

ISBN 978-979-98691-5-9



**PROSIDING**  
**SEMINAR**  
**Nasional 2014**

**Pembangunan Bio-Industri untuk  
Mewujudkan Kedaulatan Pangan Indonesia**

**RABU - KAMIS, 3-4 SEPTEMBER 2014**



**POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH**

**Editor :**

Ir. Gunmalini, M.Si.  
Ir. John Nefri, M.Si.  
Ir. Iwan Reza, M.P.  
Dr. Ir. H. Agustamar, M.P.  
Dr. Ir. Resolinda Harly, M.P.  
Dr. Ir. Naswir, M.Si.  
Ir. Irzal Irida, M.P.  
Indra Laksmna, M.Kom.  
Ir. Mifit Putrina, M.P.  
Toni Malvin, S.Pt., M.P.  
drh. Ulva Mohar Lutfi, M.Si.  
drh. Prima Silvia Noor, M.Si.  
Rince Afia Fadri, S.ST., M.Biomed.  
Ir. Andi Eviza, M.P.  
Yumi Sari Amir, S.Pt., M.P.  
Ir. M. Syakib Sidqi, M.Si.  
Yenni, S.E.

**Layout :**

Yenni, S.E.  
Annita, S.P.

**Sampul :**

Toni Malvin, S.Pt., M.P.

**Prosiding****Seminar Nasional**

Pembangunan Bio-Industri untuk Mewujudkan Kedaulatan Pangan Indonesia

ISBN : 978-979-98691-5-9

**Penerbit :**

Pusat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat  
Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh  
Jl. Raya Negara Km. 7 Tanjung Pati Kec. Harau  
Kab. Limapuluh Kota, Sumatera Barat 26271  
Telp : (0752) 7754192  
Fax : (0752) 7750220  
Email : p3m@politanipk.ac.id  
Web : <http://www.politanipk.ac.id>

KEANEKARAGAMAN JENIS DAN PEMILIHAN SARANG KELELAWAR (ORDO: CHIROPTERA) DI KOTA TANGERANG SELATAN <i>Fahma Wijayanti, IbnuMaryanto dan Muthia Rizkita</i> .....	A.19
KARAKTERISASI AGRONOMI DAN POTENSI HASIL BEBERAPA GALUR MUTAN HASIL PERBAIKAN GENETIK PADI LOKAL SUMATERA BARAT (KULTIVAR ANAK DARO) MELALUI PEMULIAAN MUTASI <i>Hendra Alfi, Wiwik Hardaningrih, Yun Sowlang, Muzakkir, Benny Warman dan Irfan Sultanisyah</i> .....	A.30
APLIKASI PUPUK BIOORGANIK PADA PADI METODE SRI PADA LAHAN SAWAH GAMBUT DANGKAL DI KANAGARIAN TARAM KABUPATEN LIMPULUH KOTA <i>Yuleni dan Agustamar</i> .....	A.36
EFEKTIVITAS CENDAWAN ENTOMOPATOGEN <i>Beauveria bassiana</i> ISOLAT LOKAL TERHADAP HAMA UTAMA TANAMAN KAPAS ( <i>Gossypium hirsutum</i> L.) <i>Irma Wardati and Dyah Nuning Erwati</i> .....	A.45
PENETAPAN KONSENTRASI DAN INTERVAL PEMBERIAN PUPUK ORGANIK CAIR ASAL SABUT KELAPA DAN THITONIA UNTUK MENINGKATKAN HASIL PADI LADANG ( <i>Oryza sativa</i> L.) <i>Jannah, Clet Marudona, Zahana and Milia Ernita</i> .....	A.53
PENGARUH MIKORIZA INDIGENUS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO DI SUMATERA BARAT <i>Mulladi Karo-Karo, Muzakkir, Ardi Sardina Abdulah dan Wiwik Hardaningrih</i> .....	A.61
KEMAMPUAN <i>Azolla pinnata</i> DALAM MENINGKATKAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI TANAMAN PADI VARIETAS INPARI SIDENUK <i>Priyanti, Dasmanti dan Siti Laila Lestari Rusma</i> .....	A.69
MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING DALAM KEGIATAN PENYULUHAN BIDANG PERTANIAN <i>Rosda Syelly, Zulkifli dan Indra Laksmara</i> .....	A.76
ANALISIS FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI PENDAPATAN PETANI KUBIS DI JORONG PADANG LAWEH NAGARI SUNGAI NANAM KECAMATAN LEMBAH GUMANTI KABUPATEN SOLOK <i>Septian Tisa, Wesy Gustina Sari dan Eko Gunawan</i> .....	A.85

