

Respon Pertumbuhan Bibit Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) Terhadap Pemberian Mikroorganisme Lokal Rebung Bambu

*(Response of Agarwood Seedling Growth (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) to the Supply of
Local Bamboo shoots microorganisms)*

Hamzah*, Rizky Ayu Hardianti, Anisatul Farikhah, Fawwaz Dinanty, Kevin Hendavid

*Fakultas Kehutanan, Universitas Jambi, Gedung Lab. Terpadu Lt.3, Kampus Pinang Masak,
Universitas Jambi, Jl. Raya Jambi-Muara Bulian KM 12, Mendalo Darat*

**Corresponding author: hamzah@unja.ac.id*

ABSTRACT

A specific type of plant that yield high-value non-timber forest products (NTFPs) that can be traded in large quantities is agarwood. Considering increasing demand and possibility of extinction to the agarwood population in natural forests, cultivation of this kind is imperative. Microorganisms found in local bamboo shoots are useful as fertilizers to promote the growth of agarwood seedlings. This research aims to investigate the effect of different doses of MOL fertilizer on the growth of agarwood seedlings and to determine the optimal dose for enhancing seedling development. This study has a completely randomized design with five treatments: m1 (10 ml/l), m2 (20 ml/l), m3 (30 ml/l), m4 (40 ml/l) and m5 (50ml/l). The results demonstrated that agarwood seedlings were impacted by the dosage of bamboo shoot MOL fertilizer. The optimum growth response to the parameters of height, diameter, number of leaves and root dry weight was obtained when bamboo shoot MOL fertilizer was treated at a concentration of 20 ml/l.

Keywords: *agarwood, bamboo shoots, local microorganisms*

ABSTRAK

Gaharu merupakan jenis tanaman penghasil hasil hutan bukan kayu (HHBK) bernilai tinggi yang menghasilkan produk-produk turunan yang dapat dipasarkan secara luas. Budidaya jenis ini sangat diperlukan, mengingat kebutuhan yang semakin tinggi, sementara populasi gaharu di hutan alam semakin terancam punah. Mikroorganisme lokal rebung bambu merupakan pupuk yang dapat membantu pertumbuhan bibit gaharu. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk MOL rebung terhadap pertumbuhan bibit gaharu serta mendapatkan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit gaharu. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap dengan 5 perlakuan yaitu m1 (10 ml/l), m2 (20 ml/l), m3 (30 ml/l), m4 (40 ml/l) dan m5 (50ml/l). Hasil penelitian menunjukkan dosis pemberian pupuk MOL rebung bambu berpengaruh terhadap bibit gaharu. Perlakuan pupuk MOL rebung bambu dengan dosis 20 ml/l memberikan respon pertumbuhan terbaik terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan berat kering akar.

Katakunci: *gaharu, mikroorganisme lokal, rebung bambu*

Diterima, 01 Mei 2025

Disetujui, 04 Desember 2025

Online, 08 Desember 2025

PENDAHULUAN

Gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) merupakan salah satu produk elit komoditi hasil hutan bukan kayu (HHBK) yang dikenal sebagai “pohon emas” di banyak kalangan masyarakat Indonesia. Gaharu dapat hidup dengan baik pada kondisi suhu udara 24-35°C, kelembaban 80-90%, dan curah hujan 1.000-1.500 mm/tahun. Kondisi lahan dengan jenis tanah podsolik, struktur tanah lempung/liat berpasir yang berhumus sangat cocok untuk jenis tanaman ini. serta pada topografi lahan dengan ketinggian 10-400 mdpl (Setyaningrum dan Saporinto, 2014).

Gaharu telah dianggap sebagai hasil hutan bukan kayu bernilai tinggi sejak lebih dari 15 abad yang lalu (Susmianto dan Santoso, 2014). Hasil produksi gaharu tidak hanya dari sekedar bahan baku gubal atau minyak gaharu, akan tetapi disesuaikan dengan permintaan pasar. Nilai komersial yang demikian tinggi, membuat tingkat perdagangan gaharu juga semakin tinggi, akan tetapi populasi jenis tanaman ini bisa dikatakan hampir punah. Hal ini disebabkan karena sejauh ini, gaharu yang dipanen berasal dari hutan alam. Sejak tahun 1994, CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora) telah menetapkan bahwa tanaman *A. malaccensis* yang menghasilkan gaharu masuk dalam Appendix II sebagai spesies tanaman yang terancam punah di seluruh dunia (Barden *et al.* 2000).

