

ISBN: 978-602-73421-1-8

# PROSIDING PLANT PROTECTION DAY DAN SEMINAR NASIONAL



## TREND TEKNOLOGI PERLINDUNGAN TANAMAN

Editor:

Yusup Hidayat, SP., M. Phil, Ph.D  
Prof. Ir, Tarkus Suganda, M.Sc, P.Hd  
Endah Yulia, SP., M.Sc, Ph.D  
Fitri Widiyanti, SP., M.Sc., Ph.D  
Wawan Kurniawan, S.P., M.Si  
Dr. Ir. Damar Dono, M.Si  
Ir. Luciana Djaya, M.Si  
Dr. Ir. Noor Istipadah, M.CP  
Dr. Ir. H. Wahyu Daradjat, Natawigena, M.S  
Ir. Luciana Djaya, M.Si



Penerbit:

Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Bandung - Sumedang Km.21  
Jatinangor, Sumedang Jawa Barat

## DAFTAR ISI

Isi	Halaman
Kata Pengantar .....	i
Daftar Isi .....	ii-iv
ANALISIS BIAYA PERBANYAKAN PREDATOR <i>Sycanus annulicornis</i> DOHRN, MENGUNAKAN PAKAN LARVA ULAT KANDANG <i>Alphitobius diaperinus</i> (PANZER) <i>Abdul Sahid, Wahyu Daradjat Natawigena, Sudarjat, dan Hersanti</i> .....	1-7
KEEFEKTIFAN FORMULASI MINYAK MIMBA ( <i>Azadirachta indica</i> A. JUSS) MENGENDALIKAN ULAT GRAYAK ( <i>Spodoptera litura</i> F.) PADA TANAMAN KEDELAI { <i>Glycine max</i> (Linn.) Merrill} <i>Agung Naufal Hafidh, Lindung Tri Puspasari, Rika Meliansyah, Rani Maharani, Yusup Hidayat, Luciana Djaya, dan Danar Dono</i> .....	8-14
PENAMBAHAN ESENS JAMBU PADA METIL EUGENOL TERHADAP JUMLAH TANGKAPAN <i>Bactrocera dorsalis</i> KOMPLEKS (DIPTERA: TEPHRITIDAE) PADA PERTANAMAN JAMBU DI DESA LEUWISEENG, MAJALENGKA <i>Agus Susanto dan Utari Kusumadewi</i> .....	15-22
ANALISIS RISIKO ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN TERHADAP IMPOR STEK (DORMANT CUTTING) <i>Ficus carica</i> DARI AMERIKA SERIKAT <i>Arif Kurniawan, Dwi Wahidati Oktarima, Erna Maryana, Tutik Harmiyati</i> .....	23-27
PENGENDALIAN PATOGEN TULAR BENIH VIRUS <i>Cucumber Mosaic Virus</i> (CMV) DAN <i>Tobacco Mosaic Virus</i> (TMV) PADA CABAI MERAH ( <i>Capsicum annuum</i> L.) DENGAN MINYAK NABATI <i>Astri Windia Wulandari</i> .....	28-32
PEMANFAATAN PUSTAKA SPEKTRAL UNTUK MENGETAHUI LUAS SERANGAN ORGANISME PENGGANGGU TUMBUHAN <i>Baskoro Sugeng Wibowo, Rahmad Gunawan, Dewi Nirwati</i> .....	33-36
IDENTIFIKASI DAN PENGENDALIAN BAKTERI KONTAMINAN PADA KULTUR JARINGAN EUKALIPTUS ( <i>Eucalyptus pellita</i> ) <i>Bayo Alhusaeri, Dyo Liantiqomah, Mokhamad Irfan, Irsyadi Siradjuddin, Suharyanto, Agus Susanto</i> .....	37-43
EFIKASI BEBERAPA BAHAN PESTISIDA NABATI DALAM MENGENDALIKAN HAMA TANAMAN CABAI <i>Christina Salaki</i> .....	44-52
EVALUASI RESIDU INSEKTISIDA TERHADAP FEKUNDITAS WERENG COKLAT ( <i>Nilaparvata lugens</i> STAL) <i>Eko Hari Iswanto*, Dede Munawar dan Rahmini</i> .....	53-59
PENGAJIAN PENGGUNAAN PESTISIDA DAN VARIETAS UNGGUL BARU DALAM MENDUKUNG PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PADI DI KABUPATEN LAMONGAN <i>Eli Korlina, dan Sugiono</i> .....	60-68
HUBUNGAN POPULASI AWAL DAN TINGKAT KEJADIAN PENYAKIT NEMATODA TERBAWA BENIH PADI ( <i>Aphelenchoides besseyi</i> Christie) <i>Elvina Efendi, Supramana</i> .....	69-79
PERLAKUAN PERENDAMAN ASAP CAIR UNTUK MENGELEMINASI NEMATODE <i>Aphelenchoides besseyi</i> PADA BENIH PADI ( <i>Oryza sativa</i> L.) <i>M. Achrom, Regi Virgiawan</i> .....	80-85
POTENSI PLANT GROWTH PROMOTING RHIZOBACTERIA (PGPR) PRODUK PETANI SEBAGAI AGENS PENGENDALI HAYATI JAMUR PATOGEN <i>Colletotrichum capsici</i> <i>Endah Yulia, Fitri Widiantini, Aristi Apriani</i> .....	86-93

