

OPTIMALISASI PENGGUNAAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA DAN BIO-ORGANIK UNTUK MENGHASILKAN BIBIT JERNANG (*DAEMONOROPS DRACO*) BERKUALITAS SEBAGAI PENYANGGA PEREKONOMIAN MASYARAKAT

Optimizing the Use of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Bio-organic to Produce Quality Jernang (Daemonorops draco) Seeds as a Support for Community Economy

Betty Purwati^{1*}, Hutami Indah Pertiwi¹, dan Muhammad Agus Aufa¹

(Diterima 8 November 2024 /Disetujui 6 Desember 2024)

ABSTRACT

Jernang rattan is produced from a palm species surface layer of fruit by resin with dark red. Jernang rattan cultivation has several obstacles due to limitation of seed availability, low seed production, recalcitrant seeds, and slow seedling growth. In order to accelerate seedling growth and providing a good quality of seedlings, an inoculation of seedling with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) and addition of bio-organics in growing media is needed. This study aimed to analyze the growth responses of *Daemonorops draco* Blume seedlings inoculated by AMF and addition of bio-organic. The research design used was completely randomized design which consists of two factors, AMF (M) consists of four levels (M0 = Without AMF, M1= AMF collection in the mycorrhizal laboratory M2= Indigenous FMA from rattan rhizosphere and bio-organic (B) consisting of five levels (B0= Without bio-organic, B1= dose of bio-organic 5%, B2= dose of bio-organic 10%, B3= dose of bio-organic 15%, B4= dose of bio-organic 20%). The results showed that control soil media could not to support the growth of Rattan Jernang Seedlings. The plant treated by interaction (M2B2) increased plant height by 140.76%, diameter by 106.57% and biomass by 591.22% compared with control.

Keywords: AMF, Bio-organik, *Daemonorops draco* Blume, Seedling growth

ABSTRAK

Rotan penghasil jernang merupakan jenis tanaman palem yang permukaan kulit buahnya dilapisi oleh resin berwarna merah darah. Budidaya rotan jernang memiliki beberapa kendala karena keterbatasan ketersediaan benih, produksi benih yang rendah, benih rekalsitran, dan pertumbuhan bibit yang lambat. Untuk mempercepat pertumbuhan bibit dan menghasilkan bibit berkualitas baik diperlukan inokulasi bibit dengan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan penambahan bio-organik pada media tanam. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis respons pertumbuhan bibit *Daemonorops draco* Blume yang di inokulasi oleh FMA dan penambahan bio-organik. Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan acak lengkap yang terdiri dari dua faktor, yaitu FMA (M) yang terdiri dari empat tingkat (M0 = Tanpa FMA, M1= Koleksi FMA di laboratorium mikoriza, M2= FMA lokal dari rizosfer rotan) dan bio-organik (B) yang terdiri dari lima tingkat (B0= Tanpa bio-organik, B1= dosis bio-organik 5%, B2= dosis bio-organik 10%, B3= dosis bio-organik 15%, B4= dosis bio-organik 20%). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanah kontrol tidak dapat mendukung pertumbuhan bibit Rotan Jernang. Tanaman yang diberi perlakuan interaksi (M2B2) meningkatkan tinggi tanaman sebesar 140,76%, diameter sebesar 106,57%, dan biomassa sebesar 591,22% dibandingkan dengan kontrol.

Kata kunci: Bio-organik, FMA, *Daemonorops draco* blume, Pertumbuhan bibit

¹ Program Studi Kehutanan Institut Teknologi dan Sains Nahdlatul Ulama Jambi
Jl. Pekanbaru, RT.09, Kel. Rawa Sari, Kec. AlamBarajo, Kota Jambi

* Penulis korespondensi:

e-mail: bb.purwati@gimai.com

PENDAHULUAN

Rotan penghasil jernang merupakan jenis tanaman palem yang permukaan kulit buahnya dilapisi oleh resin berwarna merah darah. Rotan jernang merupakan salah satu tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan merupakan salah satu jenis tanaman unggulan lokal yang tumbuh di Jambi. Resin memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai pewarna pernis, keramik, cat, kayu, rotan, tekstil, dan kosmetik (Dransfield and Suwanda 1974). Selain itu resin digunakan sebagai bahan obat, antara lain untuk antidiare, anti kanker (Gupta *et al.* 2008), antimikroba (Waluyo 2008), antivirus dan penyembuhan luka (Gupta *et al.* 2008; Waluyo 2008), dan anti platelet (Yi *et al.* 2011).

Pemintaan resin jernang dunia sebesar 400 ton per tahun (Kemenhut 2015). Hal tersebut membuat nilai jual resin di pasaran cukup tinggi. Harga resin di tingkat petani sebesar Rp 4.000.000,00–Rp 6.000.000,00 per kilogram (Matangaran dan Puspitasari 2012; Yetty *et al.* 2013; Hisan 2015) sedangkan di pasar luar negeri sebesar US\$ 800 per kilogram (Kemenhut 2015). Harga resin yang tinggi menyebabkan rotan jernang alam diambil semakin intensif oleh masyarakat. Hal ini berdampak pada menurunnya populasi dan produksi resin. Penurunan populasi terjadi karena regenerasi alami rotan jernang tidak terjadi. Selain itu permasalahan lain dalam budidaya rotan jernang ialah ketersediaan benih yang terbatas, produksi benih yang rendah karena tergantung musim berbuah, sifat benih yang tidak bisa disimpan lama (rekalsitran) dan pertumbuhan bibit lambat.

