

**PENGARUH KHITOSAN DAN MEDIA CAMPURAN TERHADAP
PERTUMBUHAN SEMAI PISANG RAJA BULU RAJA BULU
(*Musa paradisiaca* L. var. *Sapientum*)**

Rosdlana* dan Helfi Gustla

Pogram Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Muhammadiyah Jakarta

* Email : rodsiana@gmail.com

Diterima: 05/11/2018

Direvisi: 29/12/2018

Disetujui: 29/12/2018

ABSTRAK

Sebagai buah prioritas, produktivitas pisang masih rendah karena kurangnya bibit berkualitas baik. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui (1) pengaruh aplikasi kitosan, (2) media campuran dan (3) interaksi antara media campuran dengan kitosan terhadap pertumbuhan semai pisang raja bulu. Penelitian dirancang menggunakan rancangan acak kelompok lengkap dengan dua faktor. Faktor pertama adalah campuran tanah, kotoran sapi dan arang sekam padi. Faktor kedua adalah kitosan pada konsentrasi 0, 2, 4, 6, dan 8 mL.L⁻¹. Parameter yang diamati adalah tinggi, diameter, jumlah daun dan biomassa bibit. Konsentrasi kitosan pada 4 mL.L⁻¹ memberikan pertumbuhan tertinggi pada ketinggian (41,2 cm), jumlah daun (4,2 daun per tanaman) dan berat kering (5,44 g per tanaman) bibit bulu raja. Media campuran tanah, kotoran sapi dengan arang sekam padi menghasilkan pertumbuhan tinggi bibit tertinggi (46,6 cm), jumlah daun (5,2 daun per tanaman), berat kering (5,4 g per tanaman). Baik aplikasi kitosan maupun media campuran tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap diameter bibit. Interaksi antara media campuran dengan aplikasi kitosan tidak berbeda nyata pada pertumbuhan vegetatif dan biomassa semai.

Kata kunci: Kitosan, media, pisang, semai

ABSTRACT

The productivity of banana, as priority fruit, is still low due to lack of good quality seedling. The research aim was to know the effect of chitosan application, mixed media and an interaction between mixed media with the chitosan on seedling growth of "raja bulu" banana. The research designed was a complete randomized block design with two factors. The first factor was the mixed soil, cow manure and rice husk charcoal. The second factor was chitosan at a concentration of 0, 2, 4, 6, and 8 mL.L⁻¹. Observed parameters were height, diameter, leaf number and biomass of seedling. The chitosan concentration at 4 mL.L⁻¹ gave the highest growth on the height (41.2 cm), leaf number (4.2 leaf per plant) and dry weight (5.44 g per plant) raja bulu banana seedling. The mixed media of soil, cow manure with rice husk charcoal resulted in the highest growth of seedling height (46.6 cm), leaf number (5.2 leaf per plant), dry weight (5.4 g per plant). Both chitosan applications and mixed media did not give significantly effect on the seedling diameter. The interaction

between the mixture media with the application of chitosan did not significantly different on vegetative growth and seedling biomass.

Keywords: *Banana, chitosan, media, seedling*

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa parasidiaca*) merupakan salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia. Berdasarkan luas panen dan produksi pisang Indonesia menempati posisi pertama pengekspor pisang di dunia. Indonesia juga merupakan salah satu sentra primer keragaman pisang, dengan lebih dari 200 jenis pisang. Potensi itu memberi peluang untuk pemanfaatan dan komersialisasi pisang sesuai kebutuhan konsumen (Kementrian Pertanian, 2014). Pisang sebagai produk ekspor secara segar, kualitas produk masih perlu ditingkatkan untuk memenuhi standar konsumen, agar diterima luas di pasar domestik, dan memiliki potensi di pasar dunia (Kasutjaningati dan Boer 2013)

Pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. var. *Sapientum*) merupakan salah satu tanaman buah tropis yang dapat tumbuh baik pada dataran tinggi dengan kisaran ketinggian 1600 m di atas permukaan laut (dpl) maupun pada dataran rendah. Buah pisang di Indonesia menduduki peringkat pertama diantara buah-buahan lainnya baik dari segi produksi, penyebaran maupun luas pertanamannya (Anonim, 2008). Tanaman pisang raja bagus mempunyai keunggulan pertumbuhan yang lebih cepat, tanamannya tidak terlalu tinggi, pohon besar, berbunga lebih cepat dibandingkan pisang raja lainnya, pembungaan terjadi setelah berumur 8 bulan, tangkai tandan pendek, bunga besar, jumlah sisir 8 sampai 12 sisir per tandan. Buah pisang raja bagus merupakan pisang raja termanis diantara pisang raja jenis lainnya. Menurut Pusat Kajian Buah Tropika (2004) Pisang Raja Bulu Kuning merupakan jenis pisang dengan genom AAB. Bentuk buahnya silindris melengkung dengan warna daging buah kuning kemerahan. Umur

tanam hingga panen mencapai 10-12 bulan sementara umur berbunga hingga panennya 2,5-3 bulan. Bobot tandan berkisar 10-12,5 kg, jumlah sisir (tandang) 5-7 sisir, dan rata-rata jumlah buah/sisir 14-15 buah. Panjang buah dapat mencapai 12-17 cm, bobot 170-180 g per buah dengan diameter buah \pm 4,40 cm.

Pisang raja atau pisang raja bulu kuning rasanya manis, dan aromanya kuat. Keunggulan pisang raja adalah pisang ini dapat digunakan sebagai buah meja, dimana pisang dapat dimakan langsung setelah masak, maupun menjadi bahan baku produk olahan, serta sebagai buah segar, pisang raja memiliki nilai ekonomis yang tinggi terutama di pulau Jawa. Pisang raja juga cocok untuk diolah menjadi sari buah, dodol dan sale (Martiningsih, 2007).

