

**EFEKTIVITAS BEBERAPA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA
PERTUMBUHAN BATANG BAWAH TANAMAN KARET
(*Hevea brasiliensis* [Mull.] Arg.)**

**The Effectiveness of Some Arbuscular Mycorrhizas on the Growth of The
Rootstock of Rubber Plant (*Hevea brasiliensis* [Mull.] Arg.)**

Yunita Siwi Palupi¹⁾, Maria Viva Rini²⁾, dan Sri Yusnaini²⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian Universitas Megou Pak Tulang Bawang

²⁾ Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Email: palupi814@gmail.com

ABSTRACT

*One way to increase latex production is by preparing and planting quality rubber seeds. Quality seeds can be seen from good physical appearance, short production life, and able to produce optimal latex. Quality seeds can be produced from good vegetative propagation. One of the vegetative propagation that is done to multiply rubber plants is by grafting or sticking buds. The research was carried out in two stages. The first stage was conducted to determine the effect of various types of mycorrhizae on the growth of the rootstock of rubber plants. While the second stage of research was conducted to determine the effect of several types of mycorrhizae on the success of grafting rubber plants. The results of the first stage of the study showed that the growth of rubber rootstock seedlings increased by the application of several types of AMF, such as the variables of plant height, stem diameter, root length, shoot wet weight, root wet weight, root volume, crown dry weight, and percentage of root infection. The administration of several different types of AMF had a significantly different effect on the percent of root infection by mycorrhizae with the highest percent of infection by AMF type *Entrophospora* sp.3 of 29.35% *Glomus* sp.2 of 26.33%, *Entrophospora* sp. 2 is 25.45%, and *Glomus* sp.3 is 17.35%.*

Keywords: FMA, rubber plant, rootstock, occulation

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kedua penghasil karet alam di dunia (sekitar 28% dari produksi karet dunia di tahun 2010), sedikit di belakang Thailand (sekitar 30%). Pengembangan karet Indonesia dalam kurun waktu 3 dekade mengalami pertumbuhan yang sangat pesat. Dalam kurun waktu lima tahun terakhir, peningkatan ekspor karet cukup signifikan, dari volume ekspor tahun 2002 sebesar 1.496 ribu ton senilai US\$ 1.038 juta meningkat menjadi 2.100 ribu

ton pada tahun 2009 Sedangkan dari aspek penyerapan tenaga kerja, pertanaman karet mampu menyerap lebih dari 2 juta tenaga kerja, belum termasuk tenaga kerja yang terserap dalam berbagai sub sistem lainnya.

Salah satu cara untuk meningkatkan produksi lateks atau getah karet adalah dengan cara mempersiapkan dan menanam bibit karet yang berkualitas. Bibit yang berkualitas dapat dilihat dari penampilan fisik yang baik, umur produksi yang pendek, dan mampu menghasilkan lateks yang optimal. Bibit yang berkualitas dapat dihasilkan dari perbanyakan vegetatif yang baik. Salah satu perbanyakan vegetatif yang dilakukan untuk memperbanyak tanaman karet yaitu dengan cara okulasi atau penempelan mata tunas. Sebelum dilakukan penempelan, terlebih dahulu dipersiapkan batang bawah atau *rootstock* yang akan digunakan untuk menempelkan mata tunas dari batang atas atau *entres* tanaman karet. Batang bawah yang akan digunakan dalam penempelan terlebih dahulu dipersiapkan sebaik mungkin. Salah satu caranya yaitu dengan memberikan tambahan fungi mikoriza yang berguna untuk memaksimalkan pertumbuhan batang bawah tanaman karet tersebut.