Budidaya rotan jernang belum banyak dilakukan, sampai saat ini masyarakat masih memanfaatkan rotan jernang yang tumbuh secara alami. Rotan jernang memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan dari segi ekonomi. Oleh karena itu, budidaya rotan jernang mulai dari penyediaan bibit, penanaman sampai pemeliharaan sangat diperlukan. Hal ini perlu dilakukan untuk memperoleh teknologi budidaya khususnya untuk penyediaan bibit yang baik dan berkualitas. Permasalahan yang dihadapi dalam budidaya rotan jernang salah satunya adalah pertumbuhan bibit yang lambat, oleh karena itu perlu dilakukan terobosan teknologi budidaya rotan jernang untuk mempercepat pertumbuhannya.

Usaha yang dapat dilakukan dalam mempercepat pertumbuhan bibit dan menyediakan bibit berkualitas yaitu dengan pemberian Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan bio-organik pada media tumbuh bibit. Pemberian mikoriza khususnya fungi mikoriza arbuskula dapat menyerap unsur P lebih tinggi dibanding tanaman yang tidak bermikoriza dan dapat meningkatkan kemampuan tanaman di dalam menyerap unsur hara (Smith and Read 1997), melindungi tanaman dari penyakit (Novera 2008), sedangkan pemberian bio-organik hasil fermentasi urin sapi segar yang mengandung unsur hara lengkap yang dibutuhkan tanaman (Djuarnani *et al.* 2005). Pemberian bio-organik diharapkan dapat memperbaiki ketersediaan unsur hara di tanah dan dapat meningkatkan serapan hara oleh mikoriza. Merrill dan McKeon (1998) menyatakan hasil dekomposisi urin sapi mengandung hara tersedia serta sebagai sumber gula, asam amino, agen pengkelat

organik (asam humat dan fulvik) yang sekaligus mengandung hara mikro seperti besi (Fe), seng (Zn), mangan (Mn), dan tembaga (Cu)

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis respon pertumbuhan bibit rotan jernang dengan inokulasi FMA dan bio-organik yang paling optimal untuk meningkatkan pertumbuhan bibit rotan jernang.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Agustus 2024 – Maret 2025. Pengambilan sampel tanah dilaksanakan di rizosfer rotan jernang di Desa Muara Kibul, Kabupaten Merangin, Provinsi Jambi. Penelitian dilaksanakan di rumah kaca dan Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Jambi, sedangkan untuk analisis tanah di lakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Jambi

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi autoklaf, plastik, pot plastik, saringan bertingkat (250 μ m, 125 μ m dan 63 μ m.), mikroskop stereo, mikroskop, cawan petri, timbangan, kertas saring, botol kaca, gelas ukur, tabung sentrifugasi, sentrifugasi, botol film, spidol, gunting, gembor, polybag (15 cm x 12 cm), sprayer, penggaris, kaliper, pH meter, gunting, label, kamera digital, botol semprot, stopwatch, lemari pendingin.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih rotan jernang dan inokulum FMA dari rizosfer rotan jernang yang berasal dari Kabupaten Sarolangun, tanaman *Purarea javanica*, pupuk hyponex, air, larutan glukosa 60%, aquades, alkohol 70%, KOH 20%, HCl 0.1 M, trypan blue, asam laktat, larutan melzer, dan Polyvinyl Alcohol Lactoglycerol (PLV), sekam padi, zeolit, urin sapi, EM4, molase.

Prosedur Penelitian

Penyiapan Bibit. Bibit yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit rotan jernang Benih rotan jernang diperoleh dari satu hamparan tanaman induk rotan jernang di Kabupaten Aceh Jaya Provinsi Aceh. Benih rotan jernang tersebut terlebih dahulu dikecambahkan pada media kapas selama kurang lebih satu bulan. Setelah benih berkecambah bibit ditumbuhkan pada media tanah dan sekam padi, kemudian diberi perlakuan sesuai dengan perlakuan FMA dan bio-organik.

Inokulasi FMA. Bibit disapih ke dalam polybag yang berisi media tanah dan sekam padi. Sebanyak 5 gram FMA (\pm 50 spora) diletakkan di dekat akar, kemudian ditimbun lagi dengan media tanah. Bibit-bibit tersebut diletakkan di dalam rumah kaca selama 4 bulan.

Pemberian Bio-organik. Dosis bio-organik yang diberikan secara bertahap dengan dosis 25 mL pada pemupukan pertama dan kedua serta 50 ml pada pemupukan ketiga hingga pemupukan ketujuh. Pemupukan dilakukan dua minggu sekali hingga 16 minggu setelah tanam MST.

