Vol. 6 No.2 Juni 2014 (92-100) http://dx.doi.org/10.22202/jp.2014.v6i2.294

Jurnal Pelangi

Website: ejournal.stkip-pgri-sumbar.ac.id/index.php/pelangi

TINGKAT KOLONISASI PERAKARAN BIBIT PISANG JANTAN YANG DIINOKULASI DENGAN BEBERAPA DOSIS INOKULAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA SERTA LAMA PEMBERIAN FOSFAT

Novi[1)], Rizki[2)]
[1,2)]Program Studi Pendidikan Biologi STKIP PGRI Sumatera Barat
[1)]novi.s3tia@gmail.com
[2)]khi_bio@yahoo.com

INFO ARTIKEL

Diterima : 09/04/2014
Disetujui : 30/04/2014

Kata Kunci:

Mikoriza, Pisang Jantan, FMA

Abstrak

Pisang Jantan merupakan salah satu varietas pisang yang menjadi komoditi unggulan daerah Sumatera Barat. Sebagai komoditi unggulan, maka pertumbuhan, kualitas dan produktivitasnya perlu dipertahankan dan ditingkatkan. Aplikasi teknologi mikroba tanah berupa pengembangan agen biologis dari Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) merupakan salah satu strategi yang perlu dicoba dan dikembangkan dalam mendukung pengembangan program nasional pengadaan bibit pisang sehat serta isu pemeliharaan lingkungan menekan pupuk dan pestisida berbahan dasar kimia. Penelitian ini telah dilakukan di Laboratorium Fisiologi Tumbuhan dan Kultur Jaringan dan rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Andalas, Padang. Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor A: Dosis mikoriza (A0 = tanpa inokulasi, A1 = 5 g inokulan FMA PU10, A2 = 10 g inokulan FMA PU10, A3 = 15 g inokulan PU10, A4 = 20 g inokulan PU10. Faktor B : Waktu pemberian fosfat (B0 = 0 HSI inokulan FMA PU10 B1 = 10 HSI inokulan FMA PU10, B2 = 20 HSI inokulan FMA PU10, B3 = 30 HSI inokulan FMA PU10, B4 = 40 HSI inokulan FMA PU10). Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil bahwa inokulasi inokulan FMA pada dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase kolonisasi perakaran bibit pisang jantan. Pemberian dosis 10 gram (A2) memperlihatkan persentase kolonisasi perakaran tertinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya yaitu sebesar 53. 33%. Pemberian fosfat pada hari ke 30 HSI mikoriza memperlihatkan persentase kolonisasi tertinggi yaitu 45.55 %.

Keywords:

Mycorrhizae,
Male Banana,
FMA

Abstract

Male banana is one of the varieties of bananas that becomes a main commodity of West Sumatra. As a main commodity, then growth, quality and productivity need to be maintained and improved. Soil microbial technology application, such as the development of biological agents of Fungi Mycorrhizae Fungi (AMF), is one of the strategies need to be tested and developed to support the development of a national program of healthy banana seedlings as well as issues of pressing environmental preservation based fertilizers and chemical pesticides. This research was conducted at the Laboratory of Plant Physiology and tissue culture and greenhouse of Faculty of Agriculture, University of Andalas, Padang. This research used an experimental method arranged in a factorial completely-randomized design consisting of two factors with three replications. Factor A: Dose mycorrhizae (A0 = no inoculation, A1 = 5 g inoculant FMA PU10, A2 = 10 g inoculant FMA PU10, A3 = 15 g inoculant PU10, A4 = 20 g inoculant PU10. Factor B: Timing of phosphate (B0 = 0 HSI inoculant FMA PU10 B1 = 10 HSI inoculant FMA PU10, B2 = 20 HSI inoculant FMA PU10, B3 = 30 HSI inoculant FMA PU10, B4 = 40 HSI inoculant FMA PU10). The research shows that inoculation of inoculant FMA on different doses give a significant effect on the percentage of male banana seedling of root colonization. Where dosing 10 grams (A2) shows that the highest root colonization percentage compared with other treatments equals to 53. 33%. The provision of phosphate on 30th day of HSI Mycorrhizae shows that the highest percentage of colonization is 45.55%.

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa paradisiaca*. L) merupakan salah satu jenis buah tropika yang mempunyai potensi cukup tinggi untuk dikelola secara intensif dengan berorientasi agribisnis, karena pisang telah menjadi usaha dagang ekspor dan impor di pasar internasional (Rukmana, 2000). Pisang memiliki potensi sebagai sumber karbohidrat, nutrisi, mineral dan kandungan seratnya sangat memenuhi persyaratan sebagai komoditi pangan dan makanan (Nasir dan Jumjunidang, 2002). Buah ini juga mengandung kalium yang mampu menurunkan tekanan darah, menjaga kesehatan jantung dan mempelancar pengiriman oksigen ke otak (Astawan, 2005).

