

EFEKTIFITAS FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) SERTA PUPUK NITROGEN DAN FOSFAT TERHADAP PERTUMBUHAN SEMAI JABON (*Anthocephallus cadamba Roxb.*)

Effectiveness of Arbuscula Mycorrhizal Fungi (AMF) Nitrogen and Phosphate Fertilizer toward Jabon (Anthocephallus cadamba Roxb.) Seedling Growth

Fransisca Yosina Regina Luturmas, Sri Wilarso Budi, dan Irdika Mansur

Program Studi Silvikultur Tropika, Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB

ABSTRACT

Jabon (Anthocephallus cadamba Roxb.) is one of fast-growing species with high economical value, and well adapted on some of soil types. The aims of this research were to analyze the effectiveness of AMF species isolated from Samama (Anthocephallus macrophyllus (Roxb.) Havil) and to determine the favorable dose of nitrogen and phosphate fertilizer for Jabon growth. The research was conducted CRD-split plot design main plot was Acaulospora sp.1 (M1), Glomus sp.1 (M2), Acaulospora sp.2 (M3), Acaulospora sp.3 (M4), Glomus sp.2 (M5). While the fertilizer as the sub-plot, consist of control (P0), urea 0.5g+rockphosphat 2g (P1), urea 1g+rockphosphat 4g (P2). The result showed that AMF and fertilizer applications effectively improved Jabon grown, especially in height, stem diameter, and shoot dry weight. The interaction (M4P1) increased plant height 154.73%, diameter 75.38% and shoot dry weight 376.09% compared with control. P1 treatment was better for growth of Jabon that was inoculated by mycorrhiza. Acaulospora sp.1 (M1) originally from Samama without fertilizer had the best effectiveness for Jabon growth.

Key words: Acaulospora, indigenous

PENDAHULUAN

Jabon merupakan salah satu jenis pohon cepat tumbuh bernilai ekonomis. Kayunya diunggulkan karena permukaannya mengkilap, tekstur lebih halus dibanding kayu lainnya, dan tahan terhadap penyakit tanaman (Halawane *et al.* 2011). Umumnya jabon dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah (Soerianegara dan Lemmens 1993) sehingga sering digunakan sebagai salah satu jenis untuk merehabilitasi lahan kritis dan lahan-lahan marginal. Namun penelitian yang dilakukan oleh Abdulah *et al.* (2013) melaporkan bahwa tanaman jabon tidak mengalami penambahan diameter dan tinggi yang signifikan jika tidak diberi perlakuan silvikultur. Salah satu tindakan penerapan silvikultur adalah pemberian pupuk diantaranya aplikasi fungi mikoriza arbuskula (FMA).

Asosiasi FMA dengan tanaman diketahui terjadi di dalam tanah, fungi yang hidup secara ekstensif mengkolonisasi akar tanaman (Brundrett *et al.* 1996). Sejumlah penelitian menegaskan bahwa peranan FMA dalam menyerap unsur hara terutama fosfor (P) dan nitrogen (N) dapat meningkatkan pertumbuhan bibit seperti sengon (*Falcataria moluccana*), trembesi (*Samanea saman*) (Budi *et al.* 2013), pulai (*Alstonia scholaris*), *Acacia auriculiformis*, dan kersen (*Muntingia calabura*) (Prayudianingsih 2014). Pemberian nitrogen yang diimbangi dengan fosfor menjamin pertumbuhan tanaman dengan cepat dan kuat. Pada lahan kritis dan marginal, kandungan P cukup

tinggi, namun sedikit tersedia bagi tanaman (terikat oleh unsur lain). Margarettha (2010) melaporkan tanah bekas tambang batubara di Desa Rantau Jambi sebelum ditanami jagung memiliki jumlah P tersedia 6.16 ppm atau tergolong sangat rendah, setelah diberi FMA meningkat menjadi 29.66 ppm. FMA dapat membantu tanaman menyerap unsur hara N dan P sebab FMA mampu menguraikan fosfat ke dalam bentuk yang dapat diserap oleh akar (Fakuara 1986).