Kondisi pasokan bahan baku gaharu di alam semakin menurun, sementara minat pasar akan produk gaharu melebihi 3000 ton pertahunnya (Turjaman, 2014). Sehingga perlu dilakukan pembudidayaan gaharu di beberapa daerah endemik yang cocok untuk pertumbuhan gaharu agar produksi gaharu tetap lestari di masa mendatang tanpa bergantung pada sumber daya alam. Selain pembibitan gaharu dan penanaman yang baik, dibutuhkan adanya suplai sumber unsur hara makro dan mikro yang cukup untuk dapat membantu pengembangan gaharu. Pemenuhan unsur hara tersebut bisa didapatkan dari pupuk. Variasi perlakuan pemberian pupuk salah satunya dapat berasal dari Mikroorganisme Lokal (MOL).

MOL (Mikroorganisme Lokal) terbuat dari berbagai sumber daya alam di sekitar kita, salah satunya adalah rebung bambu. Rebung bambu mengandung unsur kalium 533 mg, fosfor 59 mg, dan kalsium 13 mg, serta diduga juga mengandung fitohormon berupa giberelin (Nugroho, 2014). Menurut Sobirin (2012) MOL rebung juga mengandung mikroorganisme pemacu pertumbuhan tanaman yang sangat penting yaitu *Azotobacter* dan *Azospirillum*. Tugas mikroorganisme ini adalah menghasilkan hormon pertumbuhan dan mengikat N di udara. Selain itu MOL rebung bambu juga sangat bagus digunakan untuk pengomposan.

Hasil penelitian Matreza (2009) menunjukkan bahwa perlakuan dengan ekstrak rebung bambu betung meningkatkan persentase pertumbuhan bibit sengon secara keseluruhan. Hasil penelitian Arifin (2021) pemberian MOL rebung bambu dengan dosis 20 ml/l air berpengaruh baik terhadap tinggi tunas bibit karet stum mata tidur klon IRR 112. Samosir dan Gusniwati (2014) dalam penelitiannya pemberian MOL rebung bambu 50 ml memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang terbaik pada tinggi tanaman, luas daun, bobot kering akar, dan bobot kering pupus di *Pre Nursery*. Berdasarkan penelitian Matreza (2009) yang dilakukan selama tiga bulan, penggunaan ekstrak rebung bambu betung pada semai sengon akan efektif untuk memacu pertumbuhan bibit sengon pada dosis 20 ml/bibit sampai dengan 50 ml/bibit dan dilakukan penyiraman selama tujuh hari sekali selama tiga bulan.

Penelitian mengenai perlakuan MOL terhadap bibit gaharu belum pernah dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dosis pupuk MOL rebung terhadap pertumbuhan bibit gaharu serta mendapatkan dosis terbaik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit gaharu. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terhadap ilmu pengetahuan terkait teknologi budidaya bibit gaharu yang lebih baik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Hutan Pendidikan dan Pembibitan Fakultas Pertanian Universitas Jambi mulai dari 3 September hingga 3 Desember 2023. Selama penelitian, lokasi penelitian di pasang paranet dengan intensitas cahaya masuk 60%. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa *polybag* (14 cm x 22 cm), cangkul, parang, meteran, gelas ukur, blender, paranet, selang, kamera, penggaris, jangka sorong, timbangan, oven, tali rafia, terpal, ember berukuran 25L serta alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk), pupuk NPK mutiara 16-16-16 (Candra, 2017), tanah *top soil* jenis podsolik (Setyaningum dan Saparinto, 2014) dan pupuk kandang kotoran sapi (Kamaludin, 2018) dengan perbandingan 3:2, rebung bambu betung, gula merah, air kelapa dan air cucian beras.

Larutan MOL dibuat secara manual dengan beberapa tahapan, yaitu pertama-tama iris dan haluskan rebung bambu dengan cara ditumbuk, lalu masukkan ke dalam tong plastik yang tertutup. Selanjutnya, tambahkan gula merah yang sudah dihaluskan, air tajin, dan air kelapa ke dalam tong tersebut, aduk hingga rata, dan tutup kembali. Sambungkan tong dengan botol air mineral menggunakan selang dari tutup tong untuk mengindikasikan proses fermentasi. Biarkan campuran tersebut selama sekitar 15 hari, dengan membuka tutupnya setiap dua hari untuk mengeluarkan gas didalamnya (agar tidak meledak). Keberhasilan fermentasi ditandai dengan munculnya gelembung udara di botol air mineral. Setelah 15 hari, saring larutan MOL ke wadah baru, dan larutan siap digunakan sebagai pupuk organik cair (Alimin *et al.* 2018).