POTENSI OLIGOKITOSAN DALAM MENEKAN PERTUMBUHAN JAMUR <i>Ganoderma boninense</i> Pat. ISOLAT KELAPA SAWIT SECARA <i>IN VITRO</i> <i>Fitri Widiyanti, Ceppy Nasahi, Andang Purnama, Lindung Tri Puspasari, Endah Yulia, Ikhsan Rezky Praptantyo</i> .....	94-100
APLIKASI SEMUT RANGRANG, <i>Oecophylla smaragdina</i> (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) UNTUK MENGENDALIKAN <i>Conopomorpha cramerella</i> (Snellen) PADA PERTANAMAN KAKAO DI DESA ALITUPU, KECAMATAN LORE UTARA, KABUPATEN POSO <i>Flora Pasar Alam Anshary, Greis Laen Langi</i> .....	101-107
SELEKSI RIZOBAKTERI SECARA <i>IN PLANTA</i> SEBAGAI AGENS PENGENDALI PENYAKIT LAYU STEWART DAN MENINGKATKAN PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG <i>Haliatur Rahma, Aprizal Zainal, Suryati</i> .....	108-115
POTENSI ASAP CAIR DARI TEMPURUNG KELAPA, BUAH PINUS, DAN PELEPAH KELAPA SAWIT UNTUK MENGHAMBAT PERTUMBUHAN <i>BLOOD DISEASE BACTERIUM</i> DAN MENEKAN KEJADIAN PENYAKIT DARAH PADA PISANG <i>Imas Aisyah, Giyanto, Meity Suradji Sinaga, Abdjad Asih Nawangsih, Gustan Pari</i> .....	116-122
SERTIFIKASI FITOSANITARI EKSPOR BUAH SALAK TUJUAN CHINA <i>Aprida Cristin, Kemas Usman, Ratih Rahayu, Yuli Fitriati</i> .....	123-128
KEMAMPUAN EKSTRAK METANOL BIJI KELOR ( <i>MORINGA OLEIFERA</i> LAM.) UNTUK MENGHAMBAT <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> <i>IN VITRO</i> DAN PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA BUAH ALPUKAT <i>Noor Istifadah dan Sellyna Agustin</i> .....	129-134
PREFERENSI OVIPOSISI DAN POTENSI MERUSAK <i>PLUTELA XYLOSTELLA</i> L. (LEPIDOPTERA: YPONOMEUTIDAE) PADA BEBERAPA SPECIES GULMA FAMILI CRUCIFERAE <i>Nenet Susniahti, Sudrajat, Danar Dono, dan Fitriani</i> .....	135-140
PARAMETER GENETIK KARAKTER AGRONOMI DAN KETAHANAN KEDELAI TERHADAP <i>Soybean Mosaic Virus</i> <i>Nyimas Sa'diyah, Maimun Barmawi, Hasriadi Mat Akin, dan Adawiah</i> .....	141-146
PERKEMBANGAN HAMA PADA PADI RATUN <i>Rahmini, Eko Hari Iswanto, dan Dede Munawar</i> .....	147-156
PERAN RIZOBAKTERI <i>AZOTOBACTER</i> SEBAGAI PUPUK HAYATI DAN AGEN PENGENDALI PENYAKIT PADA PERTANAMAN KACANG PANJANG <i>Reginawanti Hindersah, Marthin Kalay, Abraham Talahaturuson, Yansen Lakburlawal</i> ...	157-162
UJI KETAHANAN 10 VARIETAS PADI ( <i>Oryza sativa</i> L.) TERHADAP PENYAKIT HAWAR DAUN BAKTERI ( <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>oryzae</i> ) DI WILAYAH GORONTALO <i>Rida Iswati, Mohamad Lihawa, Meizen Ayanies, Yunita Abdullah, Sri Mewanti Deti</i> .....	163-168
KEEFEKTIFAN FORMULASI MINYAK MIMBA ( <i>Azadirachta indica</i> ) (MELIACEAE) 50 EC TERHADAP <i>Leptocorisa</i> sp. DAN PENGARUHNYA TERHADAP ARTHROPODA MUSUH ALAMI <i>Rizky Mulyadi, Lindung Tri Puspasari, Rika Meliansyah, Rani Maharani, Yusup Hidayat, Andang Purnama, dan Danar Dono</i> .....	169-174
PENGARUH PUPUK KALIUM, DAN POLA TANAM TERHADAP PRODUKTIVITAS BAWANG MERAH DAN KEJADIAN PENYAKIT MOLER ( <i>Fusarium</i> spp.) <i>Salamiah, Raihani Wahdah, dan Noor Laili Aziza</i> .....	175-183
POTENSI AIR SULINGAN BEBERAPA BAGIAN TANAMAN KOPI SEBAGAI ATRAKTAN TERHADAP HAMA PENGGEREK BUAH KOPI ( <i>Hypothenemus hampei</i> ) DI LAPANGAN <i>Siska Rasiska, Sudarjat, dan Ganda Sukmana</i> .....	184-191
SELEKSI KHAMIR ENDOFIT SEBAGAI AGENS ANTAGONIS PENYAKIT ANTRAKNOSA PADA CABAI <i>Sri Hartati, Suryo Wiyono, Sri Hendrastuti Hidayat dan Meity Suradji Sinaga</i> .....	192-199

PENGARUH ASAP CAIR ( <i>WOOD VINEGAR</i> ) TERHADAP SERANGAN PENYAKIT BUSUK DAUN ( <i>Rhizoctonia solani</i> Kuhn) DAN HASIL PUCUK TANAMAN MINT ( <i>Mentha cordifolia</i> Opiz) <i>Suli Suswana, Okke Rosmaladewi, dan Siti Yulianti</i> .....	200-206
PENGUJIAN BAKTERI ENDOFIT UNTUK MENINGKATKAN KETAHANAN TANAMAN PADI TERHADAP NEMATODA BENGGAK AKAR ( <i>Meloidogyne graminicola</i> Golden) <i>Toto Sunarto, Tarkus Suganda, Fitri Widiantini, Fildzah Nur Fajrina, Wawan Kurniawan</i> .....	207-213
PENGGUNAAN ATRAKTAN DALAM USAHA PENGENDALIAN WALANG SANGIT DI PERTANAMAN PADI GOGO <i>Yashanti Berlinda Paradisa, Eko Binnaryo Mei Adi, Erniwati, dan Enung Sri Mulyaningsih</i> .....	214-219
PREFERENSI <i>Tryporiza incertulas</i> Wik. PADA EMPAT VARIETAS PADI ( <i>Oryza sativa</i> L.) HASIL PENANGKARAN BALAI PENYULUH PERTANIAN PERIKANAN DAN KEHUTANAN KECAMATAN CIBUAYA KABUPATEN KARAWANG <i>Yenny Muliani, Aa Tatang Muhram, Erry Mustariani</i> .....	220-223
KEFEKTIFAN MINYAK SEREH WANGI, CENGKEH DAN KAYU MANIS SEBAGAI BIOPESTISIDA DALAM PENGENDALIAN PENYAKIT TANAMAN BUAH NAGA ( <i>Hylocereus polyrhizus</i> ) <i>Jumjunidang, Resta Patma Yanda, Irwan Muas, Sudjijo, Liza Octriana dan Bambang Haryanto</i> .....	224-232
PERTUMBUHAN AGENS HAYATI <i>TRICHODERMA HARZIANUM</i> PADA BERBAGAI JENIS KOMPOS <i>Marthin Kalay, Abraham Talahaturuson, Wilhemina Rumahlewang, Reginawanti Hindersah</i> .....	233-238
POPULASI HAMA DAN MUSUH ALAMI PADA PADI GOGO DENGAN PENGOLAHAN TANAH, CARA TANAM, DAN PENGENDALIAN GULMA YANG BERBEDA <i>N. Usyati, Nia Kurniawati, dan Widyantoro</i> .....	239-243
UJI KEUNGGULAN KENTANG TOLERAN SUHU PANAS TERHADAP PENYAKIT VIRUS DI KABUPATEN SUBANG <i>Neni Gunaeni, Juniarti P. Sahat, dan Tri Handayani</i> .....	244-250
KOMPATIBILITAS KENIKIR ( <i>Cosmos sulphureus</i> ) DAN KENTANG HITAM ( <i>Plectranthus rotundifolius</i> ) SEBAGAI FITOKONTROL NEMATODA <i>Meloidogyne incognita</i> <i>Peni Lestari, Ning Wikan Utami</i> .....	251-259
KETAHANAN 16 AKSESI PADI LOKAL TERHADAP HAWAR DAUN BAKTERI PATOTIPE IV <i>Wage R. Rohaeni, Dini Yuliani, Nani Yunani, dan Sudir</i> .....	260-264
KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA RIZOSFER TANAMAN PISANG ( <i>Musa paradisiaca</i> Linn) <i>Eri Sulyanti, Darnetty dan Jumsu Trisno</i> .....	265-276
Lampiran .....	277

## KEANEKARAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA RIZOSFER TANAMAN PISANG (*Musa paradisiaca* Linn)

ERI SULYANTI<sup>1\*</sup>, DARNETTY<sup>1\*</sup> dan JUMSU TRISNO<sup>1\*</sup>