Efektivitas setiap jenis FMA selain tergantung dari jenis FMA juga sangat tergantung dari jenis tanaman dan tanah, serta interaksi antara ketiganya (Brundrett *et al.* 1996). Setiap FMA mempunyai perbedaan dalam kemampuannya meningkatkan penyerapan hara dan pertumbuhan tanaman (Daniels dan Trape 1980), sehingga berbeda pula efektivitasnya dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman di lapangan. Jabon dan Samama (*Anthocephallus macrophyllus* Roxb. Havil) tergolong dalam satu genus dan memiliki karakter morfologi yang hampir sama. Pengujian ini dilakukan untuk melihat apakah FMA dari kedua tanaman ini juga memiliki efektifitas yang sama pada tanaman jabon.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas FMA yang diisolasi dari samama, pemberian pupuk nitrogen dan fosfat terhadap pertumbuhan bibit jabon, menganalisis dosis pupuk N dan P yang paling sesuai untuk bibit jabon bermikoriza.

METODE

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2015 sampai Maret 2016. Contoh tanah diambil dari tegakan teridentifikasi Samama di Wakal Maluku Tengah. FMA diidentifikasi di Laboratorium teknologi mikoriza dan kualitas bibit Departemen Silviculture IPB. Penangkaran FMA dan pembibitan jabon dilakukan di rumah kaca Departemen Silviculture IPB.

Prosedur Penelitian

Pengambilan contoh tanah dan penangkaran FMA

Contoh tanah (500g) diambil dari kedalaman 0-20 cm di sekitar 5 pohon samama secara komposit pada 4 titik di setiap pohon. Contoh tanah dikeringanginkan kemudian diisolasi dan diidentifikasi FMA-nya. Penangkaran menggunakan kultur pot terbuka dengan teknik Brundrett *et al.* (1996). Tanaman inang yang digunakan *Pueraria javanica* pada media campuran contoh tanah 50 g dan zeolit 150 g.

Isolasi dan kolonisasi FMA

Isolasi FMA merupakan tahapan awal untuk memisahkan FMA dari contoh tanah. Teknik yang digunakan adalah teknik tuang saring dari Pacioni (1992) dan dilanjutkan dengan sentrifugasi dari Brundrett *et al.* (1996). FMA diidentifikasi secara morfologi menurut Schenck dan Perez (1990). Setelah berumur 14 minggu tanaman dipanen dan akar diwarnai menggunakan teknik pewarnaan dari Clapp *et al.* (1996) dengan cara akar diambil, dicuci dengan air dan direndam dalam larutan KOH 20% selama 24 jam. Setelah itu larutan dibuang dan akar dibilas dengan air.

Akar direndam dengan larutan HCl 1% selama 3-4 menit, lalu larutan dibuang dan diganti dengan larutan pewarna biru (*trypan blue* 0.25 g didalam 475 mL asam laktat dan 25 mL aquades) dibiarkan selama semalam. Setelah itu larutan dibuang dan diganti dengan larutan *distaining* (25 mL air aquades dicampur dengan 475 mL asam laktat) selama semalam. Akar kemudian dipotong-potong sepanjang satu cm, lalu disusun pada gelas objek selanjutnya diamati kolonisasi FMA dengan *compound microscope*. Persentase kolonisasi akar dihitung dengan rumus yang dikembangkan oleh Brundrett *et al.* (1996).

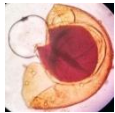
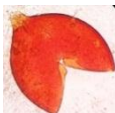
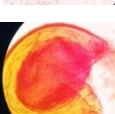
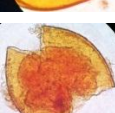
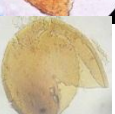
Persiapan media sapih

Media untuk menyapih bibit adalah tanah podsolik merah kuning asal Haurbentes Jasinga. Sebelum dimasukkan ke dalam *polybag*, media diayak terlebih dahulu dan disterilisasi. Pupuk N dan P dicampur sampai merata dengan tanah kemudian dimasukkan ke dalam *polybag* berukuran 20 x 20 cm. Pemupukan N (dalam bentuk urea) dengan level dosis 0.5 g dan 1 gr serta P (dalam bentuk *rockfosfat*) dengan level dosis 2 g dan 4 g dilakukan sebanyak 2 kali pada 0, dan 6 MST. Semai jabon disapih setelah media dibiarkan dalam keadaan lembab kurang lebih 1 minggu.

