

## Respon Pertumbuhan dan Tingkat Ketergantungan *Albizia saponaria* (Lour.) Miq Terhadap Fungi Arbuskula Mikoriza Lokal Sulawesi Tenggara

### Response of Growth and Dependency Level of *Albizia saponaria* (Lour.) Miq on Local Arbuscular Mycorrhizae Fungi from Southeast Sulawesi

Faisal Danu Tuheteru\*, Husna, dan La Ode Alimuddin

Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian, Universitas Haluoleo Kendari  
Jln. Malaka Kampus Bumi Tridharma Anduonohu Kendari  
E-mail: faisaldanu\_28@yahoo.com \*Penulis untuk korespondensi

#### Abstract

The study of effect of local AMF species from Southeast Sulawesi on *A. saponaria* was not yet conducted. The aim of this research was to know the effectiveness of local AMF species and dependency level of *A. saponaria* to this local AMF. A completely randomized design with three replications was used in this research. The treatments tried were no inoculation of AMF (A), inoculated with AMF inoculum 10 g.<sup>-1</sup> polybag (B), and 20 g.<sup>-1</sup> polybag (C). The seedling parameters observed were height, diameter, number of leaves, shoot biomass, root biomass, total biomass, number of nodule, percentage of root colonization and relative mycorrhizal dependency (RMD). Result of the research showed that the application of AMF inoculum 10 g.<sup>-1</sup> polybag (B) tended to give the best effect on increasing all of the parameters observed. There was a positive-strong correlation value ( $P < 0.01$ ) between percentage of root colonization to all seedling growth parameters, except to the number of leaves only strong correlated ( $P < 0.05$ ). Results of the research also showed that *A. saponaria* seedling has high dependency level on local AMF for their survival.

Key words: *Albizia saponaria*, AM fungi, mycorrhizal dependency

#### Abstrak

Studi tentang pengaruh jenis FMA asli Sulawesi Tenggara pada tanaman *A. saponaria* belum dilakukan. Tujuan penelitian ini mengetahui keefektifan pengaruh FMA lokal dan ketergantungan tanaman *A. saponaria*. Penelitian dilakukan di rumah plastik kebun percobaan Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Haluoleo bulan Juni–September 2010. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan tiga kali ulangan. Perlakuan meliputi tanpa inokulasi FMA (A), inokulasi inokulum FMA 10 g.<sup>-1</sup> polybag (B), FMA 20 g.<sup>-1</sup> polybag (C). Parameter bibit yang diamati adalah tinggi, diameter batang, jumlah daun, bobot kering pucuk, bobot kering akar, bobot kering total, nisbah pucuk akar, jumlah nodul, persentase kolonisasi akar, dan ketergantungan relatif mikoriza. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inokulasi inokulum FMA 10 g.<sup>-1</sup> polybag (B) pada tanaman *A. saponaria* memberikan pengaruh lebih baik terhadap peningkatan semua parameter yang diamati. Terdapat pengaruh korelasi yang positif dan kuat antara persentase kolonisasi akar dengan semua parameter pertumbuhan bibit ( $P < 0,01$ ), kecuali peubah jumlah daun hanya berkorelasi positif-kuat ( $P < 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman *A. saponaria* memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap FMA untuk daya hidupnya.

Kata kunci: *Albizia saponaria*, fungi mikoriza arbuskula, ketergantungan mikoriza

Diterima: 14 Februari 2011, disetujui: 31 Maret 2011

## Pendahuluan

Sebagian besar tanaman daratan ( $\pm 80\%$ ) dapat berasosiasi dengan kelompok fungi yang

disebut Fungi mikoriza arbuskula (FMA). FMA merupakan sumberdaya alam hayati potensial yang terdapat di alam dan dapat ditemukan di berbagai ekosistem, serta dapat dijadikan

sebagai pupuk hayati/pupuk biologis (Mansur, 2003; Smith dan Read, 2008) karena memiliki peran dalam perbaikan kesuburan tanah dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (van der Heijden *et al.*, 2006). Peran tersebut terjadi melalui peningkatan serapan unsur hara terutama P (Smith dan Read, 2008; Harrison *et al.*, 2010), peningkatan ketahanan tanaman terhadap kekeringan (Ruiz-Lozano dan Aroca, 2010) salinitas (Giri dan Mukerjii, 2004), logam berat (Rao dan Tak, 2001), perlindungan akar tanaman dari serangan patogen akar (Pozo *et al.*, 2010), produk zat pengatur tumbuh seperti auksin, giberelin dan sitokinin (Ludwig-Müller, 2010), perbaikan struktur dan agregasi tanah (Nichols, 2008), dan stimulasi nodulasi dan fiksasi nitrogen pada tanaman legum (Muleta, 2010).

Tanaman legum berasosiasi baik dengan FMA. Sekitar 282 jenis legum berasosiasi dengan FMA dan delapan jenis dari marga *Albizia* berasosiasi dan responsif tinggi terhadap aplikasi FMA (Wang dan Qiu, 2006). *Albizia saponaria* (Lour.) Miq tidak termasuk kedelapan jenis *Albizia* tersebut. Jenis ini termasuk dalam Sub Suku Mimosoideae (Leguminosae/Fabaceae) (Sprent, 2009), yang termasuk jenis lambat tumbuh (*Slow growing species*) (Nielsen, 1992) dan potensial untuk kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan (Djogo, 1997), tetapi saat ini mulai langka dan jarang ditemukan di Indonesia (Pongoh *et al.*, 2007).