<sup>1\*</sup>Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Andalas, Jl. Kampus Unand Limau Manis Padang  
e-mail korespondensi: erisulyanti13@gmail.com

### ABSTRAK

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA termasuk salah satu kelompok endomikoriza yang membentuk simbiotik mutualis dengan banyak akar tanaman. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jenis-jenis FMA pada rizosfer tanaman pisang. Pengambilan contoh tanah dilakukan pada tiga lokasi sentra pertanaman pisang dengan geografis yang berbeda di Sumatera Barat, sedangkan isolasi, identifikasi, dan pemerangkapan spora dilakukan di Laboratorium Fitopatologi dan rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa isolat FMA dapat ditemukan hampir disemua jenis pisang sehat di lahan endemik layu fusarium dengan geografis berbeda. Sebelum pemerangkapan diperoleh 3 genus FMA: *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*, di lahan endemik FOC didaerah dataran rendah Kabupaten Padang Pariaman (PPU) dan di daerah dataran sedang Kabupaten Solok (SLK), sedangkan dari lahan dataran tinggi diperoleh: 2 genus FMA (*Glomus* dan *Acaulospora*) di Kabupaten 50 Kota (PYK), Kabupaten Agam (Ag) dan Kabupaten Tanah Datar (TD) Setelah dilakukan pemerangkapan jenis FMA, di Kabupaten Padang Pariaman (PPU) didapatkan 12 jenis FMA (8 tipe *Glomus*, 2 tipe *Acaulospora* dan 2 tipe *Gigaspora*), di Kabupaten Solok terdapat 15 jenis FMA (8 tipe *Glomus*, 2 tipe *Acaulospora*, dan 1 tipe *Gigaspora*), dan di Kab. 50 Kota didapatkan 5 jenis FMA (5 tipe *Glomus*), di Kabupaten Agam didapatkan 4 jenis FMA (2 tipe *Glomus*, 1 tipe *Acaulospora*) dan di Kabupaten Tanah Datar terdapat 2 jenis FMA (2 tipe *Glomus*). Keanekaragaman FMA pada rizosfer pertanaman Pisang cukup beragam dan berpotensi dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, khususnya ketersediaan dan serapan hara P.

**Kata kunci:** keanekaragaman, Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), pisang (*Musa paradisiaca* Linn)

### ABSTRACT

*Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF)* is one of *endomycorrhizae* group that making mutualism symbiotic with many root plants. The aim of this research was to isolate and identify types of AMF in healthy banana plant rhizosphere. Soil samples were taken from three locations of the centre banana plant production in West Sumatera with different geographyc. Isolation, identification, and trapping of spore were conducted at the phytopathology laboratory and glasshouse of The Agriculture Faculty, Andalas University. The laboratory results of soil samples before trapping showed that there were three genus of AMF spores (*Glomus*, *Acaulospora* and *Gigaspora*) in the samples from lowland areas (Padang Pariaman), and in the middle areas (Solok regency), two genus (*Glomus*, and *Acaulospora*) from highland areas ( Agam, Tanah Datar, and 50 Kota regency). After trapping, it was identified that the soil samples from Padang Pariaman regency contained 12 AMF species (eight type s of *Glomus*, two type of *Acaulospora* and two type of *Gigaspora*), from Solok regency contained 11 AMF species (eight type s of *Glomus*, two type of *Acaulospora* and one type of *Gigaspora*), and from 50 Kota regency found 5 AMF species (5 tipe *Glomus*), in Agam regency contained 4 AMF species (2 tipe *Glomus*, 2 tipe *Acaulospora*) and in Tanah Datar regency found 2 AMF species (2 tipe *Glomus*). Diversity of AMF variety can be utilized to get potential to increase the efficiency of fertilizer, specifically availability and uptake of nutrient P.

**Key words:** diversity, Arbuscular Mycorrhizae Fungi (AMF), and banana (*Musa paradisiaca* Linn),

## PENDAHULUAN

Pisang merupakan salah satu komoditas buah serbaguna yang paling banyak dikonsumsi masyarakat, karena keseimbangan gizinya yang lengkap. Selain dapat dikonsumsi segar, buah pisang dapat dipergunakan sebagai bahan baku berbagai industri makanan. Disamping itu, pisang dapat berperan sebagai sumber pangan substitusi beras. Ditinjau dari kandungan karbohidratnya, buah pisang tidak kalah dari beras atau sumber karbohidrat lainnya, sehingga pisang merupakan salah satu tanaman hortikultura yang potensial untuk dikembangkan.

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) adalah asosiasi mutualistik antara fungi dan akar tanaman yang membentuk struktur simbiotik. Melalui simbiosis dengan tanaman, mikoriza berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, perlindungan terhadap penyakit, dan peningkatan kualitas tanah. Hal ini terjadi karena adanya kolonisasi FMA pada akar tanaman sehingga memperluas bidang penyerapan akar dengan adanya hifa eksternal yang tumbuh dan berkembang melalui bulu-bulu akar tanaman (Talanca, 2010). Simbiosis antara tanaman inang dengan mikoriza terjadi dengan adanya pemberian karbohidrat dari tanaman kepada mikoriza dan pemberian unsur hara tanah dari mikoriza kepada tanaman (Suciatmi, 2001). Mikoriza merupakan salah satu jenis mikroba tanah yang mempunyai kontribusi penting dalam kesuburan tanah dengan jalan meningkatkan kemampuan tanaman dalam penyerapan unsur hara, seperti fosfat (P), kalsium (Ca), natrium (N), mangan (Mn), kalium (K), magnesium (Mg), tembaga (Cu), dan air. FMA hampir dapat ditemukan pada semua ekosistem, termasuk pada lahan masam (KARTIKA,

2006) dan alkalin (SWASONO, 2006). FMA dapat berasosiasi dengan hampir 90% jenis tanaman (SMITH dan READ, 2008). Walaupun demikian, tingkat populasi dan komposisi jenis FMA sangat beragam dan dipengaruhi oleh karakteristik tanaman dan faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, kelembapan tanah, kandungan fosfor dan nitrogen, serta konsentrasi logam berat (DANIELS dan TRAPPE, 1980).

Hasil dari beberapa penelitian menunjukkan bahwa aplikasi FMA dapat membuat tanaman lebih toleran pada lingkungan tanah masam (QUENCA *et al.*, 2001), cekaman ganda Al dan kekeringan (HANUM, 2004), dapat mengefisienkan pemupukan fosfor pada tanah Andosol (HARYANTINI dan SANTOSO, 2008). Inokulasi FMA secara signifikan meningkatkan produksi bobot kering daun dan status hara menguntungkan. FMA yang menginfeksi sistem perakaran tanaman inang akan memproduksi jaringan hifa eksternal yang tumbuh secara ekspansif dan menembus lapisan sub soil sehingga meningkatkan kapasitas akar dalam penyerapan hara, seperti fosfat (P), kalsium (Ca), natrium (N), mangan (Mn), kalium (K), magnesium (Mg), tembaga (Cu), dan air (CRUZ *et al.*, 2004) P, Zn, dan Fe) pada daun, serta kandungan minyak atsiri (*essential oil*) dan artemisinin pada daun tanaman *Artemisia annua* L. (CHAUDHARY *et al.*, 2008).

