

# PROSIDING

Bagian II

ISBN: 978-979-8510-20-5

## SEMINAR NASIONAL SAINS DAN TEKNOLOGI III

"Peran Strategis Sains dan Teknologi  
Dalam Mencapai Kemandirian Bangsa"

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010



Supported by:



LEMBAR PENGESAHAN

**Judul** : Pengaruh Jenis Tanaman Inang dan Media pada Produksi Fungi Mikoriza Arbuskular

**Penulis** : Maria Viva Rini

**NIP** : 19660304 199012 2 001

**Instansi** : Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

**Publikasi** : Prosiding Nasional

: ISBN 978-979-8510-20-5

: Vol II, 800 halaman, 18—19 Oktober 2010

**Penerbit** : Lembaga Penelitian Universitas Lampung  
8 Desember 2010

Bandar Lampung, 14 Januari 2011

Penulis,

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.  
NIP 19610826 198702 1 001

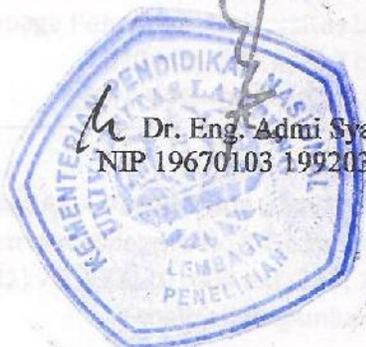
Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc.  
NIP 19660304 199012 2 001

Menyetujui:

Ketua Lembaga Penelitian  
Universitas Lampung

Dr. Eng. Admi Syarif  
NIP 19670103 199203 1 003

DOKUMENTASI LEMBAGA PENELITIAN	
UNIVERSITAS LAMPUNG	
TGL	29 Jan 2011
NO. INVEN	37/416/P/12/10/11
JENIS	Prosiding
PARAF	[Signature]



## PROSIDING

### Seminar Nasional Sains dan Teknologi III

Universitas Lampung, 18 -19 Oktober 2010

**Penyunting**

**Dr. Eng. Admi Syarif**

**Prof. Dr. John Hendri, M.S.**

**Dr. Irwan Ginting Suka, M.Eng.**

**Dr. Murhadi, M. S.**

**Dra. Nuning Nurcahyani, M.Sc.**

**Warji, S.TP., M.Si.**

**Wasinton Simanjuntak, Ph.D.**

**Dr. G. Nugroho S, M.Sc.**

**Dr. Wamiliana**

**Prof. Dr. Cipta Ginting, M.Sc.**

**Dr. FX Susilo**

**Dr. Diah Permata, S.T., M.T.**

**Dr. Ahmad Zakaria, M.S.**

**Dr. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc.**

**Dr. Suropto Dwi Yuwono, M.Sc.**

**Dwi Asmi, Ph.D.**

**Asnawi Lubis, S.T., M.Sc., Ph.D.**

**Dr. Ir. I Gede Swibawa, M.S.**

**Penyunting Pelaksana**

**Adiguna Setiawan**

**Hasan Azhari N.**

**Wawan Yulistio**

**Prosiding Seminar Hasil-Hasil  
Seminar Sains dan Teknologi :  
Oktober 2010**

**Penyunting, Admi Syarif...[et al.]-Bandar Lampung  
Lembaga Penelitian, Universitas Lampung 2010.**

**810 hlm. ; 21 X 29,7 cm**

**ISBN 978-979-8510-20-5**

Diterbitkan oleh :

**LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG**

Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro no.1 Gedungmeneng Bandar Lampung 35145