Menurut Dinas Pertanian (2004), produksi pisang di Sumatera Barat tahun 2003 mencapai 23.244 ton. Jika dibandingkan dengan tahun 2002 yang hasilnya 35.139,61 ton maka, ditahun 2003 mengalami penurunan sebesar 11.895,61 ton. Penurunan produksi ini salah satunya disebabkan karena menurunnya luas panen dan produktivitas. Pada tahun 2002 luas panen pisang seluas 2.134,38 hektar turun menjadi 2.129,34 hektar di tahun 2003. Begitupun halnya dengan produksi pisang, dimana, pada tahun 2002 sebesar 164,664 ton/Ha turun menjadi 1,543 ton/Ha. Penurunan luas

panen ini antara lain disebabkan oleh masih rendahnya ketahanan tanaman pisang terhadap serangan penyakit. Serangan jamur patogen seperti *Fusarium oxysporum* Schlecht f.sp. *cubense* (FOC) dan bakteri *Ralstonia solanacearum* menyebabkan penyakit layu pada pisang Subakti dan Supriyanto (2006) cit Suswati (2008)

Untuk mengatasi masalah pertumbuhan pada pisang, maka diperlukan upaya untuk meningkatkan kemampuan akar pisang dalam penyerapan unsur hara. Kelangkaan dan tingginya harga pupuk juga menjadi permasalahan utama bagi petani termasuk petani pisang. Salah satu solusi yang dipersiapkan pemerintah adalah menyelenggarakan program pupuk bersubsidi. Pupuk bersubsidi antara lain urea, superphos (SP), ZA, NPK dan organik. Pupuk bersubsidi tersebut tidak dijual bebas, hanya dijual melalui pengecer resmi (Ihsan, 2008).

Masalah lain yang dihadapi dalam pemanfataan pupuk kimia adalah zat hara yang terkandung dalam tanah menjadi diikat oleh molekul-molekul kimiawi dari pupuk sehingga proses regenerasi humus tak dapat dilakukan lagi. Akibatnya ketahanan tanah atau daya dukung tanah dalam memproduksi menjadi kurang (Ihsan, 2008). Oleh karena itu penggunaan pupuk hayati dapat menjadi sumber yang cukup potensial. Salah satu mikroba tanah yang berperan sebagai pupuk hayati adalah mikoriza. Fungi Mikoriza Arbuskula merupakan salah satu mikroorganisme simbiotik obligat yang telah diketahui mempunyai pengaruh yang menguntungkan bagi pertumbuhan tanaman terutama dalam meningkatkan serapan P tanaman, disamping dapat menstimulasi pertumbuhan, juga meningkatkan ketahanan terhadap serangan patogen tanah (Mosse 1981; Baon, 1983).

Kemampuan spora mikoriza untuk berkecambah membutuhkan waktu yang cukup lama. Perkecambahan spora biasanya terjadi pada fase pertama yaitu 20-25 hari setelah terjadi kontak dengan daerah perakaran. Untuk memacu perkecambahan dan perkembangan spora sehingga kemampuan mikoriza untuk berkolonisasi dengan perakaran juga baik maka perlu ditambahkan bahan aditif. Salah satu bahan aditif yang dapat diberikan adalah dalam bentuk batuan fosfat.

Mengingat ketersediaan fosfat yang lambat bagi tumbuhan serta kemampuannya dalam merangsang perkecambahan spora mikoriza, maka waktu aplikasi fosfat perlu dipertimbangkan. Semakin cepat waktu aplikasi fosfat maka akan semakin cepat pula ketersediaannya bagi tumbuhan serta perkecambahan spora mikoriza pun akan terjadi lebih cepat. Sehingga keberadaan fosfat dan inokulasi mikoriza akan lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman. Bressan (2002) menyatakan bahwa penambahan unsur P dapat meningkatkan perkecambahan dan kolonisasi akar oleh tanaman bermikoriza.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat tingkatan kolonisasi perakaran bibit Pisang Jantan yang diinokulasi dengan beberapa dosis inokulan fungi mikoriza arbuskula serta lama pemberian fosfat. Adapun target luaran yang ingin dicapai adalah hasil penelitian ini bisa menjadi masukan dalam mendukung pengembangan program nasional pengadaan bibit pisang sehat dan ketahanan pangan, revitalitasi ekonomi bagi petani pisang Indonesia terutama petani pisang Sumatera Barat serta isu pemeliharaan lingkungan menekan pupuk dan pestisida berbahan kimia.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain bibit pisang kultivar jantan hasil perbanyakan kultur jaringan (umur satu bulan setelah aklimatisasi). Inokulan FMA PU10 (koleksi Prof. Dr. Ir. Eti Farda Husin dan Ir. Suswati, MP,2008), batuan fosfat (SP 36: P2O5 36%), KOH 10 %, HCL 1 %, Larutan pewarna staining yaitu larutan staining laktofenol tryphan blue, larutan distaining, tanah ultisol. Sedangkan alat yang dipakai adalah mikroskop cahaya, labu semprot, petridisk, gelas objek, cover glass, gelas piala, tabung reaksi, botol sampel.