Perlakuan Mikroorganisme Lokal (MOL) dilakukan setiap 7 hari sekali setelah tanam di polybag dan disiram setelah tanam. Pengaplikasian MOL dilakukan dengan cara MOL dicampur dengan 1 liter air disetiap masing-masing konsentrasi mol. Setiap konsentrasi yang telah dicampur air diaplikasikan ke tanah/media tanam sebanyak 150 ml yang dilakukan pada pagi hari pukul 07:00-08:00 WIB sebanyak 75 ml dan sore hari pukul 16:00-17:00 WIB sebanyak 75 ml (Sari, 2017). Penelitian ini menggunakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yang terdiri dari 5 taraf konsentrasi pemberian MOL Rebung Bambu yaitu (1) m1 = 10ml/L, (2) m2 = 20ml/L, (3) m3 = 30ml/L, (4) m4 = 40ml/L, dan (5) 50ml/L. Lima perlakuan diatas dilakukan empat kali ulangan. Satu petak percobaan terdiri dari lima bibit, sehingga total yang diperlukan adalah 100 bibit. Variabel yang diamati pada penelitian ini diantaranya adalah pertumbuhan tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, berat kering tajuk, berat kering akar serta rasio tajuk akar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil sidik ragam pengaruh Mikroorganisme lokal rebung bambu terhadap pertambahan bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.)

Parameter	F-hit	F-tabel	
		5%	1%
Pertambahan Tinggi	4,71*	3,06	4,89
Pertambahan Diameter	4,69*	3,06	4,89
Pertambahan Jumlah Daun	9,86**	3,06	4,89
Berat Kering Tajuk	1,46 ^{tn}	3,06	4,89
Berat Kering Akar	3,42*	3,06	4,89
Berat Kering Total	2,18 ^{tn}	3,06	4,89
Rasio pucuk akar	1,91 ^{tn}	3,06	4,89

Keterangan : **= berpengaruh sangat nyata *= berpengaruh nyata tn = berpengaruh tidak nyata

Tabel 2. Hasil Uji BNT pengaruh komposisi media tanam terhadap pertambahan bibit gaharu (*Aquilaria malaccensis* Lamk.) terhadap seluruh parameter tanaman.

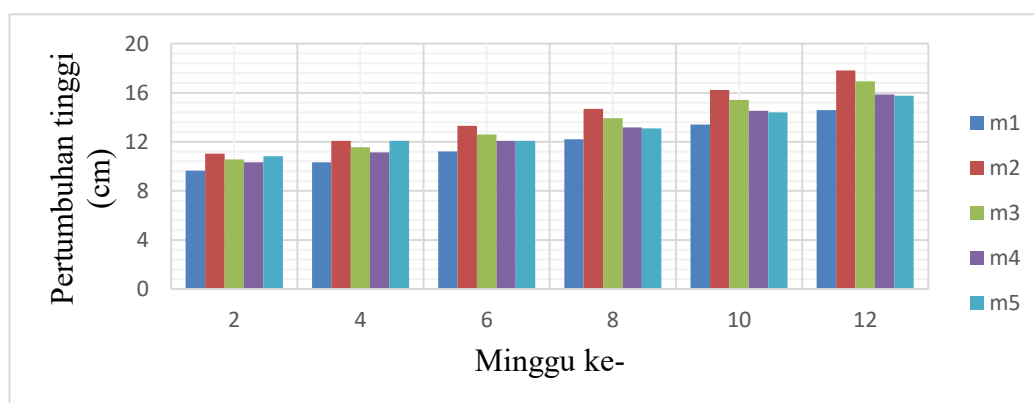
C	ΔTinggi (cm)	ΔDiameter (dm)	Jumlah Daun (helai)	BKTJ (g)	BKA (g)	BKT (g)	RPA
m1(10ml/l)	5,32 c	0,24 b	4,60 b	0,29 a	0,30 b	0,60 b	1,91
m2(20ml/l)	7,44 a	0,34 a	7,95 a	0,32 a	0,51 a	0,84 a	1,65
m3(30ml/l)	6,84 ab	0,33 a	7,10 a	0,28 a	0,45 a	0,73 a	1,63
m4(40ml/l)	5,94 bc	0,29 ab	5,30 b	0,25 a	0,49 a	0,75 a	1,51
m5(50ml/l)	5,84 bc	0,29 ab	4,95 b	0,32 a	0,40 ab	0,73 a	1,57