Permasalahan yang dihadapi dalam pengembangan pisang, salah satu diantaranya yaitu kurangnya ketersediaan bibit bermutu dan teknik budidaya tepat belum dilaksanakan dengan baik (Pusat Kajian Buah Tropika, 2004). Teknik budidaya pisang umumnya belum menerapkan teknologi secara optimal karena sebagian besar pertanaman pisang masih merupakan usaha pekarangan berskala kecil dengan input produksi dan distribusi yang minimal. Hal ini berpengaruh terhadap mutu dan produktivitas pisang. Selain itu kehilangan hasil saat pra dan pasca panen masih cukup tinggi (Kementrian Pertanian, 2014).

Penyediaan bibit pisang yang berkualitas menjadi penting untuk mendukung pertanaman pisang raja bulu. Teknik kultur jaringan merupakan salah satu cara untuk menghasilkan eksplan tanaman yang unggul dengan tetap

mempertahankan genetiknya serta dalam jumlah banyak. Perbanyakkan pisang Raja Bulu telah dilakukan dengan kultur jaringan (Yatim, 2016; Yusnita et al 2015). Hasil kultur jaringan harus dibesarkan dalam persemaian dengan baik untuk menghasilkan bibit yang berkualitas secara fisik dan fisiologis.

Pertumbuhan semai tanaman pisang dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan. Salah satu faktor lingkungan tersebut media tanam. Media tanam memiliki fungsi yang penting dalam pertumbuhan tanaman. Empat fungsi media yaitu tempat unsur hara, menyediakan air, melakukan pertukaran udara antara akar dan atmosfer di atas media, dan mampu menyokong pertumbuhan tanaman, aktivitas mikroba tanah (Nyland, 2016; Nursyamsi dan Tikupadang, 2014). Kualitas tanaman sangat tergantung pada kondisi media tumbuh yang kaya bahan organik dan memiliki unsur hara sesuai dengan pertumbuhan bibit (tanaman) (Durahim dan Hendromono, 2001). Pemanfaatan tanah sebagai media tanam bila berlangsung terus menerus akan menyebabkan terjadinya difisiensi unsur hara. Pemanfaatan tanah tanpa memperhatikan kandungan bahan organik akan menyebabkan terjadinya kerusakan struktur tanah yang berakibat pada aerasi tanah.

Penggunaan media yang tepat dapat menghasilkan pertumbuhan bibit (tanaman) yang berkualitas baik. Pupuk kandang dan arang sekam sebagai bahan yang baik untuk ameliorant pada media tanam semai pisang. Arang sekam mengandung unsur N, PO, KO, dan Ca adalah 0,32; 15; 31; dan 0,95%. Arang sekam juga mengandung unsur Fe, Mn, dan Zn sebanyak 180; 80; 14,1 ppm. Karakteristik lain dari arang sekam adalah dan pH 6,8 dan ringan (berat jenis 0,2 kg.L⁻¹). Arang sekam memiliki sirkulasi udara tinggi, kapasitas menahan air tinggi, berwarna kehitaman, sehingga dapat mengabsorpsi sinar matahari

dengan efektif (Wuryaningsih, 1996). Arang sekam mempunyai sifat yang mudah mengikat air, tidak mudah menggumpal, harganya relatif murah, bahannya mudah didapat, ringan, steril, dan mempunyai porositas yang baik (Prihantoro dan Indriani, 2003).

Arang-bio (*biochar*) adalah arang yang dibuat dari material biologis atau bahan organik apapun yang diolah melalui proses pirolisis (pembakaran dengan suplai oksigen minimal). Arang-bio terbukti mampu menurunkan emisi gas rumah kaca dari tanah dan dapat meningkatkan produksi padi, jagung, ubi kayu, karena arang-bio dapat berfungsi sebagai pembenah tanah (Steiner et al. 2004; Steiner 2007). Lehman (2007) melaporkan bahwa arang-bio dapat digunakan untuk memperbaiki struktur tanah, kesuburan tanah, meningkatkan retensi air dan mineral, menurunkan aliran permukaan (*run off*) nutrisi, meningkatkan efisiensi pemupukan, serta meningkatkan produksi biomassa tanaman.

Pupuk kandang merupakan sumber bahan organik untuk digunakan dalam budidaya tanaman sayuran dalam pot. Kotoran ternak baik padat maupun cair sebagai sumber bahan organik yang efektif dalam penyediaan unsur hara (N, P dan K) dan mempengaruhi dinamika ketersediaan unsur hara (Paul dan Beauchamp, 1993), dapat meningkatkan efisiensi penggunaan air oleh tanaman, menurunkan fiksasi P dan ketersediaan P tanah (Iyamuremye et al, 1996). Bahan organik dari kotoran ternak mengandung senyawa antara dan senyawa organik dengan berat molekul rendah, dimana setelah mengalami dekomposisi terbentuk senyawa anorganik (NO²⁻, NH₄⁺, H₂PO₄, K⁺) yang bisa diserap tanaman untuk proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Bahan organik dapat mengikat air dengan baik dan mempunyai sifat remah sehingga udara, air, dan akar mudah masuk ke dalam tanah. Karakteristik bahan organik

tersebut dapat mendukung berkembangnya sistem perakaran yang baik (Putri, 2008). Pupuk kandang, arang sekam, dan batang pakis memberikan pertumbuhan dan hasil baik tanaman selada (*Lactuca sativa* L.) (Siswadi dan Yuwono, 2015).