Pertumbuhan awal suatu tanaman akan mempengaruhi hasil dan produksi dari suatu tanaman. Tanaman yang memiliki pertumbuhan awal yang baik akan menghasilkan produksi tanaman yang baik pula. Dalam pertumbuhan dan perkembangannya tersebut tanaman memerlukan unsur hara baik unsur hara makro maupun unsur hara mikro yang optimal. Penyerapan unsur hara oleh tanaman salah satunya dipengaruhi oleh keberadaan akar tanaman. Akar tanaman yang sehat mampu membantu penyerapan hara secara optimal bagi tumbuhan. Salah satu upaya untuk mengoptimalkan penyerapan unsur hara tersebut adalah dengan pemberian Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA).

Pada saat FMA berupa spora diberikan pada tanaman melalui tanah, spora FMA akan berkecambah lalu menginfeksi sistem perakaran tanaman karet dan masuk ke dalam sel akar. Mikoriza kemudian akan memproduksi jalinan hifa secara intensif baik di dalam jaringan korteks akar maupun di luar akar (di dalam tanah/hifa eksternal) dan jalinan hifa tersebut akan berfungsi sebagai akar untuk tanaman. Jalinan hifa ini memiliki jangkauan yang jauh lebih luas daripada jangkauan akar tanaman karet yang selanjutnya berperan dalam menyerap air dan hara dari dalam tanah.

Banyaknya jumlah spora dan jenis mikoriza yang sesuai untuk tanaman inang menyebabkan infeksi dan simbiosis FMA dengan akar tanaman semakin baik, sehingga perakaran tanaman karet semakin baik pula. Apabila tanaman karet telah memiliki sistem perakaran yang baik maka penyerapan hara juga akan berjalan dengan baik. Unsur hara yang diserap baik oleh akar tanaman maupun hifa FMA selanjutnya akan digunakan oleh tanaman untuk pertumbuhannya,

sehingga tanaman karet akan tumbuh dengan baik dan menghasilkan batang bawah yang kokoh dan baik pula bagi kelanjutan proses okulasi.

Selanjutnya proses okulasi dengan menggunakan batang bawah tersebut akan mempengaruhi aktivitas batang atas (*entres*) yang berakibat pada meningkatnya pertumbuhan batang atas dan bentuk serta ukuran tajuk. Selanjutnya dari hasil okulasi tersebut akan menghasilkan tanaman karet dewasa yang memiliki getah karet yang baik dan dalam jumlah yang banyak sehingga hasil sadapan getah karet pun meningkat.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan dan Laboratorium Produksi Perkebunan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung dari bulan Mei 2012 sampai dengan bulan Februari 2013. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih tanaman karet, bibit tanaman karet berumur 4 bulan, entres tanaman karet, top soil, pasir, humus, basamid, 9 jenis mikoriza, air, larutan KOH 10%, *glycerol*, *trypan blue*, HCl 1%, dan akuades. Sedangkan alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag ukuran 15 x 20 cm, cangkul, kertas label, saringan mikro ukuran 250 μm , 150 μm , dan 63 μm , gelas preparat, cawan petri, mikroskop majemuk, mikroskop stereo, timbangan elektrik, pinset mikro, nampan plastik, botol film, gembor, meteran, oven listrik, dan alat tulis.

Pada penelitian rancangan perlakuan tunggal tidak terstruktur dengan perlakuan adalah jenis mikoriza yang terdiri dari M_0 (tanpa mikoriza), E_1 (*Entrophospora* sp.1), E_2 (*Entrophospora* sp.2), E_3 (*Entrophospora* sp.3), G_1 (*Glomus* sp.1), G_2 (*Glomus* sp.2), G_3 (*Glomus* sp.3), G_4 (*Glomus* sp.4), G_{i1} (*Gigaspora* sp.1), dan G_{i2} (*Gigaspora* sp.2). Setiap perlakuan diulang sebanyak 5 kali sehingga diperoleh 50 satuan percobaan. Setiap perlakuan diterapkan ke dalam satuan percobaan menurut rancangan kelompok teracak sempurna (RKTS). Setiap satu satuan percobaan diwakili oleh 2 tanaman.