Telp. (0721) 705173, 701609 ext. 136, 138, Fax. (0721) 773798

e-mail lemlit@unila.ac.id

Design Layout by adiguna.setiawan@gmail.com



## PENGARUH JENIS TANAMAN INANG DAN MEDIA PADA PRODUKSI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR

Marla Viva Rini

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian  
Universitas Lampung

### ABSTRAK

Fungi mikoriza arbuskular (fma) merupakan jenis cendawan yang bersimbiosis secara mutualisma dengan akar tanaman dan sekarang mulai digunakan sebagai pupuk hayati dalam budidaya tanaman. Kendala utama dalam pemanfaatan fma sebagai pupuk hayati adalah teknik produksinya, karena fungi ini tidak bisa diperbanyak secara aseptik dalam media buatan. Untuk memperbanyak fma diperlukan tanaman inang dan media yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menentukan tanaman inang dan media yang terbaik untuk memproduksi fma *Glomus* sp.. Rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan faktorial dengan faktor pertama dua jenis tanaman inang yaitu jagung dan *Pueraria javanica* (Pj) dan faktor yang kedua adalah jenis media yaitu campuran pasir sungai dan zeolit (M1), campuran pasir malang dan zeolit (M2), dan pasir sungai (M3). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan diterapkan pada satuan percobaan menurut rancangan kelompok teracak sempurna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman inang tidak berpengaruh terhadap produksi fma. Produksi spora pada tanaman jagung sebesar 1090,2 spora per 50 g media sedangkan pada Pj sebesar 870,1 spora/50 g media. Sebaliknya, jenis media berpengaruh terhadap kemampuan tanaman inang untuk memproduksi spora. Media M1 dan M2 menghasilkan jumlah spora yang lebih tinggi dibandingkan dengan M3. Produksi spora pada M1, M2, dan M3 secara berturut turut adalah 1028,1 spora, 1697,0 spora, dan 215,29 spora per 50 g media.

### PENDAHULUAN

Fungi mikoriza arbuskular merupakan salah satu jenis mikoriza yang banyak terdapat di alam dan bersimbiosis dengan lebih kurang 80% spesies tanaman yang ada. Fungi mikoriza arbuskular (fma) ini membentuk simbiosis yang bersifat mutualisme dengan tanaman tingkat tinggi yang memainkan peranan penting dalam pertumbuhan tanaman, ketahanan tanaman terhadap serangan patogen terutama patogen bawaan tanah, dan kualitas tanah (Sieverding, 1991). Mikoriza jenis fma digolongkan ke dalam filum Glomeromycota, ordo Glomales, dan terdiri dari 7 genus yaitu *Glomus*, *Paraglo-mus*, *Archaeospora*, *Entrophospora*,

*Acaulospora*, *Gigaspora*, dan *Scutellospora* (INVAM, 2010). Sekitar 170 spesies fungi sudah dideskripsikan tergolong ke dalam fma ini (Smith dan Read, 2008).

Fungi ini bersifat obligat, sehingga memerlukan tanaman inang untuk tumbuh dan berkembang biak. Hifa fma berkembang di dalam tanah dan di dalam akar tanaman inangnya. Jaringan hifa ini merupakan tempat pergerakan dua arah yaitu tempat unsur hara dan air masuk dari tanah ke tanaman dan tempat fotosintat bergerak dari tanaman ke jaringan hifa fungi (Bagyaraj, 1984). Fungi fma memiliki struktur hifa yang berkembang di dalam sel korteks tanaman inang yang disebut dengan arbuskular (pohon kecil). Struktur ini terbentuk akibat hifa yang terus membelah secara dikotomi sehingga memiliki permukaan hifa yang sangat luas. Arbuskular dipercayai sebagai tempat terjadinya pertukaran fotosintat dari tanaman dan unsur hara dan air dari fungi (Gupta, Satyanarayana dan Garg, 2000). Struktur fma yang lain adalah intra dan ekstraradikal spora (merupakan struktur yang berguna untuk mempertahankan keturunan fungi dalam jangka panjang, untuk memperbanyak, dan berguna untuk mengidentifikasi spesies), intraradikal hifa, ekstra radikal hifa dan vesikel (struktur berbentuk oval yang terdapat dalam sel korteks inang yang berfungsi sebagai tempat menyimpan cadangan lemak). Jalinan miselium intraradikal hifa fma berkembang di sekitar dan dalam jaringan korteks, sedangkan ekstraradikal hifa dapat berkembang dan menyebar di dalam tanah disekitar sistem perakaran sehingga meningkatkan kemampuan akar mengeksplorasi tanah untuk menyerap unsur hara dan air, meningkatkan transport unsur P, dan ketahanan tanaman terhadap penyakit dan kekeringan (Bianciotto dan Bonfante, 1998; Turk *et al.*, 2006).