Kitosan merupakan senyawa turunan dari kitin dengan rumus D-glukosamin. Berdasarkan uji mutu, kitosan mengandung 6,74% C-organik; 0,05 N; 0,01% P₂O₅; dan 0,01% K₂O. Kadar unsur mikro seperti Fe, Mn, Cu, Zn dan B masing-masing adalah 8; 0;8; 7; dan 1,0 ppm. Unsur mikro Mo kadarnya tidak terdeteksi. Kandungan logam berat Cd terdeteksi 0,02 ppm dan logam berat lainnya seperti Pb, Co, As dan Hg juga tidak terdeteksi. Kitosan diperoleh dari pengolahan limbah kulit (cangkang) udang, kepiting, kapang, dan lain-lain melalui proses deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi (Kumar, 2000). Kitosan memiliki banyak manfaat di berbagai bidang, sehingga banyak industri mengkomersialkan kitosan sesuai standar mutu kitosan. Manfaat kitosan antara lain mengabsorpsi logam berat, antimikroba, edible coating, dan penjernih air (Suptijah 2006).

Penggunaan kitosan di pertanian menunjukkan hasil-hasil yang baik pada perlindungan tanaman sebelum dan sesudah panen dan sebagai induktor dalam sistem pertahanan tanaman (Martins et al, 2018). Kitosan dapat meningkatkan fiksasi nitrogen, dimana fiksasi nitrogen berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kedelai (Brinado, 2010), meningkatkan pertunasan dan perakaran seperti pada tanaman lobak (*Raphanus sativus* L.) (Tsugita et al, 1993), mempercepat waktu berbunga, dan meningkatkan jumlah bunga pada tanaman markisa (*Passiflora edulis* Sims) (Utsunomiya dan Kinai, 1994). Kitosan mendorong pertumbuhan kubis (*Brassica oleracea* L. var. *Capitata* L.) (Hirano, 1988).

Kitosan mempunyai efek positif pada budidaya tanaman, yaitu: berperan sebagai sumber karbon bagi mikroba di dalam tanah, mempercepat proses transformasi senyawa organik menjadi senyawa anorganik dan membantu sistem perakaran pada tanaman untuk menyerap lebih banyak nutrisi dari tanah. Kitosan diserap oleh akar setelah diuraikan oleh bakteri di dalam tanah. Aplikasi kitosan dapat meningkatkan populasi mikroba dalam jumlah besar, dan membantu proses transformasi nutrisi dari organik ke anorganik yang mana lebih mudah diserap oleh akar tanaman (Boonlertnirun et al. 2008).

Kitosan dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman, akar, dan mempercepat waktu berbunga, hasil buah, dan bobot buah serta meningkatkan jumlah bunga pada buah anggur (Ohta et al. 2004). Kitosan merupakan bahan kimia, yang secara konsisten meningkatkan hasil panen. Kitosan secara alami mampu memperbaharui sumber nutrisi, yang biokompatibel dengan kehidupan sel hewan dan tanaman. Kitosan dapat meningkatkan induksi antibodi tanaman, menginduksi pytoelekstin dan protein inhibitor yang terkandung dalam lignin (Chandrkrachang, 2006). Kitosan menyebabkan akumulasi pytoelekstin yang menghasilkan respon antifungi dan meningkatkan perlindungan dari infeksi yang lebih jauh (Vasyukova 2001 dalam Uthairatanakij et al. 2007), meningkatkan sinyal untuk sintesis hormon tanaman seperti giberelin, dan pertumbuhan dan perkembangan tanaman dengan memberikan sinyal biosintesis auksin melalui jalur independen triptofan (Uthairatanakij et al. 2007). Kitosan merupakan salah satu bahan yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, karena kandungan unsure N pada kitosin berkisar 8,7 %. Kitosan dapat menstimulasi pertumbuhan vegetatif dan perakaran (Ohta et al 2004).

Berdasarkan uraian diatas perlu dilakukan penelitian tentang penggunaan

media campuran pupuk kandang, tanah, dan arang sekam serta aplikasi kitosan untuk menghasilkan bibit pisang yang memiliki pertumbuhan bagus sesuai dengan standar.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di *Green House* Balai Benih Induk dan Laboratorium Kultur Jaringan, Kelurahan Lebak Bulus, Kecamatan Cilandak Timur, Jakarta Selatan - Provinsi DKI Jakarta pada bulan Februari-April 2018. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: cangkul, Cetok, Timbangan analiti, selang untuk penyiraman, Penggaris, Kamera digital, Alat tulis, dan Alat dokumentasi (kamera digital). Bahan yang digunakan adalah: planlet pisang raja buluh, polibag, kitosan, arang sekam, pupuk kandang, dan top soil

Rancangan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial dengan dua perlakuan (faktor) yaitu media tanam dan kitosan dengan dengan 4 ulangan. Perlakuan pertama adalah media tanam, yang terdiri dari dua perlakuan yaitu : (1) media tanah dan pupuk kandang dan (2) media tanah, pupuk kandang dan arang sekam. Perlakuan atau faktor kedua adalah aplikasi kitosan dengan 5 tingkat konsentrasi, yaitu : 0, 2, 4, 6, dan 8 mL.L⁻¹. Setiap perlakuan diulang 4 kali.

Pembuatan media tanam dilakukan dengan mencampur pupuk kandang dengan tanah (1:1) dan pupuk kandang, tanah, dan arang sekam (1:1:1). Media tanam tersebut kemudian dimasukkan ke dalam polybag ukuran 15 x 20 cm yang hingga mencapai 1 cm dari permukaan atas polybag. Polybag yang telah terisi media tanam secara acak sesuai dengan denah penelitian yang telah ditetapkan. Penanaman planlet pisang dilakukan seminggu setelah pengisian media tanam kedalam polybag.

