

## **Respon Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai terhadap Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) Berbagai Media Pasir**

### ***Chilli Crops Growth and Yield Response to the Application of Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF) in Sandy Mediums***

**Yenny Sariasih\*, Mimi Sutrawati dan Hartal**

Staf Pengajar Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

Diterima 9 Januari 2014/Disetujui 10 November 2014

#### **ABSTRAK**

Produksi tanaman cabai di Indonesia kurang optimal di antaranya dikarenakan serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). OPT dapat dikendalikan dengan peningkatan ketahanan tanaman dengan cara menginduksi ketahanan tanaman menggunakan mikroba seperti Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). FMA diketahui dapat meningkatkan ketahanan beragam jenis tanaman dan untuk mengetahui potensi FMA dalam meningkatkan pertumbuhan dan ketahanan tanaman cabai perlu dilakukan eksplorasi FMA dan diperbanyak pada dua jenis medium pasir untuk memudahkan aplikasi pada tanaman cabai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai terhadap aplikasi FMA bermedium pasir hasil perbanyakan. Tahapan penelitian yang dilakukan adalah eksplorasi, identifikasi dan perbanyakan FMA serta penyiapan tanaman cabai uji. Inokulum FMA hasil perbanyakan dengan medium pasir gunung dan pasir laut digunakan dalam penelitian sebanyak 50 g, 100 g, 150 g dan 200 g per polibag. Inokulum FMA ditambahkan ke dalam lubang tanam bersamaan dengan waktu pindah tanam. Tanaman cabai uji disusun dalam denah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan. Peubah yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah bunga, jumlah buah, bobot buah dan persentase kematangan buah. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbanyakan spora FMA dalam medium pasir memberikan hasil yang cukup baik. Dilihat dari jumlah sporanya, maka jumlah spora pada medium pasir gunung lebih tinggi dari pada medium pasir laut. Semua variabel pertumbuhan dan sebagian data hasil produksi tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA menunjukkan hasil yang baik dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Penulis menyarankan untuk menggunakan formulasi FMA medium pasir gunung dengan dosis 200g karena menghasilkan bobot buah yang tertinggi.

Kata Kunci : *Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA), medium pasir, tanaman cabai*

#### **ABSTRACT**

*Chili production in Indonesia is less than optimal due to many factors, such as plant disease and pest attack. Plant disease and pest attack can be controlled with increased resistance of plants through plant breeding, genetic engineering, as well as by inducing plant resistance using microbes such as Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF). This research aims to study the effect of the potential of the growth and resistance of chili crops, AMF exploration needs to be done and propagated in two types of medium sand to facilitate application in chili. Stages of research are the exploration, identification and propagation of AMF and test preparation of chili crops. AMF inoculum propagation results with sand mediums are used in research as much as 50 g, 100 g, 150 g and 200 g per polybag. AMF inoculum was added to the planting hole with time transplanting. This research used a completely randomized design with three replications. The purpose of this study was to determine the response of the growth and yield of chili crops on the application of FMA in sand medium. Variables measured include crop height, number of leaves, number of flowers, number of fruits, fruit weight and percentage of fruit maturity. Based on the results of this study concluded that the multiplication of AMF spores in the medium sand gives good results. The number of spores on the mountain sand is higher than the sea sand. All variables of growth and yield of chili crops treated with AMF showed good results and significantly different than the control. The author recommends to use a formulation FMA medium sand mountain with 200g dose because it produces the highest fruit weight .*

Keywords : *Arbuskular Mycorrhiza Fungi, sand medium, chilli crops.*

\*Penulis korespondensi. e-mail: yenisa\_bkl@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu produk hortikultura yang selalu dibutuhkan oleh masyarakat sebagai bumbu dapur sehingga permintaan terhadap cabai di pasar cukup tinggi. Namun, produksi tanaman cabai di Indonesia kurang optimal dikarenakan banyak faktor, diantaranya adalah karena serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). OPT hanya akan menyerang tanaman yang rentan sehingga dapat dikendalikan secara preventif dengan peningkatan ketahanan tanaman melalui pemuliaan tanaman, rekayasa genetika maupun dengan cara menginduksi ketahanan tanaman menggunakan mikroba seperti Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA). FMA diketahui dapat meningkatkan ketahanan beragam jenis tanaman melalui mekanisme peningkatan performa tanaman dan dengan menstimulasi terbentuknya suatu senyawa ketahanan pada tanaman inang yang dikolonisasi (Liu *et al.*, 2007; Arya *et al.*, 2010). Nusantara *et al.*, (2012) menyatakan bahwa FMA mampu bertindak sebagai bioprotektor atau perisai hidup karena mampu melindungi tanaman dari cekaman patogen, hama dan gulma serta melindungi tanaman dari cekaman abiotik seperti suhu, lengas dan logam berat.