Inokulasi dan pemeliharaan

FMA sebanyak 30 spora diinokulasi ke lubang tanam untuk setiap *polybag*. Inokulum FMA yang digunakan adalah lima tipe spora yang dominan tersedia setelah diperangkap seperti yang dideskripsikan pada Tabel 1. Semai dipelihara di rumah kaca dan diamati selama empat bulan. Penyiraman dilakukan dua kali sehari pada pagi dan sore hari selain itu juga dilakukan pembersihan dari gulma.

Tabel 1 Deskripsi FMA yang diisolasi dari tegakan samama asal Maluku dan jabon asal Pemalang

Tipe spora		Deskripsi morfologi	Asal
<i>Acaulospora</i> sp.1 (M1)		Spora bulat, berwarna putih, diberi melzer terjadi perubahan warna pada <i>germinal wall</i> menjadi merah, memiliki <i>saccule</i> .	samama, Maluku
<i>Glomus</i> sp.1 (M2)		Spora bulat, berwarna coklat kekuningan, dinding selapis, diberi melzer tidak terjadi perubahan warna.	samama, Maluku
<i>Acaulospora</i> sp.2 (M3)		Spora bulat, berwarna coklat kekuningan, diberi melzer terjadi perubahan warna pada <i>germinal wall</i> menjadi warna jingga, memiliki <i>saccule</i> .	samama, Maluku
<i>Acaulospora</i> sp.3 (M4)		Spora bulat, berwarna coklat, diberi melzer terjadi perubahan warna pada <i>germinal wall</i> , memiliki <i>saccule</i> .	jabon, Pemalang
<i>Glomus</i> sp.2 (M5)		Spora bulat, berwarna coklat kekuningan, dinding tebal, diberi melzer tidak terjadi perubahan warna.	jabon, Pemalang

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan petak terbagi (*split plot design*). Pemberian mikoriza sebagai petak utama lima taraf terdiri dari kontrol (M0), *Acaulospora* sp.1 asal samama (M1), *Glomus* sp.1 asal samama (M2), *Acaulospora* sp.2 asal samama (M3), *Acaulospora* sp.3 asal jabon (M4), *Glomus* sp.2 asal jabon (M5) dan pemberian pupuk sebagai anak petak tiga taraf terdiri dari kontrol (P0), urea 0.5 g + *rockphosphat* 2 gr (P1), urea 1 g + *rockphosphat* 4 gr (P2). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali.

Data hasil dianalisis menggunakan sidik ragam program SAS 9.1. Jika perlakuan berpengaruh nyata dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range test*.

Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati yaitu tinggi bibit (cm), diameter bibit (mm), berat kering pucuk (BKP), berat kering akar (BKA), rasio pucuk akar (NPA), indeks mutu bibit (IMB) dan kolonisasi FMA (%).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tanah podsolik merah kuning (PMK) pada penelitian ini diambil dari Haurbentes Jasinga. Lokasi Haurbentes merupakan hutan penelitian yang dikelola oleh Puslitbang Peningkatan Produksi Hutan di Bogor. Vegetasi yang dijumpai didominasi oleh jenis *Shorea* sp. Pada umumnya tanah di daerah Jawa merupakan tanah podsolik merah kuning (PMK) atau ultisol yang memiliki tingkat kesuburan rendah seperti pada penelitian ini (Tabel 2).

Tabel 2 Hasil analisis tanah podsolik merah kuning asal Haurbentes Jasinga sebelum ditanami jabon

Parameter Pengujian	Satuan	Nilai
pH	H2O	3.37
C organik	Walkley & Black	% 2.19
P tersedia	Bray I	ppm 5.12
P total	Hcl 25%	mg/100g 110.11
N total	Kjedahl	% 0.30
Kation-kation	Ca	cmol/kg 0.17
dapat tukar :	Mg	cmol/kg 0.35
	K	cmol/kg 0.17
	Na	cmol/kg 0.17
	KTK	cmol/kg 18.15
	KB	% 4.74
Al-Hdd	me/100g	11.63

Hasil uji Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian IPB

Interaksi pupuk dan FMA berpengaruh terhadap pertumbuhan jabon seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3. Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan pengaruh tersebut sangat nyata pada variabel pertambahan tinggi, nyata terhadap pertambahan diameter dan berat kering pucuk. Secara tunggal perlakuan inokulasi FMA memberikan pengaruh nyata dan pemberian pupuk NP berpengaruh sangat nyata pada berat kering akar.

