Internacional de la Papa/CIP, 2013). Kentang merupakan sumber karbohidrat alternatif sebagai salah satu tanaman untuk diversifikasi pangan. Kebutuhan umbi kentang terus meningkat setiap tahun sejalan dengan meningkatnya jumlah penduduk dan berkembangnya industri yang membutuhkan bahan baku kentang. Konsumsi kentang di Indonesia mengalami peningkatan, namun produksinya fluktuatif setiap tahun. Produksi kentang pada tahun 2012 sebesar 1,094,240 ton, tahun 2013 menjadi 1,124,282 ton, tahun 2014 produksi kentang meningkat 1,347,818 ton namun pada tahun 2015 mengalami penurunan 1,219,270 ton (Badan Pusat Statistik, 2016).

Kendala yang terjadi di lapangan menunjukkan sebagian besar petani saat ini menggunakan benih sisa hasil panen sebelumnya. Hal ini menyebabkan penurunan kualitas benih, untuk itu perlu upaya untuk introduksi jenis-jenis kentang baru yang spesifik lokasi dengan biaya murah. Untuk kegiatan perbanyak benih diperlukan tanaman stok steril (*gene bank*) yang disimpan dalam kondisi steril. Penyediaan benih kentang dapat dilakukan melalui teknik kultur jaringan, karena teknik ini memiliki keunggulan dapat mengisolasi bagian apikal untuk mendapatkan kultur yang bebas virus. Oleh karena itu produksi stok benih yang bebas penyakit dapat diperoleh dengan teknik ini, Teknik ini merupakan salah satu

alternatif bagi perbanyak tanaman kentang (Molla *et al.*, 2011). Kultur jaringan memiliki prinsip Totipotensi (*Total Genetic Potential*) sel yaitu setiap satu sel, jaringan, dan organ mempunyai potensi untuk beregenerasi menjadi tanaman lengkap jika tersedia nutrisi yang lengkap sebagai media.

Perbanyak tanaman dengan metode kultur jaringan mampu menghasilkan tanaman yang bebas dari virus dengan teknik meristem *tip culture*, sehingga mempunyai potensi yang sangat besar untuk mengkoleksi tanaman agar tidak terjadinya kehilangan plasma nutfah. Plasma nutfah organisme (tumbuhan, hewan, mikroba) saat ini sudah dipandang sebagai salah satu sumber daya alam yang sangat penting, terutama dalam rangka pemenuhan kebutuhan pangan, energi, dan kesehatan (Sumaryono, 2016).

Konservasi plasma nutfah merupakan salah satu kegiatan yang perlu dilakukan untuk mencegah terjadinya erosi genetik (hilangnya keragaman) dan hilangnya suatu jenis tanaman misalnya karena cekaman biotik maupun abiotik (Muhammad *et al.*, 2003). Sedangkan menurut Karjadi (2016), Penyimpanan plasma nutfah sangat diperlukan terutama untuk klon (varietas) unggul harapan atau klon (varietas) yang telah bebas dari penyakit virus.

Karjadi (2016) menyatakan bahwa metode penyimpanan stok tanaman kentang secara *in vitro* yang diterapkan adalah metode *cryopreservation* (kriopreservasi) dan metode pertumbuhan lambat (pertumbuhan minimal). Metode Pertumbuhan minimal bertujuan untuk

memperlambat pertumbuhan tanaman tersebut dengan menaikkan osmolaritas media seperti penambahan manitol dan sorbitol. Metode kriopreservasi merupakan penyimpanan bahan tanaman dalam tabung berisi nitrogen cair dengan suhu minus 196 °C (Sumaryono, 2016). Sebagian besar konservasi in vitro tanaman menggunakan metode pertumbuhan lambat, karena lebih murah dan mudah dalam pengaplikasiannya dibandingkan dengan *cryopreservation*.

Metode pertumbuhan lambat (*slow growth*) pada prinsipnya adalah menyediakan lingkungan dan media tumbuh yang paling minimal sehingga laju metabolisme propagula in vitro tanaman berupa kalus (Yuslina *et al.*, 2014 ), embrio somatic (Sumarjan dan Hemon., 2009), tunas atau planlet (Jawak, 2008 ), berlangsung sangat lambat. Memperlambat pertumbuhan dapat dilakukan dengan memodifikasi media tumbuh dengan cara menambahkan senyawa osmotikum seperti manitol dan sorbitol, serta zat penghambat tumbuh misalnya ancymidol, paclobutrazol (Sumaryono, 2016).

Pemberian osmotikum dan retardant sudah banyak digunakan dalam konservasi in vitro tanaman umbi-umbian (Roostika *et al.*, 2005). Regulator osmotik (osmoregulator) adalah suatu senyawa organik yang dapat mempengaruhi tekanan osmotik dalam media kultur sehingga mengurangi serapan hara mineral dan air oleh sel atau jaringan yang mengakibatkan terhambatnya pertumbuhan kultur (Dodds dan Robert, 1985).

Manitol ( $C_6H_{14}O_6$ ) merupakan gula alkohol polihidrik atau asiklik polioliol, yang diturunkan dari manosa. Manitol berperan penting dalam translokasi asimilat dalam floem (Deguchi *et al.*, 2004). Manitol mampu menembus semipermeabel pada pembuluh floem sehingga akan terjadi osmosis pada pembuluh xylem dan mengakibatkan terjadinya aliran tekanan.

Osmosis yang terjadi pada pembuluh xylem mempengaruhi unsur hara makro salah satunya yaitu aliran kalium menjadi terhambat. Kalium merupakan zat terlarut utama yang berfungsi dalam keseimbangan air, serta memiliki peranan penting dalam pertumbuhan. Tanaman yang mengalami defisiensi kalium menyebabkan pertumbuhan pada tanaman tersebut terhambat.

Manitol merupakan serbuk putih, tidak berbau, bubuk kristal, atau granul mudah mengalir bebas. Manitol mempunyai rasa yang manis, seperti glukosa dan setengah kali manisnya sukrosa serta memberi sensasi dingin di mulut (Setyarini, 2009). Penambahan manitol ke dalam media kultur akan menghambat pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang dikulturkan tanpa mempengaruhi sifat genetiknya sehingga manitol dapat digunakan untuk konservasi in vitro. Menurut Dewi (2002) penggunaan media MS + manitol 40 g.L<sup>-1</sup> merupakan media yang paling sesuai untuk konservasi talas. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui interaksi konsentrasi manitol dan jenis bagian eksplan yang dapat menghambat pertumbuhan planlet kentang.

## METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2017 di Laboratorium Mikropropagasi Tanaman, Balai Bioteknologi Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi, PUSPIPTEK Serpong, Tangerang Selatan. Penelitian dilakukan menggunakan metode Rancangan Kelompok Lengkap Teracak (RKLT) dengan pola faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah konsentrasi manitol yaitu 0, 20, 40, 60, 80, 100, dan 120 g.L<sup>-1</sup>. Faktor kedua adalah jenis bagian eksplan yaitu pucuk dan buku ke-2. Kombinasi kedua faktor menghasilkan 14 kombinasi perlakuan. Masing-masing perlakuan pada setiap percobaan diulang sebanyak 4 kali, sehingga setiap percobaan terdiri atas 168 satuan

percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 3 eksplan.

Media yang digunakan adalah komposisi media MS yang diberi myoinositol  $100 \text{ mg.L}^{-1}$ ; vitamin thiamine  $0.1 \text{ ml.L}^{-1}$ ; vitamin pyridoxine  $0.5 \text{ ml.L}^{-1}$ ; nicotinic acid  $0.5 \text{ ml.L}^{-1}$ ; vitamin glycine  $2 \text{ ml.L}^{-1}$ , dan sukrosa  $30 \text{ g.L}^{-1}$ . Osmoregulator manitol diberikan sesuai dengan perlakuan. Sebelum penambahan agar  $8 \text{ g.L}^{-1}$ , pH medium ditetapkan 5.8. Media diotoklaf pada 18 – 20 Psi dengan suhu  $120 \text{ }^\circ\text{C}$  selama 20 menit. Medium diisikan sebanyak 10 ml kedalam tabung kultur. Kultur diinkubasi dibawah pencahayaan 11 jam dengan sumber cahaya lampu TL. Suhu ruang kultur  $26 - 22 \text{ }^\circ\text{C}$  dengan RH 70 – 80%.

Kultur diamati mulai minggu kedua setelah tanam (MST) dan selanjutnya setiap dua minggu selama tiga bulan. Peubah yang diamati ialah: (a) tinggi tanaman yang diukur dari permukaan media sampai ke titik tumbuh eksplan, (b) jumlah daun baru, (c) panjang akar.

Data dianalisis dengan uji F. jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap hasil pengamatan maka dilakukan analisis uji lanjut Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada taraf nyata 1% atau 5%. Untuk hasil analisis ragam, jumlah daun dan panjang akar data ditransformasi dengan  $(x+0.5)^{1/2}$  untuk memperkecil koefisien keragaman sehingga data lebih normal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh manitol yang digunakan dengan konsentrasi tinggi mampu mengubah eksplan menjadi browning saat umur 3 hari setelah tanam (HST), hal tersebut dikarenakan ketidakmampuan eksplan menerima tekanan osmotikum mekanisme dari zat pelarut manitol.

Menurut Santoso dan Nursadi (2003), peristiwa browning sesungguhnya merupakan peristiwa alamiah biasa yang

sering terjadi pada sistem biologi, yaitu suatu proses adaptif pada bagian tanaman akibat adanya pengaruh fisik atau biokimia (memar, pengupasan, pemotongan, serangan penyakit, atau kondisi yang tidak normal).

### Tinggi Planlet

Pengaruh tunggal manitol pada berbagai taraf terhadap tinggi planlet kentang sangat nyata. Selain itu, pengaruh tunggal terhadap berbagai jenis eksplan yang digunakan memberikan pengaruh sangat nyata terhadap tinggi planlet.

Pada perlakuan tunggal manitol perlakuan konsentrasi manitol  $100 \text{ g.L}^{-1}$  dan  $120 \text{ g.L}^{-1}$  tidak terjadi peningkatan terhadap tinggi planlet karena manitol merupakan zat osmotikum yang akan meningkatkan secara perlahan tekanan osmotik sehingga ketersediaan air akan berkurang, tentu saja semakin tinggi manitol akan terhambat pasokan air serta nutrisi sehingga viabilitas eksplan yang sedang masa pertumbuhan akan menurun. Dewi *et al.*, (2014) menyatakan bahwa pada dasarnya akumulasi osmoregulator yang berlebihan akan menurunkan aktivitas enzim. Manitol merupakan senyawa stabilisator osmotik yang dapat meningkatkan osmolaritas media, sehingga penyerapan nutrisi ke dalam jaringan terhambat (Tambunan, 2003).

Media MS0 yang diberikan pada perlakuan kontrol tanpa manitol memiliki unsur hara makro dan mikro yang terpenuhi tanpa adanya hambatan dari tekanan osmotik sehingga pertumbuhan planlet terus meningkat. Selain itu dengan adanya sukrosa 3% pada media MS0 sebagai sumber energi menjadikan planlet selalu tersedia pasokan makanannya. Menurut Laisina (2009), gula bukan saja sebagai penghasil energi tetapi juga untuk pembentukan metabolit sekunder yang penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Pada penelitian ini konsentrasi manitol 20 g.L<sup>-1</sup>; 40 g.L<sup>-1</sup>; 60 g.L<sup>-1</sup>; 80 g.L<sup>-1</sup>; 100 g.L<sup>-1</sup>; dan 120 g.L<sup>-1</sup>; berturut-turut mampu menghambat laju pertumbuhan tinggi planlet kentang secara in vitro pada umur 10 MST sebesar 32.27%; 48.25%; 58.72%; 63.66%; 64.53%; dan 64.53% (Tabel 1). Namun pada penelitian Jawak (2008), perlakuan manitol 20 g.L<sup>-1</sup>; 40 g.L<sup>-1</sup>; dan 60 g.L<sup>-1</sup> berturut-turut mampu

menghambat laju pertumbuhan tinggi tanaman jeruk besar (*Citrus grandis* L. Osbeck) sebesar 56.37%; 63.76%; dan 39.60% pada umur 24 MST. Sedangkan pada penelitian Dewi *et al.* (2014), pengurangan tinggi tunas jeruk besar cv. Nambangan dengan konsentrasi manitol yang sama berkisar antara 39.6 – 63.8% pada umur 24 MST.

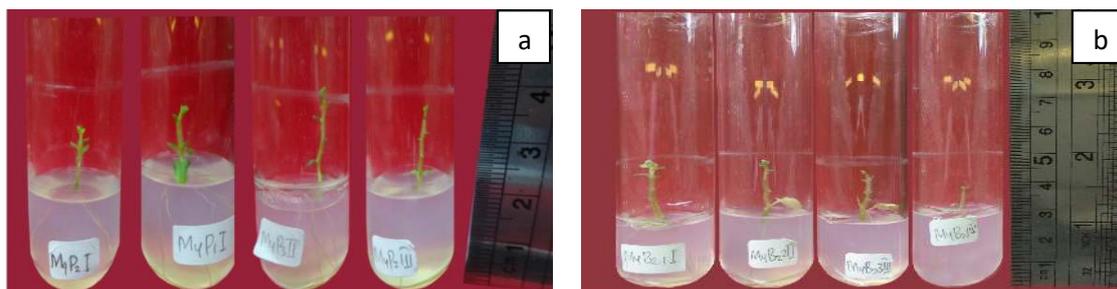
**Tabel 1.** Pengaruh Interaksi Konsentrasi Manitol dan Berbagai Jenis Eksplan terhadap Rata-rata Tinggi Planlet (cm) Kentang cv. AP-4 secara In Vitro pada Umur 10 MST

Jenis Bagian Eksplan	Konsentrasi Manitol (g.L <sup>-1</sup> )						
	0	20	40	60	80	100	120
Pucuk	3.42a	2.17c	1.58d	1.41de	1.29e	1.22e	1.22e
Buku ke-2	3.46a	2.48b	1.98c	1.44de	1.22e	1.22e	1.22e
Koefisien Keragaman	7.06%						

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata pada uji DMRT taraf 5%; data tinggi planlet ditransformasi dengan  $(x + 0.5)^{1/2}$

Pengaruh interaksi antara konsentrasi manitol dengan berbagai jenis eksplan yang digunakan berdasarkan analisis ragam pada umur 2 dan 4 MST tinggi planlet tidak berpengaruh nyata pada setiap perlakuan namun, umur 6, 8, dan 10 MST tinggi planlet menunjukkan pengaruh sangat nyata terhadap setiap perlakuan.

Semakin rendah konsentrasi manitol untuk berbagai jenis eksplan yang digunakan maka tinggi planlet akan semakin tinggi, sedangkan perlakuan berbagai jenis eksplan yang digunakan bagian buku ke-2 memberikan respon pertumbuhan yang cepat pada konsentrasi manitol rendah.



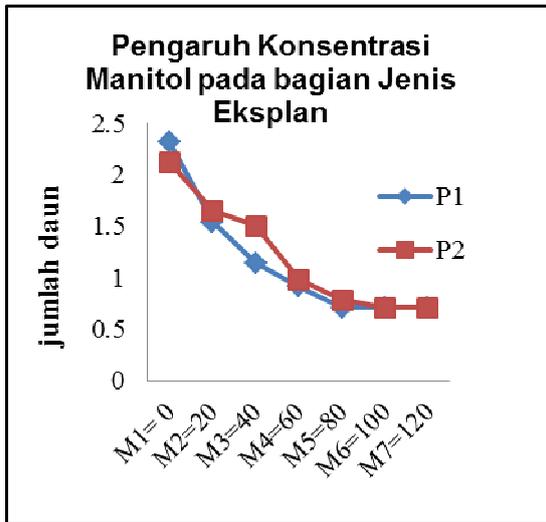
**Gambar 1.** Kondisi planlet dengan konsentrasi manitol 60 g.L<sup>-1</sup> pada berbagai ulangan, umur 10 MST. jenis eksplan bagian pucuk (a) dan bagian buku ke 2 (b)

### Jumlah daun

Percobaan perlakuan konsentrasi manitol pada berbagai taraf menunjukkan pengaruh yang sangat nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun, sedangkan perlakuan berbagai jenis eksplan pucuk dan buku ke-2 menunjukkan hasil yang

tidak nyata serta interaksi antar perlakuan memberikan pengaruh tidak nyata. Hasil penelitian ini menunjukkan penekanan jumlah daun optimum terjadi pada perlakuan konsentrasi manitol 80 g.L<sup>-1</sup> dengan jenis eksplan bagian buku ke-2 rata-rata jumlah daun adalah 0.78 helai dengan menekan laju pertumbuhan jumlah

daun sebesar 63.21%; ini tidak berbeda nyata dengan perlakuan konsentrasi manitol 60 g.L<sup>-1</sup> manitol pada jenis eksplan bagian pucuk dengan persentase penekanan sebesar 60.77% dan pada jenis eksplan buku ke-2 tingkat menekan laju pertumbuhan jumlah daun 53.77%.