Simbiosis antara FMA dan akar tanaman inang dapat menyebabkan terjadinya suatu perubahan ekspresi genetik secara lokal maupun sistemik termasuk menginduksi fungsi respon ketahanan tanaman terhadap patogen. Hal ini sebagaimana hasil penelitian yang dilakukan oleh Pozo *et al.* (2009) yang mendapatkan hasil bahwa simbiosis FMA dengan akar tanaman mampu mengaktifkan ketahanan tanaman secara lokal dan sistemik. Berdasarkan hasil penelitian yang telah menunjukkan kemampuan FMA dalam meningkatkan ketahanan beragam jenis tanaman maka perlu dilakukan eksplorasi FMA dari perakaran tanaman cabai, mengidentifikasi dan memperbanyaknya dalam medium pasir untuk memudahkan dalam aplikasinya terhadap tanaman cabai. Medium pasir dipilih sebagai medium perbanyakan karena pasir mudah untuk didapatkan dan struktur pasir cukup baik untuk perkembangan spora FMA. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui respon pertumbuhan dan hasil tanaman cabai terhadap aplikasi FMA bermedium pasir hasil perbanyakan.

## METODE PENELITIAN

### Eksplorasi, Identifikasi dan Perbanyakan FMA

Eksplorasi spora FMA dimulai dengan mengambil tanah dari bagian perakaran tanaman cabai yang sehat. Ekstraksi tanah menggunakan metode Jenkins (1964) dalam Schenk dan Perez (1988). Tanah diekstraksi dengan cara menimbang tanah sebanyak 100 g, kemudian dilarutkan dalam 100-500 ml air dan disaring dengan saringan 20 mesh. Supernatannya ditampung. Suspensi dituang di atas saringan hingga habis. Supernatannya diambil. Supernatan hasil penyaringan diaduk kemudian disaring kembali dengan saringan 325 mesh lalu bilas dengan air. Maka akan

didapatkan koleksi spora yang tertampung dalam saringan. Spora yang tertampung di atas saringan diambil dan dituang di atas kertas saring. Spora-spora FMA yang diperoleh disiapkan untuk ditempelkan pada akar jagung yang sudah disemai untuk perbanyakan FMA. Untuk wadah perbanyakan FMA, disiapkan dua buah bak kayu berukuran 200 cm x 50 cm x 50 cm. Bak kayu pertama diisi dengan pasir gunung dan bak kedua diisi dengan pasir laut hingga terisi  $\frac{3}{4}$  bagian bak. Pasir yang dijadikan medium disterilisasi dengan cara dikukus dalam drum selama 2 jam untuk memusnahkan mikroba yang terkandung di dalamnya. Pada medium pasir, dibuat alur untuk menanam bibit tanaman jagung berumur 2 minggu yang telah ditempelkan spora FMA dan pada setiap alur ditambahkan akar tanaman cabai yang terkolonisasi FMA sebagai inokulum tambahan. Tanaman jagung diberi pemupukan dan penyiraman secukupnya selama 2 bulan.

Setelah 2 bulan dilakukan tahapan stressing, dengan tiga cara, yaitu: Pertama, tanpa penyiraman (tanaman jagung tidak disiram selama 1 bulan); Kedua, dengan pemaparan sinar matahari; Ketiga, *Topping*. *Topping* adalah memotong tajuk tanaman jagung. Tajuk tanaman jagung dipotong dan sisakan batang bawahnya  $\frac{3}{4}$  bagian. Dalam kondisi tertekan FMA akan membentuk struktur tahan berupa kladiospora, yaitu spora yang diperlukan sebagai sumber inokulum FMA. Setelah tahapan stressing perbanyakan FMA telah selesai, inokulum FMA dalam medium pasir dapat dipanen dan digunakan dalam penelitian.