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada uji BNT 5%. BKTJ : Berat Kering Tajuk, BKA : Berat Kering Akar, BKT : Berat Kering Total, RPA : Rasio Pucuk Akar

Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 1, menunjukkan bahwa mikroorganisme lokal rebung memiliki pengaruh yang sangat nyata terhadap penambahan jumlah daun, berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi, diameter dan berat kering akar, tidak berpengaruh nyata terhadap variabel berat kering tajuk. Sementara berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 2), menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit tanaman gaharu untuk semua variabel pengamatan seperti penambahan tinggi, diameter, jumlah daun, berat kering tajuk hingga berat kering akar belum menunjukkan perbedaan yang nyata pada masing-masing dosis yang diberikan.

Media tanam yang diberikan berupa tanah jenis ultisol bagian atas atau *top soil* dan pupuk kandang sapi. Komposisi ini pada umumnya masih miskin hara, ketika digunakan untuk media tumbuh maka ketersediaan unsur haranya terbatas. Media tanah yang di ambil berasal dari pembibitan unja yang berjenis ultisol. Ultisol adalah jenis tanah dengan kandungan bahan organik rendah, berwarna merah kekuningan, bereaksi masam, memiliki kejenuhan basa rendah, dan kadar aluminium yang tinggi. Ermadani *et al.* (2011) menyatakan bahwa tanah Ultisol di Hutan Kampus UNJA memiliki pH 4,93, kandungan C-organik yang rendah, unsur hara N, P, dan K yang rendah hingga sangat rendah, basa dapat tukar (K, Na, Ca, dan Mg) yang juga rendah hingga sangat rendah, kapasitas tukar kation (KTK) rendah, kejenuhan aluminium tinggi, dan kejenuhan basa rendah. Tekstur tanahnya adalah lempung liat berpasir.

Pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman gaharu

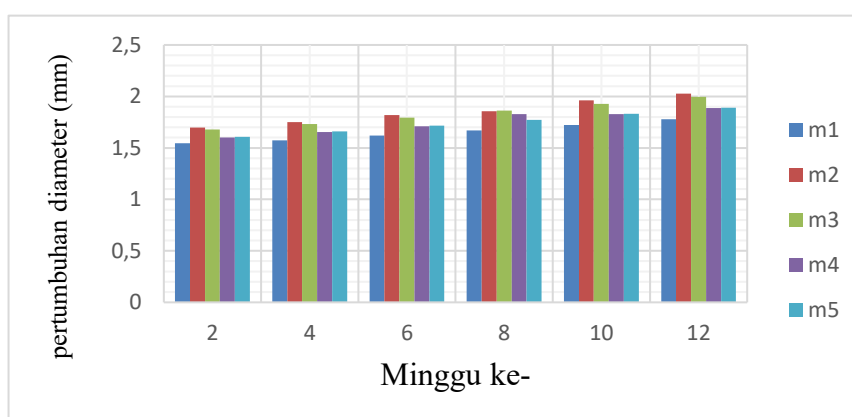


Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman gaharu selama penelitian

Penggunaan MOL rebung bambu selain penambahan unsur hara, juga digunakan sebagai dekomposer. Dekomposer adalah organisme yang membantu dalam proses dekomposisi atau pembusukan materi organik di alam. Bakteri tersebut membantu dalam mengurai materi organik menjadi senyawa yang lebih sederhana yang dapat digunakan kembali oleh tanaman dan hewan lainnya. Pada penelitian ini, pupuk kandang kotoran sapi menjadi sumber bahan organik utama yang akan didekomposisi oleh dekomposer. Menurut hasil penelitian (Musnamar, 2009) pupuk kotoran sapi mengandung Nitrogen sebesar 2,41%, Karbon Organik 18,76%, Fospor 1,62% dan Kalium 7,26% (Musnamar,

2009), penambahan pupuk NPK dilakukan pada satu minggu sebelum masa tanam. Kedua pupuk inilah yang kemudian di uraikan oleh MOL rebung bambu sebagai dekomposer. Proses dekomposisi ini memerlukan waktu agar kedua komponen ini terurai dengan baik pada tanah ultisol.