## PENGARUH MIKORIZA INDIGENUS TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KAKAO DI SUMATERA BARAT

Mahadi Karo-Karo<sup>(1)</sup>, Muzakhr<sup>(1)</sup>, Ardi Sardina Abdulah<sup>(1)</sup>, Wiwik Hardaningsih<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh, Sumatera Barat  
E-mail: mcel\_sur@yahoo.com

*Cocoa (Theobroma cacao L.) is one of the mainstays of plantation commodities and acts to the national economy, can provide employment and income of farmers, and source of foreign exchange. Cocoa plantations in West Sumatra most people have degraded physical, chemical and biological so there are some limiting factors in such as low pH, low cation exchange capacity, organic matter is low, very low P content, and the content of Al is quite high which can be toxic to plant growth. To solve this problem, an effective way is the use of environmentally friendly indigenous mycorrhizal fungi. The results showed a mixture of mycorrhizal origin SMF (Glomus sp1 + Glomus sp2 + Acaulospora sp1 + Scutelospora sp1) gives a significant effect on the growth of other isolates of mycorrhizal seedlings of cocoa with plant height 29 cm, 21,17 number of leaves, stem diameter 0,86 mm, and the dry weight of roots 1,23 g per section over the plants until the age of 90 days. Origin mycorrhizal mixture SMF isolates sp1 (Glomus sp1 + Glomus sp2 + Acaulospora sp1 + Scutelospora sp1) showed the highest percent infection (89,29 %) in a sterile growing medium and 82,65 % in non-sterile growing medium. Uptake of N, P, and K higher in seedlings grown on sterile medium than not sterile. A mixture of native mycorrhizal isolates Solok (Glomus sp1 + Glomus sp2 + Acaulospora sp1 + Scutelospora sp1) made a higher uptake than other mycorrhizal isolates, where at the age of 90 days N uptake (16,08 g / plant), P uptake (0,94 gr / plant), K uptake (29,83 g / plant).*

**Keywords:** Cocoa plantation, Mycorrhizae indigenus

### PENDAHULUAN

Kakao (*Theobroma cacao* L.) merupakan salah satu komoditi tanaman perkebunan nasional yang berperan terhadap perekonomian nasional, dapat menyediakan lapangan kerja, sumber pendapatan petani, dan sumber devisa negara. Dengan pertumbuhannya kakao Indonesia mengalami peningkatan yang cukup pesat yang diikuti perluasan areal maupun produksinya.

Perkebunan kakao rakyat di Sumatera Barat sebagian telah terdegradasi karena fisik, kimia dan biologi sehingga terdapat beberapa faktor pembatas dalam pertumbuhannya seperti : pH rendah, Kapasitas Tukar Kation rendah, bahan organik rendah, kandungan P yang sangat rendah, dan kandungan Al cukup tinggi yang dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Untuk mengatasi masalah ini cara yang efektif dan ramah lingkungan adalah memanfaatkan Fungi Mikoriza Arbuskula





Indigenus. Walaupun asosiasi FMA telah terbukti menguntungkan bagi tanaman, namun aplikasi pupuk hayati FMA pada tanaman kakao belum memasyarakat. Berkaitan dengan masalah diatas perlu dilakukan penelitian mengenai Efektivitas Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tanaman Kakao.

Manfaat yang ingin didapatkan dari penelitian ini adalah : 1) memberikan informasi tentang kemampuan berbagai jenis FMA indigenus dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kakao, 2) memberikan informasi tentang jenis isolat Fungi Mikoriza Arbuskula indigenus yang paling efektif terhadap serapan hara N, P, dan K terhadap pertumbuhan tanaman kakao.

## B. METODE PENELITIAN

Perbanyakan mikoriza, analisis mikoriza, analisis tanah dan jaringan tanaman dilakukan di Laboratorium Tanah Politeknik Pertanian. Percobaan ini dilakukan di rumah kawat dan Kebun Percobaan Politeknik Pertanian Negeri Payakumbuh selama 6 bulan (Januari 2013 – Juni 2013).

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan petak terpisah (*split plot design*) dengan rancangan dasar adalah rancangan acak kelompok. Medium tumbuh ditempatkan sebagai petak utama terdiri dari dua taraf :

- S<sub>0</sub> : tidak steril
- S<sub>1</sub> : steril.