### Penyiapan Tanaman Cabai Uji

Media tanam yang digunakan berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan 1:3 dan disterilkan, serta dibiarkan selama 3 hari. Benih cabai direndam kemudian disemai pada media tanam. Setelah muncul daun pertama, bibit dipindah ke dalam polibag yang telah diisi dengan tanah steril dan pada lubang tanam diberi inokulum FMA bermedium pasir sesuai dengan dosis perlakuan masing-masing. Kegiatan pemeliharaan meliputi penyiraman, pemupukan, sanitasi dan pengendalian organisme pengganggu tanaman secara mekanis.

### Uji Potensi Inokulum FMA Hasil Perbanyakan pada Tanaman Cabai Uji

Inokulum FMA hasil perbanyakan dengan medium pasir gunung dan pasir laut digunakan dalam penelitian sebanyak 50 g, 100 g, 150 g dan 200 g per polibag. Inokulum FMA ditambahkan ke dalam lubang tanam bersamaan dengan waktu pindah tanam. Tanaman cabai uji disusun dalam denah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 ulangan, sehingga diperoleh satu percobaan sebagai berikut: G1 (FMA medium pasir gunung dosis 50g), G2 (FMA medium pasir gunung dosis 100g), G3 (FMA medium pasir gunung dosis 150g), G4 (FMA medium pasir gunung dosis 200g). L1 (FMA medium pasir laut dosis 50g), L2 (FMA medium pasir laut dosis 100g), L3 (FMA medium pasir laut dosis 150g), L4 (FMA medium pasir laut dosis

200g). K1 (kontrol positif), K2 (kontrol negatif). Semua data dianalisis dengan ANOVA dan data yang berbeda nyata diuji lanjut dengan DMRT taraf 5%.

**Variabel Pengamatan Efektivitas FMA pada Tanaman Cabai**

Peubah yang diamati meliputi variabel pertumbuhan tanaman cabai yang meliputi: tinggi tanaman (cm) diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh tertinggi sejak pindah tanam hingga tanaman berumur 9 minggu dan jumlah daun. komponen hasil yang diamati meliputi jumlah bunga yang pertama muncul, jumlah buah, bobot buah per tanaman (g) ditimbang saat panen dan persentase kematangan buah.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Eksplorasi, Identifikasi dan Perbanyakkan FMA**

Eksplorasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) dari tanah bagian rizosfer tanaman cabai dilakukan untuk mendapatkan inokulum awal FMA yang akan diperbanyak pada medium pasir. Spora FMA yang diperoleh ditempelkan pada akar tanaman jagung sebagai inang perbanyakkan. Setelah tanaman jagung berumur 2 bulan dan melewati masa stressing, maka dilakukan pemanenan dan penghitungan spora FMA untuk melihat potensi spora yang ada pada medium. Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah spora per 100 g medium pasir

Medium	Jumlah spora
Pasir Gunung	15012
Pasir Laut	7161

Berdasarkan Tabel 1 diketahui bahwa jumlah spora pada medium pasir gunung lebih banyak daripada spora dalam medium pasir Laut. Jumlah spora sebagai inokulum dalam suatu medium pembawanya mempengaruhi tingkat keberhasilan terjadinya simbiosis yang akan mempengaruhi variabel pengamatan yang dilakukan. Menurut Rohimat (2002), jumlah spora yang paling banyak pada suatu tanaman menunjukkan hasil yang terbaik pada semua variabel pengamatan.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa spora FMA yang diperoleh merupakan spora tunggal yaitu dari Genus *Glomus* yang merupakan genus FMA yang paling melimpah keberadaannya di alam. Contoh spora FMA yang diperoleh ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Spora FMA yang diperoleh dari perbanyakkan