Variabel yang diamati pada penelitian ini adalah tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, tingkat hijau daun, panjang akar tunjang, bobot basah tajuk, bobot basah akar, volume akar, bobot kering akar, bobot kering tajuk, dan persentase infeksi akar. Data yang diperoleh diuji dengan uji Bartlett untuk menguji homogenitas ragam dan uji Tukey untuk sifat kemenambahan. Setelah asumsi terpenuhi (data homogen dan data bersifat menambah), maka data dianalisis ragam dan dilanjutkan dengan uji pemisahan nilai tengah dengan uji beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5%.

HASIL PENELITIAN

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan bibit tanaman karet mengalami peningkatan pertumbuhan dengan pemberian beberapa jenis FMA, seperti pada variabel tinggi tanaman, diameter batang, panjang akar tunjang, bobot basah tajuk, bobot basah akar, volume akar, bobot kering tajuk, dan persentase infeksi akar. Hal ini di duga karena tanaman yang diberikan perlakuan FMA mengalami peningkatan pada kemampuan untuk menyerap unsur hara, sehingga metabolisme untuk pertumbuhan dapat berjalan dengan baik. Jakobsen (1992) menyatakan bahwa FMA membantu meningkatkan penyerapan air dan unsur hara terutama unsur P, selain itu terjadi pula pembentukan vitamin dan beberapa zat pengatur tumbuh seperti sitokinin dan giberelin (Khairul, 2001). FMA juga membantu meningkatkan produksi hormon auksin (Subashini dan Natarajan, 1997), menjamin terselenggaranya proses biogeokemis (Nuhamara, 1994), mengeluarkan enzim fosfatase yang mampu melepaskan P dari ikatan-ikatan spesifik sehingga tersedia bagi tanaman (Subiksa, 2002).

Tabel 1. Pengaruh FMA pada berbagai parameter pengamatan terhadap pertumbuhan batang bawah tanaman karet umur 4 BST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)	Jumlah Daun (helai)	Diameter batang (mm)	Tingkat hijau daun (%)	Panjang akar tunjang (cm)
M0: Tanpa FMA	85,30 c	39,6 ab	0,25 abc	58,1 a	21,47 b
E1 : <i>Entrophospora</i> sp. 1	87,40 bc	28,4 b	0,21 bc	55,4 a	24,02 ab
E2 : <i>Entrophospora</i> sp.2	102,38 abc	31,0 ab	0,29 ab	56,7 a	30,12 ab
E3 : <i>Entrophospora</i> sp. 3	110,74 ab	39,8 ab	0,28 ab	57,2 a	25,95 ab
G1 : <i>Glomus</i> sp.1	100,70 abc	31,8 ab	0,24 abc	57,5 a	22,41 b
G2 : <i>Glomus</i> sp.2	107,48 abc	41,0 a	0,26 abc	57,5 a	24,17 ab
G3 : <i>Glomus</i> sp.3	111,20 a	35,6 ab	0,33 a	58,6 a	27,52 ab
G4 : <i>Glomus</i> sp.4	99,24 abc	40,2 a	0,26 abc	57,7 a	31,90 a
GI1: <i>Gigaspora</i> sp. 1	102,04 abc	30,6 ab	0,22 bc	54,2 a	24,97 ab
GI2: <i>Gigaspora</i> sp. 1	97,94 abc	33,8 ab	0,18 c	52,6 a	22,67 b
BNT 0,05	23,47	11,77	0,09	6,8	8,84