Pemberian larutan kitosan dengan dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, dan

8 mL.L⁻¹ sebanyak 100 mL per tanaman ke media tanam ke dalam media tanam pada saat semai pisang raja bulu berumur 7 dan 21 hari setelah tanam. Hal ini dilakukan karena semai pisang masih kecil sehingga kebutuhan nutrisi belum banyak. Pemberian larutan kitosan berikutnya sebanyak 200 mL per semai dilakukan pada semai berumur 35, 47, dan 63 hari setelah tanam. Penyiraman semai pisang dilakukan 1- 2 kali sehari untuk menjaga ketersediaan air dalam media tanam.

Parameter semai pisang yang diukur untuk melihat pengaruh perlakuan yang diberikan adalah Jumlah daun (helai), diameter batang semai pisang (cm), tinggi semai pisang (cm), dan rangkasan bibit pisang ranja bulu (g per tanaman). Pengamatan parameter pertumbuhan dilakukan pada saat bibit pisang raja bulu berumur 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam (HST). Pengukuran berat basah dan berat kering (g per semai) dilakukan pada saat akhir penelitian.

Data yang terkumpul ditabulasi dan dianalisis dengan analisis sidik ragam pada tingkat kepercayaan 5%. Apabila terdapat perbedaan diantara perlakuan terhadap setiap parameter pertumbuhan semai pisang raja bulu dilakukan uji dengan Duncant Multi Range Test (DMRT) untuk mengetahui perlakuan yang terbaik dan interaksi dari perlakuan yang diujikan dalam penelitian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Bibit Pisang Raja Bulu

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa semai pisang raja bulu mengalami pertumbuhan tinggi yang lebih baik setelah mendapat perlakuan kitosan dengan berbagai konsentrasi dibandingkan control. Rata-rata pertumbuhan tinggi tanaman pisang raja bulu yang mendapat perlakuan kitosan dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, dan 8 mL.L⁻¹ secara berurutan adalah 2,5; 3,9;

4,8; 3,7; dan 3,5 cm per 14 hari. Aplikasi kitosan dapat mempercepat pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu oleh karena kitosan mampu meningkatkan kesuburan tanah dan membantu pemenuhan unsur hara tanaman oleh karena kandungan nitrogen yang tinggi (Ghormade et al., 2011) dan mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Ramírez et al., 2010; Katiyar et al., 2015). Kitosan juga mampu merubah anatomi (Limpanavech et al., 2008, Martin et al., 2018) dan biokimia tanaman (Dousseau et al., 2016). Pemberian kitosan juga mampu meningkatkan tinggi tanaman pada tanaman okra (*Hibiscus esculentus* L.) (Mondal et al., 2012) dan *Capsicum annum* L. (Chookhongkha et al., 2012).

Analisis sidik ragam terhadap pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu menunjukkan bahwa perlakuan kitosan dan media tanam berbeda nyata perlakuan, sedangkan interaksi aplikasi kitosan dengan media tanam tidak berbeda nyata. Perlakuan kitosan memberikan perbedaan secara nyata sejak umur 14 (Fhitung 2,83 > Ftabel -2,73), 28 (Fhitung 5,83 > Ftabel -2,73), 42 (Fhitung 4,76 > F tabel -2,73), 56 (Fhitung 7,03 > Ftabel -2,73), dan 70 (Fhitung 8,09 > Ftabel -2,73) hari setelah tanam. Uji lanjut dengan menggunakan DMRT dengan taraf kepercayaan 5% menunjukkan bahwa aplikasi kitosan

(4 mL.L⁻¹) dengan dosis 800 ml per tanaman yang diaplikasikan setiap 14 hari sekali selama penelitian memberikan pertumbuhan tinggi bibit semai pisang raja bulu tertinggi yaitu 46,6 cm (Tabel 1). Pelambatan pertumbuhan tinggi semai pisang raja bulu terjadi dengan peningkatan konsentrasi kitosan > 4 mL.L⁻¹. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penambahan konsentrasi kitosan diatas 4 mL.L⁻¹ memberikan dampak yang negatif terhadap pertumbuhan tinggi bibit raja bulu. Oleh karena itu pemberian kitosan harus mempertimbangkan konsentrasi, dosis, dan frekuensi yang tepat agar mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap pertumbuhan tanaman (Martins et al., 2018). Menurut Uthairatanakij et al. (2007) dan Ohta et al. (2004) kitosan dapat meningkatkan sinyal untuk sintesis hormon tanaman seperti giberelin dan biosintesis auksin melewati jalur triptofan yang terpisah sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Ketersediaan auksin dan giberelin dapat mendorong pembelahan, perpanjangan sel, dan pertumbuhan tanaman. Ketersediaan auksin yang tepat dapat menstimulasi pertumbuhan bibit pisang. Konsentrasi auksin yang tinggi dapat merangsang produksi etilen yang dapat menghambat perpanjangan dan jumlah daun.

Tabel 1. Tinggi bibit pisang raja bulu (cm) yang mendapat aplikasi kitosan dengan konsentrasi berbeda (mL.L⁻¹) pada umur 14, 28, 42, 56, dan 70 hst.

Khitosan (mL.L ⁻¹)	14 Hst	28 Hst	42 Hst	56 Hst	70 Hst
0	16.4bcd	23.0bcd	24.7bcd	26.6bcd	29.0cd
2	19.4abc	25.0abcd	31.5abc	36.0bc	38.8bc
4	22.7a	29.9a	36.3 a	40.5a	46.6a
6	21.4ab	27.2ab	33.3ab	36.9ab	39.7ab
8	18.1abcd	25.4abc	30.8abcd	33.4bcd	35.9bcd

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Hst: Hari setelah tanam

Penggunaan media tanam campuran pupuk kandang sapi dengan tanah dan pupuk kandang sapi, arang sekam dengan

tanah, memberikan pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu yang berbeda. Pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu

tidak terdapat perbedaan pada umur 14-42 hari. Perbedaan pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu terlihat nyata pada umur \geq 52 hari setelah tanam. Pertambahan tinggi bibit pisang raja bulu pada media campuran pupuk kandang sapi dengan tanah dan pupuk kandang sapi, tanah dengan arang sekam secara berurutan adalah 3,3 dan 4,1 cm per 14 hari.