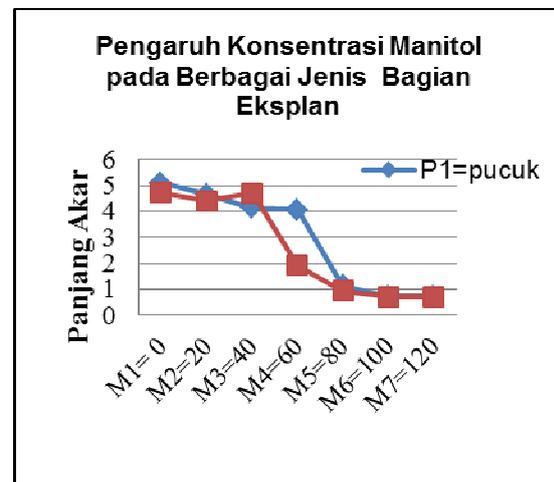
**Gambar 2.** Grafik pada jumlah daun planlet kentang umur 8 MST data jumlah daun ditransformasi dengan  $(x + 0.5)^{1/2}$

Menurut Dewi *et al.* (2010), respon tanaman akibat penambahan manitol dalam media terlihat pada ukuran daun yang semakin mengecil pada konsentrasi manitol yang tinggi. Peningkatan potensial osmotik pada media tersebut menyebabkan kekurangan air yang tersedia bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan. Tanaman yang merespon kekurangan air akan mengurangi laju transpirasi untuk penghematan air, kekurangan air juga akan merangsang peningkatan sintesis dan pembebasan asam absisat dari sel-sel mesofil daun. Asam absisat merupakan

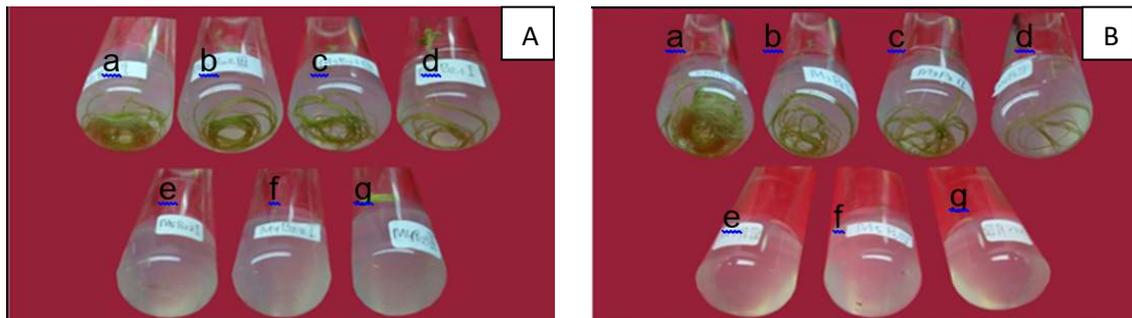
hormon yang diproduksi dalam bagian daun, batang, akar dan buah yang berfungsi sebagai menghambat pertumbuhan.

### Panjang Akar

Pengamatan panjang akar dilakukan pada umur 12 MST, berdasarkan hasil analisis ragam Pengaruh tunggal manitol memberikan pengaruh sangat nyata, sedangkan pengaruh tunggal bagian jenis eksplan tidak berpengaruh nyata terhadap panjang akar serta interaksi terhadap perlakuan memberikan pengaruh sangat nyata. Bagian jenis eksplan pucuk pada faktor manitol (Gambar 3) memiliki respon pertumbuhan panjang akar yang cepat. Penelitian Jawak (2008) melaporkan perlakuan manitol 20 g.L<sup>-1</sup>; 40 g.L<sup>-1</sup>; dan 60 g.L<sup>-1</sup> pada planlet jeruk besar tidak adanya pertumbuhan akar sama sekali.



**Gambar 3.** Grafik pada panjang akar planlet kentang umur 12 MST pada pengaruh konsentrasi manitol pada berbagai jenis eksplan.



**Gambar 4.** Kondisi akar planlet kentang pada berbagai konsentrasi manitol pada umur 12 MST. (a) 0 g.L<sup>-1</sup>; (b) 20 g.L<sup>-1</sup>; (c) 40 g.L<sup>-1</sup>; (d) 60 g.L<sup>-1</sup>; (e) 80 g.L<sup>-1</sup>; (f) 100 g.L<sup>-1</sup>; (g) 120 g.L<sup>-1</sup>. (A) Eksplan bagian pucuk dan (B) Eksplan bagian buku ke-2

### SIMPULAN

Konsentrasi manitol 80 g.L<sup>-1</sup> mampu memberikan pertumbuhan optimum pada laju pertumbuhan terhambat pada beberapa parameter, namun dari segi ekonomis konsentrasi manitol 60 g.L<sup>-1</sup> tidak berbeda nyata sehingga mampu memberikan pertumbuhan yang optimum untuk konservasi plasma nutfah kentang kultivar AP-4. Jenis eksplan bagian pucuk yang paling baik untuk konservasi planlet kentang memiliki viabilitas yang baik normal.

### DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2016. Luas Panen, Produksi dan Produktivitas Kentang. 2012 – 2015. <http://bps.go.id>. (diakses pada 27 Januari 2017).
- Centro Internacional de la Papa (CIP). 2013. *Facts and Figures*. <http://cipotato.org/potato/facts>. (diakses pada 27 Januari 2017).
- Deguchi, M., Y. Koshita, M. Gao, R. Tao, T. Tetsumura, S. Yamaki dan Y. Kanayama. 2004. *Engineered Sorbitol Accumulation Induces Dwarfism in Japanese persimmon*. J. Plant Physiol, Vol. 161 (1): 1177 – 1184.
- Dewi, I.S., G. Jawak, I. Roostika, M. Sabda, B. S. Purwoko, dan W.H. Adil. 2010. Konservasi *In Vitro* Tanaman Jeruk Besar (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) Kultivar Srinjanya Menggunakan Osmotikum dan Retar. Jurnal AgroBiogen edisi 6 hal 84-90.
- Dewi, I.S., G.S. Jawak, B.S. Purwoko, dan M. Sabda. 2014. Respon Pertumbuhan Kultur *In Vitro* Jeruk Besar (*Citrus maxima* (Burm.) Merr.) cv. Nambangan terhadap Osmotikum dan Retardan. Jurnal Hortikultura. Indonesia, Vol. 5 (1): 21 – 28.
- Dewi, N. 2002. Perbanyakan dan Pelestarian Plasma Nutfah Talas (*Colocasia esculenta* (L.) Schot) Secara *In Vitro*. Tesis. Program Pascasarjana IPB. Bogor.
- Dewi, N., I.S. Dewi, dan I. Roostika. 2014. Pemanfaatan Teknik Kultur *In Vitro* untuk Konservasi Plasma Nutfah Ubi-Ubian. Jurnal AgroBiogen, Vol. 10 (1): 34 – 44.
- Dodds, J.H. dan L.W. Roberts. 1985. *Experiments in Plant Tissue Culture*. 2nd Edition. Cambridge University Press. Cambridge. UK.
- Jawak, G. 2008. Konservasi Plasma Nutfah Jeruk Besar secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Karjadi, A.K. 2016. Kultur Jaringan dan Mikropropagasi Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L). Iptek Tanaman Sayuran, No. 008, Maret 2016. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Laisina, J.K.J. 2009. Pelestarian secara *In Vitro* Melalui Pertumbuhan Minimal pada Beberapa Genotipe Ubi Jalar

- (*Ipomea batatas* (L) Lam). Tesis. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Molla, M.M.H., K.M. Nasiruddin., M. Al-Amin, D. Khanam dan M.A. Salam. 2011. *Effect of Growth Regulators on Direct Regeneration of Potato*. International Conference on Environment and Industrial Innovation, Vol. 12: 205 – 210.
- Muhammad, H., Armiami dan W. Dewayani. 2003. Jeruk Keprok Selayar dan Upaya Pelestariannya. <http://www.pustakadeptan.go.id/publication/p3223031.pdf>. (diakses pada 4 Februari 2017).
- Roostika, I., N. Sunarlim, dan V.N. Arief. 2005. Teknik Penyimpanan Kentang Hitam secara *In vitro*. Buletin Penelitian Pertanian Tanaman Pangan 24 (1): 46 – 52.
- Santoso, U. dan F. Nursadi. 2003. Kultur Jaringan Tanaman. Publikasi Terbitan Univeritas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Setyarini, D. 2009. Pengaruh Variasi Konsentrasi Polivinilpirolidon sebagai Bahan Pengikat dan Manitol sebagai Bahan Pengisi terhadap Sifat Fisik dan Respon Rasa Tablet *effervescent* Ekstrak Tanaman Ceplukan (*physalis angulata* l.). Skripsi. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Sumarjan dan A.F. Hemon. 2009. Efektivitas Polietilena Glikol dan Manitol sebagai Agens Penyeleksi *In Vitro* untuk Cekaman Kekeringan terhadap Pertumbuhan Embrio Somatik Kacang Tanah. *Crop Agro*, Vol. 2(1): 30 – 36.
- Sumaryono. 2016. Konservasi *In Vitro* Plasma Nutfah Tumbuhan. Indonesian Research Institute for Biotechnology and Bioindustry. [https://www.iribb.org/index.php?option=com\\_content&view=article&id=306:konservasi-in-vitro-plasma-nutfah-tumbuhan&catid=9:artikel&Itemid=58](https://www.iribb.org/index.php?option=com_content&view=article&id=306:konservasi-in-vitro-plasma-nutfah-tumbuhan&catid=9:artikel&Itemid=58) (Diakses pada 4 Maret 2017).
- Tambunan, I.R. 2003. Studi Penyimpanan Kultur *In Vitro* Ubi Jalar (*Ipomea batatas* (L) Lam) secara Kriopreservasi. Tesis. Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.

## ANALISIS PEMASARAN JAMUR TIRAM PUTIH ORGANIK DI KABUPATEN DELI SERDANG

Yenny Laura Butarbutar\* dan Nurmely Violita Sitorus

Universitas Methodist Indonesia

Jalan Harmonika Baru Tanjung Sari Medan 20132

Telp. (061) 8212162

\*E-mail: [yennylaura23@gmail.com](mailto:yennylaura23@gmail.com)

Diterima: 30/10/2017

Direvisi: 21/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh adanya perbedaan harga jamur tiram putih organik di tingkat konsumen dengan harga yang di tingkat petani serta adanya dugaan peran beberapa pedagang dalam pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang. Berdasarkan kondisi tersebut, maka tujuan penelitian: (1) mengidentifikasi saluran pemasaran; (2) menganalisis fungsi-fungsi pemasaran jamur tiram putih organik; (3) menganalisis biaya dan margin pemasaran, serta *share* petani; dan (4) menganalisis efisien atau tidak-nya saluran pemasaran di daerah penelitian. Metode penentuan lokasi penelitian adalah *purposive* di Kabupaten Deli Serdang. Selanjutnya, penentuan sampel penelitian menggunakan metode *snowball sampling*, sehingga jumlah sampel petani 31 orang, pedagang pengumpul kecamatan 1 orang, pedagang pengecer 2 orang, dan pedagang jamur *crispy* 2 orang. Berdasarkan penelitian yang dilakukan diperoleh kesimpulan: (1) Pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 4 saluran pemasaran; (2) Fungsi-fungsi pemasaran jamur tiram putih organik, diantaranya fungsi pembelian, penjualan, transportasi, pengemasan, sortasi, dan pembiayaan; (3) Adapun rincian total biaya, margin pemasaran, serta *share* petani jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang adalah sebagai berikut : Saluran I, total biaya Rp 2081.7; margin pemasaran Rp 10,000; dan *share* petani sebesar 60%. Saluran II, total biaya Rp 2,698.18; margin pemasaran Rp 13,000; dan *share* petani 53.57%. Saluran III, total biaya Rp 56,216.18; margin pemasaran Rp 110,000; dan *share* petani 12%. Saluran IV, total biaya Rp 1,008.07; margin pemasaran sebesar Rp 0; dan *share* petani 100%; (4) Pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang untuk saluran I sampai IV efisien (nilai  $E_p < 50\%$ ).

**Kata kunci:** Biaya, efisiensi, fungsi, margin, saluran, *share*

### MARKETING ANALYSIS OF ORGANIC WHITE OYSTER MUSHROOM IN DELI SERDANG DISTRICT

#### ABSTRACT

*The research background is due to the existing difference between the price consumers pay for organic white oyster mushroom with the money farmers receive also the presumption of involvement of several traders in the mushroom trading in Deli Serdang district. Therefore, a research was conducted to achieve several objectives which are: (1) to identify marketing channel; (2) to analyse the functions of marketing; (3) to analyse cost and marketing margin; and (4). to analyse the marketing efficiency of organic white oyster mushroom in the research areas. Location was determined using purposive method in Deli Serdang district. Next, sample was determined by snowball sampling method with limited data availability, farmer's sample size was 31*

people, local trader's was 1 person, retailer's was 2 people and crispy mushroom seller was 2 people. Based on the research conducted, we can conclude: (1) There are 4 marketing channels in organic white oyster mushroom trading in Deli Serdang District; (2) farmers and middleman use marketing functions such as purchasing, selling, transporting, packaging, sorting and financing functions; (3) As for total cost, marketing margin and farmers share in Deli Serdang district respectively are: Channel I, Rp 20,817.7; Rp 10,000 and 60%. Channel II, Rp 2,698.18; Rp 13,000 and 53.57%. Channel III, Rp 56,216.18; Rp 110,000 and 12%. Channel IV, Rp 1,008.07; Rp 0; and 100%. (4) The organic white oyster mushroom marketing in Medan City and Deli Serdang District for channel I - IV are efficient ( $E_p$  value < 50%).

**Keywords:** channel, cost, efficiency, function, margin, share

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Tanaman hortikultura merupakan salah satu subsektor pertanian yang menempati posisi penting dalam memberikan kontribusi bagi perekonomian Indonesia, khususnya tanaman sayuran yang sangat penting bagi kehidupan. Adapun salah satu tanaman sayuran organik yang digemari masyarakat yang sangat baik bagi kesehatan sebagai sumber bahan makanan dan obat-obatan, yaitu tanaman jamur. Beraneka ragam jenis jamur yang telah dibudidayakan seperti jamur *Shiitake*, jamur kuping, jamur tiram, jamur *lingzhi*, jamur merang, dan masih banyak lagi jenis jamur yang telah dikonsumsi (Suriawiria, 1995).

Menurut Pasaribu *et al.*, (2002) hal yang menarik dari budidaya jamur adalah aspek ekonomi yang cerah karena tidak membutuhkan lahan yang luas, media tumbuh berupa limbah industri pertanian yang mudah didapat dan hasil produksi juga mampu bersaing dengan komoditi pertanian lainnya. Selanjutnya, menurut Parjimo dan Andoko, (2009), peluang pasar jamur di dalam negeri ditandai dengan perkembangan produksi jamur di Indonesia yang terus meningkat. Hal ini sejalan dengan populasi penduduk Indonesia yang terus meningkat dan tersebar di beberapa provinsi disertai dengan perkembangan industri pengolahan serta industri pariwisata, maka

peluang pemasaran produk jamur di dalam negeri memberikan prospek yang cerah bagi para pelaku usahatani jamur tiram (Sarina *et al.*, 2012).

Selain dilihat dari segi kesehatan perkembangan prospek usaha jamur tiram cukup menjanjikan dalam hal bisnis. Hal ini dibuktikan dengan semakin berkembangnya bisnis kuliner jamur tiram yang tentunya akan membuka pasar jamur tiram. Banyak sudah masyarakat yang mulai melirik budidaya jamur tiram sebagai kerja sampingan atau bahkan ada yang menjadikannya bisnis utama dalam penyangga perekonomian rumah tangga. Karena jamur tiram mudah untuk dibudidayakan dan media tanamnya banyak tersedia. Selain itu pemasaran jamur tiram biasanya sudah ada jaringannya sendiri. Jadi saat jamur tiram dipanen, sudah ada yang bersiap menampung jamur tiram (Maria, 2012).