Hasil penelitian menunjukkan hasil yang bervariasi pada setiap parameter pengamatan yang diamati. Perbedaan pertumbuhan tanaman karet umumnya terjadi pada pemberian FMA jenis *Glomus sp* dan *Entrophospora sp* dengan jenis FMA lainnya yaitu *Gigaspora* dan tanpa FMA. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Siregar (2014) yang menyatakan bahwa keanekaragaman FMA pada areal tanaman karet di kebun PTPN kabupaten Tapanuli Selatan didominasi oleh FMA jenis *Glomus sp.* yaitu sebanyak 44 tipe dan jenis *Acaulospora sp.* yaitu sebanyak 3 tipe. Hal tersebut menunjukkan bahwa FMA jenis *Glomus sp.* dan jenis *Entrophospora sp.* yang masih satu keluarga dengan *Acaulospora sp.* lebih

sesuai dan mampu berkoloni dengan akar tanaman karet dibandingkan dengan FMA jenis *Gigaspora* sp. Sejalan dengan hasil penelitian ini bahwa tanaman karet dengan pemberian FMA jenis *Gigaspora* sp. secara umum memiliki pertumbuhan yang lebih rendah dibandingkan tanpa FMA (kontrol) karena diduga FMA jenis *Gigaspora* sp. yang menjadi perlakuan dalam penelitian ini tidak sesuai dan tidak mampu berkoloni secara baik dengan akar tanaman karet.

Tabel 2. Pengaruh FMA pada berbagai parameter pengamatan terhadap pertumbuhan batang bawah tanaman karet umur 4 BST

Perlakuan	Bobot Basah Tajuk (gram)	Bobot Basah Akar (gram)	Volume akar	Bobot Kering Tajuk (gram)	Bobot Kering Akar (gram)	Persentase Infeksi Akar (%)
M0: Tanpa FMA	35,11abc	6,62 bc	5,90 bc	9,67bc	2,28 ab	5,40 cd
E1 : <i>Entrophospora</i> sp. 1	25,61c	6,58 bc	6,05 bc	8,45bc	1,98 b	10,17 bcd
E2 : <i>Entrophospora</i> sp.2	33,22abc	7,86 ab	7,35 ab	10,74abc	2,54 ab	25,45 a
E3 : <i>Entrophospora</i> sp. 3	40,86ab	7,92 ab	7,80 ab	12,31ab	2,38 ab	29,35 a
G1 : <i>Glomus</i> sp.1	30,99bc	7,54 ab	6,90 abc	10,03bc	2,35 ab	17,14 abc
G2 : <i>Glomus</i> sp.2	36,51abc	6,45 bc	5,95 bc	10,74abc	1,94 b	26,33 a
G3 : <i>Glomus</i> sp.3	43,73a	9,51 a	9,00 a	14,33a	3,24 a	17,35 abc
G4 : <i>Glomus</i> sp.4	33,07abc	6,86 abc	5,90 bc	8,09c	2,00 b	2,15 d
GI1: <i>Gigaspora</i> sp. 1	31,13bc	6,75 bc	5,91 bc	10,01bc	2,32 ab	19,76 ab
GI2: <i>Gigaspora</i> sp. 1	26,45c	4,81 c	4,28 c	8,40bc	1,56 b	10,14 bcd
BNT 0,05	12,39	2,68	2,89	4,07	0,99	14,3

Hasil penelitian secara nyata menunjukkan bahwa pemberian jenis FMA yang berbeda memberikan pengaruh berbeda pada persen infeksi akar oleh mikoriza dengan persen infeksi tertinggi oleh FMA jenis *Entrophospora* sp.3 sebesar 29,35% *Glomus* sp.2 sebesar 26,33 %, *Entrophospora* sp. 2 sebesar 25,45 %, dan *Glomus* sp.3 sebesar 17,35 %. Hal ini disebabkan karena FMA mampu berasosiasi dengan hampir 90% spesies tanaman tingkat tinggi (Cruz *et. al.*, 2000). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1, terdapat banyak vesikel dan hifa yang tersebar di dalam akar bibit tanaman karet yang terinfeksi FMA.