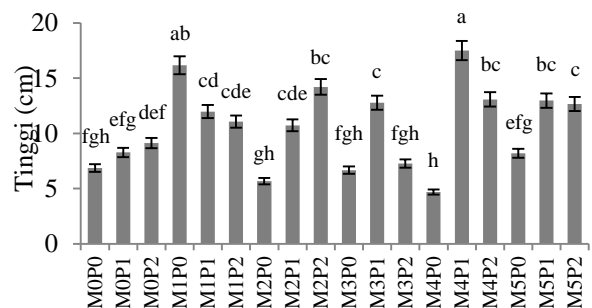
Tabel 3 Rekapitulasi hasil analisis sidik ragam semai pada 14 MST

Parameter	Perlakuan		
	Pupuk x FMA	FMA	Pupuk NP
Pertambahan tinggi (cm)	**	**	**
Pertambahan diameter (mm)	*	*	**
Berat Kering pucuk (g)	*	*	**
Berat Kering akar (g)	tn	*	**

**Sangat nyata = P-value < α (0.01), * Nyata = α (0.01) < P-value < α (0.05), tn Tidak nyata = P-value $\geq \alpha$ (0.05)

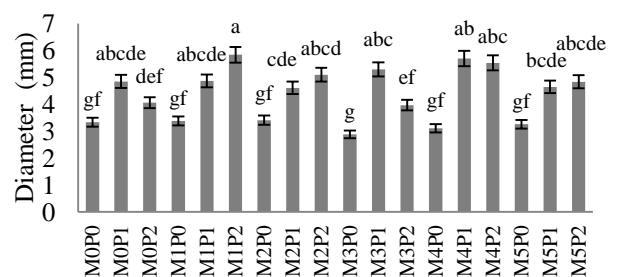
Tinggi dan Diameter

Pertumbuhan tanaman diindikasikan dengan adanya pertambahan jumlah dan dimensi tanaman baik tinggi maupun diameter. Interaksi antara perlakuan pemberian pupuk NP dan FMA terhadap pertambahan tinggi dan diameter tanaman jabon ditunjukkan seperti pada Gambar 1. Setiap jenis FMA yang ditambahkan dengan pupuk nitrogen dan fosfat memiliki pertambahan dimensi yang berbeda-beda. Hasil uji lanjut *Duncan* pada 14 MST memperlihatkan bahwa interaksi tertinggi untuk pertambahan tinggi adalah pada perlakuan M4P1 yang tidak berbeda dengan M1P0 (Gambar 1a). Pertambahan diameter tertinggi dicapai oleh kombinasi perlakuan M1P2 yang tidak berbeda dengan M4P1 (Gambar 1b).



Perlakuan FMA (M), Pupuk NP (P), Interaksinya (MP)

(a)



Perlakuan FMA (M), Pupuk NP (P), Interaksinya (MP)

(b)

Gambar 1 Pengaruh interaksi pupuk NP dan FMA terhadap pertambahan tinggi (a) dan diameter (b) semai jabon umur 14 minggu setelah tanam.

Gambar 1a menunjukkan bahwa FMA dan pupuk sama-sama memberikan pertambahan tinggi jabon yang lebih baik kecuali interaksi M2P0-M4P0. Jenis *Acaulospora* sp. 3 yang dikombinasikan dengan urea 0.5g + RP 2g (M4P1) memberikan pertambahan tinggi mencapai 17.5 cm atau meningkat sebesar 154.73% dibandingkan kontrol. Pemberian pupuk urea terbukti langsung dapat diserap oleh tanaman sehingga mempercepat pertumbuhan awal. Nitrogen yang terkandung dalam urea merupakan penyusun auksin indole-3 acetic acid (IAA) dan sitokinin yang berfungsi dalam pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman yakni mendorong pemanjangan dan pembesaran sel akar, tunas dan batang (Wachjar *et al.* 1998). FMA berperan melalui enzim phosphatase mampu membebaskan P dari Al dan Fe dalam bentuk yang tidak tersedia menjadi tersedia di dalam tanah. Simbiosis FMA dengan akar tanaman jabon membuat kedua unsur hara ini dapat terserap dengan baik pada 14 MST.