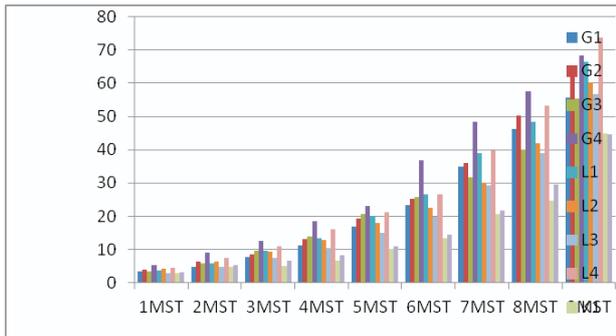
**Pengujian FMA Hasil Perbanyakkan pada Tanaman Cabai Pengaruhnya terhadap pertumbuhan Tanaman Cabai**

Hasil analisis data menunjukkan bahwa variabel pertumbuhan tanaman cabai yang meliputi tinggi dan jumlah daun berbeda nyata antara tanaman cabai kontrol dengan yang diberi perlakuan. Data variabel pertumbuhan tanaman cabai ditampilkan pada Tabel 2. Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2 diketahui bahwa tinggi tanaman dan jumlah daun yang baik adalah yang diberi perlakuan FMA bermedium pasir. Hasil terbaik dari variabel tinggi tanaman ditunjukkan oleh tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA bermedium pasir laut dengan dosis 200 g sedangkan jumlah daun terbanyak dihasilkan oleh tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA bermedium pasir gunung dengan dosis 50 g. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kolonisasi FMA pada tanaman inang mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman (Sariasih, 2012) karena menurut Harison (2005) fungsi utama dari simbiosis FMA dan tanaman adalah dalam penyerapan unsur posfor yang merupakan nutrisi mineral esensial tanaman. Bila kebutuhan nutrisi esensial tanaman tersedia dengan baik maka pertumbuhan tanaman juga akan semakin baik.

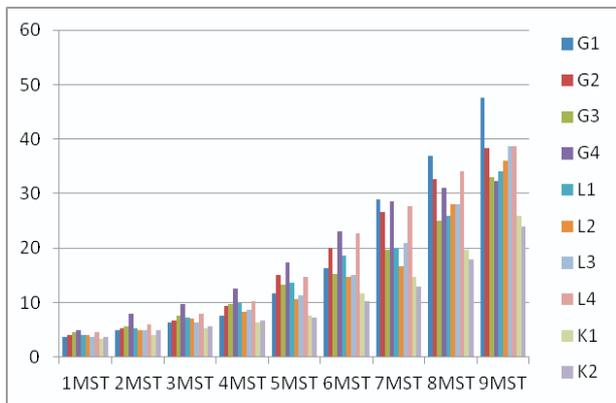
Tabel 2. Variabel pertumbuhan tanaman cabai

Perlakuan	Tinggi (cm)	Jumlah Daun (helai)
Kontrol +	45 <sup>b</sup>	26 <sup>c</sup>
Kontrol -	44.67 <sup>b</sup>	24 <sup>c</sup>
Pasir gunung 50 g	55.67 <sup>ab</sup>	47.67 <sup>a</sup>
Pasir gunung 100 g	63 <sup>ab</sup>	38.33 <sup>ab</sup>
Pasir gunung 150 g	55.3 <sup>ab</sup>	33 <sup>bc</sup>
Pasir gunung 200 g	68.3 <sup>a</sup>	32.33 <sup>bc</sup>
Pasir laut 50 g	66.3 <sup>ab</sup>	34 <sup>bc</sup>
Pasir laut 100 g	60.3 <sup>ab</sup>	36 <sup>abc</sup>
Pasir laut 150 g	56.67 <sup>ab</sup>	38.67 <sup>ab</sup>
Pasir laut 200 g	73.67 <sup>a</sup>	38.67 <sup>ab</sup>

Keterangan : Huruf yang sama pada angka di setiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan pada taraf 5 %



Gambar 2. Tinggi tanaman cabai umur 1 minggu hingga 9 minggu. Keterangan: G1 (FMA medium pasir gunung dosis 50g), G2 (FMA medium pasir gunung dosis 100g), G3 (FMA medium pasir gunung dosis 150g), G4 (FMA medium pasir gunung dosis 200g). L1 (FMA medium pasir laut dosis 50g), L2 (FMA medium pasir laut dosis 100g), L3 (FMA medium pasir laut dosis 150g), L4 (FMA medium pasir laut dosis 200g). K1 (kontrol positif), K2 (kontrol negatif)