Gambar 1. Akar tanaman karet yang terinfeksi FMA (kiri) dan yang tidak terinfeksi FMA (kanan)

Secara keseluruhan dari semua jenis FMA yang diberikan pada bibit tanaman karet, spesies *Entrophospora* sp 2, *Entrophospora* sp 3, *Glomus* sp.2 dan *Glomus* sp.3. memberikan pengaruh yang signifikan pada pertumbuhan bibit tanaman karet dibandingkan spesies lain dan tanpa FMA. Sedangkan spesies-spesies seperti *Glomus* sp.4, *Gigaspora* sp.1, dan *Gigaspora* sp.2 umumnya menghasilkan pertumbuhan tanaman karet yang lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan tanaman karet tanpa FMA. Hal tersebut diduga karena ketiga spesies FMA tersebut tidak sesuai dengan tanaman karet. Hal ini disebabkan reaksi kompatibilitas (kecocokan) dan inkompatibilitas (ketidakcocokan), karena keefektifan FMA sangat ditentukan oleh kombinasi fungsi dengan tanaman inang. Keefektifan suatu jenis FMA terhadap suatu jenis tanaman ditentukan oleh kemampuannya menginfeksi akar dan membentuk hifa eksternal, serta dapat membantu meningkatkan absorpsi hara dan pertumbuhan tanaman.

Lebih baiknya pertumbuhan bibit karet yang diinokulasi 4 spesies FMA tersebut di duga karena spesies tersebut merupakan jenis FMA yang cocok atau sesuai dan mampu berkoloni dengan akar tanaman karet. Rajan, dkk. dalam Corryanti, dkk. (2007) menyatakan bahwa pada tanaman jati terdapat perbedaan pertumbuhan bibit yang diinokulasi dengan isolat FMA yang berbeda. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Delvian (2006), bahwa setiap jenis FMA mempunyai sifat morfologi dan fisiologi yang berbeda sehingga sangat penting untuk mengetahui identitas jenis FMA yang ada. Disamping itu walaupun FMA mempunyai sebaran inang yang luas, cendawan ini mempunyai pengaruh yang spesifik terhadap tanaman yang dikolonisasi. Menurut Widiastuti, dkk. (2005), respons tanaman terhadap simbiosis FMA dipengaruhi banyak faktor antara lain spesies FMA. Walaupun FMA mempunyai kespesifikan yang lebih rendah dibandingkan dengan mikroba simbiosis lainnya seperti *Rhizobium*, tetapi masing-masing spesies FMA memiliki respons yang berbeda terhadap lingkungannya. Interaksi suatu spesies FMA dengan lingkungannya dapat menghasilkan respons yang spesifik dari masing-masing spesies.

Pertumbuhan bibit karet dalam penelitian ini, sebagian besar parameter pengamatan tidak memberikan respons positif terhadap pemberian FMA. Hal ini dapat terjadi dimungkinkan karena kurangnya faktor kecocokan antara spesies FMA dengan tanaman inangnya. Berdasarkan hasil penelitian Muas, *et.al.* (2002), persen infeksi yang tinggi ternyata tidak menjamin dapat memberikan hasil yang tinggi terhadap serapan hara dan bobot kering bibit manggis. Hal ini disebabkan reaksi kompatibilitas (kecocokan) dan inkompatibilitas (ketidakcocokan), karena keefektifan FMA sangat ditentukan oleh kombinasi fungsi dengan tanaman inang. Keefektifan suatu jenis FMA terhadap suatu jenis tanaman ditentukan oleh kemampuannya menginfeksi akar dan membentuk hifa eksternal, serta dapat membantu meningkatkan absorpsi hara dan pertumbuhan. Menurut Marschner