Penambahan MOL rebung bambu memberikan pengaruh yang nyata pada pertumbuhan tinggi bibit gaharu (Tabel 1). Pertumbuhan tinggi bibit terbaik terdapat pada pemberian MOL di perlakuan m2 (20 ml/l) dengan rata-rata 7,44 cm (Tabel 2). Pertumbuhan bibit tertinggi mencapai 17,8 cm pada usia 12 MST (Gambar 1). Jika dibandingkan penelitian terdahulu penggunaan MOL rebung bambu terhadap tanaman kehutanan oleh Matreza (2009) yang menyatakan bahwa ekstrak rebung bambu memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kehutanan yaitu sengon dengan rata-rata tinggi 21,71 cm atau meningkat 132,69% dibandingkan dengan kontrol (A0) yang hanya mencapai 9,33 cm.



Gambar 2. Grafik pertumbuhan diameter gaharu selama penelitian

Berdasarkan hasil penelitian pada variabel diameter, MOL rebung bambu memberikan pengaruh yang nyata terhadap penambahan diameter gaharu (Tabel 1). Pertumbuhan diameter terbaik terdapat pada pemberian MOL di perlakuan m2 (20 ml/l) dengan rata-rata pertumbuhan diameter tertinggi adalah 0,34 mm (Tabel 2). Pertumbuhan diameter bibit tertinggi mencapai 2,02 mm pada usia 12 MST (Gambar 2). Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Mareza (2009), menyatakan bahwa pemberian ekstrak rebung bambu 20 ml/bibit berpengaruh nyata terhadap penambahan diameter batang bibit sengon (*Albizia chinensis*).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan tinggi bibit gaharu mulai memberikan respon yang baik pada minggu kedelapan setelah tanam, sementara untuk diameter bibit gaharu terlihat mulai memberikan respon peningkatan pertumbuhan yang baik pada minggu terakhir pengamatan (Gambar 1), meskipun MOL rebung bambu sudah diberikan sejak minggu pertama. Diduga, pada minggu-minggu awal penelitian, penyediaan unsur hara masih belum mencukupi kebutuhan tanaman meskipun telah ditambahkan MOL rebung bambu. Jeda pertumbuhan ini juga dapat disebabkan oleh

leaching atau pencucian MOL rebung yang telah ditambahkan, Hal ini sejalan dengan pernyataan Gultom (2014), yang menyatakan bahwa pupuk organik memerlukan waktu yang cukup lama untuk terdekomposisi secara sempurna sehingga kandungan unsur haranya dapat diserap oleh tanaman. Proses dekomposisi yang lambat ini menyebabkan pupuk organik melepaskan unsur hara secara bertahap. Akibatnya, reaksi pupuk organik pada tanaman juga berlangsung lebih lambat dibandingkan dengan pupuk anorganik yang umumnya memberikan efek lebih cepat. Penggunaan pupuk organik membutuhkan waktu dan perencanaan jangka panjang agar tanaman dapat memperoleh manfaat optimal dari nutrisi yang dilepaskan secara berkelanjutan.

Penambahan jumlah daun pada tanaman gaharu

Mikroorganisme lokal rebung memberikan pengaruh yang sangat nyata pada variabel pertambahan jumlah daun bibit gaharu (Tabel 1). Pertambahan jumlah daun terbaik adalah pada perlakuan m2 (20 ml/l) dengan rata-rata pertambahan daun pada bibit secara umum adalah 7,95 helai sampai pada usia 12 MST (Tabel 2). Hal ini bisa dimungkinkan karena pupuk kandang dan penambahan pupuk NPK yang diberikan sebagai pupuk dasar telah berinteraksi dengan MOL rebung bambu untuk memenuhi kebutuhan unsur hara. Unsur hara yang dapat membantu pembentukan daun ialah nitrogen. Nitrogen merupakan salah satu unsur hara makro yang banyak dibutuhkan oleh tanaman dan diserap dalam bentuk ion NO_3 dan NH_4^+ . Sejalan dengan pendapat Dhani *et al.* (2014) yang menyatakan bahwa unsur nitrogen sangat dibutuhkan tanaman untuk mensintesa asam – asam amino dan protein, terutama pada titik- titik tumbuh tanaman sehingga mempercepat proses pertumbuhan tanaman seperti pembelahan sel dan perpanjangan sel. Unsur hara N memiliki bahan dasar yang diperlukan sebagai pembentukan asam amino yang akan digunakan untuk proses metabolisme tanaman sehingga akan mempengaruhi pertambahan jumlah daun (Marian dan Tuhuteru., 2019).