Pengamatan dan Pengukuran Parameter. Pengamatan parameter pertumbuhan dilakukan selama 16 MST. Parameter yang diukur adalah tinggi, diameter, biomassa tanaman dan kolonisasi akar. Pengukuran tinggi dan diameter dilakukan setiap 2 minggu dengan menggunakan penggaris dan kaliper digital. Biomassa tanaman diukur setelah dipanen pada umur 16 MST dan di oven pada suhu 70°C selama 72 jam. Kolonisasi mikoriza pada akar ditentukan setelah akar dibersihkan dengan 2.5% KOH, direndam dalam HCl 0,1 M, diberi pewarna menggunakan *trypan blue* dan direndam menggunakan asam laktat sebagai *destaining* (Clapp *et al.* 1996). Persentase kolonisasi mikoriza ditentukan berdasarkan metode O'connor *et al.* (2001).

Rancangan Percobaan

Penelitian ini disusun dengan menggunakan percobaan faktorial Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan faktor pertama inokulasi FMA sebanyak 3 taraf : M0= Tanpa inokulasi FMA, M1=Inokulasi FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan Peningkatan Mutu Bibit, M2=Inokulasi FMA indigenus dari rizosfer rotan jernang; faktor kedua adalah pemberian bio-organik: B0= Tanpa Bio-organik, B1= Bio-organik pengenceran 5%, B2= Bio-organik pengenceran 10%, B3=Bio-organik pengenceran 15%, B4=Bio-organik pengenceran 20%. Kedua faktor tersebut menghasilkan 15 kombinasi perlakuan, dengan jumlah ulangan 3 kali sehingga diperoleh 45 unit percobaan yang diujikan pada bibit rotan jernang.

Analisis Data

Analisis sidik ragam (ANOVA) pada tingkat kepercayaan 95% sesuai dengan model Rancangan Acak Lengkap (Mattjik & Sumertajaya 2013) jika perlakuan

berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Pengolahan data statistik menggunakan bantuan software SAS 9.1.3.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam bibit rotan jernang umur 16 MST disajikan pada Tabel 1. Bibit rotan jernang memperlihatkan pengaruh sangat nyata terhadap semua parameter baik itu pertumbuhan tinggi, diameter, total biomassa dan persentase kolonisasi. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan inokulasi FMA dan bio-organik sangat efektif dalam meningkatkan pertumbuhan bibit rotan jernang.

Karakteristik Media

Tanah pada rizosfer rotan jernang asal Desa Muara Kibul, Kabupaten Merangin, Jambi memiliki kandungan unsur hara rendah, pH tanah sangat rendah (5.47) serta kandungan Fe yang tinggi (42.08 ppm). Hasil analisis menunjukkan kandungan unsur hara makro (N, K, C, P, Ca, dan Mg) pada tanah tergolong sedang sampai sangat rendah sehingga tanaman tidak dapat tumbuh dengan baik. Tanah ini memiliki kejenuhan basa dan KTK yang rendah. Kandungan Fe dapat mengikat fosfor (P) di dalam tanah akibatnya fosfor menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Robson 1989). Hasil analisis tanah yang menunjukkan P-total 235.7 ppm dan P-tersedia hanya 3.96 ppm. Hasil analisis sifat kimia tanah pada akhir pengamatan ditunjukkan pada Tabel 2.

Media tanam bibit rotan jernang yang diberi bio-organik mampu meningkatkan kandungan N-total, K-tersedia, C-organik dan pH tanah. Bio-organik dapat meningkatkan kandungan N-total dan C-organik menjadi sedang, kandungan K-tersedia menjadi tinggi dan pH tanah menjadi agak masam, berbeda dengan kandungan

Tabel 1 Rekapitulasi hasil analisis ragam pertumbuhan bibit rotan jernang umur 16 MST

No	Parameter	M	B	MxB
1	Height (cm)	**	**	**
2	Diameter (cm)	**	**	**
3	Plant Biomass	**	**	**
4	Arbuscular mycorrhizal root colonization	**	**	**
5	Mycorrhizal Dependence	**	**	**

Tabel 2 Hasil analisis sifat kimia tanah diakhir penelitian

FMA	Bio-organik (%)	N (%)*	P (ppm)*	K(cmol/kg)*	C-organik (%)	pH*
Kontrol	0	0.23s	1.49sr	0.58t	1.72r	5.47m
	5	0.25s	1.70sr	0.62t	2.85s	5.67am
	10	0.28s	2.31sr	0.67t	2.97s	5.88am
	15	0.28s	2.30sr	0.64t	2.94s	5.75am
	20	0.24s	1.49sr	0.57t	2.59s	5.58am
FMA koleksi laboratorium	0	0.28s	2.12sr	0.62t	2.94s	5.70am
	5	0.29s	3.32sr	0.69t	3.10t	5.92am
	10	0.30s	7.79r	0.97t	3.17t	6.10am
	15	0.32s	23.19st	1.22st	3.37t	6.70n
FMA Indigenus dari rizosfer rotan jernang	0	0.25s	1.50sr	0.57t	2.72s	5.64am
	5	0.28s	2.54sr	0.62t	3.01t	5.90am
	10	0.32s	8.81s	1.12st	3.34t	6.18am
	15	0.39s	85.41st	1.44st	14.28st	6.89n
	20	0.29s	3.93sr	0.76t	3.15t	6.05am
	20	0.27s	2.10sr	0.71t	2.87t	5.69am

P-tersedia yang masih dalam kategori sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan bio-organik tanpa FMA sudah mampu meningkatkan kandungan unsur hara pada N-total, K-tersedia dan C-organik, dan pH tanah walaupun kandungan ini masih dalam kategori agak masam, namun belum mampu meningkatkan kandungan P-tersedia. Setiadi dan Lewenussa (2012) mengatakan bahwa penambahan pupuk bio-organik pada media tanam memberikan pengaruh secara langsung terhadap peningkatan unsur hara tanah seperti N, P dan K, selain itu juga dapat meningkatkan pertumbuhan bibit *Cananga odorata*.