Isolat FMA ditempatkan sebagai anak petak yang terdiri dari 5 taraf :

- M<sub>0</sub> : tanpa FMA
- M<sub>1</sub> : FMA indigenus (asal padang Kabupaten 50 Kota)
- M<sub>2</sub> : FMA indigenus (asal asal Kabupaten Solok )
- M<sub>3</sub> : FMA indigenus (asal Kabupaten Padang Pariaman)
- M<sub>4</sub> : FMA introduksi dari Bogor

Setiap kombinasi perlakuan diulang 3 kali sehingga diperoleh  $2 \times 5 \times 3 = 30$  satuan percobaan dengan masing-masing satuan percobaan digunakan 4 tanaman, sehingga jumlah tanaman percobaan terdiri dari  $30 \times 4 = 120$  tanaman. Efektivitas berbagai jenis mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao L.*) dilakukan terhadap peubah : tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, dan persen infeksi akar. Data penelitian hasil pengamatan dan analisis diuji dengan analisis ragam dan jika perlakuan menunjukkan pengaruh yang nyata, maka dilanjutkan dengan DNMRT pada taraf kepercayaan 95%.



Berat kering bagian atas tanaman tertinggi didapatkan pada tanaman kakao yang diinokulasi dengan perlakuan M2 isolat campuran FMA asal Kabupaten Solok, kemudian diikuti perlakuan M4 isolat campuran FMA introduksi dari IPB Bogor, menyusul perlakuan M1 dan M3 yaitu 11,98 gram per tan<sup>-1</sup>, 10,14 gram per tan<sup>-1</sup>, 9,69 gram per tan<sup>-1</sup> dan 9,92 gram per tan<sup>-1</sup>, yang secara statistik berbeda nyata dengan isolat lainnya termasuk kontrol atau tanpa inokulasi FMA. Bobot kering bagian atas tanaman pada medium tumbuh steril (S1) berbeda nyata dengan medium tumbuh tidak steril (S0).

Isolat FMA secara mandiri meningkatkan bobot kering bagian atas tanaman. Hal ini berkaitan dengan meningkatnya serapan hara dan air. Menurut Pan dan Cheng (1987), selain aktif menyerap unsur P juga menyerap unsur hara lain seperti N, K, Ca, Mg, Mn, dan Zn. Selain itu hifa eksternal membantu penyerapan air yang sangat berguna dalam proses fotosintesis. Selanjutnya Khan (1995), menyatakan bahwa tanaman yang bermikoriza mempunyai bobot kering lebih tinggi dibandingkan tanaman yang tidak bermikoriza.

#### Serapan N Tanaman Kakao

Serapan hara Nitrogen (N), bibit tanaman kakao ditentukan oleh efek mandiri dari faktor jenis isolat FMA dan medium tumbuh (steril dan tidak steril), dimana tidak ada interaksi antara keduanya (Tabel 4).

Tabel 4. Serapan N tanaman kakao pada medium tumbuh steril dan tidak steril yang di inokulasi berbagai isolat FMA

Medium tumbuh	Jenis isolat FMA					Rata-rata
	M0	M1	M2	M3	M4	
	Serapan N (g/tan.)					
Tidak steril (S0)	3,10	9,14	14,87	9,77	10,34	9,44 A
Steril (S1)	3,75	10,76	17,28	11,59	14,68	11,60 B
	3,43	9,95	16,08	10,68	12,49	
	d	c	a	e	B	

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang tidak sama dan angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut DMRT taraf 5 %.

Untuk perlakuan jenis isolat FMA, serapan hara N tertinggi (16,08 g/tan), diperoleh pada perlakuan M2 isolat campuran FMA idigenus asal Kabupaten Solok (*Glomus* sp<sub>1</sub> + *Glomus* sp<sub>2</sub> + *Acaulospora* sp<sub>1</sub> + *Scutelospora* sp<sub>1</sub>), kemudian diikuti perlakuan M4 isolat FMA campuran introduksi dari IPB Bogor (*Glomus parviculatum*



+, *Glomus agratum* + *Gigaspora margarita*), yang secara statistik berbeda nyata termasuk kontrol (tanpa mikoriza).

Serapan N lebih tinggi pada medium tumbuh steril dan berbeda nyata dibanding medium tumbuh tidak steril. Smith dan Read (1997), menyatakan FMA berfungsi meningkatkan volume tanah yang dapat dieksplorasi untuk penyempapan hara dan meningkatkan efisiensi absorpsi hara dari larutan tanah. Selain Fosfor, FMA juga dapat meningkatkan penyerapan hara makro seperti Nitrogen dan Kalium yang bersifat mobil (Bago, et al., 2000).