Adapun perkembangan sentra produksi jamur tiram putih organik di Indonesia mulai terlihat ada di pulau Sumatera khususnya kabupaten Deli Serdang yang terlihat dari adanya sejumlah petani yang mulai membudidayakan tanaman ini. Kondisi ini tentu saja didukung oleh faktor alam yang sesuai bagi pertumbuhan jamur tiram di kedua daerah ini, sehingga budidaya jamur tiram organik dapat berkembang. Akan tetapi, kondisi alam yang mendukung budidaya jamur tiram putih organik tidak diikuti dengan

pemasaran yang lancar. Hal ini dapat dilihat dari adanya perbedaan harga antara produsen dan konsumen akhir yang signifikan, dimana harga yang harus dibayarkan oleh konsumen relatif lebih mahal, sedangkan harga yang diterima oleh produsen relatif lebih murah. Selain itu, diduga ada keterlibatan beberapa jenis pedagang perantara dalam pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian, sehingga menyebabkan saluran pemasaran bervariasi dan bagian (*share*) harga jual yang diterima oleh petani menjadi berkurang.

Berdasarkan kondisi tersebut, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pemasaran jamur tiram putih organik di kabupaten Deli Serdang, sehingga dapat diketahui saluran pemasaran yang efisien dan memberikan keuntungan yang lebih adil kepada petani jamur tiram putih organik.

### Permasalahan

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan yang akan diteliti, antara lain :

1. Bagaimana saluran pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian?
2. Apa saja fungsi-fungsi pemasaran yang dilakukan oleh petani dan pedagang perantara (*middleman*) jamur tiram putih organik di daerah penelitian?
3. Berapa besar biaya pemasaran, margin pemasaran, dan *share* harga jual dari pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian?
4. Apakah saluran pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian efisien atau tidak?

### Penelitian Terdahulu

Berdasarkan penelitian Candra *et al.*, (2014) yang berjudul “Analisis Usahatani dan Pemasaran Jamur Tiram dengan Cara Konvensional dan Jaringan (*Multi Level*

*Marketing*) di Provinsi Lampung” didapatkan hasil bahwa saluran pemasaran jamur tiram di Provinsi Lampung terdiri dari 4 (empat) saluran, antara lain : Saluran I, petani → pedagang pengumpul → konsumen (rumah makan, restoran, dan hotel). Saluran II, petani → pedagang pengumpul → pedagang pengecer → konsumen rumah tangga. Saluran III, petani → pedagang besar → konsumen (rumah makan, restoran, dan hotel). Saluran IV, petani → pedagang besar → pedagang pengecer → konsumen rumah tangga. Selain itu, diketahui pula bahwa petani jamur tiram di Provinsi Lampung melakukan fungsi penjualan, sedangkan pedagang jamur tiram melakukan fungsi pembelian, penjualan, fungsi transportasi, pengemasan, dan fungsi pembiayaan dalam hal upah tenaga kerja.

Berdasarkan penelitian Azmiliana *et al.*, (2016) dengan judul “Analisis Pemasaran Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) di Kota Pekanbaru” diketahui bahwa penentuan sampel penelitian menggunakan metode *snowball sampling* dan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 3 (tiga) saluran pemasaran jamur tiram putih yang ada di Kota Pekanbaru, antara lain : Saluran I, petani → konsumen. Saluran II, petani → pengecer → konsumen. Saluran III, petani → pengumpul → pengecer → konsumen. Selanjutnya, fungsi pemasaran yang dilakukan oleh lembaga-lembaga pemasaran jamur tiram putih meliputi fungsi pertukaran, fungsi fisik, dan fungsi fasilitas.

### Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang hendak dicapai, antara lain :

1. Menganalisis saluran pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian.
2. Menganalisis fungsi - fungsi pemasaran yang dilakukan oleh petani dan pedagang perantara (*middleman*)

- jamur tiram putih organik di daerah penelitian.
3. Menganalisis besarnya biaya pemasaran, margin pemasaran, dan *share* harga jual dari pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian.
  4. Menganalisis efisien atau tidaknya saluran pemasaran jamur tiram putih organik di daerah penelitian.

### Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini bermanfaat untuk mengetahui saluran pemasaran yang paling efisien dan menguntungkan bagi petani jamur tiram putih organik yang ada di Kota Medan dan Kabupaten Deli Serdang. Selain itu, penelitian ini juga bermanfaat untuk mengetahui pedagang perantara (*middleman*) yang terlibat dalam pemasaran jamur tiram yang mengeluarkan biaya pemasaran paling sedikit maupun mendapatkan *share* harga jual paling tinggi.

### METODE

#### Metode Penentuan Lokasi dan Waktu Penelitian

Daerah penelitian untuk analisis pemasaran jamur tiram putih organik dipilih secara *purposive*, yaitu di kabupaten Deli Serdang dengan pertimbangan bahwa daerah ini merupakan salah satu sentra produksi jamur tiram putih organik di Provinsi Sumatera Utara yang dibuktikan dengan lokasi para petani pembudidaya yang tersebar di daerah ini. Adapun waktu penelitian dimulai dari bulan April sampai September 2017.

#### Metode Penentuan Sampel

Adapun sampel dalam penelitian ini terdiri dari petani, dan pedagang perantara (*middleman*) jamur tiram putih organik yang ada di kabupaten Deli Serdang. Oleh karena keterbatasan data sekunder mengenai populasi dan lokasi penyebaran

petani dan pedagang jamur tiram putih organik di daerah penelitian, maka digunakan metode *snowball sampling*.

Dimana jumlah sampel petani dan pedagang perantara dalam pemasaran jamur tiram putih organik yang ada di kabupaten Deli Serdang sebanyak 31 orang petani, 1 (satu) orang pedagang pengumpul kecamatan, 2 (dua) orang pedagang pengecer, dan 2 (dua) orang pedagang jamur *crispy*.

Metode analisis data untuk tujuan 1 (satu) dan 2 (dua) menggunakan metode *deskriptif*, yaitu dengan menjelaskan tipe saluran pemasaran dan fungsi-fungsi pemasaran yang dilakukan oleh petani, lembaga pemasaran (pedagang perantara) jamur tiram putih organik di daerah penelitian. Sedangkan metode analisis data untuk tujuan 3 (tiga) dan 4 (empat) menggunakan perhitungan matematis dengan rumus sebagai berikut:

#### A. Margin pemasaran

$$MP = P_r - P_f$$

Keterangan :

MP = Margin Pemasaran

$P_r$  = harga di tingkat pengecer (Rp)

$P_f$  = harga di tingkat produsen (Rp)

#### B. Share Produsen (Petani)

$$S_p = \frac{P_f}{P_r} \times 100\%$$

Keterangan :

$S_p$  = bagian (*share*) yang diterima produsen (%)

$P_f$  = harga di tingkat produsen (Rp)

$P_r$  = harga di tingkat konsumen akhir atau harga di tingkat pengecer (Rp) (Rahim dan Retno, 2008).

#### C. Efisiensi Pemasaran

Perhitungan tingkat efisiensi pemasaran komoditas pertanian sebagai berikut:

$$EP = \frac{TB}{TNP} \times 100\%$$

Keterangan:

EP = Efisiensi Pemasaran

TB = Total Biaya

TNP = Total Nilai Produk

Kriteria Penilaian :

1. Apabila nilai  $EP < 50\%$ , maka tataniaga semakin efisien.
2. Apabila nilai  $EP \geq 50\%$ , maka tataniaga tidak efisien. (Soekartawi, 2002).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Saluran Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik

Saluran pemasaran merupakan serangkaian lembaga pemasaran yang menyelenggarakan kegiatan pemasaran suatu produk/komoditi. Oleh karena itu, berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa saluran pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 4 (empat) saluran pemasaran dengan keterlibatan beberapa pedagang perantara (*middleman*), antara lain pedagang besar, pedagang pengumpul kecamatan, pengecer, dan pedagang jamur *crispy*.

Adapun saluran pemasaran jamur tiram putih organik yang ada di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari:

- Saluran I : Petani → Pedagang Pengumpul Kecamatan → Pengecer → Konsumen
- Saluran II : Petani → Pengecer → Konsumen
- Saluran III : Petani → Pedagang Jamur *Crispy* → Konsumen
- Saluran IV : Petani → Konsumen

Berdasarkan keempat jenis saluran pemasaran tersebut dapat diketahui bahwa saluran pemasaran jamur tiram putih organik yang paling panjang adalah saluran I dikarenakan melibatkan 2 (dua) orang pedagang perantara (*middleman*), yaitu pedagang pengumpul kecamatan dan pengecer. Dimana pada saluran pemasaran

I harga jual jamur tiram organik di tingkat petani sebesar Rp 15,000 lalu harga jual di tingkat pedagang pengumpul kecamatan sebesar Rp 21,500 dan harga jual di tingkat pengecer sebesar Rp 25,000. Sedangkan saluran pemasaran jamur tiram putih organik yang paling pendek adalah saluran IV dikarenakan petani langsung menjual jamur kepada konsumen dalam bentuk bahan segar dengan harga jual sebesar Rp 20,000.

### Fungsi-Fungsi Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik

Fungsi pemasaran merupakan proses atau kegiatan mengalirkan produk dari produsen ke konsumen akhir yang dilakukan oleh lembaga pemasaran. Adapun fungsi-fungsi pemasaran yang dilakukan oleh lembaga pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1, diketahui bahwa setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang melakukan fungsi penjualan, pengangkutan, pengemasan, dan pembiayaan. Dimana dalam hal fungsi penjualan mulai dari petani, pedagang pengumpul kecamatan, pengecer hingga pedagang jamur *crispy* menjual jamur tiram putih organik setiap hari dalam bentuk bahan segar maupun produk olahan berbentuk makanan. Selanjutnya dalam hal fungsi pengangkutan yang dilakukan oleh setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang menunjukkan bahwa lokasi produsen dan pedagang perantara (*middleman*) yang terlibat tidak berada dalam satu kawasan yang dekat. Dimana jenis alat transportasi yang digunakan oleh setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang kebanyakan menggunakan sepeda motor, walaupun sesekali pedagang pengumpul kecamatan menggunakan mobil angkutan milik pribadi pada saat membeli jamur dari petani. Demikian juga dengan fungsi

pengemasan yang dilakukan oleh setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik menunjukkan bahwa produk yang diperjualbelikan harus dikemas dalam

plastik maupun goni untuk menjaga kualitas dan mempermudah proses perpindahan produk dari petani (produsen) hingga ke konsumen.

**Tabel 1.** Fungsi-Fungsi Pemasaran yang Dilakukan Oleh Masing-Masing Lembaga Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang

Fungsi Pemasaran	Lembaga Pemasaran			
	Petani	Pedagang Pengumpul Kecamatan	Pengecer	Pedagang Jamur <i>Crispy</i>
1. Fungsi Pertukaran				
a. Pembelian	-	√	√	√
b. Penjualan	√	√	√	√
2. Fungsi Fisik				
a. Penyimpanan	-	-	-	-
b. Pengangkutan	√	√	√	√
c. Pengemasan	√	√	√	√
3. Fungsi Fasilitas				
a. Pembiayaan	√	√	√	√
b. Sortasi	√	-	-	-
c. Penanggungan Resiko	-	-	-	-
d. Informasi Pasar	-	-	-	-

**Biaya Pemasaran, Margin Pemasaran, dan Share Harga Jual Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang**

**A. Komponen Biaya Pemasaran**

Biaya pemasaran yang dikeluarkan oleh setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari biaya transportasi, sewa lapak, pengemasan, upah tenaga kerja, timbangan, retribusi, dan biaya pengolahan jamur *crispy*. Adapun rincian komponen rata-rata biaya pemasaran tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Berdasarkan Tabel 2 di atas dapat diketahui bahwa rata-rata biaya pemasaran jamur tiram putih organik saluran I di Kabupaten Deli Serdang paling banyak dikeluarkan oleh petani yaitu sebesar Rp 1,643.45/kg. Hal ini dikarenakan petani melakukan fungsi pengemasan dan

sortasi dengan menggunakan tenaga kerja luar keluarga, sehingga ada biaya pemasaran yang relatif besar harus dikeluarkan oleh petani jamur tiram putih organik. Selanjutnya, rata-rata biaya pemasaran jamur tiram putih organik saluran II di Kabupaten Deli Serdang paling banyak dikeluarkan oleh pengecer yaitu sebesar Rp 1,380.09/kg. Hal ini dikarenakan pengecer melakukan fungsi pengemasan dan pengangkutan serta sewa tempat untuk berjualan di pasar dan membayar retribusi setiap bulan. Demikian juga untuk rata-rata biaya pemasaran jamur tiram putih organik saluran III di Kabupaten Deli Serdang paling banyak dikeluarkan oleh pedagang jamur *crispy* yaitu sebesar Rp 56,598.35/kg dikarenakan adanya tambahan biaya pengolahan yang harus dikeluarkan oleh pedagang jamur *crispy* dalam rangka mengolah jamur tiram menjadi jamur *crispy*.

**Tabel 2.** Komponen Rata-Rata Biaya Pemasaran dari Masing-Masing Pola Saluran Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang

Lembaga Pemasaran	Saluran Pemasaran			
	Saluran I	Saluran II	Saluran III	Saluran IV
1. Petani				
a. Plastik	288,88	322,62	321,37	325,98
b. Tenaga Kerja	1.150,61	814,48	462,07	503,04
c. Transportasi	17,82	126,69	144,23	-
d. Timbangan	186,14	54,3	190,16	179,05
Total Biaya	1.643,45	1.318,09	1.117,83	1.0008,07
2. Pedagang pengumpul kecamatan				
a. Plastik	150,68			
b. Transportasi	212,73			
Total Biaya	363,41			
3. Pengecer				
a. Plastik	-	203,62	-	-
b. Transportasi	-	814,48	-	-
c. Sewa Lapak	39,39	226,24	-	-
d. Retribusi	35,45	135,75	-	-
Total Biaya	74,84	1.380,09	-	-
4. Pedagang jamur <i>crispy</i>				
a. Plastik	-	-	5.666,67	-
b. Transportasi	-	-	532,39	-
c. Sewa lapak	-	-	399,29	-
d. Biaya pengolahan	-	-	48.500	-
Total Biaya	-	-	55.098,35	-

**B. Biaya Pemasaran, Marjin Pemasaran, dan Share Petani**

Nilai margin pemasaran dipengaruhi oleh besarnya biaya pemasaran dan keuntungan yang didapatkan oleh setiap lembaga pemasaran jamur tiram putih organik. Sedangkan *share* petani diartikan

sebagai persentase dari perbandingan harga yang diterima oleh petani dengan harga yang dibayarkan oleh konsumen. Adapun rincian mengenai biaya pemasaran, margin pemasaran, dan *share* petani dalam pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

**Tabel 3.** Biaya Pemasaran, Margin Pemasaran, dan *Share* Petani dari Masing-Masing Pola Saluran Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang

Parameter	I	II	III	IV
Biaya Pemasaran (Rp)	2.018,70	2.698,18	56.216,18	1.008,07
Margin Pemasaran (Rp)	10.000,00	13.000,00	110.000,00	0,00
<i>Share</i> Produsen (%)	60,00	53,57	12,00	100,00

Berdasarkan Tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa total biaya pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang terbesar ada pada saluran III (petani-pedagang jamur *crispy*-konsumen) yaitu sebanyak Rp 56,216.18/kg dikarenakan adanya biaya pengolahan bahan baku (jamur tiram putih organik) menjadi produk olahan makanan (jamur *crispy*). Sedangkan total biaya pemasaran paling sedikit ada pada saluran IV (petani → konsumen) yaitu sebanyak Rp 1,008.07/kg dikarenakan biaya pemasaran hanya dikeluarkan oleh petani dan tidak ada keterlibatan pedagang perantara (*middleman*) dalam pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Meitasari (2011) yang menyimpulkan bahwa apabila semakin sedikit jumlah lembaga pemasaran usahatani jamur tiram, maka semakin kecil biaya pemasaran yang dikeluarkan.

Selain itu, dari segi margin pemasaran dapat diketahui bahwa margin pemasaran per kg terbesar ada pada saluran III yaitu sebanyak Rp 110,000 dan margin pemasaran terkecil ada pada saluran IV yaitu sebanyak Rp 0. Hal ini dikarenakan harga beli di tingkat konsumen sama besarnya dengan harga jual di tingkat petani jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang. Selanjutnya, dalam hal *share* petani diketahui bahwa

petani jamur tiram putih organik pada saluran I, II, dan III mendapatkan *share* (bagian) dari harga jual lebih sedikit (60%, 53.57% dan 12%) daripada *share* harga jual yang didapatkan oleh petani pada saluran IV pemasaran jamur tiram organik di Kabupaten Deli Serdang, yaitu sebesar 100%.