Penelitian ini menggunakan metode eksperimen yang disusun dalam Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri dari dua faktor dengan tiga ulangan. Faktor A: Dosis mikoriza (A0 = tanpa inokulasi, A1 = 5 g inokulan FMA PU10, A2 = 10 g inokulan FMA PU10, A3 = 15 g inokulan PU10, A4 = 20 g inokulan PU10. Faktor B : Waktu pemberian fosfat (B0 = 0 HSI inokulan FMA PU10 B1 = 10 HSI inokulan FMA PU10, B2 = 20 HSI inokulan FMA PU10, B3 = 30 HSI inokulan FMA PU10, B4 = 40 HSI inokulan FMA PU10).

Penelitian diawali dengan pengolahan tanah yang akan digunakan untuk perlakuan. Tanah yang digunakan adalah tanah jenis ultisol, Setelah tanah dikering anginkan disterilkan dengan pemanasan selama 1 jam pada suhu 100^0C. Campuran tanah didinginkan selama dua hari, dan dimasukkan sebanyak 4 kg per polibag.

Aplikasi FMA dilakukan satu bulan setelah bibit diaklimatisasi dengan cara menaburkan inokulan FMA sesuai perlakuan ke sekitar daerah perakaran (Muas, Yefriwati, Habazar dan Reflin, 2005).

Batuan Fosfat diberikan sesuai perlakuan dengan menaburkan 4gr batuan posfat per polibag. Penaburan batuan fosfat diupayakan tidak sampai mengenai akar tanaman. Karena pupuk mengalami oksidasi sehingga kontak lansung antara pupuk dengan akar tanaman dapat menyebabkan akar mati (Muin, 2003)

Untuk penyediaan preparat untuk pengamatan kolonisasi akar dilakukan dengan akar dicuci dengan air lalu dipotong dengan panjang lebih kurang 1 cm. Lalu direndam dalam KOH 10% selama 24 jam. Setelah itu dicuci dengan aquadest kemudian direndam dalam HCL 2 % selama 15 menit. Kemudian dicuci lagi dengan air, lalu direndam dalam larutan staining trypan blue selama 24 jam. Buang larutan tersebut dan ganti dengan larutan distaining dan dibiarkan selama 24 jam. Potongan akar yang telah diwarnai diambil secara acak dan disusun pada objek glass sebanyak tiga buah, satu gelas objek berisi 6 sampel akar, lalu di squash dan diamati di bawah mikroskop. (Husin, 1994). Pengamatan kolonisasi mikoriza meliputi pengamatan struktur kolonisasi berupa adanya salah satu dari struktur berikut hifa internal, hifa eksternal, vesikular, arbuskula pada preparat akar yang telah dibuat.

Data yang didapatkan dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam. Bila pengaruh perlakuan berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan New Multiple Range Test (DNMRT) pada taraf 5% (Gomez dan Gomez, 1995).

PEMBAHASAN

Data pada Tabel 1 menunjukkan bahwa inokulasi FMA pada dosis yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap persentase kolonisasi perakaran bibit pisang jantan.. Perlakuan A2 memberikan hasil yang berbeda nyata dengan semua perlakuan lainnya. Perlakuan A3 dan A4

memberikan pengaruh yang berbeda nyata dengan perlakuan A1 dan A0. Perlakuan A1 berbeda nyata dengan perlakuan kontrol (A0). Terlihat bahwa persentase kolonisasi perakaran bibit pisang jantan meningkat seiring meningkatnya dosis inokulan yang diberikan sampai pada dosis tertentu.