Bibit yang di inokulasi FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan Peningkatan Mutu Bibit (M1B0) dan diinokulasi FMA indigenous (M2B0) mampu meningkatkan kandungan N-total, K-tersedia dan C-organik. Kandungan N-total dan C-organik masuk dalam kategori sedang dan K-total masuk ke dalam kategori tinggi, berbeda dengan kandungan P-tersedia yang masih sangat rendah. Kandungan pH yang masih dalam kategori agak masam tetapi hampir mendekati pH netral. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada pengaruh FMA terhadap kenaikan pH tanah, ini dikuatkan oleh penelitian Habte and Soedarjo (1996) menyatakan ada pengaruh FMA terhadap peningkatan pH dari 4.3 menjadi 4.75.

Pengaruh interaksi FMA dan bio-organik secara nyata meningkatkan kandungan N-total, P-tersedia, K-tersedia, C-organik, dan pH tanah. Peningkatan kandungan N-total di dalam tanah diduga karena adanya peningkatan N dari pemberian bio-organik, serta pengaruh bio-organik dan FMA terhadap peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah penghasil N. Peningkatan P-tersedia pada media percobaan tergolong sangat tinggi. Terjadi peningkatan P tersedia tanah dipengaruhi oleh FMA dengan cara peningkatan aktivitas fosfatase asam akar yang dapat menyebabkan perubahan P organik menjadi P inorganik. Fosfatase adalah enzim utama yang berperan pada mineralisasi P organik (Amaya *et al.* 2003). Menurut Joner and Johansen (2000), hifa eksternal FMA dapat menghasilkan fosfatase yang berperan penting dalam mineralisasi P organik secara langsung. Kenaikan ketersediaan sumber P anorganik kemungkinan juga disebabkan oleh perubahan pH yang diinduksi oleh hifa.

Peningkatan C-organik tanah diduga berasal dari aktivitas hifa eksternal FMA dan adanya peningkatan aktivitas mikroorganisme tanah setelah pemberian bio-organik.

Pengaruh Fungi Mikoriza Arbuskula dan bio-organik terhadap pertumbuhan rotan jernang

Pertumbuhan tanaman diindikasikan dengan adanya pertambahan jumlah dan dimensi tanaman baik tinggi dan diameter. Pertumbuhan tanaman terdiri atas pertumbuhan primer dan sekunder (Taiz and Zeiger 2010). Pertumbuhan tinggi merupakan pertumbuhan primer akibat aktivitas sel-sel meristem primer yang terletak pada daerah titik tumbuh primer. Pertumbuhan sekunder merupakan pertumbuhan yang terjadi akibat aktivitas jaringan meristem sekunder berupa kambium. Sel-sel kambium yang terdapat pada batang akan membelah ke arah dalam membentuk xylem dan ke arah luar membentuk floem (Byrne *et al.* 2003). Pertumbuhan tinggi dan diameter rotan jernang pada berbagai perlakuan disajikan pada Tabel 3

Tabel 3 menunjukkan bibit yang tidak diberi perlakuan apapun (MOB0) memperlihatkan pertumbuhan yang kurang optimal. Hal ini berkaitan dengan media tanah yang tidak diberi perlakuan memiliki kandungan Fe yang tinggi serta pH yang sangat masam sehingga bibit rotan jernang tidak dapat bertahan hidup saat telah disapih ke polybag. Pada keadaan tanah masam P diikat oleh Al dan Fe. Hal ini menyebabkan P menjadi tidak tersedia bagi tanaman (Prasetyo and Suriadikarta 2006)

Bibit yang hanya diberi dosis bio-organik 10% (MOB2) mampu meningkatkan tinggi, diameter dan biomassa bibit dibandingkan dengan perlakuan kontrol (MOB0). Pertumbuhan tinggi, diameter dan biomassa bibit meningkat masing-masing sebesar 140.76%, 66.49%, dan 155.02%.. Hal ini dikarenakan penambahan dosis bio-organik 10% mampu meningkatkan pH tanah dari kondisi sangat masam menjadi kondisi masam sehingga meningkatkan ketersediaan unsur hara bagi pertumbuhan tanaman.