Tabel 2. Tinggi bibit pisang raja bulu (cm) yang tumbuh pada media berbeda pada umur 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Media Tanam	14 Hst	28 Hst	42 Hst	56 Hst	70 Hst
M1	19.2a	24.8a	29.4a	31.4 b	36.3 b
M2	20.0a	27.4a	33.2a	37.9 a	41.2 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Hst: Hari setelah tanam

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa media tanam berpengaruh secara nyata terhadap tinggi bibit pisang raja bulu pada umur 56 (Fhitung= 13,47; Ftabel =4,21) dan 70 (Fhitung=6,04; Ftabel =4,21) hari setelah tanam. Berdasarkan uji lanjut DMRT 5% didapatkan bahwa kombinasi media tanam tanah, pupuk kandang sapi dengan arang sekam mampu memberikan pengaruh yang lebih baik terhadap pertumbuhan tinggi bibit pisang raja bulu

(41,2 cm) dibandingkan pengaruhnya kombinasi media tanah dan pupuk kandang sapi (36,3 cm) (Tabel 2).

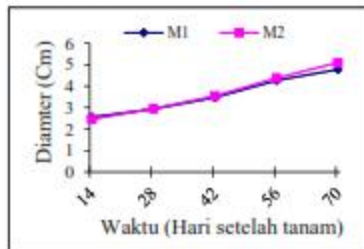
Diameter Bibit Pisang Raja Bulu

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa pertumbuhan diameter semai pisang raja bulu yang diberi khitosan dengan konsentrasi 2, 4, 6, dan 8 mL.L⁻¹ lebih besar dari pada control (Tabel 3). Pertumbuhan diameter pisang raja bulu yang lebih besar pada perlakuan karena khitosan memiliki kemampuan untuk menstimulasi pertumbuhan vegetative (El-Miniawy et al., 2013). Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% didapatkan bahwa tidak terdapat perbedaan nyata diantara perlakuan khitosan dengan konsentrasi berbeda terhadap pertumbuhan diameter. Perlakuan khitosan dengan konsentrasi 4 mL.L⁻¹ secara numerik memberikan pertumbuhan diameter tertinggi yaitu 5,23 cm pada umur 70 HST, dengan rata-rata pertambahan diameter sebesar 1,05 cm setiap 14 hari (Tabel 3). Khitosan dengan konsentrasi 0, 2, 6, dan 8 mL.L⁻¹ memberikan kecepatan pertumbuhan 0,95; 0,99; 0,97; dan 0,98 cm setiap 14 hari, lebih kecil dari khitosan dengan konsentrasi 4 mL.L⁻¹. Hasil penelitian memberikan indikasi bahwa pemberian khitosan yang berlebih dapat menghambat pertumbuhan bibit pisang raja bulu. Menurut Martins et al. (2018) pemberian khitosan dengan konsentrasi yang tepat akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan tanaman.

Tabel 3. Diameter bibit pisang raja bulu (cm) yang mendapat aplikasi Khitosan dengan konsentrasi berbeda (ml/tanaman) pada umur 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Khitosan (mL.L ⁻¹)	14 Hst	28 Hst	42 Hst	56 Hst	70 Hst
0	2,49	2,88	3,41	4,29	4,75
2	2,53	2,98	3,46	4,28	4,96
4	2,45	2,99	3,58	4,36	5,23
6	2,49	2,98	3,57	4,33	4,86
8	2,59	2,93	3,49	4,35	4,88

Berdasarkan hasil pengukuran diameter bibit pisang raja bulu menunjukkan bahwa diameter pisang raja bulu selalu mengalami pertumbuhan selama penelitian (Gambar 1). Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan media tanam tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter bibit pisang raja bulu hingga umur 70 hari. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa manipulasi media tanam menggunakan pupuk kandang sapi dan arang sekam terhadap bibit pisang raja bulu dapat memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan diameter. Pertumbuhan diameter diduga lebih dikendalikan oleh faktor genetik.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan diameter bibit pisang yang tumbuh pada media berbeda pada umur 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Table 4 Rata-rata diameter semai pisang raja bulu yang tumbuh pada media campuran pupuk kandang sapi, tanah, dan arang sekam dan pupuk kandang dengan tanah pada umur 14, 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Media tanam	14 Hst	28 Hst	42 Hst	56 Hst	70 Hst
M1	2,56	2,94	3,47	4,27	4,78
M2	2,46	2,96	3,54	4,38	5,10

Jumlah Daun Bibit Pisang Raja Bulu

Hasil pengamatan terhadap jumlah daun bibit pisang raja bulu menunjukkan bahwa pemberian kitosan dengan berbagai konsentrasi berpengaruh terhadap jumlah daun bibit pisang raja bulu. Jumlah daun semai pisang raja bulu pada umur 28-70 hari setelah tanam disajikan dalam Tabel 5. Berdasarkan analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% pengaruh pemberian kitosan dengan konsentrasi 0, 2, 4, 6, dan 8 mL.L⁻¹ menunjukkan beda nyata terhadap jumlah daun semai pisang raja bulu pada umur 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam dengan nilai Fhitung secara berturut-turut adalah 3,01, 2,94, 2,83, dan 3,63, lebih besar dari Ftable = 2,73. Uji lanjut dengan DMRT menunjukkan bahwa bibit pisang raja bulu yang diberi perlakuan kitosan dengan konsentrasi 4 mL.L⁻¹ memiliki jumlah daun tertinggi yaitu 4,8, 4,9, 5,1 dan 6 helai pada umur 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam (Tabel 5). Tanaman dengan jumlah daun yang lebih banyak dapat meningkatkan aktivitas biologi, terutama fotosintesis sehingga pertumbuhan tanaman lebih cepat seperti ditunjukkan pertumbuhan diameter dan tinggi semai pisang raja bulu yang tinggi pada aplikasi kitosan konsentrasi 4 mL.L⁻¹. Hasil penelitian Mathew and Sankar. (2012) juga menunjukkan bahwa penggunaan kitosan mampu berpengaruh pada pertumbuhan daun *Capsicum annum*.