### Efisiensi Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang

Saluran pemasaran yang efisien akan tercipta apabila seluruh lembaga pemasaran yang terlibat dalam kegiatan memperoleh kepuasan dengan aktivitas pemasaran tersebut. Penurunan biaya input dari pelaksanaan pekerjaan tertentu tanpa mengurangi kepuasan konsumen akan output barang dan jasa menunjukkan tingkat efisiensi. Oleh karena itu, dengan kata lain, suatu saluran pemasaran dikatakan efisien apabila dapat dilaksanakan dengan biaya yang paling rendah.

Adapun rincian biaya pemasaran, harga jual atau nilai produk, dan efisiensi pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan Tabel 4 dapat diketahui bahwa saluran pemasaran yang paling efisien adalah saluran IV (petani → konsumen) dengan nilai efisiensi pemasaran sebesar 5.04%.

**Tabel 4.** Efisiensi Pemasaran Jamur Tiram Putih Organik di Kabupaten Deli Serdang

Uraian	Saluran Pemasaran			
	Saluran I	Saluran II	Saluran III	Saluran IV
Biaya Pemasaran	2.081,70	2.698,18	56.216,18	1.008,07
Nilai Produk	25.000,00	28.000,00	125.000,00	20.000,00
Efisiensi Pemasaran	8,33	11,73	44,97	5,04

### SIMPULAN

Pemasaran jamur tiram putih organik di Kabupaten Deli Serdang terdiri dari 4 (empat) saluran dengan melibatkan pedagang pengumpul kecamatan, pedagang pengecer, dan pedagang jamur

*crispy*. Adapun total biaya, margin, dan efisiensi pemasaran terendah ada di saluran IV (petani → konsumen) yaitu sebesar Rp 1,008.07/kg; Rp 0 dan 5.04%. Oleh karena itu, diharapkan adanya upaya untuk membantu petani dalam memasarkan jamur tiram putih yang

dihasilkan dapat langsung dijual kepada konsumen, sehingga keuntungan yang didapatkan lebih besar. Selain itu, diupayakan adanya sosialisasi kepada petani jamur tiram putih organik mengenai proses pengolahan jamur segar menjadi jamur *crispy*, sehingga petani mendapatkan nilai tambah dalam hal pendapatan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Azmiliana, W., E. Tety, Yusmini. 2016. Analisis Pemasaran Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) di Kota Pekanbaru. Jom Faperta, Vol. 3 (2): 1 - 10.
- Candra, R., D.A. Hepiana L., S. Situmorang. 2014. Analisis Usahatani dan Pemasaran Jamur Tiram Dengan Cara Konvensional dan Jaringan (*Multi Level Marketing*) di Provinsi Lampung. Jurnal Ilmu-Ilmu Agribisnis (JIIA), Vol. 2 (1): 38 – 47.
- Maria, D. 2012. Menjamurnya Kuliner dan Budidaya Jamur, Peluang Bisnis yang Menjanjikan. Jakarta. Kompasiana, 16 Januari 2012.
- Meitasari, Y. 2011. Studi Tata Niaga Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) di Kota Samarinda. Jurnal Agribisnis, Vol. 8 (2): 48 – 56. <https://agribisnisfpumjurnal.files.wordpress.com/2012/03/jurnal-vol-8-no-2-yenni.pdf> (diakses pada 30 Mei 2016).
- Parjimo dan A. Andoko. 2009. Budidaya Jamur: Jamur Kuping, Jamur Tiram, Jamur Merang. Agromedia. Jakarta.
- Pasaribu, T., D.R. Permana, E.R. Alda. 2002. Aneka Jamur Unggulan Yang Menembus Pasar. Grasindo. Jakarta.
- Rahim, A. dan D. Retno. 2008. Ekonomika Pertanian: Pengantar, Teori, dan Kasus. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sarina, Y. Budiman dan Y. Sardi. 2012. Analisis Usahatani Jamur Tiram (Studi Kasus: Desa Walas Marga II Kecamatan Curup Selatan Kabupaten Rejang Lebong). Jurnal Agribisnis Vol. 4 (1). <http://umb.ac.id/faperta/?p=131> (Diakses pada 30 Mei 2016).
- Soekartawi. 2002. Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian: Teori dan Aplikasi. Rajawali Pers. Jakarta.
- Suriawiria, U. 1995. Bioteknologi Perjamuran. Percetakan Angkasa. Bandung.

## **PERLAKUAN *POLYETHYLENE GLYCOL* SECARA *IN VITRO* TERHADAP PERTUMBUHAN TUNAS MUTAN TAKA UNTUK SELEKSI TOLERAN KEKERINGAN**

**Betalini Widhi Hapsari\*, Andri Fadillah Martin, Rudiyanto dan Tri Muji Ermayanti**

Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI  
Cibinong Science Center (CSC)  
Jl. Raya Bogor KM. 46 Cibinong Bogor 16911  
\*E-mail: [betalini\\_widhi@yahoo.com](mailto:betalini_widhi@yahoo.com)

Diterima: 07/11/2017

Direvisi: 18/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang berpotensi untuk pangan alternatif. Induksi mutasi antara lain dengan radiasi sinar Gamma merupakan salah satu upaya untuk perbaikan genetik tanaman. Pada taka telah diperoleh kandidat mutan yang perlu diseleksi untuk mendapatkan genotipe toleran kekeringan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian PEG secara *in vitro* terhadap pertumbuhan mutan tunas taka hasil radiasi sinar Gamma untuk seleksi toleran kekeringan. Penelitian menggunakan 3 klon mutan taka hasil radiasi dosis 20, 30, dan 40 Gy dan tunas tanpa radiasi (kontrol). Semua tunas ditanam pada media MS dengan penambahan 0; 2.5; 5; 7.5; dan 10% PEG dengan 3 ulangan. Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar, diamati setiap minggu hingga minggu ke-8. Data dianalisis dengan analisis variansi (ANOVA) dilanjutkan dengan Uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*). Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI selama 4 bulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tunas tertinggi diperoleh dari klon 40 Gy tanpa penambahan PEG sebesar 4.83 cm. Semakin tinggi konsentrasi PEG, tinggi tanaman semakin rendah. Jumlah daun dan jumlah akar tertinggi diperoleh dari tunas 20 Gy tanpa penambahan PEG yaitu sebesar 5.89 helai daun dan 2 helai akar. Tidak semua planlet hasil perlakuan PEG berhasil diaklimatisasi, daya hidup tertinggi didapatkan dari planlet tanpa radiasi dengan penambahan PEG 2.5% dan planlet taka hasil radiasi 20 Gy dengan penambahan PEG 7.5% sebesar 100%.

**Kata kunci :** *Tacca leontopetaloides*, radiasi sinar Gamma, Poli Etilen Glikol (PEG), *in vitro*, pertumbuhan.

### ***POLYETHYLENE GLYCOL (PEG) TREATMENT OF IN VITRO GROWTH OF TAKA MUTANT SHOOTS (Tacca leontopetaloides (L.) Kuntze) FOR DROUGHT TOLERANT SELECTION***

#### **ABSTRACT**

*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze is tuberous plant that has potential for alternative food source. Mutant induction by Gamma ray irradiation is useful for plant genetic improvement. Mutant candidate of *Tacca* has been obtained from the previous research and was selected for drought tolerant. The aim of the research was to investigate the effect of PEG as drought stress inducer on *in vitro* growth of *Tacca* mutant for selecting drought tolerant clones. The research was used 3 clones of mutant obtained from

*Gamma irradiation at 20, 30 and 40 Gy as well as without irradiation (control). All shoots were grown on MS medium containing 0; 2.5; 5; 7.5; and 10% PEG with 3 replicates. The Observed parameters were height of shoots, number of leaves and number of roots. The data were recorded every week from week-1 to week-8. Data were analyzed using ANOVA followed by Duncan Multiple Range Test (DMRT). The research was conducted in Plant Cell and Tissue Culture Laboratory, Research Center of Biotechnology – Indonesian Institute of Sciences for 4 months. The results indicated that the highest shoots were obtained from 40 Gy clones, cultured on MS medium without PEG (4.83 cm). The higher PEG concentrations gave the lower height of shoots. The highest of leaf numbers and roots numbers were found on 20 Gy mutant grown on MS medium without PEG addition (5.89 leaves and 2 roots, respectively). After PEG treatments, some plantlets did not survive after acclimation. The highest survival rate was found from non-irradiated plantlets grown on MS medium containing 2.5% PEG and from 20 Gy-mutant grown on MS medium containing 7.5% PEG, respectively which gave 100% survival rate.*

**Keywords:** *Tacca leontopetaloides*, Gamma ray irradiation, Poly Ethylene Glycol (PEG), *in vitro*, growth

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara kepulauan yang kaya dengan keragaman jenis tanaman, salah satu tanaman tersebut adalah tanaman taka (*Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze), yang merupakan jenis tanaman umbi-umbian yang tumbuh di daerah pesisir pantai dan berpotensi sebagai bahan pangan alternatif. Taka merupakan tanaman berbunga dari famili Dioscoreaceae (Caddick *et al.*, 2002; Zhang *et al.*, 2011). Tanaman ini banyak ditemui di pantai pulau Jawa seperti kepulauan Karimunjawa, Sukabumi dan Yogyakarta, dan beberapa pulau lain di Indonesia (Martin *et al.*, 2013). Penduduk lokal lebih mengenalnya dengan sebutan kecondang. Umbi taka digunakan masyarakat sebagai sumber karbohidrat dengan cara diambil patinya. Umbi taka mengandung 20 – 30% pati yang dapat dengan mudah diekstraksi. Kadar amilosa pati taka sekitar 22.5%, hampir sama dengan kentang, singkong, dan beberapa umbi lainnya, begitu pula dengan sifat fisiko kimianya yang juga mirip dengan tepung kentang dan jagung (Kunle *et al.*, 2003; Rudiyanto *et al.*, 2016).

Penelitian tanaman Taka secara *in vitro* mulai dilakukan di Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI pada tahun 2012 (Martin *et al.*, 2012). Berbagai penelitian telah dilakukan, induksi mutasi antara lain dengan radiasi sinar gamma merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk perbaikan genetik tanaman. Induksi mutasi dengan sinar gamma dan analisis *cluster* pertumbuhan pada kultur tunas taka hasil radiasi sinar gamma menunjukkan hasil pertumbuhan klon tunas taka yang berbeda-beda (Hapsari *et al.*, 2015). Pada taka telah diperoleh kandidat mutan yang akan diseleksi untuk mendapatkan genotipe toleran kekeringan

Melalui teknik *in vitro*, dapat diperoleh tanaman yang tahan kekeringan dengan menggunakan agen selektif, yaitu senyawa osmotikum seperti *Polyethylene glycol* (PEG) sebagai agen penginduksi stress/cekaman air pada tanaman. PEG merupakan senyawa non ionik yang stabil, berupa polymer panjang yang larut dalam air dan memiliki bobot molekul lebih dari 4000 yang dapat menginduksi stres air pada tanaman dengan mengurangi potensial air pada larutan nutrisi tanpa menyebabkan keracunan (Widoretno *et al.*, 2003). Dengan demikian, kerusakan

atau kematian tanaman karena penggunaan PEG dapat dianggap sebagai efek kekeringan, bukan efek dari senyawa PEG langsung karena PEG tidak diserap oleh tanaman (Dami dan Hughes, 1997). Short *et al.* (1987) menyatakan bahwa penggunaan PEG dalam kultur *in vitro* dapat menginduksi terjadinya stres air dan berkorelasi positif dengan yang terjadi di lapang atau rumah kaca.

Mutan yang sudah diperoleh dari hasil radiasi diharapkan terdapat kandidat mutan yang tahan kekeringan. Mutan ini akan diujikan lebih lanjut untuk memperoleh genotype tanaman taka yang tahan kekeringan. Untuk itu, dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian PEG secara *in vitro* terhadap pertumbuhan mutan tunas taka hasil radiasi sinar gamma untuk seleksi toleran kekeringan.

## METODE

Penelitian dilakukan di Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Pusat Penelitian Bioteknologi LIPI Cibinong Science Center selama 4 bulan.

Kultur tunas yang digunakan dalam penelitian ini adalah stok kultur tunas taka yang dipelihara pada media MS (Murashige dan Skoog, 1962) yang dimiliki oleh Laboratorium Biak Sel dan Jaringan Tanaman Puslit Bioteknologi LIPI. Kultur yang digunakan terdiri dari 3 klon mutan taka 20 Gy, 30 Gy, dan 40 Gy dan tunas tanpa radiasi sinar Gamma yang digunakan sebagai kontrol. Eksplan yang digunakan berupa bonggol.

Media yang digunakan adalah media dasar MS (Murashige dan Skoog, 1962) dengan penambahan 0; 2.5; 5; 7.5; dan 10% PEG dan penggunaan bahan pematat berupa Gelzan<sup>TM</sup> sebanyak 3 g L<sup>-1</sup>. Sebelum disterilisasi, pH media diatur menjadi 5.8. Media kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf dengan suhu 121 °C pada tekanan 15 psi selama 15 menit.

Stok kultur tunas taka dari 3 klon mutan taka 20 Gy, 30 Gy, dan 40 Gy dan tunas tanpa radiasi sinar Gamma (kontrol) diambil dari media MS kemudian dipotong dengan ukuran ±0.5 cm dan ditanam pada media MS yang mengandung 2.5; 5; 7.5; dan 10% PEG, media yang digunakan sebagai kontrol adalah media MS tanpa penambahan PEG. Parameter pertumbuhan yang diukur adalah tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar. Penelitian disusun dalam rancangan acak lengkap. Setiap perlakuan diulang tiga kali dan setiap botol terdiri atas tiga tunas tunggal. Kultur kemudian diinkubasi pada ruang kultur dengan pencahayaan penuh pada intensitas 800-1300 lux pada suhu 25 °C. Pengamatan parameter tinggi tanaman, jumlah daun dan jumlah akar dilakukan setiap minggu selama 8 minggu.

Data yang diperoleh dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) kemudian dilanjutkan dengan *posthoc test Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) yang dilakukan dengan bantuan software IBM SPSS ver. 22.

Tunas taka hasil perlakuan PEG dipindahkan dari ruang kultur ke rumah kaca selama 2 minggu untuk *hardening*, setelah itu tunas dikeluarkan dari botol kultur, dicuci dan dibersihkan dari media agar, diberi perangsang akar dan selanjutnya ditanam di dalam pot plastik berisi media tanam berupa campuran tanah, kompos, pasir, cocopeat dan sekam bakar yang sudah disterilkan dengan cara dikukus selama 4 jam. Tunas dipelihara dan disungkup dengan plastik bening dan diletakkan di rak aklimatisasi dalam rumah kaca. Hasil aklimatisasi diamati persentase keberhasilan hidupnya pada minggu ke-4.

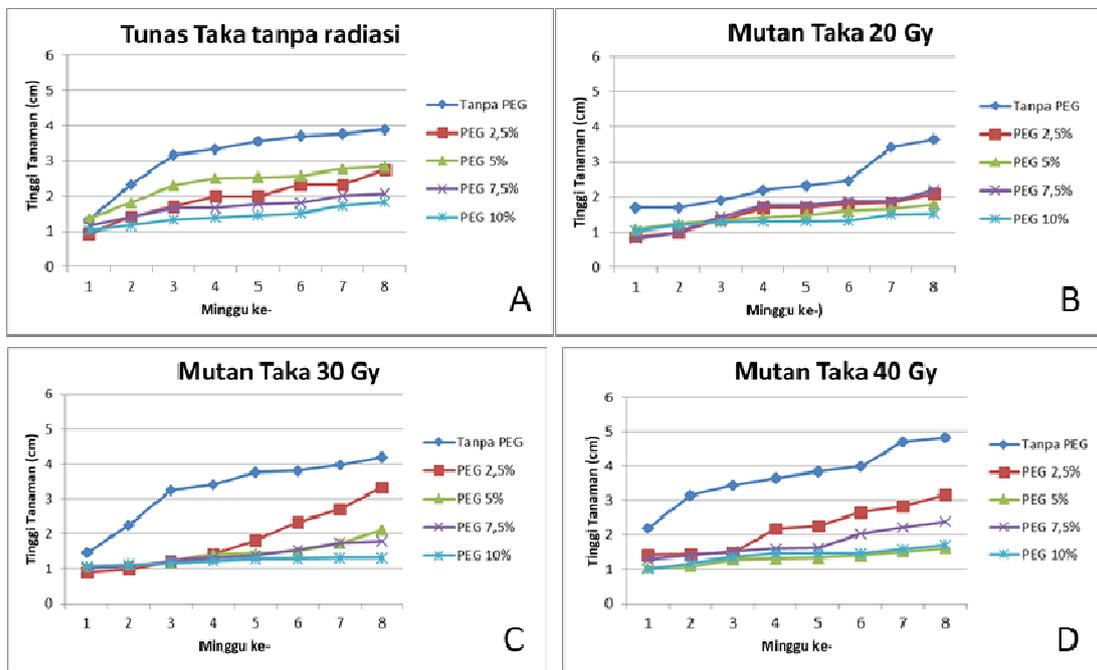
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran parameter pertumbuhan pada mutan taka hasil radiasi dilakukan untuk mengetahui performa tumbuh dari

mutan taka hasil radiasi yang ditumbuhkan pada media MS dengan penambahan PEG dibandingkan dengan kontrol. Pertumbuhan klon mutan taka hasil radiasi beserta kontrolnya menunjukkan bahwa nilai parameter pertumbuhan cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi PEG yang diberikan pada media.