Bibit yang diberi dosis bio-organik 10% (MOB2) dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter dan biomassa yang hampir setara dan menunjukkan pengaruh yang tidak berbeda nyata dengan bibit yang diinokulasi

Tabel 3 Hasil Analisis Sifat Kimia Tanah Akhir Pengamatan

FMA	Bio-organik (%)	Diameter (cm)	Height (cm)	Biomass (g)	% Colonization
Kontrol	0	4.4±0.54 ^b	13.19±0.81 ^j	0.50±0.03 ^k	0.00±0.00 ^f
	5	6.77±0.57 ^{df}	18.06±0.45 ^{gh}	0.87±0.04 ^{ij}	0.00±0.00 ^f
	10	7.35±0.57 ^c	21.10±1.09 ^{de}	1.38±0.06 ^{hi}	0.00±0.00 ^f
	15	7.15±0.57 ^{cdf}	19.08±0.81 ^{fg}	0.96±0.08 ^{fg}	0.00±0.00 ^f
	20	6.14±0.57 ^{fg}	17.52±0.60 ^{hi}	0.76±0.11 ^j	0.00±0.00 ^f
FMA koleksi laboratorium	0	7.27±0.57 ^{cd}	20.19±0.82 ^e	1.25±0.04 ^{fg}	23.33±5.77 ^e
	5	7.37±0.57 ^c	21.67±0.62 ^d	1.35±0.02 ^{ef}	60.00±5.77 ^c
	10	8.07±0.06 ^{bc}	24.40±0.06 ^{bc}	1.45±0.03 ^{de}	73.33±5.77 ^b
	15	8.77±0.06 ^{ab}	24.99±0.08 ^b	2.75±0.12 ^b	46.67±5.77 ^d
FMA Indigenous dari rizosfer rotan jernang	0	5.79±0.57 ^h	16.53±0.74 ⁱ	1.10±0.03 ^{gh}	13.33±10.00 ^e
	5	6.93±0.57 ^{cdf}	18.99±1.29 ^g	1.68±0.06 ^{de}	26.67±5.77 ^e
	10	7.75±0.57 ^{bc}	23.47±0.63 ^c	1.75±0.27 ^c	86.67±10.00 ^a
	15	9.12±0.57 ^a	31.76±0.54 ^a	3.43±0.19 ^a	43.33±5.77 ^d
	20	7.23±0.57 ^{cdf}	19.85±0.72 ^{ef}	1.64±0.08 ^{cd}	53.33±5.77 ^{cd}
	20	6.19±0.57 ^{dfg}	17.88±1.25 ^{ghi}	1.15±0.07 ^g	20.00±5.77 ^e

FMA indigenous tanpa bio-organik (M2B0). Hal ini mengindikasikan bahwa peran dari bio-organik untuk meningkatkan pertumbuhan bibit dapat digantikan oleh pemberian FMA indigenous, tetapi interaksi FMA indigenous dan bio-organik 10% (M2B2) secara nyata meningkatkan pertumbuhan bibit rotan jernang dan menunjukkan pertumbuhan terbaik di banding perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan FMA dan bio-organik memberikan peran sinergi dalam peningkatan pertumbuhan tinggi dan diameter tanaman, yang diperkuat oleh beberapa penelitian (Pidjath 2006; Hamzah *et al.* 2006)

Bibit yang diinokulasi FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan Peningkatan Mutu Bibit dan bio-organik mengalami peningkatan tinggi, diameter dan biomassa hingga pemberian dosis bio-organik 15%. Bibit yang diinokulasi FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan dosis bio-organik 15% (M1B3) dapat meningkatkan tinggi, diameter dan biomassa bibit rotan jernang lebih besar dibandingkan kontrol. Tinggi, diameter dan biomassa bibit rotan jernang meningkat masing-masing sebesar 89.44%, 98.64% dan. Interaksi perlakuan M1B3 belum optimal meningkatkan pertumbuhan bibit rotan jernang kemungkinan disebabkan kemampuan FMA ini beradaptasi terhadap bibit rotan jernang. Menurut (Widiastuti 2004) adaptabilitas yang tinggi akan menyebabkan FMA dapat menginfeksi jaringan akar tanaman dan menyebar di akar tanaman. Selain itu, Clark (1997) melaporkan bahwa sebagian FMA lebih mampu beradaptasi pada kondisi tanah dimana dia diisolasi. FMA koleksi Labratorium mikoriza adalah FMA tunggal yang bukan diisolasi dari tanah rizosfer rotan jernang, sehingga kemungkinan kurang mampu berkembang dan efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman rotan jernang.

Variabel tinggi, diameter dan biomassa menunjukkan peningkatan setelah diinokulasi FMA indigenous dan bio-organik. Bibit yang diinokulasi FMA indigenous dan bio-organik mengalami peningkatan tinggi, diameter dan biomassa bibit hingga pemberian dosis bio-organik 10%. Bibit yang diinokulasi FMA indigenous dan dosis bio-organik 10% (M2B2) dapat meningkatkan tinggi, diameter dan biomassa bibit rotan jernang lebih besar dibandingkan dengan tanah yang

hanya di beri bio-organik (M0B2) dan tanah yang diinokulasi FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan dosis bio-organik 15% (M1B3). Tinggi, diameter dan biomassa bibit rotan jernang meningkat masing-masing sebesar 140.76%, 106.57%, 591.22%. Selain dengan kontrol tampak pengaruh antar perlakuan cenderung berbeda nyata, fenomena ini dapat diartikan bahwa pemberian dosis bio-organik sebesar 10% cukup untuk meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter. Sejalan dengan hasil penelitian (Pidjath 2006) pertumbuhan tinggi dan diameter *Acacia crassicarpa* mendapatkan hasil terbaik pada perlakuan kombinasi inokulasi FMA dan bio-organik 5%, ketika dosis bio-organik ditingkatkan menjadi 10% dan 15% pertumbuhan bibit menjadi menurun.