#### Serapan K Tanaman Kakao

Secara mandiri isolat FMA dan medium tumbuh memberikan pengaruh nyata terhadap serapan K tanaman kakao (Tabel 5).

Tabel 5. Serapan K tanaman kakao pada medium tumbuh steril dan tidak steril yang diinokulasi berbagai isolat FMA

Medium tumbuh	Jenis Isolat FMA				Rata-rata
	M0	M1	M2	M3	
	Serapan K (g/tan.)				
Tidak Steril (S0)	6,47	20,65	28,16	21,65	22,00
Steril (S1)	6,76	23,57	31,50	23,90	25,50
Rata-rata	6,62	22,11	29,83	22,76	23,75
	d	c	a	b	B

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang tidak sama dan angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut DNT taraf 5 %.

Serapan K bibit kakao pada tanah steril lebih tinggi dan berbeda nyata dibanding medium tumbuh tidak steril. Serapan K tertinggi diperoleh pada perlakuan M2 isolat campuran FMA indigenus asal Kabupaten Solok (*Glomus* sp<sub>1</sub> - *Glomus* sp<sub>2</sub> - *Acaulospora* sp<sub>1</sub> + *Scutelospora* sp<sub>1</sub>) yaitu sebesar 29,8 gr/tan., sedangkan serapan terendah diperoleh pada bibit kakao yang tidak diinokulasi FMA sebesar 6,62 gr/tan.

Perbedaan keefektifan beberapa isolat FMA dalam meningkatkan penyerapan hara, antara lain dipengaruhi oleh kemampuannya meningkatkan penyebaran hifa yang sempurna di dalam tanah, kemampuan dalam membentuk kolonisasi yang luas, efisiensi absorpsi hara terutama fosfor dari larutan tanah, dan waktu yang dibutuhkan dalam transportasi hara melalui hifa menuju tanaman (Bagyaraj, 1992).

#### Serapan P Tanaman Kakao

Secara mandiri isolat FMA dan medium tumbuh memberikan pengaruh nyata terhadap serapan P tanaman kakao (Tabel 6). Serapan P tertinggi didapatkan



pada tanaman kakao yang diinokulasi dengan perlakuan M2 isolat campuran FMA asal Kabupaten Solok, kemudian diikuti perlakuan M4 isolat campuran FMA introduksi dari SPB Bogor, menyusul perlakuan M1 dan M3 yaitu 2,94 gram per tan<sup>-1</sup>, 2,32 gram per tan<sup>-1</sup>, 2,22 gram per tan<sup>-1</sup> dan 2,21 gram per tan<sup>-1</sup>, yang secara statistik berbeda nyata dengan isolat lainnya termasuk kontrol atau tanpa inokulasi FMA. Serapan P tanaman kakao pada medium tumbuh steril (S1) berbeda nyata dengan medium tumbuh tidak steril (S0).

Tabel 6. Serapan P tanaman kakao pada medium tumbuh steril dan tidak steril yang diinokulasi berbagai isolat FMA

Medium tumbuh	Jenis Isolat FMA					Rata-rata
	M0	M1	M2	M3	M4	
	Serapan P (gr/tan.)					
steril (S0)	0,73	2,0	2,71	2,11	2,18	2,33 A
steril (S1)	0,78	2,41	3,17	2,32	2,45	2,78 B
tidak-steril	0,76	2,21	2,94	2,22	2,32	
	c	a	b	a	A	

Angka-angka pada baris yang diikuti huruf kecil yang tidak sama dan angka-angka pada kolom yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama menunjukkan perbedaan yang nyata menurut DNMR 5 %.

Peningkatan kemampuan penyerapan P oleh tanaman yang terinfeksi FMA diduga karena adanya peningkatan aktivitas enzim *acid phosphatase* pada rhizosfir dan akar tanaman. Dodd, *et al.* (1987), telah membuktikan bahwa aktivitas *acid phosphatase* pada akar dan rhizosfir tanaman gandum yang terinfeksi FMA (*G. mosseae*) lebih tinggi dibanding dengan tanaman kontrol dan secara nyata meningkatkan pertumbuhan dan kandungan P tanaman, namun efek dari beberapa isolat yang diinokulasikan tidak sama. Hal ini disebabkan adanya kesesuaian FMA dengan tanaman inang (Khalil, *et al.*, 1999). Juga dinyatakan bahwa aktivitas *acid phosphatase* yang signifikan dan interaksi tanaman dengan FMA mengindikasikan bahwa tanaman memberikan respon yang berbeda pada tanaman bermikoriza dalam hal penyerapan fosfat.