Pemberian PEG 2.5 – 10% menghambat pertumbuhan tinggi tunas mutan taka mulai minggu ke-2 hingga minggu ke-8 (Gambar 1). PEG yang ditambahkan ke dalam media MS dengan eksplan tunas taka tanpa radiasi sinar Gamma menunjukkan efek penghambatan tinggi pada konsentrasi PEG 2.5 – 10%. Pada Gambar 1 terlihat bahwa dari semua klon taka yang diamati, tunas tertinggi diperoleh dari media MS tanpa penambahan PEG. Rata-rata tinggi tunas taka tanpa radiasi sinar Gamma, mutan 20 Gy,

30 Gy, dan 40 Gy secara berurutan adalah 3.90 cm, 3.64 cm, 4.20 cm, 4.83 cm. Pada tunas taka tanpa radiasi sinar Gamma dan mutan taka 20 Gy, penambahan tinggi tunas mulai melambat pada minggu ke-3 pada semua tunas yang ditanam pada media yang ditambahkan PEG (Gambar 1A dan 1B), sedangkan pada mutan taka 30 Gy dan 40 Gy, penambahan tinggi masih terjadi hingga minggu ke-8 pada media tanpa zat pengatur tumbuh dan media yang mengandung 2.5% PEG (Gambar 1C dan 1D). Mutan taka 40 Gy menunjukkan performa tunas tertinggi bila dibandingkan mutan yang lainnya (Gambar 1D). Baik pada tunas taka tanpa radiasi sinar Gamma maupun mutan taka, tunas yang paling terhambat pertumbuhan tingginya diperoleh dari media MS dengan penambahan 10% PEG. Semakin tinggi konsentrasi PEG yang terdapat pada media MS menghasilkan tinggi tunas yang semakin rendah.



**Gambar 1.** Tinggi tunas *Tacca leontopetaloides* pada media MS dengan penambahan PEG 0; 2,5; 5; 7,5; dan 10 % pada umur 1 – 8 MST dari klon non-iradiasi (A); klon 20Gy (B), 30 Gy (C) dan 40 Gy (D).

Hasil yang serupa juga dilaporkan pada tunas tanaman pisang (Said *et al.*, 2015) dan tunas tanaman *Solanum melongena* (Siaga *et al.*, 2016). Penambahan PEG

pada media menyebabkan penurunan tekanan turgor pada sel, sehingga menurunkan laju pemanjangan sel yang

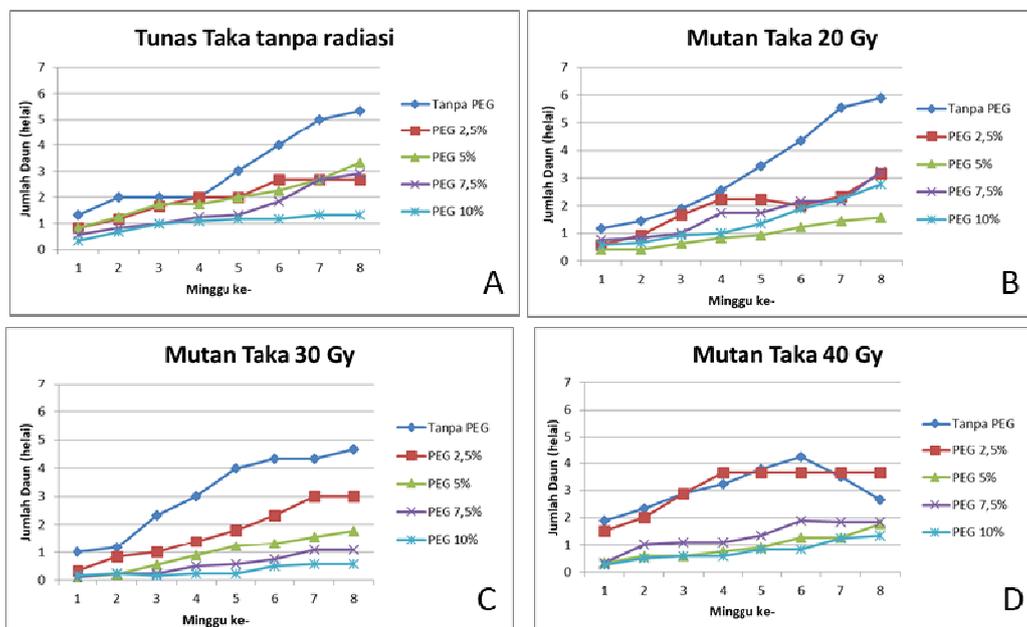
berakibat pada penurunan tinggi tanaman (Piwowarczyk *et al.*, 2014).

Penambahan PEG ke dalam media memberikan pola penghambatan pertumbuhan jumlah daun yang berbeda (Gambar 2). Pada tunas taka tanpa radiasi sinar Gamma, media MS tanpa penambahan zat pengatur tumbuh menunjukkan penambahan jumlah daun sampai dengan minggu ke-8, tetapi tunas taka yang ditanam pada media yang mengandung PEG menunjukkan penambahan jumlah daun yang relatif lambat dan cenderung terlihat stabil khususnya pada tunas yang ditanam pada media yang mengandung 10% PEG (Gambar 2A).

Berbeda dengan penambahan jumlah daun pada mutan taka 20 Gy, konsentrasi PEG 5% pada media menunjukkan penghambatan yang paling besar bila dibandingkan dengan konsentrasi PEG yang lainnya (Gambar 2B). Pada mutan taka 30 Gy, tinggi tunas semakin terhambat dengan makin meningkatnya

konsentrasi PEG pada media (Gambar 2C). Pada mutan taka 40 Gy, penambahan PEG sebesar 2.5% menunjukkan penghambatan dalam penambahan jumlah daun mulai minggu ke-4 dan tidak mengalami penambahan daun hingga minggu ke-8, sedangkan pada konsentrasi PEG 5, 7.5, dan 10% pola penghambatannya hampir sama (Gambar 2D).

Secara umum, hasil pengamatan untuk rata-rata jumlah daun tertinggi diperoleh dari media MS tanpa PEG pada semua tunas kecuali pada mutan taka 40 Gy (Gambar 2). Rata-rata jumlah daun tertinggi diperoleh dari mutan taka 20 Gy pada media MS tanpa penambahan PEG yaitu sebanyak 5.89 helai. Tunas taka pada media MS dengan penambahan 10% PEG menghasilkan jumlah daun terendah pada semua jenis tunas (tanpa radiasi sinar Gamma dan mutan) kecuali pada mutan taka 20 Gy, jumlah daun terendah diperoleh dari media MS dengan penambahan 5% PEG.



**Gambar 2.** Jumlah daun *Tacca leontopetaloides* pada media MS dengan penambahan PEG 0; 2,5; 5; 7,5; dan 10 % pada umur 1 – 8 MST dari klon non-irradiasi (A); klon 20Gy (B), 30 Gy (C) dan 40 Gy (D).

Rata-rata jumlah akar taka yang diperoleh pada saat pengamatan sangat bervariasi (Tabel 1). Pada tunas taka tanpa

radiasi sinar Gamma dan mutan taka 30 Gy, akar hanya tumbuh dari perlakuan media MS dengan penambahan PEG 2.5%

yaitu sebanyak 1.67 dan 0,33 akar. Pada mutan taka 20 Gy dan 40 Gy, akar masih muncul pada beberapa konsentrasi PEG, rata-rata jumlah akar terbanyak diperoleh

dari media MS tanpa penambahan PEG yaitu sebesar 2 dan 1.33 akar. Akar tidak muncul dari semua perlakuan media MS dengan penambahan 10% PEG.

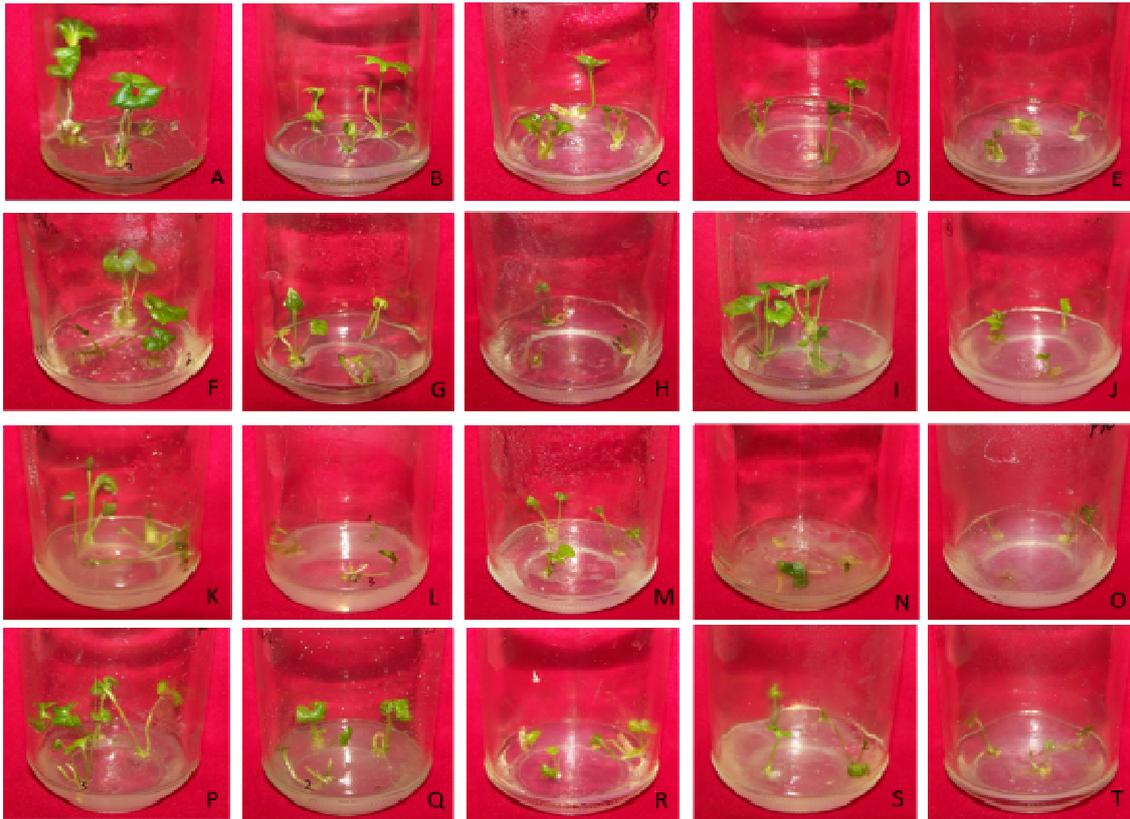
**Tabel 1.** Rata-rata tinggi tanaman, jumlah daun, dan jumlah akar dari tunas *Tacca leontopetaloides* pada media MS dengan penambahan PEG 0; 2,5; 5; 7,5; dan 10 % pada umur 8 MST.

Asal Taka Hasil Radiasi	PEG (%)	Tinggi Tanaman	Jumlah Daun	Jumlah Akar
Kontrol (0 Gy)	0.0	3.90 ± 1.50 <sup>ab</sup>	5.33 ± 2.19 <sup>ab</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	2.5	2.77 ± 0.67 <sup>bcd</sup>	2.67 ± 0.33 <sup>bcd</sup>	1.67 ± 0.88 <sup>ab</sup>
	5.0	2.83 ± 0.22 <sup>bc</sup>	3.33 ± 0.62 <sup>bcd</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	7.5	2.08 ± 0.14 <sup>cde</sup>	2.92 ± 0.56 <sup>b<sup>c</sup>d<sup>e</sup></sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	10.0	1.83 ± 0.21 <sup>de</sup>	1.33 ± 0.41 <sup>de</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
20 Gy	0.0	3.64 ± 0.57 <sup>ab</sup>	5.89 ± 1.35 <sup>a</sup>	2.00 ± 0.90 <sup>a</sup>
	2.5	2.08 ± 0.44 <sup>cde</sup>	3.17 ± 0.75 <sup>bcd</sup>	1.00 ± 0.68 <sup>abc</sup>
	5.0	1.78 ± 0.21 <sup>de</sup>	1.56 ± 0.44 <sup>de</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	7.5	2.18 ± 0.22 <sup>cde</sup>	3.25 ± 0.46 <sup>bcd</sup>	0.83 ± 0.51 <sup>abc</sup>
	10.0	1.53 ± 0.12 <sup>de</sup>	2.78 ± 0.64 <sup>bcd</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
30 Gy	0.0	4.20 ± 1.14 <sup>ab</sup>	4.67 ± 1.33 <sup>abc</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	2.5	3.33 ± 1.20 <sup>abc</sup>	3.00 ± 1.53 <sup>bcd</sup>	0.33 ± 0.33 <sup>bc</sup>
	5.0	2.10 ± 0.25 <sup>cde</sup>	1.78 ± 0.36 <sup>cde</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	7.5	1.79 ± 0.30 <sup>de</sup>	1.08 ± 0.40 <sup>de</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	10.0	1.53 ± 0.12 <sup>de</sup>	0.58 ± 0.26 <sup>e</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
40 Gy	0.0	4.83 ± 0.17 <sup>a</sup>	2.67 ± 1.20 <sup>bcd</sup>	1.33 ± 0.33 <sup>abc</sup>
	2.5	3.17 ± 0.17 <sup>bc</sup>	3.67 ± 0.88 <sup>abcd</sup>	0.67 ± 0.33 <sup>abc</sup>
	5.0	1.61 ± 0.15 <sup>de</sup>	1.75 ± 0.43 <sup>de</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>
	7.5	2.38 ± 0.21 <sup>cde</sup>	1.83 ± 0.40 <sup>cde</sup>	0.33 ± 0.21 <sup>bc</sup>
	10.0	1.72 ± 0.21 <sup>de</sup>	1.33 ± 0.49 <sup>de</sup>	0.00 ± 0.00 <sup>c</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji jarak berganda Duncan pada  $\alpha = 5\%$ .

Hasil uji statistika dengan uji DMRT menunjukkan bahwa parameter tinggi tanaman, mutan 40 Gy pada media MS tanpa penambahan PEG menghasilkan tunas tertinggi dengan tinggi 4.83 cm. Jumlah daun tertinggi diperoleh dari Mutan 20 Gy dengan media MS tanpa penambahan PEG, demikian pula halnya dengan jumlah akar (Tabel 2).

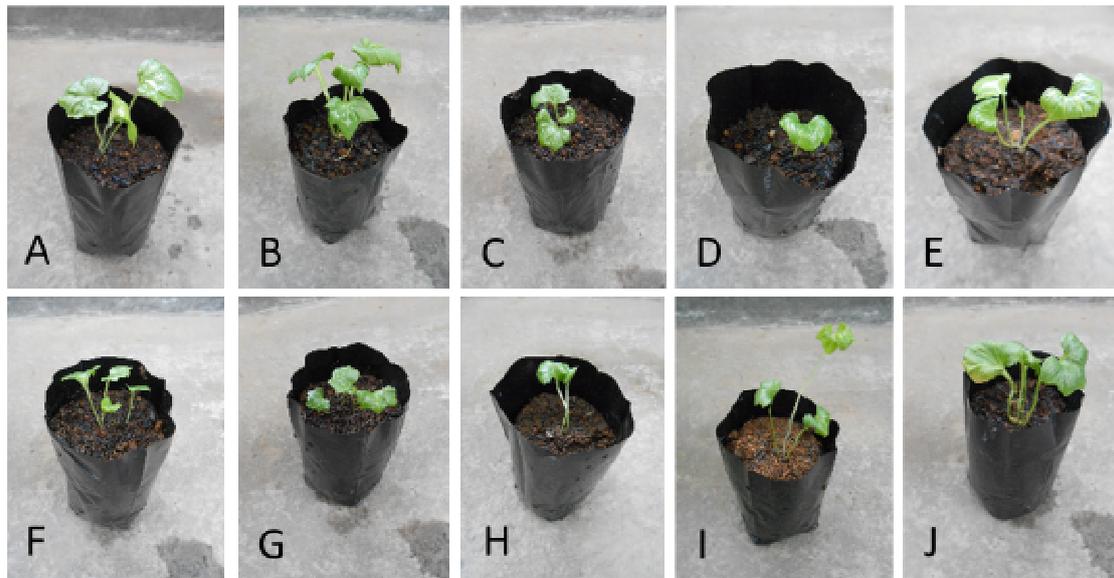
Akar tidak banyak terbentuk, selain karena penggunaan PEG sebagai agen penghambat pertumbuhan, hal ini juga dikarenakan tidak tersedianya zat perangsang tumbuh berupa auksin pada media MS yang digunakan. Performa tunas hasil perlakuan PEG secara *in vitro* ditunjukkan pada Gambar 3.