Peningkatan pada kedua variabel pertumbuhan tersebut menandakan bio-organik mendukung keberadaan FMA dalam meningkatkan penyerapan hara sehingga mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara nyata. FMA dapat menstimulasi pertumbuhan tanaman dan kemampuan tanaman untuk bertahan hidup pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan untuk pertumbuhan (Pfleger *et al.* 1994). FMA berperan penting dalam hal mengurangi tekanan seperti kondisi tanah yang sangat masam dan kekurangan unsur hara, serta mengatasi keracunan Al yang merupakan pembatas pertumbuhan. Peranan simbiosis FMA dengan tanaman lebih tinggi pada kondisi tercekam dibandingkan dengan kondisi yang tidak tercekam

Persentase Kolonisasi Mikoriza

Hasil uji DMRT pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan inokulasi FMA indigenous dan dosis bio-organik 5% menghasilkan persentase kolonisasi mikoriza pada bibit rotan jernang paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan lain. Tingginya persentase kolonisasi akar disebabkan adanya kesesuaian (*compatible*) antara FMA yang terdapat dalam inokulum dengan jenis tanaman inang yang digunakan.

Kondisi pH tanah mempengaruhi aktivitas enzim dalam perkecambahan spora FMA (1989). Pada analisis tanah awal memperlihatkan pH 4.59 setelah diaplikasikan dengan bio-organik pHnya menjadi 5.58-

Tabel 4 Hasil uji DMRT pengaruh interaksi perlakuan FMA dan bio-organik terhadap persentase kolonisasi mikoriza bibit rotan jernang

Perlakuan	% Kolonisasi	Kriteria
M0B0	0.00 ^f	Tidak terkolonisasi
M0B1	0.00 ^f	Tidak terkolonisasi
M0B2	0.00 ^f	Tidak terkolonisasi
M0B3	0.00 ^f	Tidak terkolonisasi
M0B4	0.00 ^f	Tidak terkolonisasi
M1B1	86.67 ^a	Tinggi
M1B2	73.33 ^b	Tinggi
M2B1	60.00 ^c	Tinggi
M2B3	53.33 ^{cd}	Tinggi
M1B3	46.67 ^d	Tinggi
M2B2	43.33 ^d	Tinggi
M2B0	26.67 ^e	Sedang
M1B0	23.33 ^e	Sedang
M2B4	20.00 ^e	Sedang
M1B4	13.33 ^e	Sedang

5.88, FMA koleksi Laboratorium Mikoriza dan bio-organik pHnya berkisar 5.64-6.70, FMA indigenous dan bio-organik kondisi pHnya menjadi 5.69-6.89. Pada kondisi pH >5 kemungkinan mikoriza dapat bertahan hidup tetapi sulit untuk berkembang dengan baik (Margarettha 2011).

Kombinasi perlakuan inokulasi FMA indigenous dan dosis bio-organik 5% menghasilkan persen kolonisasi FMA paling tinggi pada bibit rotan jernang. Kondisi pH tanah perlakuan M2B1 agak masam (6.18). Kombinasi perlakuan ini dapat memberikan nilai persentase kolonisasi yang paling tinggi karena menggunakan sumber FMA indigenous asal rizosfer rotan jernang. Menurut Delvian (2006) FMA indigenous memiliki potensi yang tinggi untuk membentuk kolonisasi yang ekstensif karena mengenali tanaman inangnya, selain itu FMA indigenous memiliki sifat toleransi yang lebih tinggi terhadap kondisi lingkungan dengan cekaman yang tinggi (Setiadi 1989).

Ketergantungan Mikoriza

Peran dari FMA terhadap tanaman inang khususnya dalam hal ini bibit rotan jernang tidak hanya dilihat dari kemampuan FMA tersebut dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman inang, tetapi juga perlunya mengetahui bagaimana tingkat ketergantungan tanaman itu sendiri terhadap FMA. Ketergantungan tanaman terhadap FMA diartikan sebagai ketidakmampuan tanaman untuk tumbuh tanpa bersimbiosis dengan mikoriza. Menurut Asmarahman (2008), ketergantungan terhadap mikoriza sebagai derajat dimana suatu tanaman tergantung pada kondisi mikoriza untuk meningkatkan pertumbuhan atau hasil maksimum pada tingkat kesuburan tanah tertentu. Nilai ketergantungan mikoriza dapat dilihat pada Gambar 1.

Tingkat ketergantungan mikoriza relatif (RMD) ternyata dipengaruhi oleh jenis FMA yang diinokulasi ke tanaman inangnya terhadap media tanam yang digunakan. RMD tertinggi ditunjukkan pada bibit rotan jernang dengan perlakuan bibit yang diinokulasi FMA indigenous hasil kultur dan bio-organik 10% (M2B2) yaitu terjadi peningkatan berat kering tanaman (BKT) dengan adanya pemberian mikoriza sebesar 591.50% terhadap kontrol. Sedangkan RMD terkecil ditunjukkan pada bibit rotan jernang pada perlakuan kontrol.