Aplikasi FMA sebagai agensia hayati pada beberapa jenis tanaman saat ini mulai banyak mendapat perhatian. Hal ini tidak saja karena kemampuannya dalam bersimbiosis dengan berbagai jenis tanaman, tetapi yang utama adalah FMA dapat membantu tanaman dalam meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, sekaligus dapat meningkatkan

ketahanan ataupun toleransi tanaman terhadap serangan patogen (Akthar and Siddiqui, 2008), terhadap layu *Fusarium* pada tanaman pisang (Sulyanti, 2011). Disamping itu FMA juga mampu melestarikan sumberdaya lahan, baik secara fisik, kimia, maupun biologi sehingga keseimbangan biologis selalu terpelihara.

Untuk mempelajari potensi suatu organisme, hal pertama yang harus diketahui adalah keberadaan dan keberagaman dari organisme tersebut. Demikian juga potensi pemanfaatannya pada tanah-tanah masam. Eksplorasi jenis-jenis FMA pada daerah pertanaman pisang merupakan studi awal yang penting dan diperlukan untuk dapat mengidentifikasi dan memetakan jenis-jenis FMA dominan dan spesifik yang ada. Kegiatan ini sangat penting untuk mendapatkan informasi tentang keanekaragaman jenis-jenis FMA potensial sebagai sumber material penting untuk seleksi mendapatkan isolat FMA yang potensial dan efektif, serta mampu beradaptasi pada kondisi lahan dan komoditas spesifik. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mengidentifikasi jenis-jenis FMA pada rizosfer tanaman pisang sehat pada lahan endemik layu *Fusarium* dari tiga lokasi pertanaman pisang dengan geografis yang berbeda.

## BAHAN DAN METODE

Sampel tanah rizosfer dan akar pisang diambil dari 3 lokasi sentra produksi pertanaman pisang di Sumatera Barat menggunakan metode *Purposive sampling*. Kriteria penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan pada perbedaan ketinggian tempat yaitu dataran rendah 0-70 m dpl (Kabupaten Padang pariaman: Pasar Usang, Lubuk Alung, Enam Lingkung), dataran sedang  $\pm$  475 m dpl (Kabupaten Solok : Aripan, Sumani, Gantung Ciri, Talang), dataran tinggi  $\pm$  975 m dpl (Kabupaten Tanah Datar (Singgalang, Koto Baru), Kabupaten Agam (Baso, Tabek Patah) dan Kabupaten 50 Kota (Payakumbuh dan Sarilamak).

FMA diambil dari rizosfer dan akar pertanaman pisang sehat. Lokasi pengambilan sampel tanah dipilih pada areal pertanaman pisang yang endemik layu *Fusarium* dan yang tidak dibudidayakan secara intensif/tumbuh secara alami. Persyaratan pengambilan sampel tanaman di kebun adalah berdasarkan pada jenis pisang dari rumpun yang sehat dalam 1 kebun diambil 5 rumpun. Sampel akar dan tanah diambil 0,5 – 1 kg pada 4 titik sekeliling batang pisang, kedalaman 5 – 20 cm (daerah rizosfer) secara komposit, dengan jarak 5 – 10 cm dari bonggol pisang, tanah diaduk rata dan dimasukkan kedalam kantong plastik dan diberi label dan disimpan dalam ruang dingin (AC) di laboratorium. Isolasi spora dari sampel tanah dilakukan dengan metode tuang saring basah, selanjutnya dilakukan penghitungan di bawah mikroskop terhadap spora yang diperoleh. Apabila hasil pengamatan menunjukkan jumlah spora sedikit, maka dilakukan kegiatan pemerangkapan. Spora hasil isolasi dari lapangan tidak optimal sebagai bahan identifikasi dan determinasi (RAINIYATI, 2007).

Penelitian terdiri atas empat tahapan kegiatan yaitu : 1) pengambilan sampel akar dan tanah, 2) isolasi spora FMA, 3) pemerangkapan, dan 4) identifikasi spora FMA. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan dan di rumah kaca Fakultas Pertanian dari bulan Maret sampai dengan Agustus 2015. Pemerangkapan spora merupakan salah satu teknik untuk mendapatkan spora utuh/bernas dengan manipulasi lingkungan produksi spora (BRUNDRETT *et al.*, 1994). Analisis awal sangat diperlukan untuk mendapatkan informasi, apakah pada daerah perakaran pisang tersebut ditemukan adanya FMA. Teknik pemerangkapan yang digunakan mengikuti metode BRUNDRETT *et al.* (1994) dengan menggunakan pot-pot kecil. Media tanam yang digunakan berupa campuran sampel

tanah sebanyak  $\pm$  50 g dan pasir sungai berukuran 1-2 mm sebanyak  $\pm$  150 g yang sebelumnya sudah disterilkan. Teknik pengisian media tanam dalam pot adalah pot kultur diisi dengan pasir sungai sampai setengah volume pot, masukkan sampel tanah, dan kemudian ditutup dengan pasir sungai lagi sehingga media tanam tersusun atas pasir sungai-sampel tanah-pasir sungai. Benih jagung yang digunakan sebagai tanaman inang terlebih dahulu dikecambahkan selama 7 hari atau sampai tumbuh 2 helai daun, selanjutnya kecambah dipindahkan ke dalam pot-pot kultur. Pemeliharaan kultur meliputi penyiraman, pemberian hara dan pengendalian hama penyakit. Larutan hara yang digunakan adalah pupuk majemuk NPK atau Hyponex merah (dengan kandungan 25-5-20) dengan konsentrasi 1 g/2 l air. Pemberian larutan hara dilakukan seminggu sekali sebanyak 20 ml tiap pot kultur. Setelah kultur berumur  $\pm$  lima bulan, dilakukan pemanenan untuk melihat tingkat sporulasi dan dilakukan penghitungan jumlah spora.

Ekstraksi FMA dilakukan untuk memisahkan spora dari contoh tanah sehingga dapat dilakukan identifikasi guna mengetahui genus spora FMA. Ekstraksi dilakukan dengan adalah teknik tuang saring (GEDERMANN dan NICOLSON, 1963) dan dilanjutkan dengan teknik sentrifugasi (BRUNDRETT *et al.*, 1996). Hasil saringan terakhir pada proses tuang saring dipindahkan ke dalam tabung sentrifuse ditambah glukosa 60% dengan menggunakan pipet. Tabung sentrifuse ditutup rapat dan disentrifusi dengan kecepatan 2.500 rpm selama 3 menit. Proses sentrifugasi akan menghasilkan lapisan di tengah tabung, yaitu antara air dan glukosa yang merupakan kumpulan partikel-partikel mengandung spora FMA. Lapisan tersebut

selanjutnya diambil dan dituangkan ke dalam saringan dengan ukuran 45  $\mu$ m dan dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan glukosa. Endapan yang tersisa dalam saringan dituangkan ke dalam cawan petri dan kemudian dilihat di bawah mikroskop untuk penghitungan jumlah spora.