Gambar 3. Jumlah daun tanaman cabai umur 1 minggu hingga 9 minggu. Keterangan: G1 (FMA medium pasir gunung dosis 50g), G2 (FMA medium pasir gunung dosis 100g), G3 (FMA medium pasir gunung dosis 150g), G4 (FMA medium pasir gunung dosis 200g). L1 (FMA medium pasir laut dosis 50g), L2 (FMA medium pasir laut dosis 100g), L3 (FMA medium pasir laut dosis 150g), L4 (FMA medium pasir laut dosis 200g). K1 (kontrol positif), K2 (kontrol negatif)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman sejak umur 1 minggu setelah pindah tanam (MST) hingga umur 9 minggu ditampilkan pada Gambar 2 dan hasil pengamatan jumlah daun tanaman sejak umur 1 minggu setelah pindah tanam (MST) hingga umur 9 minggu ditampilkan pada Gambar 3.

Pada pengamatan pertumbuhan cabai dengan variabel tinggi tanaman dan jumlah daun ini diketahui bahwa tinggi dan jumlah daun dari tanaman kontrol yang terdiri dari perlakuan K1 dan K2 menunjukkan pertumbuhan yang paling rendah dari semua perlakuan sejak 1 MST hingga 9 minggu. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian FMA pada tanaman mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman cabai.

Hasil penelitian yang diperoleh ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sariasih (2012) dan penelitian Perez & Urcelay (2009) yang memperoleh hasil bahwa FMA mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman inang tertentu yang kompatibel dengan FMA. Hal ini dikarenakan kolonisasi FMA terhadap akar pada tanaman inang yang diujikan mampu meningkatkan daya serap akar tanaman terhadap unsur hara terutama unsur P dari dalam tanah (Baird *et al.*, 2010).

**Pengaruhnya terhadap Komponen Hasil Tanaman Cabai**

Komponen hasil yang diamati adalah jumlah bunga yang muncul pertama kali, jumlah buah yang dihasilkan, persentase kematangan buah saat dipanen dan bobot segar buah per tanaman. Hasil pengamatan ditampilkan pada Tabel 3. Pada komponen hasil yang disajikan pada Tabel 3 diperoleh hasil yang cukup variatif. Pada tahap awal pertumbuhan generatif tanaman cabai yaitu pembentukan bunga, bunga yang pertama muncul dalam jumlah yang paling banyak adalah pada tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA medium pasir gunung dengan dosis 50g namun hasil analisis jumlah bunga ini tidak berbeda nyata. Komponen hasil lainnya yaitu jumlah buah, bobot buah dan kematangan buah menunjukkan hasil yang berbeda nyata berdasarkan uji lanjut 5%.

Tabel 3. Komponen hasil tanaman cabai

Perlakuan	Jumlah bunga	Jumlah Buah (buah)	Bobot Buah (g)	Kematangan (%)
Kontrol +	0	1.6667 <sup>d</sup>	7 <sup>ab</sup>	0 <sup>b</sup>
Kontrol -	0.33	1.3333 <sup>d</sup>	2.3333 <sup>b</sup>	8.3333 <sup>ab</sup>
Pasir gunung 50 g	5	6.3333 <sup>bcd</sup>	26 <sup>a</sup>	31.533 <sup>ab</sup>
Pasir gunung 100 g	4.33	7.6667 <sup>abc</sup>	27.333 <sup>a</sup>	33.7 <sup>ab</sup>
Pasir gunung 150 g	0.33	8.3333 <sup>abc</sup>	22 <sup>ab</sup>	3.03 <sup>ab</sup>
Pasir gunung 200 g	4	12 <sup>a</sup>	27.667 <sup>a</sup>	25.333 <sup>ab</sup>
Pasir laut 50 g	3.33	10.667 <sup>ab</sup>	23.667 <sup>ab</sup>	33.333 <sup>ab</sup>
Pasir laut 100 g	0	4.6667 <sup>cd</sup>	14.667 <sup>ab</sup>	15.267 <sup>ab</sup>
Pasir laut 150 g	1.33	7.3333 <sup>abc</sup>	23.333 <sup>ab</sup>	28.9 <sup>ab</sup>
Pasir laut 200 g	2	6.3333 <sup>bc</sup>	17.667 <sup>ab</sup>	47.233 <sup>a</sup>