Hasil uji kandungan N,P,K pada MOL rebung bambu menunjukkan kandungan N yang cukup tinggi berada pada 2,1 %. Hal ini mungkin terjadi berdasarkan jenis bambu yang digunakan, durasi dan kualitas fermentasi yang baik akan memaksimalkan pelepasan nitrogen dari bahan organik, dan bahan tambahan seperti gula merah dan air kelapa. Bahan-bahan ini juga mempengaruhi kandungan nutrisi akhir. Jenis bambu yang digunakan yaitu bambu betung (*Dendrocalamus asper*). Rebung dari bambu jenis ini cenderung memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dibandingkan jenis bambu lain, yang berarti kandungan nitrogen juga relatif lebih tinggi. Sejalan dengan hasil analisis Walida *et al.* (2020) MOL rebung kandungan unsur N yang cukup tinggi yaitu N 2 %, unsur P 0,17, unsur K 0,09 % dan pH 3,15. MOL rebung bambu juga memiliki kandungan giberelin di dalamnya.

Giberelin merupakan salah satu hormon tanaman (Masniawaty *et al.* 2019) yang memiliki sejumlah fungsi utama diantaranya yaitu mempengaruhi pertumbuhan dan diferensiasi akar, mempercepat biji mengalami perkembangan, mempercepat

perkembangan kuncup, mempercepat proses pembungaan, partenokarpi (Wong *et al.* 2015), mendorong proses perkembangan daun, serta mendorong proses perkembangan buah (Kasim *et al.* 2020). Hormon giberelin dapat memicu pertumbuhan pada batang, menyebabkan hiper elongasi, mendorong pemanjangan batang (Ghosh dan Halder, 2018) dengan merangsang pembelahan dan pemanjangan sel.

Berat kering akar dan tajuk pada tanaman gaharu

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1), menunjukkan bahwa pada parameter berat kering akar memberikan pengaruh yang nyata. Berdasarkan hasil uji BNT (Tabel 2), konsentrasi MOL rebung terbaik ada pada m2 (20 ml/l). Secara umum, terdapat korelasi antara berat kering akar dengan pertumbuhan diameter dan tinggi pada tanaman. Ini berarti bahwa tanaman dengan akar yang lebih kuat dan lebih berat cenderung memiliki pertumbuhan diameter dan tinggi yang lebih baik. Agustin *et al.* (2014) juga menyampaikan bahwa perkembangan sistem perakaran akan mempengaruhi perkembangan tajuk bibit yaitu pertumbuhan tinggi dan diameter bibit.

Berdasarkan hasil analisis ragam (Tabel 1) pada parameter berat kering tajuk dan berat kering total, pengaruh MOL rebung bambu tidak terbukti memberikan pengaruh yang nyata. Hasil uji BNT pada Tabel 2, perlakuan m2 (20ml/l) menunjukkan hasil terbaik pada berat kering tajuk, Berat kering tajuk berkaitan dengan jumlah daun pada tanaman. Semakin banyak jumlah daun, berat kering akar dan berat kering total akan cenderung meningkat. Menurut hasil studi Buntoro *et al.* (2014) daun merupakan organ utama untuk menyerap cahaya matahari. Tanaman dengan daun yang lebar akan mampu menyerap cahaya matahari yang lebih banyak. Nilai nisbah luas daun berhubungan dengan luas daun. Bila nilai luas daun naik maka akan menyebabkan laju asimilasinya naik dan menghasilkan berat kering yang tinggi, namun berat kering tajuk tidak selalu sejalan dengan penambahan jumlah daun meskipun setelah penambahan MOL rebung bambu. Hal ini bisa terjadi karena faktor kondisi lingkungan. Kondisi lingkungan yang ekstrem berpotensi mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Hal ini didukung oleh Jayadi (2015), yang menyatakan bahwa faktor abiotik lingkungan merupakan faktor yang dapat mempengaruhi kualitas pertumbuhan, karena faktor-faktor lingkungan seperti kesuburan tanah, intensitas cahaya, suhu dan kelembaban, merupakan indikator tertentu yang dapat menentukan proses metabolisme dan fisiologis suatu spesies tumbuhan. Beberapa faktor lingkungan yang dapat menyebabkan kematian bibit setelah penanaman, yaitu intensitas cahaya, iklim mikro, lantai hutan, tanaman pesaing, tanah dan faktor biotis.