Pembuatan preparat spora FMA dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi. Dari preparat tersebut diharapkan informasi morfologi dan struktur sub-seluler spora dapat menentukan genus FMA. Pembuatan preparat menggunakan bahan pewarna Melzer's dan bahan pengawet PVLG (*polyvinyl lactoglycerol*). Awetan PVLG tidak mengubah warna asli spora dan mempunyai daya simpan permanen, jika ditambahkan Melzer's akan terjadi perubahan warna pada genus FMA tertentu. Penggunaan larutan Melzer's dapat membantu dalam mempercepat identifikasi sampai ke tingkatan genus. Dengan bantuan mikroskop dan pinset spora, kumpulkan spora yang didapatkan berdasar ukuran, warna dan bentuk. Selanjutnya teteskan pada slide preparat masing-masing PVLG dan Melzer's, tutup dengan kaca penutup, dan tekan sedikit pada larutan Melzer's agar spora pecah dan terjadi reaksi. Analisis jenis spora FMA sesuai morfologi ukuran, warna, dan struktur sub-seluler.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Insidensi Penyakit Layu

Masing-masing lokasi pengambilan sampel, dihitung insidensi (kejadian) penyakit layu *Fusarium*, dinilai berdasarkan persentase tanaman yang sakit (menunjukkan gejala tepi daun menguning dimulai dari daun terbawah dan layu). Rata-rata insidensi penyakit layu *Fusarium* cukup tinggi berkisar antara 51-75 % (Tabel 1). Hasil ini diperlukan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel akar dan tanah rizosfer.



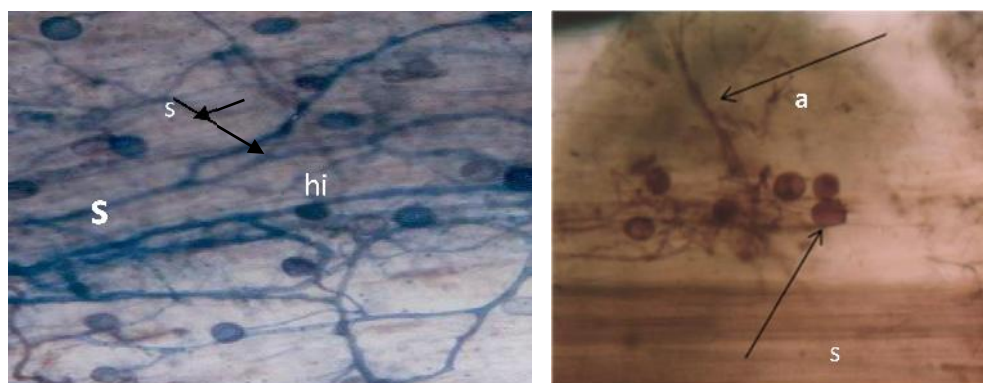
Tabel 1. Insidensi penyakit layu fusarium di beberapa lokasi pertanaman pisang.

Keabupaten	Insidensi Penyakit (%)
Kabupaten Padang Pariman (dataran rendah)	75,00
Kabupaten Solok (dataran sedang)	63,33
Kabupaten 50 Kota, Agam, Tanah Datar (dataran tinggi)	51,00

### Kolonisasi FMA, Kepadatan spora, dan keragaman spora FMA awal

Akar pisang yang dikolonisasi FMA ditandai dengan adanya struktur FMA, yaitu spora, arbuskula, vesikula, hifa internal dan hifa eksternal dalam jaringan korteks akar tanaman. Berdasarkan pengamatan, ternyata tidak semua struktur tersebut terdapat dalam potongan sampel akar pisang sehat (Gambar 1). Di lahan endemik layu *Fusarium* pada sentra produksi pisang Sumatera Barat ditemukan 12 kultivar pisang sehat: Buai, Kepok, Kepok Abu, jantan, Siam, Mas,

Barangan, Cavendish, Kinalu, Raja Serai, Sario dan Udang. Keragaman isolat FMA lebih dominan ditemukan dari rizosfir pisang Kepok (9 isolat FMA) dan Buai (15 isolat FMA) dibanding dengan kultivar pisang lainnya (Tabel 2). Perbedaan jumlah dan jenis FMA ini disebabkan oleh perbedaan pengelolaan dan perbedaan tingkat kesuburan tanah. Pertanaman pisang di Sumatera Barat, umumnya masih konvensional, berupa tanaman pekarangan, polikultur dan kurang dipelihara dengan baik.



Gambar 1. Struktur kolonisasi FMA pada korteks akar tanaman pisang Barangan. s = spora, hi = hifa FMA, dan, a = arbuskula.

### Isolasi spora FMA

Spora FMA yang diisolasi dari sampel akar dan tanah rizosfir beberapa kultivar pisang sehat di lokasi geografis berbeda, diidentifikasi berdasarkan pada karakter morfologi spora dari segi warna dan bentuk spora, menghasilkan 3 jenis FMA yaitu genus *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora* (Tabel 2). Umumnya genus *Glomus* ditemukan hampir disemua lokasi pengambilan sampel, spora FMA ini memiliki karakter seperti berikut: spora berwarna kuning, kuning kecoklatan, coklat, coklat tua dan coklat kehitaman. Bentuk spora bulat, bulat panjang, ellip dan terkadang tidak beraturan. Sedangkan

Genus *Acaulospora* dengan karakter: warna spora berkisar antara coklat, coklat tua dan coklat kemerahan dengan bentuk spora bulat, bulat panjang hingga bulat telur. Genus *Gigaspora* dengan spora berwarna antara kuning, kuning kecoklatan dan coklat dengan bentuk spora bulat panjang dan bulat telur. Ukuran spora *Gigaspora* lebih besar dari *Glomus* dan *Acaulospora* secara umum (Tabel 4).

Nilai kepadatan spora pada tanah rizosfir rumpun pisang sehat bervariasi pada lokasi dengan geografi yang berbeda. Umumnya jumlah spora tertinggi ditemukan pada tanaman pisang sehat

dari dataran rendah Kabupaten Padang Pariaman oleh genus *Glomus* (200spora/100 gr tanah), Genus *Acaulospora* (115 spora/100gr tanah) dan *Gigaspora* (30 spora/100 gr tanah), diikuti oleh dataran sedang Kabupaten Solok dengan jumlah spora genus *Glomus* (300spora/100 gr tanah), Genus *Acaulospora* (170 spora/100gr tanah) dan *Gigaspora* (50 spora/100 gr tanah). Di dataran tinggi Kabupaten Agam ditemukan 2 genus FMA yaitu *Glomus* (210-230 spora/100 gr tanah) dan *Acaulospora* (80 spora/100 gr tanah), sedangkan di Kabupaten 50 Kota dan Tanah Datar hanya ditemukan *Glomus* dengan kepadatan spora (290-310 spora/100 gr tanah) (Tabel 2).

Kepadatan spora awal yang tinggi di Kabupaten Padang Pariaman diduga disebabkan kondisi lingkungan yang lebih sesuai, optimal, dan kompatibel dalam mendukung pertumbuhan dan perkembangan spora FMA serta kemungkinan tidak adanya cendawan antagonis yang menghambat sporulasi

FMA dibandingkan dengan kondisi di beberapa lokasi pengambilan sampel lainnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan RAINIYATI (2007) bahwa perbedaan kepadatan spora kemungkinan dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan (jenis tanah, hara tanaman, ketinggian tempat, cahaya) dan musim pada saat pengambilan sampel tanah. Selanjutnya DELVIAN (2003), melaporkan bahwa terdapat kecenderungan peningkatan jumlah spora dengan berkurangnya jumlah curah hujan, fluktuasi kelembapan tanah juga dapat mempengaruhi sporulasi FMA. Cekaman air akan merangsang pembentukan spora FMA, walaupun belum dapat secara pasti disimpulkan bahwa kondisi kering akan selalu menghasilkan spora yang lebih banyak. RAINIYATI (2007) menambahkan bahwa pada musim kering FMA aktif untuk bersporulasi membentuk spora, dibandingkan pada musim hujan. Sedangkan LEE *et al.* (2009) menyatakan bahwa kepadatan spora, keragaman, dan infeksi FMA berkorelasi negatif dengan pH tanah.