Tingkat ketergantungan tiap-tiap tanaman terhadap mikoriza bervariasi. Masing-masing tanaman mempunyai perbedaan kemampuan untuk tumbuh tanpa

bantuan mikoriza. Hal ini mencerminkan perbedaan kebutuhan tanaman terhadap unsur hara, kecepatan pertumbuhan tanaman dan kemampuan sistem perakaran yang tidak terinfeksi untuk menyerap unsur hara yang dibutuhkan. Keadaan ini disebut dengan *Relative Mycorrhizal Dependency* (RMD) yaitu ketergantungan tanaman terhadap mikoriza dalam mencapai pertumbuhan dan hasil maksimal di bawah kondisi kesuburan tanah tertentu. Tanaman yang mempunyai tingkat ketergantungan yang tinggi pada keberadaan FMA, biasanya akan menunjukkan respon pertumbuhan yang nyata terhadap inokulasi FMA dan sebaliknya tidak dapat tumbuh dengan sempurna tanpa adanya asosiasi dengan FMA.

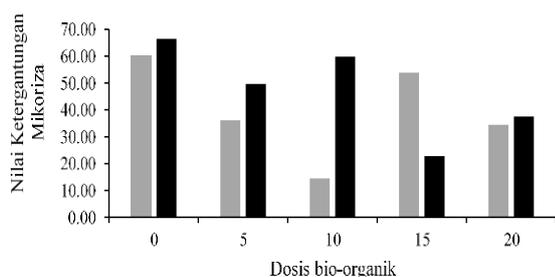
Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa respon bibit rotan jernang yang ditanam dengan perlakuan berbeda memiliki nilai ketergantungan FMA yang berbeda pula. Hal ini dapat diduga perbedaan RMD selain di sebabkan oleh perbedaan karakteristik dari masing-masing FMA juga disebabkan oleh perbedaan perlakuan bio-organik yang diberikan. Masing-masing media tanam yang di beri dosis bio-organik berbeda tersebut akan mengandung konsentrasi hara dan pH yang berbeda. Hal ini sejalan dengan pernyataan Simarmata *et al.* (2004) bahwa keefektifan mikoriza berkaitan erat dengan faktor lingkungan (konsentrasi hara, pH dan penggunaan pupuk) dan faktor biotik (interaksi mikoriza, spesies cendawan, tanaman inang, tipe perakaran tanaman inang, dan kompetisi antar FMA). Adanya kolonisasi mikoriza tetapi respon pertumbuhan tanaman yang rendah tidak menunjukkan bahwa FMA lebih bersifat parasit (Sumarmata *et al.* 2004). Tingkat ketergantungan tanaman terhadap FMA selain ditentukan oleh tanaman sendiri, juga akan ditentukan oleh kandungan pospat dalam tanah dan jenis isolat cendawan yang dipakai (Setiadi 2009).

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan bibit rotan jernang memberikan respons positif terhadap perlakuan inokulasi FMA dan dosis bio-organik. Perlakuan inokulasi FMA dan bio-organik sangat berpengaruh terhadap peningkatan pertumbuhan tinggi, diameter, biomassa, persentase kolonisasi mikoriza dan ketergantungan mikoriza. Kombinasi perlakuan FMA indigenous dan dosis bio-organik 10% (M2B2) memberikan respon terbaik terhadap pertumbuhan tinggi, diameter, dan biomassa tanaman paling besar dibandingkan perlakuan lain.

Saran

Penelitian ini perlu di uji lanjut di lapangan agar diketahui pengaruh lingkungan terhadap ketahanan bibit dan kemampuan tumbuh bibit rotan jernang terbaik yang telah di inokulasi mikoriza dan bio-organik. Untuk meningkatkan pertumbuhan bibit rotan jernang disarankan untuk menambahkan FMA indigenous yang merupakan FMA asli dari rizosfer jernang dengan penambahan dosis bio-organik 10%.



Gambar 1 Pengaruh interaksi mikoriza dengan bio-organik terhadap ketergantungan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit rotan jernang