**Gambar 3.** Penampilan tunas *Tacca leontopetaloides* umur 8 minggu ditanam pada media MS yang mengandung PEG. Tunas taka Kontrol dengan PEG konsentrasi 0 (A); 2.5 (B); 5 (C); 7.5 (D) dan 10% (E); tunas taka hasil radiasi 20 Gy dengan PEG 0 (F); 2.5 (G); 5 (H); 7.5 (I) dan 10% (J); Tunas taka hasil radiasi 30 Gy dengan PEG 0 (K); 2.5 (L); 5 (M); 7.5 (N) dan 10% (O); dan tunas taka hasil radiasi 40 Gy dengan PEG 0 (P); 2.5 (Q); 5 (R); 7.5 (S) dan 10% (T)

Salah satu senyawa osmotikum yang dapat digunakan sebagai *screening* untuk toleransi terhadap kekeringan secara *in vitro* adalah PEG, seperti pada penelitian yang sudah dilakukan oleh (Dami dan Hughes (1997) pada tanaman anggur (*Vitis sp.* 'Valiant') dan Räsänen, *et al.* (2004) pada tanaman *Acacia senegal*. Kemampuan PEG dalam menghidrasi jaringan tanaman dapat berfungsi sebagai *screening in vitro*, sehingga mampu menyeleksi variasi berbagai tanaman

dengan tingkat toleransi kekeringan yang lebih baik. Penurunan potensial air dalam media untuk *screening* yang baik akan bergantung pada konsentrasi dan berat molekul dari PEG yang digunakan (Adkins *et al.*, 1995). Aklimatisasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan tumbuh tunas tersebut bila dikeluarkan dari botolnya, apakah tunas tersebut mampu beradaptasi dengan lingkungan alaminya atau tidak.



**Gambar 4.** Penampilan *Tacca leontopetaloides* umur 4 MST setelah aklimatisasi. Taka Kontrol tanpa PEG (A), Taka kontrol dengan PEG 2,5% (B); 5% (C); 7,5% (D); Taka hasil radiasi 20 Gy tanpa PEG (E); Taka hasil radiasi 20 Gy dengan PEG 2,5% (F); 7,5% (G); Taka radiasi 30 Gy tanpa PEG (H); Taka radiasi 30 Gy dengan 2,5% PEG (I); dan Taka radiasi 40 Gy tanpa PEG 0% (J).

**Tabel 2.** Persentase hidup planlet *Tacca leontopetaloides* setelah aklimatisasi umur 4 MST.

Asal Planlet Taka	PEG (%)	Persentase Hidup (%)
Kontrol	0.0	33.33
	2.5	100.00
	5.0	66.67
	7.5	60.00
	10.0	0.00
20 Gy	0.0	50.00
	2.5	80.00
	5.0	0.00
	7.5	100.00
	10.0	0.00
30 Gy	0.0	33.33
	2.5	66.67
	5.0	0.00
	7.5	0.00
	10.0	0.00
40 Gy	0.0	33.33
	2.5	0.00
	5.0	0.00
	7.5	0.00
	10.0	0.00

Hasil aklimatisasi menunjukkan bahwa planlet taka kontrol (tanpa radiasi sinar Gamma) yang berasal dari media MS tanpa penambahan PEG dan penambahan 2.5 – 7.5% PEG dapat tumbuh di rumah kaca pada pengamatan 4 MST. Penambahan 10% PEG menyebabkan kematian taka pada saat aklimatisasi (Tabel 2). Planlet yang berasal dari klon hasil radiasi sinar Gamma 20 Gy memberikan daya hidup yang bervariasi setelah umur 4 MST aklimatisasi. Planlet klon 30 Gy lebih peka terhadap PEG sehingga hanya PEG konsentrasi rendah yaitu 2.5% masih bisa hidup setelah aklimatisasi. Klon 40 Gy dari media dengan penambahan PEG tidak mampu hidup di rumah kaca. Gambar 4 merupakan berbagai klon taka yang tumbuh setelah 4 MST proses aklimatisasi.

#### SIMPULAN

Poli etilen glikol (PEG) menghambat pertumbuhan tunas *Tacca leontopetaloides* secara *in vitro* baik pada klon kontrol (tanpa radiasi sinar Gamma)

maupun pada semua klon kandidat mutan hasil radiasi dengan sinar Gamma. Semakin tinggi konsentrasi PEG yang diberikan, semakin terhambat pertumbuhan tunas. Perlakuan 10% PEG menyebabkan pertumbuhan terna sangat terhambat sehingga tidak dapat tumbuh setelah aklimatisasi.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diberikan kepada Evan Maulana yang membantu dalam pembuatan media dan Lutvinda Ismanjani yang telah membantu dalam pemeliharaan kultur. Penelitian ini didanai oleh DIPA Pusat Penelitian Bioteknologi-LIPI tahun anggaran 2015-2016.

### DAFTAR PUSTAKA

- Adkins, A.L., I.D. Godwin dan S.W. Adkins. 1995. *An Efficient in Vitro Regeneration System for Australian-Grown Chickpea (*Cicer arietinum*) Cultivars*. Australian Journal of Botany, Vol. 43 (5): 491 - 497. doi: 10.1071/BT9950491.
- Caddick, L.R., P. Wilkin, P.J. Rudall, T.A.J. Hedderson dan M.W. Chase. 2002. *Yams Reclassified: A Recircumscription of Dioscoreaceae and Dioscoreales*. Taxon, Vol. 51 (1): 103 - 114. doi: 10.2307/1554967
- Dami, I. & Hughes, H.G. 1997. *Effects of PEG-induced water stress on in vitro hardening of "Valiant" grape*. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Vol. 47 (2): 97 - 101. doi: 10.1007/BF02318944.
- Hapsari, B.W., A.F. Martin, D.E. Rantau, Rudiyanto dan T.M. Ermayanti. 2015. Analisis Klaster pada Kultur *In Vitro* *Tacca leontopetaloides* Hasil Iradiasi Sinar Gamma. Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Unggulan Bidang Pangan Nabati. Bogor, 25 September 2014. Hal: 305 - 304. doi: 10.13140/RG.2.1.4238.6969
- Kunle, O.O., Y.E. Ibrahim, M.O. Emeje, S. Shaba dan Y. Kunle. 2003. *Extraction, Physicochemical and Compaction Properties of Tacca Starch - a Potential Pharmaceutical Excipient*. Starch/Stärke, Vol. 55 (7): 319 - 325. doi: 10.1002/star.200390067.
- Martin, A.F., T.M. Ermayanti, B.W. Hapsari dan D.E. Rantau. 2012. *Rapid Micropropagation of *Tacca leontopetaloides* (L.) Kuntze*. The 5th Indonesia Biotechnology Conference. Lombok. Hal: 240 - 251.
- Martin, A.F., E. Maulana dan T.M. Ermayanti. 2013. Seleksi Media untuk Regenerasi Kalus dan Peningkatan Pembentukan Planlet Tanaman *Tacca leontopetaloides*. Seminar Nasional Kimia Terapan Indonesia 2013. Solo, 23 Mei 2013. Vol. 2: 1 - 7. doi: 10.13140RG.2.1.5025.1284.
- Murashige, T. dan F. Skoog. 1962. *A Revised Medium for Rapid Growth and Bio Assays with Tobacco Tissue Culture*. Physiologia Plantarum. 15: 473 - 497. doi: 10.1111/j.1399-3054.1962.tb08052.x
- Piwozarczyk, B., I. Kamińska dan W. Rybiński. 2014. *Influence of PEG Generated Osmotic Stress on Shoot Regeneration and Some Biochemical Parameters in Lathyrus Culture*. Czech Journal of Genetics and Plant Breeding, Vol. 50 (2): 77 - 83.
- Räsänen, L.A., S. Saijets, K. Jokinen dan K. Lindström. 2004. *Evaluation of the Roles of Two Compatible Solutes, Glycine Betaine and Trehalose, for the Acacia senegal-Sinorhizobium Symbiosis Exposed to Drought Stress*. Plant and Soil. Vol. 260 (1 - 2): 237 - 251. doi: 10.1023/B:PLSO.0000030181.03575.e1.
- Rudiyanto, A.F. Martin dan T.M. Ermayanti. 2016. *Perlakuan Konsentrasi 2,4-Dichlorophenoxy acetic acid (2,4-D) dan Thidiazuron (TDZ) terhadap Pembentukan Kalus pada Helai Daun, Tangkai Daun, dan Bonggol *Tacca leontopetaloides**. Prosiding Nasional Seminar Nasional

- XXV Kimia dalam Industri dan Lingkungan. Yogyakarta, 17 November 2016. Hal: 129 – 134.
- Said, E.M., R.A. Mahmoud, R. Al-Akshardan G. Safwat. 2015. *Drought Stress Tolerance and Enhancement of Banana Plantlets In Vitro*. Austin Journal of Biotechnology & Bioengineering, Vol. 2 (2): 1040. <http://austinpublishinggroup.com/biotechnology-bioengineering/download.php?file=fulltext/ajbtbe-v2-id1040.pdf>.
- Short, K.C., J. Warburton dan A.V. Roberts. 1987. *In Vitro Hardening of Cultured Cauliflower and Chrysanthemum Plantlets to Humidity*. Acta Horticulturae, (212): 329 – 334. doi: 10.17660/ActaHortic.1987.212.50.
- Siaga, E., A. Maharijaya dan M.S. Rahayu. 2016. *Plant Growth of Eggplant (Solanum melongena L.) In Vitro in Drought Stress Polyethylene Glycol (PEG)*. Biovalentia, Vol. 2 (1): 10 – 17. doi: 10.24233/BIOV.2.1.2016.29
- Widoretno, W., R. Megia dan Sudarsono. 2003. Reaksi Embrio Somatik Kedelai terhadap Polietilena Glikol dan Penggunaannya untuk Seleksi In Vitro terhadap Cekaman Kekeringan. Hayati, Vol. 10 (4): 134 – 139.
- Zhang, L., H.T. Li, L.M. Gao, J.B. Yang, D.Z. Li, C.H. Cannon, J. Chen dan Q.J. Li. 2011. *Phylogeny and Evolution of Bracts and Bracteoles in Tacca (Dioscoreaceae)*. Journal of Integrative Plant Biology, Vol. 53 (11): 901 – 911. doi: 10.1111/j.1744-7909.2011.01076.x.

## UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN UJI ANTIBAKTERI *Fusobacterium nucleatum* DARI EKSTRAK ETANOL DAUN *Ruta angustifolia*

Shafa Noer\*, Rosa Dewi Pratiwi dan Efri Gresinta

Program Studi Pendidikan Biologi, FTMIPA Universitas Indraprasta PGRI  
Kampus A: Jl. Nangka No. 58 C (TB. Simatupang), Kel. Tanjung Barat, Kec. Jagakarsa,  
Jakarta Selatan 12530

Kampus B: Jl. Raya Tengah No. 80, Kel. Gedong, Kec. Pasar Rebo, Jakarta Timur  
13760

\*E-mail: [shafa\\_noer@yahoo.co.id](mailto:shafa_noer@yahoo.co.id)

Diterima: 30/10/2017

Direvisi: 21/11/2017

Disetujui: 31/12/2017

### ABSTRAK

*Ruta angustifolia* atau yang biasa disebut dengan tanaman Inggau telah lama dipercaya dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Salah satu organ utama yang paling banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya. Inggau telah digunakan secara luas sebagai obat tradisional, namun penelitian ilmiah tentang kandungan bioaktifnya masih jarang dilakukan. Dalam penelitian ini aktivitas antioksidan dan antibakteri daun Inggau diuji terhadap penyakit gigi yang disebabkan oleh *Fusobacterium nucleatum*. *F. nucleatum* adalah jenis yang paling umum ditemui pada penyakit gigi dan memproduksi bahan iritan pada jaringan seperti asam butirat, protease dan *cytokines*. Tujuan penelitian ini adalah menguji kandungan antioksidan dan aktivitas antibakteri ekstrak etanol daun *R. angustifolia* terhadap *F. nucleatum*. Metode yang digunakan untuk pengujian antioksidan adalah metode 2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Uji antibakteri mencakup Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan metode serial dilusi-spektrofotometri dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan metode *streak* agar. Dari hasil pengujian kadar antioksidan pada sampel ekstrak etanol daun *R. angustifolia* menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 100,99 ppm. Hasil ini menandakan bahwa kadar antioksidan pada daun Inggau memiliki aktivitas yang sedang, dengan KHM 40% dan KBM 80%.

**Kata kunci:** Antioksidan, KBM, KHM, *Ruta angustifolia*

**TEST OF ANTIOXIDANT ACTIVITY AND TEST OF ANTIBACTERY  
*Fusobacterium nucleatum* FROM EXTRACT ETHANOL LEAF *Ruta angustifolia***

### ABSTRACT

*Ruta angustifolia* or commonly called the Inggau plant have been trusted for a long time and used by the people of Indonesia as a medicine for various diseases. One of the main organs most widely used as a traditional medicine, is the leaves. Inggau has been widely used as a traditional medicine, however its scientific research on bioactive compound still rare. In this research anoxidant and antibacterial activities of Inggau leaves were tested for dental diseases caused by *F. nucleatum*. *F. nucleatum* is the most common type of dental disease and produces irritant substances in tissues such as butyric acid, proteases and *cytokines*. The purpose of this study is to test the antioxidant and antibacterial activity of *R. angustifolia* leaf ethanol extract against *F. nucleatum* in. The method used for antioxidant testing is the 2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH)

*method. Antibacterial tests include Minimum Inhibitory Concentration (MIC) with serial-dilution spectrophotometric method and Minimum Bacteriocidal Concentration (MBC) with streak agar method. The results showed that the levels of antioxidants in ethanol extract of leaves *Ruta angustifolia* showed IC50 value of 100.99 ppm. These results indicate that the antioxidant levels possessed by these plants have moderate activity, with Minimum Inhibitory Concentration of 40% extract and Minimum Bacteriocidal Concentration at 80%.*

**Keywords:** Antioxidant, MIC, MBC, *Ruta angustifolia*

## PENDAHULUAN

Masyarakat Indonesia sudah sejak ratusan tahun yang lalu memiliki tradisi memanfaatkan tumbuhan dari lingkungan sekitarnya sebagai obat tradisional. Sejak lebih dari dua puluh tahun yang lalu masyarakat dunia, tidak saja di negara-negara Timur melainkan juga di negara-negara Barat, mulai menoleh kembali dan tertarik untuk menggunakan obat-obat alam, yang kita kenal sebagai gerakan “Kembali ke Alam” atau “*Back to Nature*”.

Adanya kecenderungan pola hidup “*Back to Nature*” ini dipicu oleh keyakinan bahwa mengkonsumsi obat alami relatif lebih aman dibanding dengan obat sintetik yang memiliki banyak efek samping negatif. Itu sebabnya industri obat tradisional, baik di luar negeri maupun di Indonesia makin meningkat jumlah dan pasarnya. Sayangnya industrialisasi obat-obat alam menyebabkan harga obat alam semakin meningkat, sehingga saat ini banyak obat tradisional alami yang harganya tidak kurang mahal dibandingkan dengan obat-obat konvensional sintesis.

Salah satu kekurangan dalam mengkonsumsi obat tradisional atau yang lebih populer disebut dengan sebutan herbal adalah seringkali obat herbal ini dikonsumsi tanpa pengetahuan yang cukup mengenai tanaman yang digunakan. Padahal, seperti yang kita ketahui, tidak sedikit tanaman yang justru mengandung racun atau zat berbahaya bila dikonsumsi manusia, terlebih bila dosis yang digunakan tidak tepat. Atau bisa jadi,

walaupun telah dipercaya menjadi obat bagi penyakit tertentu, namun penelitian ilmiah tentang kandungan tanaman tersebut masih belum banyak ditelaah lebih dalam.