Tabel 2. Kepadatan spora FMA di rizosfer tanaman pisang sehat pada lahan endemik penyakit layu Fusarium.

Lokasi/ Pisang	Kultivar	Genus FMA						Total %	
		Glomus		Acaulospora		Gigaspora			
		Jumlah spora 100 g <sup>-1</sup>	%	Jumlah spora 100 g <sup>-1</sup>	%	Jumlah spora 100 g <sup>-1</sup>	%		
<b>Kab. Padang Pariaman</b>		200	20,20	115	22,77	30	38	665	34,73
<b>Kabupaten Solok</b>		300	30,30	170	33,66	50	63	520	27,15
<b>Kabupaten 50 Kota</b>		210	21,21	80	15,84	0	0	290	15,14
<b>Kabupaten Tanah Datar</b>		130	1,71	60	3,56	0	0	190	10,44
<b>Kabupaten Agam</b>		150	1,71	80	3,56	0	0	230	12,53
<b>Total</b>		990		505		80		1915	

#### Identifikasi dan keragaman spora FMA setelah pemerangkapan pada tanaman jagung

Berdasarkan morfologi spora dan responnya terhadap larutan Melzer's pada

hasil penangkaran FMA pada tanaman jagung ditemukan 38 tipe spora FMA dari 3 genus FMA indigenus dengan beberapa tipe spora (Tabel 3 dan 4). Spora FMA ditemukan tersebar pada semua jenis

pisang yang tumbuh subur pada daerah endemik layu fusarium pada geografi yang berbeda dengan intensitas kolonisasi pada akar jagung berkisar antara 62% (tinggi) sampai 95% (sangat tinggi).

Umumnya kepadatan dan keragaman spora sebelum pemerangkapan lebih rendah dibandingkan setelah pemerangkapan. Rendahnya kepadatan spora FMA awal ini diduga disebabkan antara lain; FMA belum bersporulasi optimal pada saat pengambilan sampel tanah, faktor lingkungan, dan iklim (curah hujan, suhu, kelembapan tanah, pH tanah). Lokasi yang terletak di dataran tinggi cenderung memiliki suhu lebih rendah, kelembapan relatif lebih tinggi yang mungkin menyebabkan hambatan terhadap perkembangan spora FMA.

Hasil berbeda diperoleh setelah dilakukan pemerangkapan, baik nilai kepadatan spora maupun jenis FMA (Tabel 3). Kepadatan spora tertinggi diperoleh dari hasil pemerangkapan sampel tanah di Kabupaten Solok (sebanyak 6159 spora), diikuti di Kabupaten Padang Pariaman (5195 spora), kepadatan sedang di Kabupaten 50 Kota (1956 spora) dan terendah di Kabupaten Tanah datar (761 spora per 100 tanah). Demikian pula jenis spora pada masing-masing lokasi mengalami penambahan. Di Kabupaten Solok terdapat 8 jenis FMA, yaitu *Glomus* sp-1, *Glomus* sp-2, *Glomus* sp-3, *Glomus* sp-4, *Glomus* sp-5, *Glomus* sp-6, *Acaulospora* sp. dan *Gigaspora* sp-1, di Kabupaten Padang Pariaman ditemukan 11



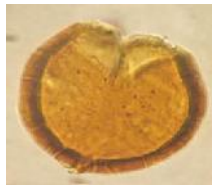




jenis FMA yaitu *Acaulospora* sp-1., *Acaulospora* sp-2., *Glomus* sp-1, *Glomus* sp-2, *Glomus* sp-3, dan *Glomus* sp-4, *Glomus* sp-5, *Glomus* sp-6, *Glomus* sp-7, *Glomus* sp-8, dan *Gigaspora* sp-1, sedangkan di Kabupaten 50 Kota ditemukan 3 jenis FMA yaitu *Glomus* sp-1, *Glomus* sp-3, dan *Glomus* sp-4, di Kabupaten Agam ditemukan *Acaulospora* sp., dan *Glomus* sp-4, *Glomus* sp-5, sedangkan di Kabupaten Tanah Datar hanya ditemukan 2 jenis FMA (*Glomus* sp-5, dan *Glomus* sp-8). Kepadatan spora FMA awal di dataran rendah Kabupaten Padang Pariaman dengan jumlah spora 665 spora /100 gr tanah sampel tertinggi, namun setelah pemerangkapan pada tanaman jagung ditemukan jumlah spora meningkat menjadi 5195 spora/100 g tanah sampel dengan 8 tipe *Glomus* sp, 2 tipe *Acaulospora* sp dan 1 tipe *Gigaspora* sp. walaupun sedikit rendah dibandingkan dengan kepadatan spora FMA yang ditemukan di dataran sedang Kabupaten Solok ( jumlah spora 6159 spora /100 gr tanah sampel) dengan hanya 6 tipe *Glomus* sp, 2 tipe *Acaulospora* sp dan 1 tipe *Gigaspora* sp., sedangkan di lokasi lainnya di dataran tinggi ditemukan 4470 jumlah spora dengan hanya ditemukan 4 tipe *Glomus* sp, dan 1 tipe *Acaulospora* sp. (Tabel 3). Hasil ini jauh lebih tinggi dibandingkan dengan kepadatan spora hasil pemerangkapan oleh WIDIASTUTI (2004) yang menemukan 1-474 spora/100 g tanah, KARTIKA (2006)





Tabel 3. Sebaran, persentase dan intensitas kolonisasi isolat FMA pada akar tanaman jagung (60 hst).

No	Kultivar Pisang	Tipe spora	Persentase kolonisasi (%)	Intensitas kolonisasi (Skala)	Kepadatan spora 100 g <sup>-1</sup> tanah
<b>Kabupaten Padang Pariaman (0-70 m dpl)</b>					
1	Jantan	<i>Glomus</i> -sp7	83.0	5 (ST)	486
2	Jantan	<i>Glomus</i> -sp6	86.5	5 (ST)	491
3	Kepok	<i>Glomus</i> -sp8	74.0	4 (T)	375
4	KepokAbu	<i>Glomus</i> -sp1	90.0	5 (ST)	476
5	Jantan	<i>Glomus</i> -sp3	73.0	4 (T)	291