Aplikasi FMA dalam upaya perbaikan kualitas dan pertumbuhan tanaman perlu dilakukan. Efektivitas FMA meningkatkan pertumbuhan dan ketergantungan tanaman inang terhadap asosiasi FMA, dipengaruhi oleh kompatibilitas antara isolat FMA dengan tanaman inangnya (Van der Heijden *et al.*, 2006; Baar, 2008 dan Estaun *et al.*, 2010). Kompatibilitas kedua simbiosis ini ditentukan oleh eksudat akar yang mempengaruhi perkecambahan spora, dan beberapa kasus mempengaruhi percabangan hifa dan kecepatan memasuki akar sebagai respon untuk mendekati akar inang yang kompatibel, tetapi tidak pada tanaman non-inang (Harrison, 1999). Peristiwa *signaling* ini menunjukkan mudah tidaknya suatu inang untuk berasosiasi (Gadkar *et al.*, 2001; Harrier, 2001). Sementara itu, kemampuan cendawan mikoriza dalam

meningkatkan pertumbuhan ditentukan oleh genotip FMA dalam kemampuannya menyerap dan menghantar hara ke tanaman inangnya (Johanson *et al.*, 1997).

Keberhasilan usaha inokulasi antara lain ditentukan oleh kemampuan inokulan fungi untuk membentuk asosiasi mikoriza secara cepat dan luas serta kemampuannya untuk tetap bertahan di dalam tanah (Johnson dan Pflieger, 1992). Berdasarkan hal tersebut, pengujian efektivitas FMA lokal Sulawesi yang diisolasi dari bawah tegakan alami kayu kuku (Leguminosae) terhadap pertumbuhan tanaman legum *A. saponaria* isolat perlu dilakukan. Isolat yang kompatibel dapat mendukung simbiosis akan bekerja secara efektif (Widyati *et al.*, 2005 dan Burhanuddin *et al.*, 2010). Berdasarkan gambaran tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah mengetahui efektivitas pengaruh jenis FMA lokal yang diisolasi dari bawah tegakan alami kayu kuku terhadap pertumbuhan *A. saponaria* (Lour.) Miq serta ketergantungannya terhadap FMA.

## Metode Penelitian

### Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah plastik (*Screen house*) Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo pada bulan Juni sampai September 2010.

### Pengecambahan Benih

Benih *Albizia saponaria* (Lour.) Miq dikoleksi dari pohon induk di hutan kampus Universitas Haluoleo. Perlakuan awal benih adalah pelukaan (scarifikasi) kulit bagian mikrofil benih *A. saponaria* (Lour.) Miq (Roshetko *et al.*, 1997). Sebelum dikecambahkan, benih diserilisasi dengan bayclin 5 tetes/50 ml aquades selama 5–10 menit, dicuci beberapa kali dengan air sampai bersih, kemudian dikecambahkan pada bak plastik berukuran 40 cm x 30 cm x 15 cm yang berisi media pasir steril.

### Pembuatan Media Semai

Media semai yang digunakan adalah kombinasi antara tanah dan pasir (2:1). Jenis tanah yang digunakan adalah podsolik merah

kuning yang diambil di sekitar kampus Universitas Haluoleo. Media semai tersebut dikeringanginkan kemudian disaring pada saringan yang berdiameter 5 mm supaya diperoleh struktur tanah yang seragam, selanjutnya media disterilisasi dengan cara disangrai supaya bebas dari spora/miselium.

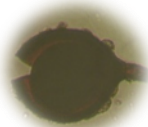



### Perbanyakan dan Pembuatan Inokulum FMA

Inokulum FMA yang digunakan adalah campuran empat jenis FMA (*Glomus* sp. 1. *Glomus* sp. 2., *Acaulospora* 1 dan *Acaulospora* sp. 2) yang diisolasi dari tegakan alam kayu kuku di Cagar Alam Lamedai, Kabupaten Kolaka Provinsi Sulawesi Tenggara. Isolat-isolat FMA diperbanyak dengan teknik pot kultur (Brundrett *et al.*, 1996). Ciri-ciri jenis FMA disajikan pada Tabel 1.

Inang yang digunakan untuk perbanyakan FMA adalah *Pueraria javanica* Benth. Pot plastik berukuran 120 ml diisi dengan zeolit steril dan ditambahkan 5 g campuran empat jenis FMA. Tanaman inang *P. javanica* ditanam dalam pot plastik tersebut sebanyak 5 kecambah, kemudian disusun pada rak besi di rumah kaca dan dipelihara selama 90 hari.

Inokulum FMA dibuat dengan cara mebiarkan kultur dalam keadaan kering (tanpa penyiraman) selama 3 minggu untuk merangsang sporulasi. Bagian atas tanaman inang (tunas) dipotong, sedangkan bagian akar bersama dengan medianya digunakan sebagai inokulum (propagul) yang akan diuji efektivitasnya.