Keterangan : Huruf yang sama pada angka di setiap kolom menunjukkan tidak ada beda nyata antar perlakuan pada taraf 5 %

Jumlah buah cabai yang paling banyak dihasilkan oleh tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA medium pasir gunung dengan dosis 200 g. Komponen hasil yang lainnya adalah persentase kematangan buah dan bobot buah pada saat dipanen. Pada variabel persentase kematangan buah hasil yang paling tinggi ditunjukkan oleh tanaman cabai dengan perlakuan L4 yaitu FMA medium pasir laut dengan dosis 200g dan bobot buah yang paling tinggi dihasilkan oleh tanaman cabai dengan perlakuan G4 yaitu FMA medium pasir gunung dengan dosis 200g. Namun dari keempat komponen hasil ini diperoleh hasil yang sama yaitu hasil yang terendah dari semua komponen hasil ditunjukkan oleh tanaman cabai kontrol (K1 dan K2). Secara umum pemberian perlakuan FMA mampu membantu tanaman cabai dalam mempertahankan produksi buah yang dihasilkan karena dilihat pada Tabel 2 terlihat jelas bahwa tanaman kontrol menunjukkan hasil produksi buah paling rendah dalam semua komponen hasil.

### KESIMPULANDANSARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perbanyak spora FMA dalam medium pasir memberikan hasil yang cukup baik. Jumlah spora pada medium pasir gunung lebih tinggi dari pada pasir laut. Semua variabel pertumbuhan dan sebagian data hasil produksi tanaman cabai yang diberi perlakuan FMA menunjukkan hasil yang baik dan berbeda nyata dibandingkan kontrol. Penulis menyarankan untuk menggunakan formulasi FMA medium pasir gunung dengan dosis 200g karena menghasilkan jumlah dan bobot buah yang tertinggi.

### DAFTAR PUSTAKA

Arya, A., C. Arya, R. Misra. 2010. Mechanism of Action in arbuscular Mycorrhizal Symbionts to Control Fungal Diseases, In A. Arya (Ed), Management of Fungal Plant Pathogens. CAB International, USA.

- Baird, J.M., F.L. Walley, S.J. Shirliffe. 2010. Arbuscular mycorrhizal fungi colonization and phosphorus nutrition in organic field pea and lentil. *J.Mycorrhiza*. 20:541-549.
- Harrison, M.J. 2005. Signaling in the arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Annual Review of Microbiology*. 59:19-42
- Liu, J.I., M. Mendoza, M.L. Meyer, F. Cheung, C.D. Town, M.J. Harrison. 2007. Arbuscular mycorrhizal symbiosis is accompanied by local and systemic alterations in gene expression and an increase in disease resistance in the shoots. *Pl. J*. 50:3(529-544)
- Nusantara, A.B., Y.H. Bertham, I. Mansur. 2012. Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskula. SEAMEO BIOTROP. Bogor.
- Perez, M., C. Urcelay. 2009. Differential growth response to arbuscular mycorrhizal fungi and plant density in two wild plants belonging to contrasting functional types. *J.Mycorrhiza* 19:517-523.
- Pozo, M.J., J.A. Verhage, J. Andrade, J.M. García-Garrido, C.A. Aguilar. 2009. Priming Plant Defence Against Pathogens by Arbuscular Mycorrhizal Fungi. Springer. Heidelberg. 123. (Abstr.).
- Rohimat, I. 2002. Teknik inokulasi mycorrhizae arbuscular pada bibit jambu mente. *Bull. Technol. Pert.*7(2):80-82.
- Sariasih, Y., B. Hadisutrisno, J. Widada. 2012. Pengaruh fungi mikoriza arbuskular dalam medium zeolit terhadap pertumbuhan dan intensitas penyakit bercak daun pada bibit kakao. *J. Agroteknologi Tropika*. 1(1):1-7.
- Schenck, N.C., Y. Perez. 1988. Manual for the Identification of VA Mycorrhizal Fungi. 2nd Eds. INVAM, Gainesville.