Penentuan dosis pupuk penting bagi tanaman. Pupuk dengan dosis yang berlebihan (P2) tidak memberikan pertambahan tinggi jabon yang optimal, tetapi jika dosisnya sesuai (P1) justru memberikan pertambahan tinggi yang lebih baik seperti pada interaksi M3P1, M4P1, dan M5P1 (Gambar 1). Selain itu penentuan dosis pupuk bagi suatu tanaman berhubungan dengan efisiensi pemupukan. Inokulasi FMA pada penelitian ini dapat mengurangi penggunaan pupuk NP sebesar 50%. Damayanti *et al.* (2015) melaporkan bahwa bibit kelapa sawit yang diinokulasi *Entrophospora* sp. pada perlakuan pupuk NPK 50% menyerap hara maksimum dan menghasilkan pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan perlakuan pupuk NPK 100% sehingga bisa menghemat pemakaian 50%.

Perlakuan M4P1 memberikan pertumbuhan terbaik yang tidak berbeda dengan M1P0, dengan demikian jika tanpa pupuk maka *Acaulospora* sp. 1 (M1) asal samama lebih efektif meningkatkan tinggi tanaman walaupun jenis FMA ini bukan merupakan FMA dari tanaman inangnya. Hal tersebut dapat terjadi karena *Acaulospora* sp. 1 (M1) asal samama merupakan FMA indigeneous dari habitat alam yang memiliki adaptasi tinggi. Mizka (2015) melaporkan bahwa tanaman aren yang diinokulasi FMA indigeneous dari habitat alami aren memiliki pertambahan tinggi lebih baik dibandingkan FMA mycofer.

Peningkatan pertambahan tinggi tidak selalu diikuti dengan pertambahan diameter tanaman. Hanya interaksi M4P1 yang tetap memberikan peningkatan terhadap tinggi dan diameter, sedangkan interaksi yang lain bervariasi (Gambar 1b). Pertambahan diameter tertinggi adalah perlakuan M1P2 tetapi tidak berbeda nyata dengan M4P1. Interaksi tersebut meningkatkan diameter dibandingkan kontrol sebesar 75.38% atau mencapai 5.84 mm.

Biomassa dan Kualitas Tanaman

Hasil uji DMRT biomassa tanaman disajikan pada Tabel 4. Interaksi antara inokulasi FMA dan pemberian pupuk menunjukkan pengaruh yang berbeda nyata untuk berat kering pucuk pada perlakuan FMA jenis *Acaulospora* sp. 3 (M4) dengan pupuk urea 0.5g + *rockphosphat* 2 gr (P1). Bobot tertinggi sebesar 16.33 g atau 376.09% meningkat dibanding kontrol. Secara tunggal bobot kering akar tertinggi 6.09 g ditunjukkan oleh FMA jenis *Glomus* sp.1 (M2) yang berbeda nyata dengan jenis FMA lainnya sehingga berpengaruh terhadap nilai IMB tanaman (Tabel 5). Nilai ini disebabkan oleh kondisi akar tanaman perlakuan M2 yang mengalami pembengkakan (Gambar 2). Jika dilihat secara fisik pembengkakan yang ditunjukkan diduga mirip dengan gejala penyakit puru akar yang biasa menyerang akar tanaman seperti pada akar tanaman tomat dan tembakau (Nezriyetti dan Novita 2012; Purnanto *et al.* 2014).

Faktor pemberian pupuk pada BKA lebih tinggi diperoleh pada tanaman yang dipupuk dengan dosis kedua (P2) tetapi tidak berbeda dengan dosis pertama (P1). Biomassa tanaman dipengaruhi oleh peranan FMA dalam menyerap unsur hara terutama fosfat, unsur hara lain, air, serta karbohidrat (Smith dan Read 2008). Pemberian pupuk dan mikoriza mampu memperbaiki kondisi hara tanah sehingga berpengaruh terhadap perkembangan dan biomassa tanaman. Semakin tinggi tanaman mampu menyerap unsur hara, maka semakin meningkat pula biomassa tanaman karena terjadi aktivitas fotosintesis yang berlangsung lebih efisien. Biomassa menunjukkan kemampuan tanaman dalam mengambil unsur hara dari media tanam untuk menunjang pertumbuhannya (Karepesina 2007).