**Tabel 1.** Deskripsi FMA lokal Sulawesi Tenggara yang diisolasi dari tegakan kayu kuku (*Pericopsis mooniana* THW) di Cagar Alam Lamedai, Kolaka.

Tipe Spora	Deskripsi Morfologi	Reaksi terhadap Pewarna Melzer
 <i>Glomus</i> sp. 1	Spora bulat, berwarna cokelat kehitaman, hyphal attachment tipe funnel, tersaring pada saringan 125 µm.	Tidak bereaksi.
 <i>Glomus</i> sp.2	Spora bulat, berwarna cokelat, hyphal attachment tipe straight, tersaring pada saringan 45 µm.	Tidak bereaksi.
 <i>Acaulospora</i> sp. 1	Spora bulat, berwarna bening kekuningan, tidak terdapat sporiferous saccule, tersaring pada saringan 45 µm.	Terjadi perubahan warna pada bagian dalam dinding spora menjadi cokelat tua.
 <i>Acaulospora</i> sp.2	Spora bulat, berwarna kuning kecoklatan, terdapat sporiferous saccule, tersaring pada saringan 125 µm.	Terjadi perubahan warna pada bagian dalam dinding spora menjadi cokelat kemerahan.

### Inokulasi FMA

Sebelum inokulasi FMA, Polibag (ukuran 15 x 20 cm<sup>2</sup>) diisi media tanah sebanyak 2 kg. Inokulasi FMA diberikan sesuai perlakuan untuk setiap polybag, yang diletakan dekat akar semai *A. saponaria* (Lour.) Miq yang berumur 2 minggu. Semai yang tidak diinokulasi dijadikan sebagai kontrol. Semai dipelihara dan disiram setiap hari pada kondisi rumah kaca dan diamati selama 3 bulan. Gulma dan hama yang mengganggu semai dipantau setiap hari dan jika terdapat gulma dilakukan pencabutan.

### Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan yang diuji adalah penggunaan inokulan FMA: inokulasi 0 g FMA; 10 g FMA per polybag dan 20 g FMA per polybag. Masing-masing perlakuan pada setiap ulangan terdiri dari 10 tanaman uji, sehingga secara keseluruhan terdapat 120 tanaman uji.

### Peubah yang Diamati

Pengamatan dilakukan pada minggu ke-12 setelah tanam: tinggi (cm), diameter (cm), jumlah daun (helai), berat kering akar (g), berat kering pucuk (g), berat kering total (g), kolonisasi akar (%) dan ketergantungan relatif mikoriza (RMD) (%). Teknik pewarnaan akar dari Brundrett *et al.*, (1996) digunakan sebelum dilakukan pengamatan kolonisasi akar, sedangkan "Relative Mycorrhizal Dependency" (RMD) dihitung berdasarkan formula dari Plenchette *et al.*, (1983).

% kolonisasi akar =

$$\frac{\sum \text{bidang pandang bermikoriza}}{\sum \text{total bidang pandang yang diamati}} \times 100\%$$

RMD =

$$\frac{BK_{\text{tanaman bermikoriza}} - BK_{\text{tanaman non mikoriza}}}{BK_{\text{tanaman bermikoriza}}} \times 100\%$$

### Analisis Data

Hasil pengamatan pada setiap satuan amatan dianalisis dengan sidik ragam (uji F). Apabila hasil uji menunjukkan pengaruh nyata

maka dilakukan uji beda perlakuan menurut *Least Significant Difference* (LSD) pada tingkat signifikansi 95%.

## Hasil dan Pembahasan

### Kolonisasi Akar dan Ketergantungan Mikoriza

Hasil pengamatan pengaruh jenis FMA lokal Sulawesi terhadap persentase kolonisasi akar *A. saponaria* dan ketergantungan mikoriza disajikan pada Tabel 2. Persentase kolonisasi FMA pada akar *A. saponaria* dibawah 30% atau berkisar antara 16,65–22,37%. Perlakuan 20 g FMA memiliki kolonisasi tertinggi dibanding FMA 10 g, sedangkan perlakuan tanpa aplikasi FMA (kontrol) tidak ditemukan kolonisasi FMA. Derajat ketergantungan terhadap FMA sebesar 91,65% dan 91,72% (Tabel 2). Untuk mengetahui korelasi antara peningkatan persentase kolonisasi akar dengan peningkatan pertumbuhan tanaman *A. saponaria* maka dilakukan analisis korelasi dengan hasil analisis seperti pada Tabel 3.

Tabel 3 menunjukkan bahwa persentase koloniasi FMA berkorelasi positif dan sangat kuat terhadap peningkatan tinggi bibit, diameter batang, jumlah bintil akar, berat bintil akar, berat kering total, dan ketergantungan mikoriza tanaman *A. saponaria* sangat ( $P < 0,01$ ) dan berkorelasi positif-kuat terhadap peningkatan jumlah daun.