Meningkatnya kapasitas akar tanaman dalam menyerap unsur hara terutama P, Zn, dan Cu (unsur hara yang tidak mobil di dalam tanah) dan air dari tanah jika bersimbiosis dengan fma merupakan mekanisme utama untuk menjelaskan pengaruh fma pada pertumbuhan tanaman. Kebanyakan tanaman budidaya baik pangan, hortikultura, perkebunan, dan bahkan kehutanan memperoleh manfaat jika bersimbiosis dengan fma (Dalp dan Monreal, 2004). Berdasarkan manfaat fma ini dan berkembangnya sistem pertanian yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, akhir-akhir ini fma sudah mulai diproduksi secara komersial sebagai pupuk hayati seperti EndoNet<sup>®</sup>, MycorisePro<sup>®</sup>, dan Mycogold<sup>®</sup> (Carpio *et al.*, 2003).

Kendala utama dalam memperbanyak fma adalah karena fungi bersifat obligat, memerlukan tanaman inang yang sesuai dengan jenis fma untuk tumbuh dan berkembang, yaitu tanaman yang memiliki potensi yang tinggi untuk diinfeksi oleh fma, memiliki sistem perakaran yang ekstensif dan tidak ber lignin seperti, jagung, sorghum, rumput bahia, bawang dan beberapa jenis kacang-kacangan. Media yang baik untuk perkembangan fma adalah media dengan kandungan P yang rendah dan bertekstur kasar seperti pasir sungai, zeolit, gambut, *expanded clay*, perlit, dan vermikulit (Dalp dan Monreal, 2004). Oleh karena itu, penelitian ini dijalankan dengan tujuan untuk menentukan tanaman inang dan media yang terbaik untuk memproduksi fma *Glomus sp.*

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di rumah plastik dan laboratorium Produksi Perkebunan Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung dari bulan Desember 2009 sampai dengan Mei 2010.

Rancangan perlakuan yang digunakan adalah rancangan faktorial ( $2 \times 3$ ). Faktor pertama adalah dua jenis tanaman inang yaitu jagung dan *Pueraria javanica* (Pj) dan faktor yang kedua adalah jenis media yaitu campuran pasir sungai dan zeolit ( $v : v = 1 : 1$ ) sebagai M1, campuran pasir malang dan zeolit ( $v : v = 1 : 1$ ) sebagai M2, dan pasir sungai saja sebagai M3. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 5 kali dan diterapkan pada satuan percobaan menurut rancangan kelompok teracak sempurna. Data yang diperoleh diuji dengan uji Bartlet untuk menguji homogenitas ragam perlakuan dan uji Tukey untuk menguji sifat aditifitas data. Jika uji Bartlet dan Tukey tidak nyata, maka data selanjutnya dianalisis dengan Uji F dan dilanjutkan dengan pemisahan nilai tengah dengan uji BNT pada taraf  $\alpha$  5%.

Fungi mikoriza arbuskular yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Glomus* sp. yang diisolasi dari rizosfera kelapa sawit di PT Tidar Kerinci Agung di Sumatera Barat. Spesies ini sudah dimurnikan melalui tahapan kultur trapping dan kultur spora tunggal.

Media pasir sungai dan pasir malang yang digunakan disterilisasi terlebih dahulu dengan autoklaf pada suhu  $120^\circ\text{C}$  selama 1 jam sebanyak 2 kali pada hari yang berbeda, sedangkan untuk zeolit cukup hanya dengan mencuci sampai bersih dengan air kran. Media yang sudah bersih dan steril kemudian dimasukkan ke dalam pot berdiameter 12,5 cm sesuai dengan perlakuan.

Benih jagung dan *Pueraria javanica* (Pj) disterilisasi dengan merendam dalam larutan Clorox 5% selama 5 menit, setelah itu benih dicuci bersih dengan air akuades. Khusus untuk benih Pj, sebelum disterilkan digosok dengan amplas terlebih dahulu untuk memudahkan benih berkecambah. Benih yang sudah bersih kemudian disusun dalam cawan petri yang sudah dialas dengan kertas merangyang steril dan lembab dan dibiarkan selama 3 hari dalam suhu ruang. Setelah 3 hari, benih-benih tersebut sudah berkecambah dengan panjang akar lebih kurang 1 cm.