Pengamatan suhu di area penelitian menunjukkan suhu yang sangat tinggi, mencapai rata-rata 29-36°C, terutama karena Indonesia mengalami musim kemarau pada September–November 2023. Bahkan pada awal Oktober, suhu siang mencapai 37°C di bawah paranet 60%. Begitu pula dengan kondisi kelembapan hanya berada rata-rata di bawah 65 %, bahkan pada siang hari rata rata kelembapan hanya berada di angka 50,66%. Suhu yang terlalu tinggi dan kelembapan yang rendah dapat menyebabkan gaharu

mengalami laju transpirasi yang tinggi, sehingga gaharu mengalami kekeringan dan gugurnya daun. Berdasarkan penelitian Sumarna (2013) menunjukkan bahwa gaharu tumbuh optimal pada ketinggian 0–2.400 m dpl, suhu udara 28–34°C, kelembapan 80–90%, dan curah hujan 1.000–2.000 mm/tahun.

Rasio pucuk-akar pada tanaman gaharu

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam (Tabel 1), pada variabel rasio pucuk-akar menunjukkan bahwa semua perlakuan yang digunakan tidak berpengaruh signifikan terhadap rasio tajuk-akar bibit gaharu. Rasio pucuk-akar ini dapat digunakan sebagai indikator untuk melihat keseimbangan pertumbuhan tanaman antara bagian pucuk (tajuk) dan akar. Menurut Darwo dan Sugiarti (2008) kualitas bibit ditentukan oleh nilai rasio pucuk-akar. Rasio pucuk akar mempunyai korelasi dengan penampilan tanaman pada tahap awal pertumbuhan, hal ini menunjukkan bahwa pentingnya peranan sistem pada perakaran tanaman. Nilai rata-rata rasio pucuk-akar gaharu tertinggi pada penelitian ini terdapat pada dosis m1 yaitu 1,91 bila dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Akan tetapi, nilai rasio pucuk-akar yang tinggi belum tentu memiliki kualitas bibit yang baik. Hal ini sejalan dengan studi Lakitan (2004) yang menyatakan bahwa di daerah tropis, bibit akan lebih cocok apabila memiliki nilai rasio pucuk-akar yang kecil, dan semai dengan rasio pucuk-akar yang seimbang akan meningkatkan keberhasilan penanaman di lapangan.