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa pengaruh kolonisasi FMA terhadap peubah pertumbuhan dan mutu bibit tanaman *A. saponaria* berkorelasi positif dan sangat kuat. Peningkatan peubah tersebut disebabkan adanya perbaikan status penyerapan unsur hara dan air oleh akar tanaman tersebut, sehingga pertumbuhan berlangsung baik. Adanya rangsangan peningkatan pembentukan bintil akar oleh FMA menyebabkan peningkatan nitrogen dalam jaringan tanaman sehingga memicu peningkatan pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan.

Meningkatnya laju pembelahan sel-sel meristematik secara longitudinal pada ujung tunas dan secara lateral pada batang adalah akibat dari suplai nitrogen yang cukup tinggi sehingga memicu laju pertambahan tinggi dan diameter batang serta pembentukan organ daun

berlangsung cepat. Untuk meningkatkan tinggi bibit, diameter batang dan jumlah daun serta biomassa tanaman *A. saponaria* harus diinokulasi FMA karena berkorelasi sangat kuat dan signifikan ( $P < 0,01$ ). Berdasarkan gambaran dalam analisis korelasi ini, maka inokulasi FMA lokal dapat memperbaiki pertumbuhan bibit *A. saponaria*.

Ketergantungan relatif terhadap mikoriza menunjukkan derajat suatu inang berada dalam kondisi bermikoriza untuk menghasilkan pertumbuhan maksimal pada kisaran kesuburan tanah tertentu (Declerk, Phenchette, Strullu, 1999 dikutip Muin, 2003). Bibit *A. saponaria* yang diinokulasi FMA menunjukkan derajat ketergantungan terhadap FMA sebesar 91,65% dan 91,72% (Tabel 2). Berdasarkan nilai tersebut maka *A. saponaria* termasuk jenis yang memiliki ketergantungan tinggi terhadap FMA. Menurut Nwoko dan Sanginga (1999), nilai RMD (Relative Mycorrhizal Dependency)  $> 30\%$  menunjukkan ketergantungan yang

tinggi, nilai RMD 10–30% menunjukkan ketergantungan sedang, dan tidak tergantung mikoriza apabila nilai RMD  $< 10\%$ . Nilai korelasi tinggi pada peubah ketergantungan relatif mikoriza mengindikasikan bahwa pertumbuhan dan daya hidup tanaman *A. saponaria* sangat tergantung pada asosiasinya dengan FMA.

Tingginya nilai RMD menunjukkan bahwa inokulasi FMA bermanfaat bagi produksi bibit yang berkualitas di skala persemaian dan lapangan serta kuat terhadap cekaman kekeringan, kekurangan hara tanah dan serangan pathogen akar (Wilson *et al.*, 1991 dalam Ghosh dan Verma, 2006). Ketergantungan jenis tanaman yang tinggi terhadap FMA juga dilaporkan pada beberapa jenis pohon tropis diantaranya *Acacia nilotica* (Sharma *et al.*, 2001), *Tectona grandis* Linn.f. (Alimuddin, 2006), *Acacia mangium* (Ghosh dan Verma, 2006) dan *Aquilaria malaccensis* dan *A. cresna* (Turjaman *et al.*, 2006).

**Tabel 2.** Pengaruh FMA lokal Sulawesi Tenggara terhadap kolonisasi akar dan ketergantungan mikoriza tanaman *A. saponaria* pada umur 12 minggu setelah tanam.

Kolonisasi FMA	Kolonisasi Akar (%)	Relative Mycorrhizal Dependency (%)
0 g	0 b	-
10 g	22,37 a	91,72
20 g	16,65 a	91,65
Pr > F	0,0043	-

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji LSD.

**Tabel 3.** Korelasi antara biomassa bibit *A. saponaria* (Lour.) Miq dengan beberapa peubah pertumbuhan dan kolonisasi FMA.

	Persentase Kolonisasi Akar		
	Koefisien Korelasi (r)	Signifikansi	Kategori r <sup>a</sup>
Tinggi bibit	0,937**	0,000	Sangat Kuat
Jumlah anak daun	0,753*	0,019	Sangat Kuat
Diameter batang	0,879**	0,002	Sangat Kuat
Jumlah bintil akar	0,905**	0,001	Sangat Kuat
Berat bintil akar	0,913**	0,001	Sangat Kuat
Berat Kering Total	0,916**	0,001	Sangat Kuat
Indeks Mutu Bibit	0,845**	0,004	Sangat Kuat
Ketergantungan Mikoriza	0,883**	0,002	Sangat Kuat

Keterangan:

\* Korelasi signifikan pada taraf kepercayaan 95%, \*\* Korelasi signifikan pada taraf kepercayaan 99%

a) Sumber: Trihendradi 2005.

### Pertumbuhan dan Biomassa Tanaman

Kolonisasi FMA lokal (10 dan 20 g) signifikan meningkatkan pertumbuhan tinggi, diameter dan jumlah daun serta jumlah bintil akar *A. saponaria* umur 12 minggu setelah tanam di rumah plastik (Tabel 4). Perlakuan 10 g FMA lokal berpengaruh positif terhadap tinggi dan jumlah bintil akar dengan peningkatan terhadap kontrol masing-masing 347% dan 1591%, sedangkan peubah diameter dan jumlah anak daun, FMA 10 g dan 20 g memberikan pengaruh yang sama.