No	Kultivar Pisang	Tipe spora	Persentase kolonisasi (%)	Intensitas kolonisasi (Skala)	Kepadatan spora 100 g <sup>-1</sup> tanah
5	Mas	<i>Glomus</i> -sp5	73.0	4 (T)	268
7	Kepok	<i>Glomus</i> -s1	95.0	5 (ST)	665
8	Buai	<i>Acaulospora</i> -1	75.0	4 (T)	364
9	Kepok	<i>Acaulospora</i> -2	84.0	5 (ST)	403
10	Cavendish	<i>Glomus</i> -4	80.0	5 (ST)	594
11	Kepok	<i>Gigaspora</i> sp-1	85.0	5 (ST)	497
12	Barangan	<i>Glomus</i> -2	73.0	4 (T)	362
<b>Kabupaten Solok (<math>\pm</math> 475 m dpl)</b>					
13	Siam	<i>Glomus</i> -6	75.0	4 (T)	295
14	Kepok	<i>Glomus</i> -1	92.0	5 (ST)	620
15	Buai	<i>Glomus</i> -sp1	82.0	5 (ST)	504
16	Barangan	<i>Glomus</i> -3	85.0	5 (ST)	494
17	Buai	<i>Gigaspora</i> sp	85.5	5 (ST)	478
18	Buai	<i>Acaulospora</i> 1	84.0	5 (ST)	498
19	Buai	<i>Glomus</i> -4	80.0	5 (ST)	485
20	Raja Serai	<i>Glomus</i> -1	70.0	4 (T)	393
21	Buai	<i>Glomus</i> -4	84.0	5 (ST)	306
22	Buai	<i>Acaulospora</i> 2	83.0	5 (ST)	494
23	Udang	<i>Glomus</i> -1	73.5	4 (T)	274
24	Buai	<i>Glomus</i> -2	80.0	5 (ST)	489
25	Raja Serai	<i>Glomus</i> -5	73.0	4 (T)	385
26	Buai	<i>Glomus</i> -6	83.0	5 (ST)	494
27	Buai	<i>Glomus</i> -3	72.5	4 (T)	480
<b>Kabupaten Tanah datar (<math>\pm</math> 947 m dpl)</b>					
28	Buai	<i>Glomus</i> -8	82.0	5 (ST)	490
29	Kinalu	<i>Glomus</i> -5	74.0	4 (T)	271
<b>Kabupaten Agam (<math>\pm</math> 947 m dpl)</b>					
30	Buai	<i>Glomus</i> -5	73.0	4 (T)	397
31	Buai	<i>Acaulospora</i> 1	72.0	4 (T)	485
32	Buai	<i>Glomus</i> -1	85.0	5 (ST)	490
33	Sario	<i>Glomus</i> -1	75.0	4 (T)	381
<b>Kabupaten 50 Kota (<math>\pm</math> 947 m dpl)</b>					
34	Kepok	<i>Glomus</i> -sp1	85.0	5 (ST)	498
35	Raja Serai	<i>Glomus</i> -sp1	62.0	4 (T)	378
36	Buai	<i>Glomus</i> -sp4	76.0	4 (T)	382
37	Kepok	<i>Glomus</i> -sp3	80.0	5 (ST)	396
38	Kepok	<i>Glomus</i> -sp1	78.0	5 (ST)	302

Tabel 4. Deskripsi tipe spora FMA (pembesaran 100 x) dari kultivar pisang sehat di lahan endemik layu Fusarium.

No	Tipe spora	Karakteristik morfologi	Reaksi dengan pewarnaan Melzer's
<i>Glomus</i> sp (Sumber : Schenck and Perez, 1988 dan Brundrett, <i>et al.</i> , 1996)			
1.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna coklat kemerahan, permukaan spora agak kasar, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kekuningan, dan lebih tebal, lapisan dalam merah kekuningan agak tipis, terdapat dudukan hifa (subtanding hypha).	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.
2.		Spora berbentuk agak lonjong, lolos saringan 125 µm, berwarna coklat kemerahan, permukaan spora halus, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kemerahan, dan lebih tebal, lapisan dalam coklat kehitaman tipis, hifa attachment berbentuk straight, tidak memiliki ornament.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.
3.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna kuning bercahaya dan kemerahan, permukaan spora agak kasar, dinding spora dua lapis berwarna coklat kemerahan tipis dan halus, lapisan dua merah kehitaman agak tebal, tidak memiliki ornamen.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's,
4.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna coklat merah gelap, permukaan spora kasar, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kemerahan, dan lebih tebal, lapisan dalam kemerahan agak tipis, tidak terdapat dudukan hifa (subtanding hypha), dan tidak memiliki ornament	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.
5.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna kuning kemerahan bercahaya, permukaan spora agak halus, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kemerahan, dan lebih tebal dan halus, lapisan dalam coklat orange tua tipis, tidak mempunyai dudukan hifa serta tidak memiliki ornament.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.
6.		Spora berbentuk agak bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna kuning kemerahan bercahaya, permukaan spora kasar, dinding spora berlapis dua, lapisan luar tipis merah kecoklatan, lapisan dalam agak tebal, lapisan dalam tipis kuning kecoklatan, terdapat dudukan hifa (subtanding hypha), hyphal attachment berbentuk recurved, tidak memiliki ornament.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.
7.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 µm, berwarna coklat kemerahan, permukaan spora agak kasar, dinding spora berlapis dua, lapisan luar kemerahan, dan lebih tebal, lapisan dalam coklat kemerahan agak tipis, tidak terdapat dudukan hifa (subtanding hypha), tidak memiliki ornament.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer's.

8.		Spora berbentuk agak lonjong, lolos saringan 125 $\mu\text{m}$ , berwarna coklat merah gelap kehitaman permukaan spora halus, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kemerahan tipis, lapisan dalam coklat kehitaman tipis, tidak terdapat dudukan hifa (subtanding hypha), tidak memiliki ornament.	Tidak bereaksi dengan pewarna Melzer,s.
<i>Acaulospora</i> sp. (Sumber: Schenck and Perez, 1988 dan Brundrett, <i>et al.</i> , 1996)			
1.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 $\mu\text{m}$ , berwarna coklat kekuningan, permukaan spora agak licin, berpenghiasan, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kekuningan agak tebal, lapisan dalam tipis kekuningan, membentuk ornament seperti kulit jeruk.	Bereaksi dengan pewarna Melzer,s terjadi perubahan warna dari kuning menjadi coklat kekuningan
2.		Spora berbentuk agak lonjong, lolos saringan 125 $\mu\text{m}$ , berwarna coklat kemerahan, permukaan spora agak halus, dinding spora berlapis dua, lapisan luar coklat kemerahan, lapisan dalam kemerahan agak tipis, memiliki ornament seperti kulit jeruk.	Bereaksi dengan pewarna Melzer,s, terjadi perubahan warna coklat kekuningan menjadi coklat muda kemerahan.
<i>Gigaspora</i> sp. (Sumber : Schenck and Perez, 1988 dan Brundrett, <i>et al.</i> , 1996)			
1.		Spora berbentuk bulat, lolos saringan 125 $\mu\text{m}$ , <b>terdapat bulbous suspensor</b> , permukaan spora agak halus, dinding spora berlapis dua, lapisan luar merah kehitaman, dan lebih tebal, lapisan dalam coklat kemerahan tipis, tidak memiliki ornament.	Berekasi dengan pewarna Melzer,s dari kuning kemerahan menjadi coklat kemerahan.