Rasio pucuk-akar yang tinggi menyebabkan peningkatan transpirasi pada bagian tajuk sehingga dapat mengakibatkan ketidakseimbangan antara pertumbuhan tajuk dan penyerapan nutrisi oleh akar, yang dapat membuat bibit tidak mampu bertahan hidup di lapangan. Ketika unsur hara terbatas, pertumbuhan akar akan lebih ditingkatkan untuk mengoptimalkan penyerapan nutrisi, yang bertujuan untuk mengurangi rasio pucuk-akar. Bibit gaharu dengan pertumbuhan tajuk dan akar yang seimbang memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi saat ditanam di lingkungan terbuka. Keseimbangan dalam pertumbuhan bibit gaharu menghasilkan bibit berkualitas, memastikan bibit tersebut dapat bertahan hidup saat dipindahkan ke habitat baru.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman gaharu memberikan respons yang nyata terhadap pemberian mikroorganisme lokal rebung bambu pada stadia awal pertumbuhannya. Untuk mencapai pertumbuhan optimal pada semai gaharu dibutuhkan konsentrasi mikroorganisme lokal rebung bambu sebanyak 20 ml/l. Campuran media tanam dan mikroorganisme lokal rebung bambu memberikan pengaruh positif terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan berat kering akar. Penggunaan campuran media tanam dan konsentrasi MOL rebung tersebut dapat direkomendasikan untuk mendukung pertumbuhan semai gaharu yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin D, Riniarti M, Duryat. 2014. Pemanfaatan Limbah Serbuk Gergaji Dan Arang Sekam Sebagai Media Sapih Untuk Cempaka Kuning (*Michelia champaca*). Jurnal Sylva Lestari 2(3): 49-58.
- Alimin, Margono TT, Yuli NR. 2018. Buku Saku Pembuatan MOL (Mikroorganisme Lokal) dan Pembuatan MS APH (Metabolisme Sekunder Agen Pengendali Hayati). Jakarta: Direktur Perlindungan Perkebunan.
- Arifin. 2021. Pengaruh Pemberian Mikroorganisme Lokal (MOL) Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan Bibit Karet Stum Mata Tidur (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg.) klon IRR 112 di *polybag* [Skripsi]. Palembang: Universitas Tridianti.
- Barden A, Anak NA, Mullik T. 2000. Heart of the matter: agarwood use and trade and CITES implementation for *Aquilaria malaccensis*. *Traffic Internasional*: 1-49.
- Buntoro BH, Rogomulyo R, Trisnowati S. 2014. Pengaruh Takaran Pupuk Kandang dan Intensitas Cahaya terhadap Pertumbuhan Hasil Temu Putih (*Curcuma zedoaria* L.). *Vegetalika* 3(4): 29-39.
- Candra MK. 2017. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan Bibit Jati Belanda (*Guazuma ulmifolia* Lamk.) pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *PIPER* 25(13): 186-195.
- Darwo, Sugiarti. 2008. Pengaruh Dosis Serbuk Spora Cendawan *Scleroderma citrinum* Persoon dan Komposisi Media Terhadap Pertumbuhan Tusam di Persemaian. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 5(5): 461-472.
- Dhani H, Wardati, Rosmimi. 2014. Pengaruh Pupuk Vermikompos pada Tanah Inceptisol terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *JOM Faperta* 1(1): 1-11.
- Ghosh S, Halder S. 2018. Effect of Different Kinds of Gibberellin on Temperate Fruit Crops: A Review. *The Pharma Inn. J*; 7(3): 315-319.
- Gultom HB, Sampoerno, Manurung GME. 2014. Pemberian Kompos Ampas Tahu dan Urine Sapi pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Jom Faperta* 1(2).
- Jayadi EM. 2015. *Ekologi Tumbuhan*. Cetakan Pertama. Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Mataram. Mataram.
- Kamaludin. 2018. Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Sapi terhadap Pertumbuhan Anakan Gaharu Beringin (*Aquilaria malaccensis*) pada Tanah Podsolik Merah Kuning. *PIPER* 26(14): 298-307.
- Kasim N, Syam'un E, Taufik N, Haring F, Dermawan R, Widiyani N, Indhasari F. 2020. Response of Tomato Plant on Various Concentrations and Application Frequency of Gibberelin. *IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci*; 486
- Lakitan B. 2004. *Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Maretza DT. 2009. Pengaruh Dosis Ekstrak Rebung Bambu Betung (*Dendrocalamus asper* Backer ex Heyne) terhadap Pertumbuhan Semai Sengon (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) [Skripsi]. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Marian E, Tuhuteru S. 2019. Pemanfaatan Limbah Cair Tahu Sebagai Pupuk Organik Cair Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi Putih (*Brasica pekinensis*). Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (*Journal of Agricultural Science*) 17(2): 134-145.
- Masniawaty, Mustari K, Astuti, Gusmiaty, Larekeng H, Yani A, Rahim I. 2019. Exploration Of Bacteria Associated With Chili Peppers' Rhizosphere And Their Capacity To Absorb And Produce Gibberellin Hormone. IOP Conf. Ser. Earth Environ. Sci; 343.
- Musnamar E. 2009. Pupuk organik. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Nugroho A. 2014. Meraup Untung Budidaya Rebung. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Samosir A, Gusniwati. 2014. Pengaruh MOL Rebung Bambu terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery. Jambi: Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Jambi 3(1): 8-16.
- Sari R. 2017. Pengaruh pemberian konsentrasi mikroorganisme lokal (mol) berbahan dasar gedebog pisang terhadap pertumbuhan bibit gaharu (*Aquillaria malaccensis* Lamk.). Jambi: Universitas Jambi.
- Setyaningrum HH, Saporinto C. 2014. Karakteristik Tanaman Penghasil Gaharu. Teoksessa Panduan Lengkap Gaharu (36-37). Jakarta: Penerbit Swadaya.
- Sumarna Y. 2013. Budidaya dan Bisnis Gaharu. Depok: Penebar Swadaya.
- Susmianto A, Santoso E. 2014. Ketika Gaharu Menjadi Booming. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi, *Rekam Jejak: Gaharu Inokulasi, Teknologi Badan Litbang Kehutanan* (ss. 3-5). Bogor, Jawa Barat: Forda press.
- Turjaman M. 2014. Indusrtri Hulu Hilir Gaharu. Teoksessa s. e. gaharu, *Rekam Jejak: Gaharu Inokulasi, Teknologi Badan Litbang kehutanan* (ss. 198-2031). Bogor: Forda Press.
- Wong WS, Tan SN, Ge L, Chen X, Yong JWH. 2015. The Importance Of Phytohormones And Microbes In Biofertilizers Bacterial Metabolites In Sustainable Agroecosystem (Cham: Springer); 105–58