Tabel 5, menunjukkan bahwa berat kering pucuk, akar dan total tanaman *A. saponaria* lebih besar pada tanaman yang diinokulasi FMA dibanding tidak diinokulasi. Peningkatan berat kering tanaman (total) yang diinokulasi 10 dan 20 g FMA terhadap kontrol sebesar 1108,9% dan 1115,1%.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa FMA lokal sangat kompatibel dan berperan penting dalam peningkatan pertumbuhan awal dan perbaikan nutrisi tanaman *A. Saponaria*. Hal ini ditunjukkan adanya peningkatan pertumbuhan tanaman dan bahan kering (biomassa) yang lebih besar *A. saponria* yang diinokulasi FMA lokal daripada tidak diinokulasi FMA. Peningkatan tersebut disebabkan adanya kolonisasi FMA yang baik di perakaran tanaman menyebabkan aktivitas fotosintesis meningkat melalui penyerapan air dan unsur hara (terutama P), sehingga fotosintat yang dihasilkan lebih banyak. Fotosintat ini diubah menjadi ATP dan NAD (P) H melalui serangkaian proses respirasi, yang digunakan dalam proses pembelahan, pembesaran, dan pemanjangan sel-sel dan sebagai kerangka karbon dalam biomassa tanaman (Lambers et al., 2008).

Peningkatan tinggi bibit juga erat kaitannya dengan pembentukan daun. Daun terbentuk pada buku-buku batang sehingga meningkatnya tinggi bibit juga diikuti oleh bertambahnya jumlah daun. Menurut Byrne et al., (2003) bahwa pertambahan tinggi tanaman merupakan aktivitas sel-sel meristematik pada daerah paling ujung suatu pucuk, dan membelah secara lateral maupun basal menghasilkan jaringan yang terdeferensiasi secara terminal antara lain daun.

Bibit tanaman *A. saponaria* tanpa inokulasi FMA tidak mampu menghasilkan daun yang lebih banyak. Hal ini karena unsur hara terutama N dan P yang ada di dalam media tidak cukup untuk mendukung pembentukan organ daun. Menurut Robertson (1999), defisiensi N akan terlihat pertama kali pada penurunan ukuran daun, sedangkan defisiensi fosfor sangat berpengaruh terhadap jumlah daun.

Aplikasi FMA lokal juga dapat membantu pembentukan jumlah bintil akar tanaman *A. saponaria* hingga mencapai lebih dari 1000 kali dibanding jumlah bintil pada perlakuan tanpa bermikoriza. Meningkatnya jumlah bintil ini terkait adanya perbaikan serapan fosfor yang dibutuhkan rhizobium (Sprent, 2009; Husna, 2010; Javaid, 2010; Muleta, 2010). Peningkatan tersebut dapat mendukung ketersediaan nitrogen yang merupakan unsur makro esensial yang sangat dibutuhkan bagi pertumbuhan dan biomassa tanaman. Hasil penelitian ini sama dengan beberapa penelitian pada tanaman tropika seperti *Acacia auriculiformis*, *Acacia mangium* dan *Albizia falcataria* (Dela Cruz et al., 1988), *Acacia Senegal* (Colonna et al., 1991), *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indicus* dan *Zizyphus mauritiana* (Guissou et al., 1998). *Gliricidia sepium* dan *Leucaena leucocephala* (Lam.) (Fagbola et al., 2001), *Dalbergia nigra* (Santiago et al., 2002) dan *Pericopsis mooniana* THW (Iskandar, 2010).

Nisbah pucuk akar *A. Saponaria* (Lour.) Miq yang diinokulasi FMA cenderung tinggi dibanding kontrol. Nisbah pucuk akar pada aplikasi 10 g dan 20 g FMA masing-masing 2,013 dan 2,060 masih termasuk dalam batas normal pada masa pertumbuhan vegetatif tanaman. Hal ini menunjukkan bahwa hasil fotosintesis lebih banyak ditranslokasikan secara proporsional ke daerah pucuk maupun akar. Menurut Robertson (1999) pucuk dan akar secara fungsional saling terkait dan keduanya memelihara suatu keseimbangan bahan kering yang dinamis. Kekuatan sumber "sources" dan pengguna "sinks" harus seimbang diseluruh tingkat pertumbuhan. Meningkatnya kekuatan pengguna (akar) harus diimbangi oleh meningkatnya kekuatan sumber (daun), antara lain melalui peningkatan aktivitas atau ukuran

sumber. Nisbah pucuk akar menggambarkan kelimpahan relatif sumber daya di atas permukaan tanah terhadap sumberdaya di daerah perakaran.