Tanaman *Ruta angustifolia* atau yang biasa disebut dengan tanaman Inggau telah lama dipercaya dan digunakan oleh masyarakat Indonesia sebagai obat untuk berbagai macam penyakit. Organ utama yang paling banyak digunakan sebagai obat tradisional adalah daunnya. Cara pengolahan daun sebelum menjadi ramuan obat berbagai macam, namun yang paling sederhana adalah menggunakan daun langsung dengan menghancurkannya dan menempelkan pada tempat yang sakit. Atau cara lain adalah dengan merebus beberapa helai daun inggau sampai air menjadi setengahnya lalu diminum secara rutin. Penyakit yang dipercaya dapat diatasi dengan ramuan daun inggau meliputi penyakit gigi, semam, kejang pada anak, nyeri ulu hati, merangsang haid, kecekukan, sakit kepala dan bisul. Walaupun telah digunakan secara luas sebagai obat tradisional, namun penelitian ilmiah tentang kandungan tanaman ini masih jarang dilakukan.

Radikal bebas adalah molekul atau bagian molekul yang tidak utuh lagi karena sebagian telah pecah atau melepaskan diri. Bagian yang pecah atau melepaskan diri ini melekat pada molekul lain dan mengubah struktur atau fungsi molekul yang bersangkutan. Oksigen bersifat sangat reaktif, dan oksidatif dari protein, lemak, dan hidrat arang, dan unsur lain dalam tubuh, akan

menghasilkan radikal bebas. Dalam proses menua, kecepatan unsur radikal bebas ini bertambah, melebihi kecepatan perbaikan atau pemulihannya (Tambayong, 1999).

Tumbuh-tumbuhan yang terdapat di alam telah lama diakui memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi. Pada sistem biologis tumbuhan, oksigen dapat mengandung radikal bebas yang merupakan salah satu agen penyebab gangguan kronis. Kandungan biokimia dari tumbuhan digunakan untuk melindungi antioksidan alami yang terdapat didalam sel-sel organisme (Mensor *et al.*, 2001). Antioksidan adalah molekul yang dapat dengan aman berinteraksi dengan radikal bebas dan menghentikan reaksi berantai sebelum molekul penting rusak. Ada beberapa sistem enzim endogen dan zat dalam sel yang mengikat radikal bebas. Sel juga dapat mencapai antioksidan melalui sirkulasi setelah mengkonsumsi minuman dan makanan kaya antioksidan (Panglossi, 2006).

*Fusobacterium* adalah bakteri anaerob obligat, mempunyai bentuk batang, gram negatif. Bakteri ini masuk ke dalam family *Bacteroidaceae*. Nama *Fusobacterium* berasal dari bahasa Latin "fus" yang berarti kumaran. Keterlibatan *fusobacterium* dalam penyakit infeksi pada manusia dan hewan telah lama diketahui. *Fusobacterium nucleatum* adalah jenis yang paling umum ditemui pada penyakit gigi dan memproduksi bahan iritan pada jaringan seperti asam butiric, protease dan *cytokines*. Ia memiliki sifat perekat yang kuat karena keberadaan lektin yang memperantarai penempelan pada epitel dan permukaan gigi serta penggumpalan dengan bakteri patogen lainnya. Jenis lainnya yaitu *F.necrophorum* radang tonsil dan keracunan darah (*septicaemia*) (Roberts,2000).

Dalam penelitian ini diuji kandungan antioksidan dan aktivitas antibakteri *Fusobacterium nucleatum* dalam ekstrak

etanol daun *Ruta angustifolia*. Dengan demikian, hasil penelitian diharapkan dapat menjelaskan secara ilmiah manfaat alami dari daun *Ruta angustifolia* beserta hubungannya dengan pengobatan penyakit.

## METODE

Penelitian ini dilakukan dari bulan Mei sampai dengan Agustus 2017 di Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat (Balitro) Bogor dan Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia.

Ekstrak etanol yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari penelitian sebelumnya yang dengan menggunakan metode maserasi. Metode yang digunakan untuk pengujian antioksidan adalah metode 2,2 *diphenyl-1-picrylhydrazyl* (DPPH). Uji antibakteri mencakup Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dengan metode serial dilusi-spektrofotometri dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) dengan metode *streak* agar.

Prosedur KHM dilakukan dengan menyiapkan ekstrak etanol daun *Ruta angustifolia* dengan konsentrasi 10%, 20%, 40%, 80% dan 100%, disiapkan medium *Brain Heart Infusion* (BHI) broth steril 8.8 mL per tabung per konsentrasi ekstrak, ditambahkan ekstrak pada konsentrasi tertentu sebanyak 1 mL secara aseptis, ditambahkan kultur bakteri *Fusobacterium nucleatum* dalam BHI Broth (setara standar McFarland) sebanyak 200 µL, divortex agar homogen, diambil 2 mL untuk diukur absorbansi awal  $\lambda=630$  nm, diinkubasi *overnight* suhu 37 °C dalam keadaan anaerob, divortex, diukur absorbansi akhir  $\lambda=630$  nm, jika selisih absorbansi akhir dan awal negatif maka dinyatakan sebagai tabung positif. KHM merupakan konsentrasi terendah dari tabung positif (Dewi dalam Magdalena dan Kusnadi, 2015).

Prosedur uji KBM dilakukan dengan menumbuhkan bakteri pada hasil uji positif KHM dengan metode *streak* (gores) 3 kuadran pada medium BHI agar steril suhu 37 °C, diinkubasi overnight suhu 37°C dalam keadaan anaerob dan dilakukan pengamatan ada atau tidaknya pertumbuhan koloni pada agar cawan. Tidak adanya pertumbuhan koloni dinyatakan sebagai KBM (Sari dalam Magdalena dan Kusnadi, 2015).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dapat ditentukan dengan metode DPPH. DPPH merupakan radikal bebas yang diperdagangkan, stabil pada suhu kamar dengan bentuk serbuk ungu tua, dan cepat teroksidasi oleh temperatur dan udara. Metode DPPH merupakan salah satu metode pengujian aktivitas antioksidan yang menggunakan reaksi kimia (Molyneux, 2004). Metode ini dipilih karena merupakan metode pengujian aktivitas antioksidan yang menggunakan sampel dalam jumlah sedikit dan waktu yang singkat (Keinanen & Ritta, 1996). Senyawa antioksidan akan bereaksi dengan DPPH melalui mekanisme donasi atom hidrogen dan menimbulkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning. Tingkat perubahan warna yang mengindikasikan potensi senyawa antioksidan dalam kemampuannya mendonorkan atom hidrogen (Mosquera *et al.*, 2007).

Pada sampel yang mengandung senyawa antioksidan, semakin tinggi konsentrasi berarti semakin banyak pula senyawa yang akan menyumbangkan elektron atau atom hidrogennya kepada radikal bebas DPPH, yang turut menyebabkan pemudaran warna pada DPPH. DPPH yang awalnya berwarna ungu tua, jika direaksikan dengan senyawa antioksidan dalam jumlah besar akan berubah menjadi warna kuning. Perubahan warna DPPH ini terkait pula

dengan energi yang dimiliki radikal bebas DPPH. Saat berada dalam bentuk radikal, DPPH cenderung tidak stabil (reaktif) dan memiliki energi yang besar karena selalu bereaksi mencari pasangan elektronnya, namun setelah mendapat pasangan elektronnya, DPPH menjadi lebih stabil (energinya rendah) (Martiningsih dkk, 2016).

Pengujian aktivitas antioksidan dilakukan untuk mengetahui nilai  $IC_{50}$  dari sampel. Pengujian dilakukan terhadap ekstrak etanol sampel dan dilakukan dengan sistem duplo. Dari hasil pengujian kadar antioksidan ekstrak etanol daun *Ruta angustifolia* yang dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat, menunjukkan bahwa sampel memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 100,99 ppm.

Menurut Jun dkk (2003), nilai  $IC_{50} < 50$  ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sangat aktif, nilai  $IC_{50} 50 - 100$  ppm menunjukkan kekuatan antioksidan aktif, nilai  $IC_{50} 101 - 250$  ppm menunjukkan kekuatan antioksidan sedang, nilai  $IC_{50} 250 - 500$  ppm menunjukkan kekuatan antioksidan lemah, dan nilai  $IC_{50} > 500$  ppm menunjukkan kekuatan antioksidan tidak aktif. Sedangkan Molyneux (2004) mengategorikan untuk nilai  $IC_{50}$  dibawah 50 ppm berarti antioksidan sangat kuat, nilai  $IC_{50} 50 - 100$  ppm berarti antioksidan kuat, nilai  $IC_{50} 100 - 150$  ppm berarti antioksidan sedang dan nilai  $IC_{50} 150 - 200$  ppm berarti antioksidan lemah.

Dari hasil pengujian kadar antioksidan pada sampel ekstrak etanol daun *R. angustifolia* menunjukkan nilai  $IC_{50}$  sebesar 100,99 ppm yang menandakan bahwa kadar antioksidan yang dimiliki oleh tanaman ini memiliki aktivitas yang sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki potensi antioksidan yang tidak terlalu besar, namun dapat

dimanfaatkan sebagai salah satu nilai tambah dari manfaat lainnya.

### Antibakteri *F. nucleatum*

Konsentrasi Hambat Minimum ekstrak terhadap *F. nucleatum* dilakukan dengan metode spektrofotometri. Tabel 1 menunjukkan hasil absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi.

**Tabel 1.** Hasil Absorbansi ( $\lambda$  630 nm)

Konsentrasi Ekstrak	Absorbansi Sebelum Inkubasi	Absorbansi Setelah Inkubasi	Hasil
10 %	2,242	2,442	Negatif KHM
20 %	3,316	3,392	Negatif KHM
40 %	3,747	3,697	Positif KHM
80 %	3,864	3,709	Positif KHM
100 %	3,638	3,488	Positif KHM

Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) adalah konsentrasi terkecil dimana suatu bahan (zat) dapat menghambat pertumbuhan bakteri. Terhambatnya pertumbuhan ditandai dengan nilai absorbansi yang lebih kecil setelah inkubasi dibandingkan dengan sebelum inkubasi (selisih absorbansi sebelum dan sesudah inkubasi bernilai negatif). Pada hasil diatas, dapat dilihat bahwa pertumbuhan mulai terhambat pada konsentrasi 40%. Sehingga dapat dikatakan bahwa nilai KHM dalam penelitian ini adalah pada konsentrasi 40%.

Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM) ekstrak terhadap *Fusobacterium nucleatum* dilakukan dengan mengamati ada tidaknya pertumbuhan bakteri pada agar. Tabel 2 menunjukkan hasil pengamatan bakteri pada agar dengan berbagai konsentrasi ekstrak.

Pada hasil di atas dapat dilihat bahwa *F. nucleatum* sudah mati pada konsentrasi ekstrak 80% dan 100%. KBM adalah konsentrasi terkecil suatu bahan (zat) dimana bakteri sudah tidak dapat hidup.

Dengan demikian dapat dikatakan bahwa nilai KBM pada penelitian ini adalah pada konsentrasi 80%.

**Tabel 2.** Pertumbuhan *F. nucleatum*

Konsentrasi Ekstrak	Pertumbuhan Bakteri
10 %	Tumbuh
20 %	Tumbuh
40 %	Tumbuh
80 %	Tidak Tumbuh
100 %	Tidak Tumbuh

## SIMPULAN

Kadar antioksidan ekstrak etanol daun *Ruta angustifolia* menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> sebesar 100,99 ppm, dengan aktivitas sedang yaitu Konsentrasi Hambat Minimum pada konsentrasi ekstrak 40% dan Konsentrasi Bunuh Minimum pada konsentrasi 80%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, F.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Skripsi. Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Jun, M.H.Y., Yu. J., Fong, X., Wan, C.S., Yang, C.T., and Ho. (2003). *Comparison of Antioxidant activities of isoflavonoids from kudzu root (puereria labata Ohwl)*. J. Food. Sci. Institute of technologist. Vol 68; p. 2117- 2122.
- Keinanen, M. & Ritta, J. T (1996) Effect of Sample Preparation Method on Birch (Betula pendula Roth) Leaf Phenolics. *J. Agric. Food Chem*, 44 (9), 2724-2727.
- Magdalena N.V dan Kusnadi J. (2015). Antibakteri Dari Ekstrak Kasar Daun Gambir (*Uncaria Gambir* Var Cubadak) Metode *Microwave-Assisted Extraction* Terhadap Bakteri Patogen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 1 p.124-135*.
- Martiningsih N.W ; Widana G A B; Kristiyanti P L M. Skrining Fitokimia Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak

- Etanol Daun Matoa (*Pometia Pinnata*) Dengan Metode DPPH. *Prosiding Seminar Nasional MIPA 2016*, Undiksha.
- Mensor, L. L., Menezes, F. S., Leitao, G. G., Reis, A. S., dos Santos, T. C., Coube, C. S. & Leitao, S. G. (2001). Screening of Brazilian Plant Extracts for Antioxidant Activity by the Use of DPPH Free Radical Method. *Phytother. Res.* 15. 127-130.
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Songklanakarinn J. Sci. Technol.* 26 (2), 211–219.
- Mosquera, O. M., Corea, Y. M. & Buitrago, D. C., Nino J. (2007). Antioxidan Activity of Twenty Five Plants from Colombian Biodiversity, *Mem Inst Oswaldo Cruz*, Vol 102 (5), 631-634.
- Panglossi, H. T (2006) . Antioxidants: New research. New york: Nova science Publishers, Inc.
- Roberts, GL. 2000. Fusobacterial Infection : an underestimated threat. *British Journal of Biomedical Science* 57:156-162.
- Sari, N. 2010. Daya Antibakteri Ekstrak Tumbuhan Majapahit (*Crescentia cujete* L.) terhadap Bakteri *Aeromonas hydrophila*. Skripsi. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya
- Tambayong, J. (1999). *Patofisiologi untuk keperawatan*. Jakarta: Penerbit buku Kedokteran: EGC.

## **TINGKAT OPTIMASI TENAGA KERJA PETANI NANAS DI DESA TANJUNG ATAP KECAMATAN TANJUNG BATU KABUPATEN OGAN ILIR**

**Eka Mulyana\*, Erni Purbiyanti dan Indri Januarti**

Agribisnis, Universitas Sriwijaya

Jl.Palembang-Prabumulih KM.32 Ogan Ilir, Sumatra Selatan

\*E-mail: eka.agri@gmail.com

Diterima: 24/09/2017

Direvisi: 13/12/2017

Disetujui: 31/12/2017

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan Mengetahui tingkat optimasi tenaga kerja pada usahatani nanas di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan langsung dilapangan dengan cara survei dan wawancara langsung di lapangan dengan petani contoh menggunakan daftar pertanyaan yang sudah disiapkan. Data sekunder didapat dari berbagai lembaga dan instansi yang berkaitan dengan penelitian ini dan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini. Penarikan contoh di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir dilakukan secara sederhana (*Simple Random Sampling*). Data yang diperoleh dari hasil survei di lapangan akan dikumpulkan dan diolah secara sistematis dan selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif. Tingkat optimasi tenaga kerja secara keseluruhan pada usahatani nanas adalah lebih besar daripada satu yaitu sebesar 3,36 hal ini menunjukkan bahwa penggunaan waktu tenaga kerja petani secara keseluruhan belum optimal, dikarenakan waktu yang digunakan petani saat pengolahan lahan dan penanaman cukup lama.

**Kata kunci:** Petani nanas, tenaga kerja, tingkat optimasi

### ***LEVEL OF OPTIMIZATION OF PINEAPPLE FARMER'S WORKERS IN TANJUNG ATAP VILLAGE, TANJUNG BATU SUBDISTRICT OGAN ILIR DISTRICT***

#### ***ABSTRACT***

*This research aims to determine the level of optimization of labor on pineapple farming in Tanjung Atap Village, Tanjung Batu District, Ogan Ilir District. Data collected in this research are primary data and secondary data. Primary data obtained directly in the field by way of direct survey and field interviews with sample farmers using a list of questions that have been prepared. Secondary data are obtained from various institutions and agencies relating to this study and the literature relating to this research. Sampling in Tanjung Atap Village, Tanjung Batu Subdistrict, Ogan Ilir Regency is done by simple (*Simple Random Sampling*). Data obtained from the field survey results will be collected and processed systematically and will then be analyzed descriptively. The overall rate of labor optimization in pineapple farming is greater than one that is 3,36 this indicates that the use of labor time of farmers as a whole is not optimal, due to the time used by farmers during the cultivation of land and planting long enough.*

**Keywords:** Labor, level of optimization, pineapple farmer

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang sedang melaksanakan pembangunan disegala bidang. Sektor pertanian merupakan salah satu sektor yang diandalkan, karena sektor pertanian sampai saat ini masih memegang peranan penting dalam menunjang perekonomian nasional. Pertanian merupakan salah satu sektor yang memiliki kontribusi terhadap perekonomian Indonesia (Aksi Agraris Kanisius, 2012). Hortikultura merupakan salah satu sektor pertanian yang dapat dikembangkan di Indonesia karena dapat meningkatkan sumber pendapatan petani. Seiring dengan berkembangnya permintaan pasar baik di Indonesia maupun untuk ekspor, nanas dapat dimanfaatkan dalam industri pengolahan sehingga para petani kecil dan keluarganya memiliki peluang untuk meningkatkan penghasilan mereka melalui usahatani nanas yang dapat menguntungkan petani (Soedarya, 2009).