Tabel 4 Hasil uji lanjut Duncan pengaruh interaksi pupuk NP dan FMA terhadap berat kering pucuk jabon umur 14 minggu setelah tanam

Jenis FMA	Dosis pupuk (g/tanaman)		
	P0 (Tanpa Pupuk)	P1 (Urea 0.5 g + RP 2 g)	P2 (Urea 1 g + RP 4 g)
M0 (tanpa FMA)	3.43 f	3.57 f	6.88 ef
M1 (<i>Acaulospora</i> sp. 1)	12.72 bcd	15.78 ab	10.67 cd
M2 (<i>Glomus</i> sp.1)	3.85 f	9.95 de	13.9 abc
M3 (<i>Acaulospora</i> sp.2)	5.27 f	12.42 bcd	11.65 cd
M4 (<i>Acaulospora</i> sp.3)	3.73 f	16.33 a	11.93 cd
M5 (<i>Glomus</i> sp.2)	4.73 f	11.65 cd	10.07 de

angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%. M1-M3= asal samama. M4-M5= asal jabon P0= kontrol, P1= urea 0.5 g+*rockphosphat* 2 gr, P2= urea 1 g+*rockphosphat* 4 gr.

Tabel 5 Hasil uji lanjut Duncan faktor tunggal biomassa akar (BKA) dan nilai rasio pucuk akar (NPA), indeks mutu bibit (IMB) semai jabon umur 14 minggu setelah tanam

Perlakuan	BKA (g)	NPA	IMB
FMA			
M0 (tanpa FMA)	3.44 b	2.04	1.85
M1 (<i>Acaulospora</i> sp. 1)	3.03 b	3.38	2.10
M2 (<i>Glomus</i> sp.1)	6.09 a	2.38	3.14
M3 (<i>Acaulospora</i> sp.2)	3.55 b	3.13	1.98
M4 (<i>Acaulospora</i> sp.3)	3.28 b	2.62	2.34
M5 (<i>Glomus</i> sp.2)	3.89 b	2.99	2.26
Pupuk			
P0 (Tanpa Pupuk)	2.03 b	2.30	1.26
P1 (Urea 0.5g + RP 2g)	4.40 a	3.04	2.57
P2 (Urea 1g + RP 4g)	5.21 a	2.93	3.01

angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama dan perlakuan yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf α 5%. RP= *rockphosphat*



Gambar 2 Akar semai jabon: kondisi akar jabon perlakuan (a), M2 yang membengkak oleh penyakit (b)

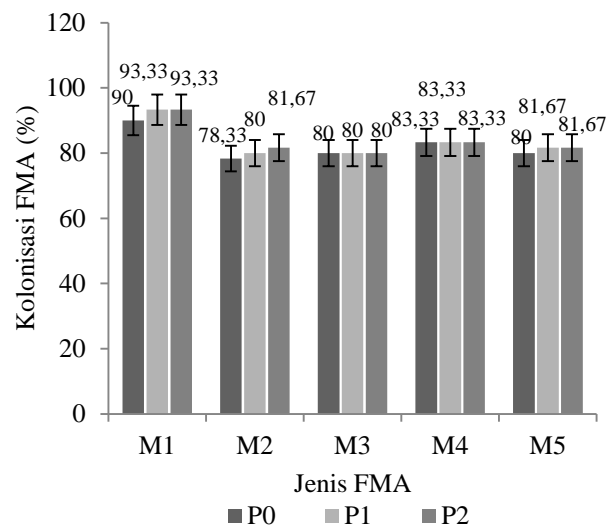
Nisbah pucuk akar menggambarkan keseimbangan antara pertumbuhan bagian diatas tanah bibit dan bagian akarnya. Nisbah pucuk akar (NPA) merupakan faktor penting dalam pertumbuhan tanaman yang mencerminkan perbandingan antara proses transpirasi dan luasan fotosintesis dari tanaman dengan kemampuan penyerapan air dan mineral (Setyaningsih *et al.* 2000). Bibit yang mampu hidup dan bertumbuh dengan baik umumnya memiliki nilai NPA berkisar 2-5 (Alrasyid 1972) seperti bibit jabon pada penelitian ini (Tabel 5).

Nilai IMB jabon yang ditunjukkan pada Tabel 5 lebih dari 0.09 sesuai standar mutu bibit (Dickson *et al.* 1960) baik yang diberi perlakuan maupun kontrol. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tanaman jabon memiliki kemampuan untuk tumbuh dengan baik walaupun dalam kondisi tanah podsolik merah kuning yang kurang subur. Tanpa diberi tambahan FMA dan pupuk ternyata jabon mampu tumbuh dan meningkatkan pertumbuhannya sehingga berdasarkan nilai IMB tersebut tanaman jabon pada umur lebih dari 3 bulan sudah siap ditanam di lapangan.