Pertumbuhan dan biomassa tanaman *A. saponaria* bermikoriza tinggi pada penelitian ini sangat dikaitkan dengan peran FMA dalam penyerapan unsur hara terutama fosfat dan unsur hara lainnya (Marschner dan Dell, 1994; Smith dan Read, 2008), air (Auge, 2001) serta translokasi karbohidrat hasil fotosintesis (Smith dan Read, 2008). Selain peran tersebut, FMA juga dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap tekanan biotik dan abiotik (Ruiz-Lozano dan Aroca, 2010), stimulasi nodulasi

(Husna, 2010; Muleta, 2010) dan suplai zat pengatur tumbuh (Ludwig-Muller, 2010). Penelitian ini sama dengan beberapa penelitian terdahulu pada tanaman legum, diantaranya *Erythrina berteroana* (Cooperband *et al.*, 1994), *Acacia nilotica* dan *Albizia lebbeck* (Sharma *et al.*, 2001), *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indicus* dan *Zizyphus mauritiana* (Guissou *et al.*, 1998), *Gliricida sepium* (Jack) dan *Leucaena leucocephala* (Lam.) (Fagbola *et al.*, 2001), *Sesbania aegyptiaca* dan *S. grandiflora* (Giri dan Mukerji, 2004), *Cassia siamea* (Giri *et al.*, 2005), dan *Pericopsis mooniana* (Husna, 2010; Iskandar, 2010).

**Tabel 4.** Pengaruh jenis FMA lokal Sulawesi Tenggara terhadap pertumbuhan *A. saponaria* umur 12 minggu setelah tanam.

Inokulasi FMA	Tinggi (cm)	%	Diameter (mm)	%	Jumlah Anak Daun (helai)	%	Jumlah Bintil Akar	%
0 g	6,77 c		0,204 b		9,33 b		0,67 c	
10 g	30,23 a	347	0,305 a	55	23,50 a	152	11,33 a	1591
20 g	25,63 b	279	0,306 a	55	23,00 a	147	7,00 b	945
Pr > F	0,0001		0,0001		0,0184		0,0001	

Keterangan :

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji LSD

% = persentase peningkatan terhadap kontrol

**Tabel 5.** Pengaruh jenis FMA lokal Sulawesi Tenggara terhadap biomassa tanaman *A. saponaria* umur 12 minggu setelah tanam.

Inokulasi FMA	Berat Kering Akar (g)	%	Berat Kering Pucuk (g)	%	Berat Kering Total (g)	%	Nisbah Pucuk Akar	%
0 g	0,093 b		0,160 b		0,257 b		1,707	
10 g	1,057 a	1037	2,043 a	1177	3,107 a	1109	2,013	18
20 g	1,060 a	1040	2,060 a	1188	3,123 a	1115	2,060	21
Pr > F	0,0002		0,0007		0,0001		0,1489	

Keterangan:

Angka yang diikuti dengan huruf yang sama adalah tidak berbeda nyata pada taraf 5% menurut uji LSD

% = persentase peningkatan terhadap kontrol

## Simpulan dan Saran

### Simpulan

Simpulan yang dapat diambil dari penelitian ini adalah penggunaan FMA lokal sangat signifikan dalam memicu pertumbuhan awal dan biomassa tanaman *A. saponaria* umur 12 minggu setelah tanam di persemaian. Tanaman *A. saponaria* memiliki tingkat ketergantungan yang tinggi terhadap FMA lokal, dan terdapat korelasi positif sangat kuat

antara persentase kolonisasi akar Jenis FMA lokal dengan peningkatan pertumbuhan maupun mutu bibit *A. saponaria* skala pembibitan.

### Saran

Disarankan untuk memastikan jenis FMA yang efektif meningkatkan pertumbuhan tanaman dari campuran FMA yang diujikan perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan aplikasi masing-masing jenis FMA.