Spora fma *Glomus* sp disiapkan dengan menyaring spora dari inokulum dengan menggunakan metode penyaringan basah. Spora yang sudah diperoleh selanjutnya diinokulasikan pada kecambah jagung dan Pj dengan cara menempelkan satu spora yang segar pada akar kecambah dengan bantuan pinset spora. Pekerjaan ini dilakukan di bawah mikroskop stereo. Kecambah yang sudah diinokulasi kemudian ditanam dalam pot yang berisi media sesuai dengan perlakuan. Pot-pot yang sudah ditanam dengan kecambah yang sudah diinokulasi dengan fma sesuai dengan perlakuan disusun di rumah plastik dan dipelihara sampai berumur 3 bulan. Di rumah plastik, tanaman disiram setiap hari dan mulai diberi pupuk Hyponex merah dengan konsentrasi 2 g/l sebanyak 20 ml per pot per 3 hari setelah tanaman berumur 2 minggu sampai tanaman berumur 2 bulan. Setelah tanaman berumur 3 bulan, penyiraman dihentikan,

tanaman dibiarkan kering sampai 2 minggu untuk merangsang sporulasi fma. Setelah itu, pot-pot dipanen.

Pada saat panen, tajuk jagung dan Pj dibuang, seluruh media dalam pot berikut akar dipindahkan ke dalam plastik, media selanjutnya diaduk supaya spora dalam media menyebar rata. Sebanyak 50 g media kemudian diambil secara acak untuk menghitung jumlah spora dalam media. Spora diisolasi dengan cara penyaringan basah menggunakan saringan mikro berukuran 300 dan 45 µm yang disusun bertingkat dengan ukuran yang lebih besar diatas. Spora yang diperoleh kemudian dihitung secara manual di bawah mikroskop stereo (Brundrett et al., 1996). Akar tanaman jagung dan Pj selanjutnya secara acak diambil lebih kurang sebanyak 2 gram untuk keperluan menghitung persen infeksi fma dalam akar. Penghitungan dilakukan dengan cara mewarnai akar dalam larutan 0,05% trypan blue mengikuti metode Brundrett et al. (1996). Secara ringkas, akar dibersihkan dari sitoplasma dengan larutan KOH 10%, kemudian diasamkan dengan larutan HCl 1% dan selanjutnya diwarnai dengan trypan blue 0,05%. Akar yang sudah diwarnai dipotong-potong sepanjang ± 2 cm, disusun di atas gelas preparat sebanyak 15 lembar, kemudian diamati dibawah mikroskop majemuk. Penghitungan infeksi akar dilakukan dengan rumus berikut:

$$\% \text{ infeksi fma} = \frac{\text{jumlah segmen akar yang terinfeksi fma}}{\text{Total segmen akar yang diamati}} \times 100\%$$

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa kedua tanaman inang yang digunakan mampu bersimbiosis dengan fma, akan tetapi jumlah akar tanaman jagung yang terinfeksi fma lebih banyak dibandingkan dengan akar *Pueraria javanica*. Sebaliknya, berbagai jenis media yang digunakan tidak mempengaruhi persen infeksi fma pada akar tanaman inang dengan jumlah infeksi berkisar 54–59%.

Tabel 1. Pengaruh tanaman inang dan media pada persen infeksi akar oleh fma

Perlakuan	Persen infeksi akar ..... %.....
Tanaman Inang	
Jagung	70,44 <sup>a</sup>
<i>Pueraria javanica</i>	42,93 <sup>b</sup>
BNT 5%	9,23
Media Tanam	
Pasir sungai: Zeolit	54,92 <sup>a</sup>
Pasir malang : Zeolit	56,99 <sup>a</sup>
Pasir sungai	58,93 <sup>a</sup>
BNT 5%	11,31

Jumlah spora dalam media merupakan indikator utama untuk inokulum fma, karena spora merupakan struktur fma yang dapat disimpan lama tanpa kehilangan daya berkecambah yang signifikan dan dapat digunakan sebagai sumber infeksi jika diaplikasikan pada tanaman inangnya (Tommerup, 1983). Data yang diperoleh menunjukkan bahwa penggunaan tanaman inang tidak

mempengaruhi jumlah spora yang dihasilkan, tetapi hal sebaliknya terjadi pada penggunaan media yang berbeda. Jumlah spora dalam media campuran pasir sungai dengan zeolit dan pasir malang dengan zeolit lebih tinggi dibandingkan dengan penggunaan media pasir sungai saja (Tabel 2).