(1995) meskipun FMA sangat kuat ketergantungannya pada tanaman inang tetapi tidak selalu tanaman inang mendapat keuntungan darinya. Asosiasi tanaman dengan FMA bisa bersifat mutualistik, netral atau parasitik tergantung pada faktor lingkungan. Dengan demikian hanya beberapa atau tidak semua FMA bermanfaat bagi tanaman inangnya.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa pada parameter pengamatan persentase infeksi akar terjadi infeksi FMA pada perlakuan tanpa FMA. Hal ini diduga terjadi karena pada tanah yang digunakan, proses sterilisasi tanah tidak begitu baik sehingga kemungkinan ada fungi yang diduga merupakan FMA, masih berkembang biak dengan baik dan menginfeksi akar tanaman karet.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa pemberian FMA mampu meningkatkan pertumbuhan batang bawah tanaman karet dibandingkan dengan tanpa FMA. *Glomus* sp. dan *Entrophospora* sp. secara umum merupakan jenis FMA yang mampu meningkatkan pertumbuhan bibit tanaman karet dibandingkan dengan jenis FMA *Gigaspora* sp.

DAFTAR PUSTAKA

- Corryanti, J. Soedarsono, B. Radjagukguk, dan S. M. Widyastuti. 2007. Perkembangan Mikoriza Arbuskular dan Pertumbuhan Bibit Jati (*Tectona Grandis* Linn F.) Yang Diinokulasi Spora Fungi Mikoriza Arbuskular Asal Tanah Hutan Tanaman Jati. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. I (2): September 2007.
- Cruz, A. F., T. Ishii, and K. Kadoya. 2000. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on tree growth, leaf water potential, and levels of 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid and ethylene in the roots of papaya under water stress conditions. *Mycorrhiza J.* 10 (3): 121-123.
- Delvian. 2006. Karya Ilmiah: *Koleksi Isolat Cendawan Mikoriza Arbuskular Asal Hutan Pantai*. Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Jakobsen, I. 1992. *Phosphorus Transport by External Hyphae of Vesicular Arbuskular Mycorrhizas*. Dalam: Read, D. J., D.H. Lewis, A.H. Fitter, and I.J. Alexander. *Mycorrhizas in Ecosystems*. CAB International. UK
- Khairul, U., 2001. *Pemanfaatan Bioteknologi Untuk Meningkatkan Produksi Pertanian*. [http://tumotow. Net/s_send1_012?u_khairul.htm](http://tumotow.Net/s_send1_012?u_khairul.htm). Diakses tanggal 16 Desember 2015.
- Marschner, H. 1995. *Mineral Nutrition Of Higher Plants*. Second Edition. Academic Press. Harcourt Brace and Company, Publisher: London.

- Muas, I., M. J. Anwarudin, dan Y. Herizal. 2002. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis. *Jurnal Hortikultura* 12 (3): 165 – 171. Balai Penelitian Tanaman Buah Solok. Solok. 7 hlm.
- Nuhamara, S. T. 1994. *Peranan Mikoriza Untuk Reklamasi Lahan Kritis*. Program Pelatihan Biologi dan Bioteknologi Mikoriza. Pusat Antar Universitas (PAU) Bioteknologi IPB. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Siregar, R.A. Dona. 2014. Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Areal Tanaman Karet (Studi Kasus di PTPN III Kebun Batang Toru Kabupaten Tapanuli Selatan). (Tesis). Program Pascasarjana. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara: Medan.
- Subashini, H. D. And K. Natarajan. 1997. *Enzymes and Phytohormones in Some Ectomycorrhizal Fungi*. In: *Mycorrhizas in Sustainable Tropical Agriculture and Forest Ecosystems*. Bogor. 26-30 Oct 1997. LIPI, Bogor Agriculture Institute and University of Adelaide
- Subiksa. I. G. M., 2002. *Pemanfaatan, Mikoriza untuk Penanggulangan Lahan Kritis*. Makalah Falsafah Sains. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Widiastuti, H., N. Sukarno, L.K. Darusman, D.H. Goenadi, S. Smith, dan E. Guhardja. 2005. Penggunaan Spora Cendawan Mikoriza Arbuskula Sebagai Inokulum Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Dan Serapan Hara Bibit Kelapa Sawit.