## Daftar Pustaka

- Alimuddin, L.D. 2006. Peranan Cendawan Mikoriza Arbuskula Dalam Pembiakan Jati Muna (*Tectona grandis* Linn.f) Melalui Stek Pucuk. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Augé, R.M. 2001. Water Relations, Drought and Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis. *Mycorrhiza*, 11: 3–42.
- Baar, J. 2008. From Production to Application of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agricultural Systems: Requirements and Needs. In: Varma, A. (Eds.) *Mycorrhiza*. Pp. 361–373. Springer, New York.
- Burhanuddin, S., Kabirun, Radjagukguk, B. dan Sumardi. 2010. Effect of AMF Inoculation on the Growth of *Combretocarpus rotundus* (Miq.) on a Peat Soil from Central Kalimantan (For Restoration Ez-Mega Rice Project Central Kalimantan). *Biota*, 15 (1): 63–71.
- Byrne, M.E., Kidner, C.A. dan Martiensen, R.A. 2003. Plants cell: Divergent Pathway and Common Themes in Shoots and Roots. In: Surani, A., Smith, A. (Eds.). *Current opinion in genetics and development*, 13: 551–557.
- Colonna, J.P., Thoen, D., Ducouso, M. dan Badji, S. 1991. Comparative Effect of *Glomus mosse* and *P Fertilizer* on Foliar Mineral Composition of *Acacia senegal* Seedlings Inoculated with Rhizobium. *Mycorrhiza*, 1: 35–38.
- Cooperband, L.R., Boerner, R.E.J. dan Logan, T.J. 1994. Humid Tropical Leguminous Tree and Pasture Grass Responsiveness to Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Infection. *Mycorrhiza*, 4: 233–239.
- De La Cruz, R.E., Manalo, M.Q., Aggangan, N.S. dan Tambalo, J.D. 1988. Growth of Three Legume Trees Inoculated With VA Mycorrhizal Fungi and Rhizobium. *Plant and Soil*, 108: 111–115.
- Djogo, A.P.Y. 1997. Use of Albizia and Paraserianthes Species in Small-scale Farming Systems in Indonesia. *Proceedings International Workshop on Albizia and Paraserianthes Species*. Winrock International Institute for Agricultural Development United Nations Development Program Food and Agriculture Organization Regional Forest Tree Improvement Project (FORTIP) PICOP Resources, Inc. Filipina. Pp: 27–37.
- Estaún, V., Cinta, C. dan Camprubí, A. 2010. Effect of Differences among Crop Species and Cultivars on the Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis [Chapter 13]. In: Koltai, H. and Kapulnik, Y. (Eds.). *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Pp. 279–295. Springer, New York.
- Fagbola, O., Osonubi, O., Mulongoy, K. dan Odunfa, S.A. 2001. Effects of Drought Stress and Arbuscular Mycorrhiza on The Growth of *Gliricidia sepium* (Jacq). Walp, and *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. in simulated eroded soil conditions. *Mycorrhiza*, 11: 215–223.
- Gadkar, V., David-Schwartz, R., Talya, K. dan Yoram, K. 2001. Arbuscular mycorrhizal fungi colonization. Factors involved in host recognition. *J. Plant Physiol.*, 127: 1493–1499.
- Ghosh, S. dan Verma, N.K. 2006. Growth and Mycorrhizal Dependency of *Acacia mangium* Willd. Inoculated with Three Vesicular Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Lateritic Soil. *New forests*, 31: 75–81.
- Giri, B. dan Mukerji, K.G. 2004. Mycorrhizal Inoculant Alleviates Salt Stress in *Sesbania aegyptiaca* and *Sesbania grandiflora* Under Field Conditions: Evidence for Reduced Sodium and Improved Magnesium Uptake. *Mycorrhiza*, 14: 307–312.
- Guisso, T., Ouadba, A.M.J.M., Guinko, S. dan Duponnois, R. 1998. Response of *Parkia biglobosa*, *Tamarindus indica*, *Zizyphus mauritiana* to Arbuscular Mycorrhizal Fungi in a Phosphorus-Deficient Sandy Soil. *Biology and Fertility Soil*, 26: 194–198.
- Harrier, L.A. 2001. The arbuscular mycorrhizal symbiosis: A Molecular Review of The Fungal Dimension. *J. Exp. Bot.*, 52: 469–478.
- Harrison, M.J., Pumplin, N., Breuillin, F.J., Roslyn, D., Noar dan Hee-Jin, P. 2010. Phosphate Transporters in Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis. (Chapter 6). In: Koltai, H. and Kapulnik, Y. (Eds.), *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Pp. 117–167. Springer, New York.
- Harrison, M.J. 1999. Molecular and Cellular Aspects of The Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis. *Ann. Rev. J. Plant Physiol. Plant Mol. Biol.*, 50: 89–361.
- Husna. 2010. Pertumbuhan Bibit Kayu Kuku (*Pericopsis mooniana* THW) melalui aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Ampas Sagu pada Media Tanah Bekas Tambang Nikel (*Tesis*). Pascasarjana Unhalu. Kendari.
- Iskandar, F. 2010. Peningkatan Kualitas Bibit Kayu Kuku (*Pericopsis Mooniana* Thwaites) yang diberi Fungi Mikoriza Arbuskula dan Tepung Tulang [*Skripsi*]. Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Unhalu. Kendari.