Kolonisasi FMA

Persentase kolonisasi FMA pada tanaman jabon tergolong tinggi (Gambar 3) berdasarkan kategori yang dibuat oleh O'Connor *et al.* (2001). Kemampuan FMA untuk mengkolonisasi akar dan menghasilkan kolonisasi tertinggi pada perlakuan M1P1 dan M1P2 dengan nilai 93.33% membentuk struktur yang lengkap pada jaringan akar mulai dari hifa, miselium, vesikula, arbuskula dan spora.

Respon yang dihasilkan akibat pemberian FMA dan pupuk terhadap semua parameter berbeda-beda karena efektivitas setiap FMA yang berbeda dalam mengkolonisasi akar jabon. Perbedaan keefektifan yang terjadi atas setiap jenis FMA disebabkan adanya perbedaan kemampuan dari setiap FMA dalam bersimbiosis dengan akar jabon. Ada kemungkinan setiap FMA mempunyai preferensi yang berbeda terhadap eksudat yang dikeluarkan bibit tersebut sehingga efektivitas dari masing-masing FMA juga berbeda seperti pada tanaman pisang yang dilaporkan oleh Rainiyati *et al.* (2009) setelah diinokulasi 5 jenis FMA *Glomus* dan mycofer menunjukkan reaksi yang berbeda-beda.



Gambar 3 Persentase kolonisasi FMA pada semai jabon

Semua jenis FMA baik yang berasal dari tegakan jabon maupun samama yang diuji dapat mengkolonisasi perakaran jabon, dan jenis FMA *Acaulospora* sp. 1 asal samama (M1) menunjukkan kemampuan kolonisasi tertinggi. Hal ini menunjukkan adanya kesesuaian antara kedua simbiosis. Persentase kolonisasi menggambarkan adanya simbiosis dan kesesuaian antara tanaman inang dan FMA tetapi tidak mutlak sebagai indikator terhadap tinggi rendahnya pertumbuhan tanaman inang (Allen 2001).

SIMPULAN DAN SARAN

Pemberian FMA dan pupuk NP efektif terhadap pertumbuhan semai jabon terutama pada pertambahan tinggi, diameter, dan berat kering pucuk. Interaksi terbaik pada perlakuan *Acaulospora* sp. 3 dan urea 0.5 g + *rockphosphat* 2 g yang meningkatkan tinggi tanaman sebesar 154.73%, diameter sebesar 75.38%, dan berat kering pucuk sebesar 376.09% dibandingkan kontrol. Pertumbuhan jabon dapat ditingkatkan dengan inokulasi FMA *Acaulospora* sp.1 asal samama tanpa pemberian pupuk dan inokulasi FMA *Acaulospora* sp. 3 asal jabon dengan pemberian pupuk urea 0.5 g + *rockphosphat* 2 g.