Nanas merupakan tanaman buah berupa semak yang memiliki nama ilmiah *Ananas comosus*. Nanas pertama kali berasal dari kawasan Brasilia (Amerika Selatan). Pada abad ke-16 orang Spanyol membawa nanas ini ke Filipina dan Semenanjung Malaysia, serta ke Indonesia. Di Indonesia pada mulanya nanas hanya dijadikan sebagai tanaman pekarangan rumah dan meluas menjadi tanaman kebun pada lahan kering di seluruh wilayah nusantara. Saat ini nanas telah banyak dibudidayakan baik di daerah tropik maupun sub tropik (Prihatman, 2000).

Nanas merupakan salah satu komoditas yang memiliki nilai ekonomis cukup tinggi dan sangat potensial baik untuk pasar negeri (domestik) maupun sasaran pasar luar negeri (ekspor). Permintaan pasar dalam negeri terhadap buah nanas cenderung terus meningkat sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk. Semakin baik pendapatan masyarakat maka makin

tinggi kesadaran penduduk akan nilai gizi dari buah-buahan dan makin bertambahnya permintaan bahan baku industri pengolahan buah-buahan (Rukmana, 2003).

Penyebaran tanaman nanas di Indonesia hampir merata terdapat di seluruh daerah, dikarenakan wilayah Indonesia memiliki keragaman agroklimat yang memungkinkan pengembangan berbagai jenis tanaman, baik tanaman hortikultura tropis maupun hortikultura subtropis. Terdapat beberapa daerah yang menjadi sentra produksi nanas, diantaranya Sumatera Selatan, Lampung, Jawa Barat, Sumatera Utara, dan Jawa Timur. Daerah tersebut merupakan daerah yang cocok dengan agroklimat pembudidayaan nanas (Badan Pusat Statistik, 2010).

Kabupaten penghasil nanas terbesar di Provinsi Sumatera Selatan adalah Ogan Ilir. Berdasarkan data tahun 2011 yang diterbitkan Dinas Pertanian Provinsi Sumatera Selatan, terdapat 3 (tiga) kabupaten dengan total kontribusi produksi nanas sebesar 83,59% dari total produksi nanas Sumatera Selatan. Kabupaten Ogan Ilir memberikan kontribusi terbesar yaitu 40.946 ton atau 53,58% terhadap Provinsi Sumatera Selatan. Kabupaten Muara Enim dan Prabumulih memberikan kontribusi masing-masing sebesar 16,93% atau 12.937 ton dan 13,08% atau 9.997 ton. Sementara kabupaten lain berkontribusi 13,98% (Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2013).

Harahap (2007) melakukan penelitian mengenai analisis optimasi penggunaan tenaga kerja pada usahatani nanas di Kabupaten Simalungan. Salam penelitiannya menyimpulkan jumlah tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap jumlah produksi nanas, baik pada usahatani sempit dan luas serta pada overall. Penggunaan tenaga kerja lebih besar dari 1, yaitu 16,02 menunjukkan

penggunaan tenaga kerja belum optimal, maka harus dilakukan penambahan jumlah tenaga kerja, agar produktivitasnya meningkat. Penggunaan tenaga kerja sangat mempengaruhi produktifitas usahatani. Seluruh tahapan-tahapan pekerjaan pada usahatani memerlukan tenaga kerja, seperti pengolahan tanah, pembibitan, pemupukan, pemberantasan hama dan penyakit, pemeliharaan atau penyiangan, panen sampai kepada pasca panen. Produktifitas tenaga kerja yang tinggi dapat mencerminkan penggunaan input produksi yang efisien. Pada usahatani nanas, terutama nanas yang sudah menghasilkan, input produksi seperti bibit, pupuk, pestisida, dan obat-obatan bukan merupakan hal yang penting dan kebanyakan petani di daerah penelitian ini tidak menggunakan input produksi tersebut, jika nanas sudah menghasilkan. Sedangkan penggunaan tenaga kerja sangat dibutuhkan untuk penyiangan dan panen.

Penelitian optimasi input produksi terutama tenaga kerja pada usahatani kubis yang dilakukan oleh Hermawan (2007) menunjukkan penggunaan tenaga kerja belum optimal dan penggunaan tenaga kerja berpengaruh nyata terhadap produksi. Begitu pula pada hasil penelitian Fatimah (2005) menunjukkan penggunaan tenaga kerja belum optimal dan penggunaan input produksi pada usahatani skala luas lebih mendekati optimal daripada menggunakan input produksi pada usahatani skala sempit.

Pada usahatani nanas didaerah penelitian yaitu Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir, alokasi tenaga kerja banyak dilakukan tenaga dalam keluarga. Tenaga kerja luar keluarga atau tenaga kerja upah hanya dipakai saat awal melakukan usahatani nanas yaitu pengolahan lahan dan saat pengendalian hama dan penyakit. Berdasarkan hal-hal diatas peneliti tertarik melakukan penelitian tentang "Tingkat Optimalisasi Waktu Kerja Petani di Desa

Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir Provinsi Sumatera Selatan.

## METODE

Penelitian ini telah dilaksanakan di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. Penentuan lokasi penelitian ini dilakukan dengan sengaja (*purposive*) dengan pertimbangan bahwa Desa Tanjung Atap merupakan sentra penghasil buah nanas yang berkontribusi untuk provinsi Sumatera Selatan. Pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan pada Oktober – November 2017.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan langsung dilapangan dengan cara survei dan wawancara langsung dilapangan dengan petani contoh menggunakan daftar pertanyaan yang sudah disiapkan. Daftar pertanyaan ini berisikan tentang identitas petani, segala sesuatu yang berhubungan dengan usahatani yang mereka lakukan, yang akan menjawab tujuan dari penelitian. Data sekunder didapat dari berbagai lembaga dan instansi yang berkaitan dengan penelitian ini dan literatur yang berhubungan dengan penelitian ini.

Penarikan contoh di Desa Tanjung Atap Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir dilakukan secara sederhana (*Simple Random Sampling*). Teknik acak sederhana adalah teknik pengambilan dimana semua individu dalam populasi baik secara individu maupun bersama-sama diberikan kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel. Dari 390 kepala keluarga yang ada di Desa Tanjung Atap terpilihlah 159 populasi dengan kreteria sebagai berikut:

1. Pekerjaan utama sebagai petani nanas.
2. Melakukan usahatani dilahan yang luasnya  $\geq 0,5$  ha.

Menurut Sugiyono (2002) agar ukuran sampel yang diambil representatif maka dihitung dengan menggunakan rumus Slovin dengan presisi 15 % sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N.e^2}$$

$$= \frac{159}{1 + 159 (0.15)^2}$$

$$= 34.7 = 35 \text{ orang}$$

Keterangan :

n = jumlah sampel

N = jumlah populasi

$e^2$  = batas toleransi kesalahan (*error tolerance*)

Maka di dapat sebanyak 35 sampel dari 159 populasi yang ada untuk dijadikan petani sampel yang akan diwawancarai saat penelitian nanti. Data yang diperoleh dari hasil survei dilapangan akan dikumpulkan dan diolah secara sistematis dan selanjutnya akan dianalisa secara deskriptif. Jawaban dari tujuan penelitian ini yaitu menghitung tingkat optimasi waktu tenaga kerja petani nanas di Desa Tanjung Atap menurut Agustira (2004) dihitung dari elastisitas produksi ( $b_i$ ) yaitu:

$$b_i = \frac{dy/y}{dx/x} = \frac{dy}{dx} \cdot \frac{x}{y}$$

Produk marginal ( $dy/dx$ ). Adapun  $y$  dan  $x$  diambil berdasarkan jumlah rata-ratanya. Selanjutnya dengan menggunakan perhitungan diatas, diperoleh jumlah produk marginal untuk masing-masing input produksi. Tingkat optimasi faktor produksi usahatani nanas dihasilkan dari rasio nilai produk marginal (NPM) dengan harga masing-masing input produksi. Produk marginal =  $dy/dx$ , sedangkan produk rata-rata =  $y/x$ , dari rumus tersebut dapat dicari nilai produk marginal, yaitu:

$$PM = b_i.PR = b_i \cdot \frac{y}{x}$$

Pengaruh penggunaan waktu tenaga kerja petani per tahun pada usahatani

nanas dapat diketahui menggunakan pengujian dengan analisis regresi. Dalam Analisis regresi yang menjadi variabel terikat adalah waktu tenaga kerja (X) dan yang menjadi variabel bebas adalah produksi nanas (Y).

Menurut Soekartawi (2002), NPM adalah perkalian antara produk marginal dengan harga persatuan. Dengan melihat harga input produksi maka diperoleh tingkat optimasi masing-masing input produksi.

$$\text{Tingkat Optimasi} = \frac{NPM_{X1}}{P_{X1}}$$

Dimana:

1. Jika  $NPM_{X1}/P_{X1} = 1$ , maka penggunaan waktu tenaga kerja tersebut sudah optimal.
2. Jika  $NPM_{X1}/P_{X1} < 1$ , maka penggunaan input waktu tenaga kerja sudah melebihi optimal dan harus dikurangi.
3. Jika  $NPM_{X1}/P_{X1} > 1$ , maka penggunaan waktu tenaga kerja belum optimal dan harus ditambahkan

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Penggunaan Waktu Tenaga Kerja di Daerah Penelitian

Petani nanas di daerah penelitian merupakan penggarap pemilik yaitu mengolah sendiri usahatannya mulai dari penyiapan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, sampai pengendalian HPT, tetapi untuk panen dan penjualan langsung diserahkan kepada pemborong yang akan membeli nanas petani. Petani membeli bahan dan alat pertanian mereka di kios-kios pertanian yang ada di sekitar desa. Petani tidak mengalami kesulitan untuk pembelian bahan dan alat ini. Tenaga kerja yang digunakan oleh petani untuk mengolah usahatannya berasal dari dalam keluarga maupun dari luar keluarga. Tenaga kerja dari luar keluarga diambil dari penduduk setempat dengan upah berkisar Rp. 25.000 sampai Rp. 35.000 per hari sesuai kesepakatan antara petani

dengan tenaga kerja yang akan membantu pekerjaan petani, dengan waktu kerja pagi sampai dengan sore hari. Besarnya curahan waktu tenaga kerja dalam mengelola usahatani nanas di daerah penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Rata-Rata Penggunaan Waktu Tenaga Kerja per Petani per Tahun

Keterangan	TKDK (hari per tahun)	TKLK (hari per tahun)	Total HKP (hari per tahun)
Pengolahan Lahan	130,78	29,51	160,29
Penanaman	81,30	23,57	104,87
Pemupukan	8,40	6,71	15,11
Penyiangan	23,41	2,31	25,72
Pengendalian HPT	45,53	4,20	87,53
Jumlah	289,42	66,30	393,52

Rata-rata penggunaan waktu tenaga kerja dalam keluarga lebih besar daripada waktu tenaga kerja luar keluarga, hal ini dikarenakan petani nanas lebih sering melakukan kegiatan usahatani bersama keluarga meliputi istri dan anak petani sendiri. Hal ini dilakukan agar biaya yang dikeluarkan petani cenderung lebih sedikit daripada menggunakan tenaga kerja luar keluarga. Bila ditotal jumlah hari kerja petani (HKP) untuk pengolahan lahan, penanaman, pemupukan, penyiangan, dan pengendalian HPT masing-masing sebesar 160,29 HKP; 104,87 HKP; 15,11 HKP; 25,72 HKP; dan 87,53 HKP. Hari kerja petani yang paling lama dalam kegiatan usahatani yaitu pada pengolahan lahan, untuk panen sendiri langsung dilakukan oleh pemborong yang akan membeli hasil tani petani nanas.

### Tingkat Optimasi Penggunaan Waktu Tenaga Kerja Pada usahatani Nanas

Pengaruh penggunaan waktu tenaga kerja petani per tahun pada usahatani nanas dapat diketahui menggunakan pengujian dengan analisis regresi. Selanjutnya dapat dihitung tingkat optimasi penggunaan tenaga kerja pada usahatani nanas dengan rumus:

$$TO = \frac{VMP}{P_x}$$

Nilai MP pada regresi dapat dihitung melalui fungsi Cobb-Douglas yang telah dihasilkan. Dari Fungsi  $Y = 45.25X^{1.367}$

$$\text{Elastisitas Produksi (Ep)} = 1.367$$

$AP = \frac{\sum y}{\sum x}$ , atau jumlah produksi setahun dibagi dengan jumlah tenaga kerja setahun petani nanas.

$$AP = \frac{18640}{393.52}$$

$$\begin{aligned} MP &= AP \cdot EP \\ &= 47.37 \times 1.37 \\ &= 64.75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} VMP &= 64.75 \times \text{Rp } 1555.24 \\ &= \text{Rp } 100701.79 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Tingkat Optimasi} &= \frac{100701.79}{30000} \\ &= 3.36 \end{aligned}$$

Tingkat optimasi tenaga kerja secara keseluruhan pada usahatani nanas adalah lebih besar daripada satu yaitu sebesar 3.36 hal ini, menunjukkan bahwa penggunaan waktu tenaga kerja petani secara keseluruhan belum optimal, dikarenakan waktu yang digunakan petani saat pengolahan lahan dan penanaman cukup lama. Hal ini dikarenakan petani melakukan kegiatan usahatani mereka sendiri dengan bantuan tenaga kerja dalam keluarga, sedikit yang menggunakan tenaga upah. Oleh karena itu perlu dilakukan penambahan penggunaan

tenaga kerja agar hasilnya dapat optimal. Berdasarkan hasil diatas dapat disimpulkan hipotesis 2 yang menyatakan tingkat optimasi waktu kerja belum optimal dikarenakan curahan waktu tenaga kerja yang lama.

### SIMPULAN

Tingkat optimasi tenaga kerja belum optimal menunjukkan angka >1 yaitu 3.36 dikarenakan curahan waktu yang cukup banyak sehingga kegiatan usahatani berjalan lama dan tenaga kerja yang digunakan banyak dari dalam keluarga, petani hanya sedikit menggunakan tenaga kerja luar keluarga.

### DAFTAR PUSTAKA

- Aksi Agraris Kanisius (AAK). 2012. Investasi Agribisnis Komoditas Unggulan Tanaman Pangan dan Holtikultura. Kanisius. Yogyakarta.
- Agustira, M. A. 2004. Analisis Optimasi Penggunaan Input produksi Pada Usahatani Padi Sawah di Kabupaten Deli Serdang. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. Produksi Buah-buahan di Indonesia. <http://www.bps.go.id> (diakses pada April 2017).
- Fatimah, F. 2005. Analisis Optimasi Penggunaan Input Produksi Kakao Rakyat di Kabupaten Deli Serdang. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Harahap, P. Y. N. 2007. Analisis Optimasi Penggunaan Tenaga Kerja pada Usahatani Nanas Di Kabupaten Simalungun (Studi Kasus: Desa Purba Tua Baru, Kec. Silimakuta, Kab. Simalungun). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hermawan, F. 2007. Analisis Optimasi Penggunaan Input Produksi pada Usahatani Kubis. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan. <http://jurnal.unpad.ac.id> (diakses pada April 2017).
- Prihatman, K. 2000. Nanas (*Ananas comosus*). TTG Budidaya Pertanian. Jakarta.
- Rukmana. 2003. Strategi Pengembangan Pemasaran. Universitas Indonesia Press (UI-Press). Jakarta.
- Soedarya, A.P., 2009. Agribisnis Nanas. CV Pustaka Grafika. Bandung.
- Soekartawi. 2002. Prinsip Dasar Ekonomi Pertanian. Raja Grafindo. Jakarta.
- Sugiyono. 2002. Metode Penelitian suatu Pendekatan Proposal. Bumi Aksara. Jakarta.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. 2013. Outlook Komoditi Nanas. [http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2013/outlook\\_horti/Outlook\\_Nanas\\_2013/files/assets/basic-html/page32.html](http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/epublikasi/outlook/2013/outlook_horti/Outlook_Nanas_2013/files/assets/basic-html/page32.html)