

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

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 ₁	V ₂	M ₂	V ₁	Pengulangan (V ₁ 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 Coservation 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.