Disarankan agar dalam memproduksi bibit jabon pada tanah podsolik merah kuning dapat menggunakan FMA jenis *Acaulospora* sp.1 yang diisolasi dari samama. Penggunaan dosis pupuk urea 0.5 g + *rockphosphat* 2 gr disarankan untuk memproduksi bibit jabon bermikoriza.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulah L, Mindawati N, Kosasih AS, Darwo. 2013. Evaluasi pertumbuhan awal Jabon di hutan rakyat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 10 (3): 119-127.
- Allen MF. 2001. Modeling arbuscular mycorrhizal infection: is percent infection an appropriate variable. *Mycorrhiza J.* 10: 255-258.
- Alrasyid H. 1972. Teknik persemaian dan penanaman di Jepang. Report Training Course Forestry in Japan. Lembaga Penelitian Hutan Bogor. 15 halaman.
- Brundrett MC, Bougherr N, Dells B, Grove T, Malajczuk N, 1996. *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. Canberra (AU) : Australian Centre for International Agricultural Reserach.
- Budi SW, Kemala IF, Turjaman M. 2013. Pemanfaatan fungi mikoriza arbuskula (FMA) dan arang tempurung kelapa untuk meningkatkan pertumbuhan semai *Falcataria moluccana* (Miq) Barneby & JW Grimes dan *Samanea saman* (Jacq) Merr. *Jurnal Silviculture Tropika* 4(1): 11-18.
- Clapp JP, Fitter AH, Merryweather JM. 1996. Arbuscular Mycorrhiza dalam Hall GS, Lasserre P, Hawksworth DL. (eds). *Methods for the Examination of Organismal Diversity in Soils and Sediments*. Wallingford, Oxon, UK: CAB International. hlm 145-161.
- Damayanti DN, Rini MV, Evizal R. 2015. Respon pertumbuhan kelapa bibit kelapa sawit (*Elais guineensis* Jacq) terhadap jenis fungi mikoriza arbuskula pada dua tingkat pemupukan NPK. *Jurnal penelitian Pertanian Terapan* 15(1): 33-40.
- Daniels BA, Trappe JM, 1980. Factors affecting spore germination of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus, *Glomus epigaeus*. *Mycology* 72: 457-463
- Dickson A, Leaf AL, Hosner JF. 1960. Quality appraisal of white spruce and white pine seedling stock in nurseries. *Forest Chron.* 36: 10-13.
- Fakuara Y. 1986. *Mikoriza, Teori dan Kegunaan dalam Praktek*. Bogor (ID): Pusat Antar Universitas dan LSI IPB.
- Halawane JE, Hidayah HN, Kinho J. 2011. *Prospek Pengembangan Samama (Anthocephalus macrophyllus (Roxb.) Havil), Solusi Kebutuhan Kayu Masa Depan*. Manado (ID): Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Manado.
- Karepesina S. (2007). Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula dari Bawah Tegakan Jati Ambon (*Tectona grandis* Linn.f.) dan Potensi Pemanfaatannya [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Margareththa. 2010. Pemanfaatan tanah bekas tambang batubara dengan pupuk hayati mikoriza sebagai media tanam jagung manis. *J. Hidrolitan* 1(3): 1-10.
- Mizka E. (2015). Respon pertumbuhan bibit aren (*Arenga pinnata* (Wurmb) Merr.) terhadap inokulasi fungi mikoriza arbuskula indigenous [Tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Nezriyetti, Novita T. 2012. Efektivitas ekstrak daun jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) dalam menghambat perkembangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp pada tanaman tomat. *Biospecies* 5(2): 35-39.
- O'Connor PJ, Smith SE, Smith FA. 2001. Arbuscular mycorrhizal associations in the southern Southern Simpson desert. *Aust J Bot.* 49: 493-499.
- Prayudianingsih. 2014. Pertumbuhan semai *Alstonia scholaris*, *Acacia auriculiformis* dan *Muntingia calabura* yang diinokulasi fungi mikoriza arbuskula pada media tanah bekas tambang kapur. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea* 3(1): 13-23.
- Purnanto M, Tarno H, Afandhi A. 2014. Efektivitas penggunaan pupuk hayati mikoriza (*Glomus spp*) untuk mengendalikan nematoda puru akar (*Meloidogyne javanica*) pada tembakau (*Nicotina tabaccum* L.). *Jurnal HPT* 2(4): 123-130.
- Pacioni G. 1992. Wet-sieving and decanting techniques for the extraction of spores of vesicular-arbuskular fungi. 317-322. In : Norris JR, Read DJ, Varma AK, editor. *Methods In Microbiology*. London (GB). Academic Press.
- Rainiyati, Chozin, Sudarsono, Mansur I. 2009. Pengujian efektifitas beberapa isolat cendawan mikoriza arbuskula (CMA) terhadap bibit pisang (*Musa AAB RAJA NANGKA*) asal kultur jaringan. *Berk. Penel. Hayati.* 15: 63-69.
- Setyaningsih, LY. Munawar, Turjaman M. 2000. Efektifitas Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Pupuk NPK terhadap Pertumbuhan Bitti. *Prosiding Seminar Nasional Mikoriza I.* hlm 192-201.
- Smith SE, Read DJ. 2008. *Mycorrhizal symbiosis*. Third ed. Academic Press, New York.
- Soerianegara I, Lemmens RHMJ. 1993. *Plant Resources of South-east Asia 5 (1): Timber Trees: Major Commercial Timbers*. Wageningen (AN) : Pudoc Scientific Publishers.
- Wachjar A, Setiadi Y, Hastuti TR. 1998. Pengaruh dosis inokulum cendawan mikoriza arbuskula (*Gigaspora Rosea*) dan pupuk nitrogen terhadap pertumbuhan bibit kopi robusta (*Coffea canephora Pierre ex Foehner*). *Bul. Agron* 26(2): 1-7.