Tabel 5. Jumlah daun bibit pisang (helai) yang mendapat aplikasi kitosan dengan konsentrasi berbeda pada umur 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Kitosan (mL.L ⁻¹)	28 Hst	42 Hst	56 Hst	70 Hst
0	3,2d	3,3cd	3,5d	3,5d
2	3,8be	3,9be	3,9be	4,6c
4	4,8a	4,9a	5,1a	6,0a
6	3,9 b	4,0b	4,1b	5,0b
8	3,6bed	3,6cd	3,7cd	4,0d
F _{test}	3,01	2,94	2,83	3,63

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Hst: Hari setelah tanam

Table 6. Jumlah daun bibit pisang raja bulu (helai) yang tumbuh pada dua media berbeda pada umur 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam

Media tanam	28Hst	42Hst	56 Hst	70 Hst
M1	3,6 b	3,7 b	3,8 b	4,2 b
M2	4,1 a	4,2 a	4,4 a	5,0 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%. Hst: Hari setelah tanam

Analisis sidik ragam menunjukkan bahwa penggunaan media campuran pupuk kandang sapi dengan tanah dan pupuk kandang sapi, tanah, dengan arang sekam secara nyata berpengaruh terhadap pertumbuhan jumlah daun. Semai pisang raja bulu yang tumbuh pada media campuran pupuk kandang sapi, tanah, dengan arang sekam memiliki jumlah daun yang lebih banyak yaitu 4,1, 4,2, 4,4, dan 5,0 helai pada umur 28, 42, 56, dan 70 hari setelah tanam (Tabel 6). Tanaman dengan jumlah daun yang lebih banyak dapat mempengaruhi intensitas fotosintesis, sehingga pertumbuhan vegetatif dapat berlangsung lebih cepat. Pertumbuhan diameter dan tinggi semai pisang raja bulu juga cenderung lebih tinggi pada media campuran tanah, pupuk kandang sapi, dengan arang sekam dibanding dengan media campuran tanah dengan pupuk kandang sapi. Media campuran tanah, pupuk kandang dengan arang arang sekam memberikan

pertumbuhan yang lebih baik karena arang sekam dapat meningkatkan sifat media yang baik dalam mengikat air, sikulasi media tanam lebih baik, menahan mineral sehingga dapat meningkatkan efisiensi pemupukan (Lehman, 2007).

Berat Bibit Pisang Raja Bulu

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa berat basah dan kering semai pisang raja bulu lebih baik pada aplikasi kitosan untuk semua dosis dibanding control pada umur 70 hari (Tabel 7). Mathew and Sankar, (2012) menunjukkan bahwa aplikasi kitosan juga dapat meningkatkan berat pada *Ocimum basilicum* L., *Ocimum sanctum* L. dan *Ocimum gratissimum* L. Hasil analisis sidik ragam pada taraf kepercayaan 5% menunjukkan aplikasi kitosan dengan berbagai konsentrasi secara nyata mempengaruhi berat basah (Fhitung = 3,73 > Ftabel = 2,73) dan kering (Fhitung = 3,89 > Ftabel = 2,73) semai pisang raja bulu pada umur 70 hari. Berdasarkan hasil uji lanjut DMRT dapat diketahui berat berat basah (22,31 g per tanaman) dan kering (5,44 g per tanaman) bibit pisang raja bulu tertinggi dicapai pada aplikasi kitosan dengan konsentrasi 4 mL.L⁻¹, diikuti oleh aplikasi kitosan dengan konsentrasi 6 mL.L⁻¹ (Tabel 7). Hal ini sejalan dengan pertumbuhan diameter, tinggi, dan jumlah daun semai pisang raja bulu, dimana ketiga parameter tersebut memiliki pertumbuhan yang lebih baik di

banding perlakuan lainnya. Berat basah dan kering semai pisang raja bulu yang tumbuh pada media campuran pupuk kandang, tanah, dengan arang sekam adalah 20,94 dan 4,92 g per tanaman⁻¹ lebih tinggi dari pada berat basah (18,34 gr per tanaman) dan kering (4,07 g per tanaman) semai yang tumbuh pada media campuran tanah dengan pupuk kandang sapi (Tabel 8). Berdasarkan analisis sidik ragam dengan taraf kepercayaan 5% diketahui bahwa penggunaan media campuran pupuk kandang sapi dengan tanah dan campuran pupuk kandang sapi, tanah, dengan arang sekam memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat basah (Fhitung=7,97>Ftabel=4,21) dan kering (Fhitung=4,30>Ftabel=4,21) semai pisang raja bulu. Tingginya berat semai pisang raja bulu pada media campuran tanah, pupuk kandang sapi, dengan arang sekam menunjukkan bahwa kondisi media tersebut memiliki kualitas yang lebih baik dari pada media campuran tanah dan pupuk kandang sapi. Penambahan arang sekam mampu memperbaiki kualitas tanah (Steiner et al. 2004; Steiner 2007), sehingga proses biologis dalam tanah lebih baik dan dapat mempercepat pertumbuhan tanaman.