**Tabel 2.** Pengaruh jenis tanaman inang dan media pada jumlah spora *Glomus* sp.

Perlakuan	Jumlah Spora per 50 g media	
	Transformasi $\sqrt{X} + 0,5$	Detransformasi $X^2 - 0,5$
Tanaman Inang		
Jagung	26,70 <sup>a</sup>	1090,2
<i>Pueraria javanica</i>	24,63 <sup>a</sup>	870,1
BNT 5%	12,26	
Media Tanam		
Pasir sungai: Zeolit	29,69 <sup>a</sup>	1028,1
Pasir malang : Zeolit	35,50 <sup>a</sup>	1697,0
Pasir sungai	11,82 <sup>b</sup>	215,3
BNT 5%	15,01	

Berdasarkan data pada Tabel 1 dan 2 dapat disimpulkan bahwa jumlah spora fma ditentukan oleh jenis media yang digunakan dan tidak dipengaruhi oleh persen infeksi fma pada akar. Pada media yang berbeda diperoleh persen infeksi akar yang tidak berbeda, akan tetapi jumlah spora yang dihasilkan berbeda. Hal ini dapat disebabkan oleh dua hal, pertama karena persen infeksi hanya mengukur perkembangan fma di dalam akar saja sedangkan spora dihasilkan oleh hifa yang berkembang di luar akar di dalam media; kedua penggunaan zeolit dalam media baik dicampur dengan pasir sungai maupun pasir malang membuat kondisi media lebih forus sehingga hifa di dalam media dapat tumbuh dan berkembang dengan lebih baik dan pada akhirnya memproduksi spora lebih banyak (Dalp dan Monreal, 2004). Disamping itu, zeolit merupakan aluminium silikat yang memiliki struktur kerangka 3 dimensi tertentu (tetrahedral alumina) dengan rongga-rongga di dalamnya yang berisi ion-ion logam. Menurut Sugianto (1999), kation-kation logam dalam zeolit bersifat labil dan dapat digantikan oleh kation lain tanpa merusak strukturnya dan dapat menyerap dan melepaskan air secara reversibel.

#### KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa tanaman jagung dan media yang mengandung zeolit lebih baik digunakan untuk memproduksi inokulum fma *Glomus* sp.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bagyaraj, D.J. (1984) Biological Interaction with VA Mycorrhizal Fungi. In *VA Mycorrhiza*, eds. C.L. Powell and D.J. Bagyaraj, pp 131–153, CRC Press, Inc., Boca Raton.
- Bianciotto, V. and Bonfante, P. (1998) Presymbiotic Versus Symbiotic Phase in Arbuscular Endomycorrhizal Fungi, In *Mycorrhiza*, 2<sup>nd</sup> edition, eds. A. Varma and B. Hock, Springer-Verlag, Berlin.

- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., and Malajczuk, N. (1996) *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*, Australia Centre for International Agricultural Research (ACIAR), Canberra.
- Dalp, Y. and Monrea, M. (2004) *Arbuscular Mycorrhiza Inoculum to support Sustainable Cropping System*, Online, Crop Management. Diakses pada tanggal 19 September 2010 pada <http://www.plantmanagementnetwork.org/pub/cm/review/2004/amfungi>
- Carpio, L.A., Davies, F.T., Arnold, M.A. (2003) Effect of Commercial Mycorrhiza on Growth, Survivability, and Subsequent Landscape Performance of Selected Container Grown Ornamental Nursery Crops, *SNA Research Conference* Vol. 48, pp 45–48.
- Gupta, V., Satyanarayana, T., dan Garg, S. (2000) General aspect of Mycorrhiza, In *Mycorrhizal Biology*, eds. K.G. Mukerji, B.P. Chamola, and J. Singh, Kluwer Academic Publisher, London.
- INVAM (2010) Species Description from References Cultures. Diakses pada 15 Oktober 2010 pada <http://invam.caf.wvu.edu/fungi/taxonomi/speciesID.htm>.
- Turk, M.A., Assaf, T.A., Hameed, K.M., and Al-Tawaha, A.M. (2006) Significance of Mycorrhizae, *World J of Agric Sci*, Vol. 2, No. 1, pp 16–20.
- Toomerup, I.C. (1983) Spore Dormancy in Vesicular-Arbuscular Mycorrhizal Fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.* Vol. 81, pp 37–45.
- Smith, S.E. and Read, D.J. (2008) *Mycorrhizal Symbiosis*, 3<sup>rd</sup> edition, Elsevier, New York.
- Sieverding, E. (1991) *Vesicular Arbuscular Mycorrhizae Management in Tropical Agroecosystem*, Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Eschborn.
- Sugiarto, R. (1999) *Zeolite (ZKK) Upaya Meningkatkan Efisiensi Pupuk dan Peningkatan Produksi Pertanian*, Jakarta.