2. KESIMPULAN

Isolat campuran mikoriza asal Solok (*Glomus* sp<sub>1</sub> + *Glomus* sp<sub>2</sub> + *Acaulospora* sp<sub>1</sub> + *Seratiolospora* sp<sub>1</sub>) memberikan pengaruh lebih baik dari isolat mikoriza lainnya terhadap pertumbuhan bibit kakao dengan tinggi tanaman 43,39 cm, jumlah daun 21,17, diameter batang 0,86 mm, dan berat kering bagian atas 11,98 gram per tanaman sampai umur 90 hari.







2. Inokulasi isolat campuran mikoriza asal Solok (*Glomus* sp<sub>1</sub> + *Glomus* sp<sub>2</sub> + *Acaulospora* sp<sub>1</sub> + *Scutelospora* sp<sub>1</sub>) memperlihatkan persen infeksi tertinggi (89,29%) pada medium tumbuh steril dan 82,65% pada medium tumbuh tidak steril.
3. Serapan hara N, P, dan K bibit kakao lebih tinggi pada medium tumbuh steril dibanding tidak steril. Isolat campuran mikoriza asal Solok (*Glomus* sp<sub>1</sub> + *Glomus* sp<sub>2</sub> + *Acaulospora* sp<sub>1</sub> + *Scutelospora* sp<sub>1</sub>) memberikan serapan hara yang lebih tinggi dibanding isolat mikoriza lain, dimana pada umur 90 hari memberikan serapan N (16,08 gr/tan.), serapan P (2,94 gr/tan.), dan serapan K (29,83 gr/tan.).

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bago, B., J Custodia, C Azcon Aguilar, J Samson, AP Coughlan, and Y Piche., 2000. Differential morphogenesis of the extraradical mycelium of an arbuscular mycorrhizal fungus grown monoxenically on spatial heterogeneous culture media. *Mycologia*, 96 : 452-462.
- Brandrett, M, Bougher, N, Dell, B, Grove, and N. Malajczuk., 1996. Working with Mycorrhizas in forestry and agriculture. ACIAR, Canberra.
- Cruz, C, JJ Green, CA Watson, F Wilson, and MA Martin-Loucao., 2000. Functional aspects of root architecture and mycorrhizal inoculation with respect to nutrient uptake capacity. *Mycorrhiza*. 14 : 177-184.
- Husin E.F., 1992. Perbaikan beberapa sifat tanah Podzolik Merah Kuning dengan pemberian pupuk hijau *S. rostrata* dan inokulasi MVA serta efeknya terhadap serapan hara dan hasil tanaman jagung. Disertasi Doktor, Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjan, Bandung.
- Invam, 2003. International culture collection of arbuscular and vesicular mycorrhizal fungi. <http://invam.caf.wvu.edu/myc-info/Taxonomy/classification.htm>. (Agustus, 2003).
- Morte, A., C.Lovisolo and A. Schubert., 2000. Effect of drought stress on growth and water relations of the mycorrhizal association *Helianthemum almeriense* - *Taraxacum officinale*. *Mycorrhiza*. J. 10(3) : 115-119.
- Rahman M dan E.F.Husin., 2002. Prospek pemanfaatan cendawan mikoriza arbuskular sebagai pupuk biologis di bidang perkebunan. Kerja sama PTPN VI- UNAS 2000 - 2002, Jambi. Hal 26-30.
- Schenck, N.C. and Y vone Peres., 1990. Manual for identification of mycorrhizal fungi. Published by Synergitec Publications, Gainesville USA. Third Edition, 286 p.
- Smith SE, Read DJ., 1997. Mycorrhizal Symbiosis. Second Edition. Academic Press, Harcourt Brace & Company Publisher, London. pp 32-79.
- Werner, D., 1992. Symbiosis of plant and microbe. Chapman & Hall, Inc. London



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
POLITEKNIK PERTANIAN NEGERI PAYAKUMBUH



NO : 3441/PL25/LL/2014

Diberikan Kepada

**Wiwik Hardaningsih**

Atas Partisipasinya sebagai **Pemakalah**

**Seminar Nasional**

**Pembangunan Bio-Industri untuk Mewujudkan  
Kedaulatan Pangan Indonesia**

Tanjung Pati, 3 - 4 September 2014



Ir. Gusmalini, M.Si  
Direktur



Ir. Irzal Irda, MP  
Ketua Pelaksana