### KESIMPULAN

Spoa FMA dapat ditemukan hampir disemua jenis pisang sehat di lahan endemik layu fusarium dengan keragaman berbeda. Genus FMA diperoleh adalah : *Glomus*, *Acaulospora* dan *Gigaspora*, ketiga genus tersebut ditemukan di Kabupaten Padang Pariaman dan di Kabupaten Solok, sedangkan di Kabupaten 50 Kota ditemukan 2 genus FMA (*Glomus* dan *Acaulospora*), di Kabupaten Agam dan Kabupaten Tanah Datar hanya ditemukan hanya genus *Glomus*. Setelah dilakukan *pemerangkapan* jenis FMA pada tanaman jagung, di Kabupaten Padang Pariman (PPU) didapatkan 12 jenis FMA (8 tipe *Glomus*, 2 tipe *Acaulospora* dan 2 tipe *Gigaspora*), di Kabupaten Solok (SLK) terdapat 15 jenis FMA (8 tipe *Glomus*, 2

tipe *Acaulospora*, dan 1 tipe *Gigaspora*, dan di Kab. 50 Kota (PYK) didapatkan 5 jenis FMA (5 tipe *Glomus*), di Kabupaten Agam (AG) didapatkan 4 jenis FMA (2 tipe *Glomus*, 1 tipe *Acaulospora*) dan di Kabupaten Tanah Datar (TD) terdapat 2 jenis FMA (2 tipe *Glomus*). Keanekaragaman FMA pada rizosfer pertanaman Pisang cukup beragam dan berpotensi dimanfaatkan untuk meningkatkan efisiensi pemupukan, khususnya ketersediaan dan serapan hara P.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Andalas dan bapak Direktorat Penelitian

dan Pengabdian Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kemenristek melalui DIPA Universitas Andalas skim Hibah Bersaing tahun 2015 yang telah mendanai dan menyediakan tempat dan fasilitas penelitian. Ucapan terima kasih juga kepada saudari Ir. Yefriwati. M.Si., Ade Rahil. SP., Arifah, Syafruddin, Aziz dan Lydia Dharma sebagai teknisi labor dan lapang yang telah membantu pelaksanaan penelitian di laboratorium dan di rumah kaca serta di lapangan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Akhtar, M.S. and Siddiqui, Z.A. 2008. Arbuscular Mycorrhizal Fungi as Potential Bioprotectants against Plant Pathogens. In: Mycorrhizae: Sustainable Agriculture and Forestry, Siddiqui, Z.A., M.S. Akhtar and K. Futai (Eds.). Springer Netherlands, Dordrecht, The Netherlands, pp: 61-97.
- BRUNDRETT, M.C., N. MELVILLE, and L. PETERSON. 1994. Practical Methods in Mycorrhiza Research. Mycologue Publications. Ontario, Canada. 161p.
- BRUNDRETT, M.C., N. BOUGHER, B. DELLS, T. GROVE, and N. MALAJCZUK. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. ACIAR, Canberra. 374p.
- CHAUDHARY, V., R. KAPOOR, and A.K. BHATNAGAR. 2008. Effectiveness of two arbuscular mycorrhizal fungi on concentrations of essential oil and artemisinin in three accessions of *Artemisia annua* L. Applied Soil Ecology 40 : pp.174 - 181.
- CRUZ, C., J.J. GREEN, C.A. WATSON, F. WILSON, and M.A. MARTIN-LUCAO. 2004. Functional aspect of root architecture and mycorrhizal inoculation with respect to nutrient uptake capacity. Mycorrhiza 14: 177-84.
- DANIELS, B.A. and J.M. TRAPPE. 1980. Factors affecting spore germination of vesicular-arbuscular mycorrhizal fungus, *Glomus epigaeus*. Mycologi. 72 :457-463.
- DELVIAN. 2003. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) di Hutan Pantai dan Potensi Pemanfaatannya. Disertasi. Program Pascasarjana IPB Bogor. 158p. (tidak dipublikasikan)
- GERDERMANN, J.W. and T.H. NICOLSON. 1963. Spores of mycorrhizal endogone species extracted from soil by wet sieving and decanting. Transaction of the British Mycological Society. 46 : 235-244.
- HANUM, C. 2004. Penapisan Beberapa Galur Kedelai (*Glycine max.* Merr.) Toleran Cekaman Aluminium dan Kekeringan serta Tanggap Mikoriza Vesikular Arbuskular (Disertasi). Sekolah Pascasarjana IPB. 162p. (tidak dipublikasikan).
- HARYANTINI, B. A., dan H.M. SANTOSO. 2008. Pertumbuhan dan hasil cabai merah (*Capsicum annum*) pada andisol yang diberi mikoriza, pupuk fosfor dan zat pengatur tumbuh. [http://72.14.235.104/search?q=cache:Gut\\_m4d67ZgJ:images.soemarno.multiply.com/](http://72.14.235.104/search?q=cache:Gut_m4d67ZgJ:images.soemarno.multiply.com/). 11p. (10 Mei 2008).
- KARTIKA, E. 2006. Tanggap Pertumbuhan, Serapan Hara, dan Karakter Morfofisiologi terhadap Cekaman Kekeringan pada Bibit Kelapa Sawit yang Bersimbiosis dengan CMA. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 188p. (tidak dipublikasikan).
- LEE, K.J., K.H. LEE, E. TAMOLANG-CASTILLO, and S.W. BUDI. 2009. Biodiversity, spore density and root colonization of arbuscular mycorrhizal fungi at expressway cut-slopes in Korea. Jour Korean for Soc : 98(5):539-547.
- QUENCA, G., D.Z. ANDRADE, and E. MENESES. 2001. The presence of aluminum in arbuscular mycorrhizas of *Clusia multiflora* exposed to increased acidity. Plant and Soil. 231: 233-241.
- RAINIYATI. 2007. Status dan Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pisang Raja

- Nangka dan Potensi Pemanfaatannya untuk Peningkatan Produksi Pisang Asal Kultur Jaringan di Kabupaten Merangin, Jambi. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 140p. (tidak dipublikasikan).
- Smith, S. E. and D. J. Read. 1997. Mycorrhizae symbios. Academic press. Harcourt brace & Company, Publisher, UK. pp. 605
- Suciatmih. 2001. *Peran Jamur Mikoriza Vesikular-Arbuskular dalam Konservasi Tanah*. Warta Kebun Raya Bogor Vol.3 No.1.
- Sulyanti, E., Habazar, T., Husen, E.F., Darma, A dan Nasir, N. 2011. Penapisan Isolat Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) Indigenus Rizosfir Pisang Sebagai Induser Ketahanan Pisang Cavendish Terhadap Layu Fusarium (*Fusarium oxysporum* f sp *cubense*). J. Agro Tropika. Vol. no. 2011.
- SWASONO, D.H. 2006. Peranan Mikoriza Arbuskula dalam Mekanisme Adaptasi Beberapa Varietas Bawang Merah terhadap Cekaman Kekeringan di Tanah Pasir Pantai. Disertasi. Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor. 106 p. (tidak dipublikasikan).
- Talanca, Haris. 2010. *Status Cendawan Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Pada Tanaman*. Prosiding Pekan Serealia Nasional. Balai Penelitian Tanaman Serealia, Sulawesi Selatan.
- WIDIASTUTI, H. 2004. Biologi Interaksi Cendawan Mikoriza Arbuskula Kelapa Sawit pada Tanah Masam sebagai Dasar Pengembangan Teknologi Aplikasi Dini. Disertasi. Sekolah Pascasarjana IPB, Bogor. 161p. (tidak dipublikasikan). Arbuskular (Disertasi). Sekolah Pascasarjana IPB.