Tabel 7. Berat tanaman pisang raja bulu (g per tanaman) yang mendapat aplikasi kitosan dengan konsentrasi berbeda terhadap pada umur 70 hari setelah tanam

Khitosan (mL.L ⁻¹)	Basah	Kering
0	16,79bcd	4,15bcd
2	19,19abcd	4,62abc
4	22,3a	5,44a
6	20,25abs	4,76abs
8	19,66abc	3,65abcd

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%.

Tabel 8. Berat basah dan kering bibit pisang raja bulu (g per tanaman) yang ditanam pada media yang berbeda pada umur 70 hari setelah tanam.

Media tanam	Basah	Kering
M1 (Tanah dengan pupuk kandang sapi)	18,34 b	4,07 b
M2 (Tanah, pupuk kandang sapi, dengan Arang sekam)	20,94 a	5,04 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji lanjut DMRT 5%.

SIMPULAN

Kitosan dengan konsentrasi 4 mL.L⁻¹ merupakan konsentrasi yang sesuai untuk pertumbuhan vegetative bibit pisang raja bulu. Median tanam campuran tanah, pupuk kandang, dengan arang sekam merupakan media yang sesuai untuk pertumbuhan vegetatif (tinggi, jumlah daun, dan biomasa) bibit pisang raja bulu. Interaksi perlakuan media tanam dengan kitosan dengan berbagai konsentrasi tidak memberikan beda nyata pada semua parameter pertumbuhan vegetatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2008. Data Produksi Hortikultura. Basis Data Pertanian. Departemen Pertanian. [Http://www.deptan.go.id](http://www.deptan.go.id). Diakses 3 Januari 2018.2008
- Boonlertnirun, S., Boonraung, C., Suvanasa, R. 2008. Application of chitosan in Rice production. *J. Metals Mat. Min.* 18, 47-52.
- Brinado Fassa lanca. 2010. Pengaruh Perlakuan Kitosan terhadap Pertumbuhan tanaman Kedelai (*Glycine max*) Selama Fase Vegetatif dan Awal Fase Generatif, Bogor : Departemen Teknologi Hasil Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor

- Chandrkrachang, S., 2006. Chitosan as a growth stimulator in orchid tissue culture, in agriculture in Thailand, *Plant Science* 170, 1185–1190.
- Chookhongkha, N.; Miyagawa, S.; Jirakiattikul, Y.; Photchanachai, S., (2012). Chili growth and seed productivity as affected by chitosan. In Proceedings of the International Conference on Agriculture Technology and Food Sciences (ICATFS'2012), Manila, Philippines, 17–18 November 2012; pp. 146–149.
- Dousseau S, Rodrigues AC, Lira JMS, Ribeiro Júnior PM, Pacheco FV, Alvarenga AA, Resende MLV, De Paula ACCFF. 2016. Exogenous chitosan application on antioxidant systems of Jaborandi. *Ciência Rural*. 46: 191–197.
- Durahim dan Hendromono. 2001. Kemungkinan Penggunaan Limbah Organik Sabut Kelapa Sawit dan Sekam Padi Sebagai Campuran Top Soil untuk Mikoriza Pertumbuhan Bibit Mahoni (*Swietenia macrophylla* King). *Buletin Penelitian Hutan* (628):13-26.
- El-Miniawy, S.; Ragab, M.; Youssef, S.; Metwally, A. 2013. Response of strawberry plants to foliar spraying of chitosan. *Res. J. Agric. Biol. Sci.*, 9, 366–372.
- Ghormade V, Deshpande MV, Paknikar KM. 2011. Perspectives for nanobiotechnology enabled protection and nutrition of plants. *Biotechnol Adv*. 29: 792–803.
- Hirano S (1988) The activation of plant cells and their self-defence function against pathogens in connection with chitosan. *Nippon Nogeikagaku Kaishi* 62, 293-295 (in Japanese with English summary).
- Iyamuremye, F., R.P. Dick, dan J. Baham. 1996. Organic amendments and phosphorus dynamics: I. Phosphorus chemistry and sorption. *Soil Sci.* 161(7): 426-435.
- Kasutjaniangati dan Boer, D. 2013. mikropropagasi Pisang Mas Kirana (*Musa acuminata* L) Memanfaatkan Bap Dan Naa Secara In-Vitro. *Jurnal Agroteknos* Maret 2013 Vol. 3 No. 1. Hal 60-64 ISSN: 2087-7706
- Katiyar D, Hemantaranjan A, Singh B. 2015. Chitosan as a promising natural compound to enhance potential physiological responses in plant: a review. *Ind J Plant Physiol*. 20:1–9.
- Katiyar D, Hemantaranjan A, Singh B. 2015. Chitosan as a promising natural compound to enhance potential physiological responses in plant: a review. *Ind J Plant Physiol*. 20:1–9.
- Kementerian Pertanian. 2011. Pedoman Umum Model Kawasan Rumah Pangan Lestari. Jakarta
- Kementrian Pertanian. 2014. Outlook Komoditi Pisang. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian. Sekretariat Jenderal – Kementerian Pertanian. ISSN 1907 -1507.
- Kumar MNR. 2000. A review of chitin and chitosan application. *J. Reac and Func Poly*. 46 :1-27.
- Lehman, J., 2007. Bio-char soil management on highly weathered soils in the humid tropics. *J. Plant Nutr. Soil*, p 112-12.
- Limpanavech P, Chaayasuta S, Vongpromek R, Pichyangkura R, Khunwasi C, Chadchawan S, Lotrakul P, Bunjongrat R, Chaidee A, Bangyeckhun T. 2008. Chitosan effects on floral production, gene expression, and anatomical changes in the *Dendrobium* orchid. *Sci Hortic*. 116: 65–72.
- Martiningsih, E. 2007. Pemanfaatan Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* L.) Sebagai Substrat Fermentasi Etanol Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. Laporan Skripsi (S1). Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah: Surakarta.
- Martins, M., Valdir Veronzeze-Júnior, V. , Carvalho, Marília., Carvalho, Diogo T., Barbosa, Sandro., Doriguetto., Antônio C. 2018. Physicochemical characterization of chitosan and its effects on early growth, cell cycle and root anatomy of transgenic and non-