*Respon Pertumbuhan dan Tingkat Ketergantungan Albizia saponaria (Lour.) Miq*

- Javaid, A. 2010. Role of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Nitrogen Fixation in Legumes [Chapter 17]. In: Khan, M.S. *et al.*, (Eds.). *Microbes for Legume Improvement*. Pp. 409-426. Springer, New York.
- Johnson, N.C., Graham, J.H. dan Smith, F.A. 1997. Functioning of mycorrhizal associations along the mutualism-parasitism continuum. *J. News Phytol*, 138: 575-585.
- Johnson, N.C. dan Pflieger, F.L. 1992. Vesicular-arbuscular mycorrhizae and cultural stress. In: (editor) *Mycorrhizae in sustainable agriculture*. American Crop and Soil Science Society. ASA Specl. Publ. No. 54.
- Lambers, H., Chapin III, F.S. dan Pons, T.L. 2008. *Plant Physiological Ecology*, Second Edition. Springer, New York.
- Ludwig-Müller, J. 2010. Hormonal Responses in Host Plants Triggered by Arbuscular Mycorrhizal Fungi [Chapter 8]. In: Koltai, H. and Kapulnik, Y. (Eds.). *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Pp. 169-190. Springer, New York.
- Mansur, I. 2003. Gambaran Umum Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA). Makalah Technical Assistance Penelitian Mikoriza. Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.
- Marschner, H. dan Dell, B. 1994. Nutrient Uptake in Mycorrhizal Symbiosis. *Plant Soil.*, 159: 89-102.
- Muin, A. 2003. Pertumbuhan anakan Ramin (*Gonystylus bancanus* (Miq.) Kurz) dengan inokulasi cendawan mikoriza arbuskula (CMA) pada perbagai dosis fosfat alam (*Disertasi*). Pasacasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muleta, D. 2010. Legume response to arbuscular Mycorrhizal fungi inoculation in Sustainable Agriculture. In: Khan, M.S. (Eds.) *Microbes for Legume Improvement*. Pp. 293-323. Springer, New York.
- Nichols, K.A. 2008. Indirect Contributions of AM Fungi and Soil Aggregation to Plant Growth and Protection. In: Siddiqui, Z.A., Akhtar, M.S., Futai, K. (Eds.), *Mycorrhizae: Sustainable Agriculture and Forestry*. Pp. 177-194. Springer, New York.
- Nielsen, L.C. 1992. *Flora Malesiana Series I-Spermatophyta Flowering Plants Volume 11, part 1*. Foundation Flora Malesiana. Leiden.
- Nwoko, H. dan Sanginga, N. 1999. Dependence of promiscuous soybean and herbaceous legumes on arbuscular mycorrhizal fungi and their response to bradyrhizobial inoculation in low P soils. *J. Appl. Sci. Ecol.*, 13: 251-258.
- Pongoh, E.J., Rymond, J.R., Husein, H.B., Tarigan, P., Mitova, M. dan Blunt, J.W. 2007. Suatu Pentahidroksiflavanon dari Akar *Albizia saponaria*. *J. Kimia Indonesia*, 2 (1): 13-16.
- Pozo, M.J., Jung, S.C., López-Ráez, J.A. dan Azcón-Aguilar, C. 2010. Impact of Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis on Plant Response to Biotic Stress: The Role of Plant Defence Mechanisms [Chapter 9]. In: Koltai, H. dan Kapulnik, Y. (Eds.), *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Pp. 193-207. Springer, New York.
- Rao, A.V. dan Tak, R. 2001. Influence of mycorrhizal fungi on the growth of different tree species and their nutrient uptake in gypsum mine spoil in India. *Applied Soil Ecology*, 17: 279-284.
- Robertson, P.N. 1999. *Plant in action: Adaptation in nature, performance in cultivation*. Macmillan. Australia.
- Roshetko, J.M. 1997. Seed treatment for Albizia species. Proceedings International workshop on albizia and parasarianthes species. Winrock International Institute for Agricultural Development United Nations Development Program Food and Agriculture Organization Regional Forest Tree Improvement Project (FORTIP) PICOP Resources, Inc. Filipina. Hal: 38-43.
- Ruiz-Lozano, J.M. dan Aroca, R. 2010. Host Response to Osmotic Stresses: Stomatal Behaviour and Water Use Efficiency of Arbuscular Mycorrhizal Plants [Chapter 11]. In: Koltai, H. and Kapulnik, Y. (Eds.). *Arbuscular Mycorrhizas: Physiology and Function*. Pp. 239-256. Springer, New York.
- Santiago, G.M., Garcia, Q. dan Scotti, M.R. 2002. Effect of post-planting inoculation with *Bradyrhizobium* sp and mycorrhizal fungi on the growth of Brazilian rosewood, *Dalbergia nigra* Allem. ex Benth., in two tropical soils. *New Forests*, 24: 15-25.
- Sharma, M.P., Bhatia, N.P. dan Adholeya, A. 2001. Mycorrhizal dependency and growth responses of *Acacia nilotica* and *Albizia lebbeck* to inoculation by indigenous AM fungi as influenced by available soil P levels in a semi-arid Alfisol wasteland. *New Forests*, 21: 89-104.
- Smith, S.E. dan Read, D.J. 2008. *Mycorrhizal symbiosis*. Third ed. Academic Press, New York.
- Sprent, J.I. 2009. *Legume Nodulation, A Global Perspective*. Wiley-Blacwell, USA.
- Trihendradi, C. 2005. *Step by Step SPSS 13.0 Analisis Data Statistik*. Penerbit Andi, Yogyakarta.

- Turjaman, M., Tamai, Y., Santoso, E., Osaki, M. dan Tawaraya, K. 2006. Arbuscular mycorrhizal fungi increased early growth of two nontimber forest product species *Dyera polyphylla* and *Aquilaria filarial* under greenhouse conditions. *Mycorrhiza*, 16: 459–464.
- van der Heijden, M.G.A., Streitwolf-Engel, R., Riedl, R., Sabine, S., Neudecker, A., Ineichen, K., Boller, T., Wiemken, A. dan Sanders, I.R. 2006. Mycorrhizal contribution to plant productivity, plant nutrition and soil structure in experimental grassland. *New Phytologist*, 172: 739–752.
- Wang, B. dan Qiu, Y.L. 2006. Phylogenetic distribution and evolution of mycorrhizas in land plants. *Mycorrhiza*, 16: 299–363.
- Widyati, E., Irdika, M., Cecep, K., Iswandi, A. dan Erdy, S. 2005. Biodiversity and Effectiveness of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) Isolated from Ex-Coal Mining area. *J. of Forest and Nature Conservation Research*, II (3): 295–302.