DAFTAR PUSTAKA

- Amaya CL, Davies FT, Arnold MA, Fo T, Cartmill A. 2003. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi and organic fertilizer on photosynthesis, growth, nutrient uptake and root phosphatase activity of *Ipomoea carnea* subsp. *fistulosa*. *Journal of Hort Science*, 38:810.
- Byrne ME, Kidner CA, Martienssen RA. 2003. Plants cell: Divergent pathway and common themes in shoots and roots. *Journal of Current opinion in genetics and development*, 13, 551-557.
- Clapp JP, Fitter AH, Merryweather JW. 1996. Arbuskular mycorrhizas. In: Hall GS, Lasserre P, Hawksworth DL, Editor. *Methods for the Examination of Organismal Diversity in Soils and Sediments*. Wallingford, Oxon (UK): CAB International.
- Clark RB. 1997. Arbuscular mycorrhizal adaptation, spore germination, root colonization, and host plant growth and mineral acquisition at low pH. *Journal of Plant soil*, 192, 15-22.
- Delvian. 2006. Dinamikan sporulasi cendawan mikoriza arbuskula [Karya Tulis]. Medan (ID): Universitas Sumatera Utara.
- Djuarnani N, Kristian, Setiawan BS. 2005. *Cara Cepat Membuat Kompos*. Jakarta (ID). Agro Media Pustaka.
- Dransfield J, Suwanda A. 1974. Survey of rattans in Central Kalimantan. Lembaga Penelitian Hutan, Bogor.
- Eviati, Sulaeman. 2009. Analisis Kimia Tanah, Tanaman, Air dan Pupuk. Bogor (ID): Balai Penelitian Tanah.
- Gupta D, Bruce B, Rajinder KG. 2008. Dragon's blood: Botany, chemistry and therapeutic uses. *Journal of Ethnopharmacology*, 115, 361-380.
- Habte M, Soedarjo M. 1996. Response of *Acacia mangium* to vesicular-arbuscular mycorrhizal inoculation, soil pH, and soil P concentration in an oxisol. *Journal of Botany*, 74(2), 155-161.
- Hamzah, Rike PT, Brilyan YP. 2006. Pengaruh bio-organik dan fungi mikoriza arbuskula terhadap pertumbuhan bibit gaharu. *Jurnal Penelitian Universitas Jambi*, 18(2), 8-19.
- Hisan. 2015. Strategi pengembangan pemanfaatan hasil hutan bukan kayu di Taman Nasional Bukit Tigapuluh wilayah Riau [tesis]. Padang (ID): Program Studi Perencanaan Pembangunan, Universitas Andalas.
- Joner EJ, Johansen. 2000. Phosphatase activity of external hyphae of two arbuscular mycorrhizal fungi. *Journal of Mycol*, 104, 33-48.
- [Kemenhut RI] Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. 2015. Budidaya Tanaman Jernang (*Daemonorops* sp.). Jakarta (ID): Pusat Penyuluhan Kehutanan.
- Margaretha. 2011. Eksplorasi dan identifikasi mikoriza indigenous asal tanah bekas tambang batu bara. *Journal of Biologi*, 10(5), 641-646.
- Matangaran JR, Puspitasari L. 2012. Potensi dan pemanenan buah jernang. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1), 65-70.
- Matjijk AA, Sumertajaya IM. 2013. *Perancangan Percobaan dengan Aplikasi SAS dan Minitab*. Bogor (ID): IPB Press.
- Merrill, McKeon J. 1998. Organic teas composts and manures [report]. Organic farming research Foundation. California USA. p47.
- Novera Y. 2008. Analisis vegetasi, karakteristik tanah dan kolonisasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada lahan bekas tambang timah di Pulau Bangka [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- O'Connor PJ, Smith SE, Smith FA. 2001. Arbuscular mycorrhizal associations in the southern simpson desert. *Australian Journal of Botany*, 49, 493-499.
- Pfleger FL, Stewart RL, Noyd RK. 1994. Role of VAM fungi in mine land revegetation, in : Pfleger FL, Linderman RG (Eds.) *Mycorrhizae and Plant Health*. The American Phytopathological Society. MN, p47-82.
- Pidjath C. 2006. Kualitas Bibit *Acacia crassicarpa* A. Cunn. Ex Benth hasil sinergi bio-organik dengan cendawan mikoriza arbuskula di ultisol. [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Prasetyo BH, Suriadikarta DA. 2006. Karakteristik, potensi, dan teknologi pengelolaan tanah Ultisol untuk pengembangan pertanian di Indonesia. *Jurnal Litbang Pertanian*, 25(2), 39-47
- Robson AD. 1989. *Soil Acidity and Plant Growth Murrumbidgee (NSW)*. Australia (AU): Academic Press
- Setiadi Y. 1989. Pemanfaatan Mikroorganisme dalam Kehutanan. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas Bioteknologi IPB-Lembaga Sumberdaya Informasi IPB.
- Setiadi Y, Aswita L. 2012. Pengaruh mikoriza dan bio-organik terhadap pertumbuhan bibit *Cananga odorata* (Lamk) Hook. & Thoms. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1), 28-32
- Simarmata T, Hinderasah R, Setiawan M, Fitriatin B, Suyatmana P, Surmarni Y, Arief DH. (2004). Strategi Pemanfaatan Pupuk Hayati CMA Dalam Revitalisasi Ekosistem Lahan Marjinal Dan Tercegar. dalam: Produksi Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Prosiding Workshop Asosiasi Mikoriza Indonesia. Bandung: 22-23:1-33
- Smith SE, Read DJ. 1997. *Mycorrhizal Symbiosis*. New York (US): Academic Press.
- Taiz L, Zeiger E. 2010. *Plant Physiology: Fifth Edition*. Sunderland (MA): Sinauer Associates.
- Waluyo T. 2008. Teknik ekstraksi tradisional dan analisis sifat-sifat jernang asal Jambi. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 26(1), 30-40.
- Widiastuti H. 2004. Biologi interaksi fungi mikoriza arbuskula kelapa sawit pada tanah masam sebagai dasar pengembangan teknologi aplikasi dini. [disertasi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Yetty, Hariyadi B, Murni P. 2013. Studi etnobotani jernang (*Daemonorops* spp) pada masyarakat Desa Lamban Sigatal dan Sepintun Kecamatan Pauh Kabupaten Sarolangun Jambi. *Journal of Biospecies*, 6(3), 38-44.

Yi T, Chen HB, Zhao Z., Yu ZL, Jiang ZH. 2011. Comparison of the chemical profile and anti-platelet aggregation effects of two "Dragon's Blood" drugs used in traditional Chinese

medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 796–802.