- transgenic maize hybrids. *Australian Journal of Crop Science*, 12(01):56-66
- Mathew, R. and Sankar, D., P. 2012. Effect of methyl jasmonate and chitosan on growth characteristics of *Acimum basilicum* L., *Ocimum sanctum* L. and *Ocimum gratissimum* L. cell suspension cultures. *African Journal of Biotechnology* Vol.11(21). Pp 4759-4766.
- Mondal, M.M.A.; Malek, M.A.; Puteh, A.B.; Ismail, M.R.; Ashrafuzzaman, M.; Naher, L. 2012. Effect of foliar application of chitosan on growth and yield in okra. *Aust. J. Crop Sci.*, 6, 918-921.
- Nursyamsi dan Tikupadang. 2014. Pengaruh komposisi bioposting terhadap pertumbuhan Sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L. Nietsen) di persemaian (the effect of bioposting composition on sengon laut (*Paraserianthes falcataria* L. Nietsen) in the nursery). *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 3(1):65-73
- Nyland, R.D. 2016. *Sylviculture concepts and applications*. 3rd ed. Mc Graw-Hill.
- Ohta, Katsumi & Morishita, Shinya & Suda, Kohei & Kobayashi, Nobuo & Hosoki, Takashi. 2004. Effects of Chitosan Soil Mixture Treatment in the Seedling Stage on the Growth and Flowering of Several Ornamental Plants. *Engei Gakkai Zasshi*. 73. 66-68. 10.2503/jjshs.73.66.
- Paul, J.W., dan E.G. Beauchamp. 1993. Nitrogen Availability for Corn in Soils Amended with Urea, Cattle Slurry and Composted Animal Manures. *Can. J. Soil. Sci.* (73): 235.
- Prihantoro, H., dan Y.H. Indriani. 2003. *Hidroponik Sayuran Semusim untuk Hobi dan Bisnis*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Pusat Kajian Buah Tropika Institut Pertanian Bogor. 2004. Executive Summary Laporan Akhir RUSNAS: Komoditas Pisang. <http://gwinetwork.com/sites/default/files/ebooks/2004-pisang.pdf> Diakses 12 Desember 2017 Pukul 19.35 WIB
- Putri, A. I. 2008. Pengaruh media organik terhadap indeks mutu bibit. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan* 21 (1).
- Ramirez MA, Rodriguez AT, Alfonso L, Peniche C. 2010. Chitin and its derivatives as biopolymers with potential agricultural applications. *Biocnologia Aplicada*. 7: 270-276.
- Siswadi dan Teguh Yuwono. 2015. Pengaruh Macam Media Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L) Hidroponik. *Jurnal Agronomika* 09 (03). ISSN : 1693-0142.
- Steiner, C. 2007. *Slash and char as alternative to slash and burn - Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish a carbon sink*. Dissertation. University of Bayreuth, Germany, Bayreuth.
- Steiner, C., W. G. Teixeira, and W. Zech. 2004. *Slash and Char: An Alternative to Slash and Burn Practiced in the Amazon Basin*. Pages 183-193 in B. Glaser and W. I. Woods, editors. *Amazonian Dark Earths: Explorations in Space and Time*. Springer Verlag, Heidelberg.
- Suptijah, P. 2006. Deskripsi karakteristik kitosan dan aplikasi kitosan. *Jurnal Bogor: Departemen Teknologi Hasil Perairan, Fakultas Perairan dan Ilmu Kelautan*. Institut Perikanan Bogor.
- Tsugita, T., K. Takahashi, T. Muraoka, and H. Fukui. 1993. The application of chitin/chitosan for agriculture (in Japanese), p. 21-22. In: Proc. Spec. Session 7th Symp. on Chitin and Chitosan, Jpn. Soc. for Chitin and Chitosan, Fukui, Japan.
- Uthairatanakij, A., Teixeira da Silva, J.A. and Obsuwan, K. 2007. Chitosan for improving orchid production and quality. *Orchid Science and Biotechnology*, 1: 1-5.
- Utsunomiya, N and Kinai H (1994) Effect of chitosan-oligosaccharides soil conditioner on the growth of passionfruit. *Journal of the Japanese Society for Horticultural Science* 64, 176-177.
- Vasudevan, P., Reddy, M. S., Kavitha, S., Velusamy, P., Paul Raj, R. S. D.,

- Priyadarisini, V. B. Bharathkumar. S., Kloepper, J. W., and Gnanamanickam, S. S. 2002. Role of biological preparations in enhancement of rice seedling growth and seed yield. *Current Science*. 83(9): 1140-1143.
- Wuryaningsih, S. 1996. Pertumbuhan Beberapa Setek Melati pada Tiga Macam Media. *Agrin. Jurnal Penelitian Pertanian*. 5 (3) : 18-2.
- Yatim H 2016. Multiplikasi pisang raja bulu (*Musa paradisiaca* L. AAB group) pada beberapa konsentrasi benzyl aminopurine (BAP) secara in vitro. *J Agroteknologi*. 4(3): 1989-1995.
- Yusnita, Danial E dan Hapsoro D. 2015. In vitro shoot regeneration of indonesian bananas (*Musa spp.*) cv. ambon kuning and raja bulu, plantlet acclimatization and field performance. *Agrivita J Agric Sci*.