Tabel 1. Rata-rata persentase kolonisasi FMA pada akar bibit pisang jantan yang diinokulasi dengan beberapa dosis inokulan FMA

Dosis Inokulan FMA (Faktor A)	Persentase kolonisasi perakaran (%)
A0 tanpa inokulasi	18.87 d
A1. 5 gr	33.33 c
A2. 10 gr	53.33 a
A3. 15 gr	46.67 b
A4. 20 gr	46.66 b

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak nyata uji BNT 5 %

Tabel 2. Rata-rata persentase kolonisasi FMA pada akar bibit pisang jantan yang diberikan batuan fosfat dengan aplikasi waktu pemberian fosfat yang berbeda

Waktu Pemberian Fosfat (Faktor B)	**Persentase kolonisasi perakaran (%)**
B0 0 HSI	33.32 e
B1. 10 HSI	36.67 d
B2. 20 HSI	40.00 c
B3. 30 HSI	45.55 a
B4. 40 HSI	43.33 b

Keterangan: Perlakuan yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang berbeda tidak nyata uji BNT 5 %

Persentase kolonisasi tertinggi terdapat pada perlakuan A2 dengan pemberian dosis FMA sebanyak 10 gram yaitu 53,33%. Jika dosis dinaikkan maka terjadi penurunan persentase kolonisasi. Hal ini diduga karena inokulan FMA pada dosis 10 gram sudah mampu bekerjasama dengan baik pada daerah perakaran. Apabila dosis ditingkatkan maka terjadi penurunan persentase kolonisasai perakaran. Hal ini diduga bahwa jumlah inokulan FMA yang terdapat di daerah perakaran sudah terlalu banyak sehingga diantara inokulan tersebut terjadi persaingan intraspesifik dalam memperoleh energi dari perakaran bibit pisang jantan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Syarif (2001) yang menyatakan bahwa infeksi FMA pada akar tanaman dapat mencapai maksimum jika FMA yang diinokulasikan sampai pada batas dosis tertentu. Pemberian dosis mikoriza yang terlalu tinggi dapat menurunkan tingkat infeksinya karena terjadi persaingan interspesifik dalam memperoleh energi dari tanaman inang.

Kolonisasi akar merupakan prasyarat FMA pada tanaman inang. Kolonisasi perakaran bibit pisang jantan oleh FMA menunjukkan bahwa perakaran bibit pisang jantan terinfeksi oleh FMA. Hal ini terjadi karena adanya eksudat akar tanaman yang menstimulir pertumbuhan inokulan FMA. Infeksi yang terjadi menunjukkan bahwa antara FMA dengan akar bibit pisang jantan terjadi suatu bentuk simbiosis yang bersifat mutualisme, dimana FMA memperoleh karbohidrat dari inang dan

inang memperoleh bantuan FMA dalam penyerapan unsur hara. Sieverding (1991) menyatakan bahwa cendawan menerima 0,01-0,17 % karbohidrat dari tanaman untuk pembentukkan, pemeliharaan serta pengaktifan struktur mikoriza, sebaliknya tumbuhan memperoleh bantuan dalam penyerapan unsur hara. Ditambahkan oleh Simarmata (2004) yang menyatakan bahwa eksudat-eksudat akar mengandung karbohidrat , asam amino dan substansi lain yang dibutuhkan oleh FMA.

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa untuk perlakuan A1, A3 dan A4, pesentase kolonisasi akar berkisar 26,67 % - 46,67 %. Sedangkan untuk perlakuan A2 dengan persentase kolonisasi 53,33 %. Berdasarkan tabel kriteria penilaian persentase kolonisasi akar, maka untuk perlakuan A1, A3 dan A4 termasuk ke dalam kriteria sedang, sementara untuk perlakuan A2 termasuk kriteria tinggi. Infeksi yang terjadi pada perakaran bibit pisang jantan juga menunjukkan adanya kesesuaian antara perakaran bibit pisang jantan dengan inokulan FMA yang diinokulasikan.Syah, Jumjunidang, Fatria dan Riska (2005) menyatakan bahwa reaksi kompatibilitas, inkompatibilitas, infektivitas dan efektivitas FMA sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya jenis mikoriza dan jenis tanaman.

Pada perlakuan kontrol yang tidak diinokulasikan dengan FMA ternyata juga terinfeksi, hal ini menunjukkan bahwa pada media tanam yang digunakan terdapat FMA. Meskipun tanah yang digunakan pada penelitian ini telah disterilisasi terlebih dahulu, inokulan mikoriza pada media perlakuan kontrol diduga berasal dari mikoriza-mikoriza natif yang terdapat pada tanah. Mikoriza ini juga diduga berasal dari pot-pot perbanyakan mikoriza di sekitar area penelitian, yang terbawa melalui percikan air saat melakukan penyiraman. Dimana mikoriza ini mengakibatkan pada perlakuan kontrol terdapat mikoriza.

Infeksi oleh mikoriza dicirikan dengan terbentuknya arbuskula,vesikula dan hifa internal. Pada penelitian ini, pengamatan di bawah mikroskop menunjukkan pada daerah perakaran terdapat vesikula dan hifa internal (lampiran 2). Vesikula merupakan organ yang berbentuk seperti kantong di ujung hifa. Vesikula mengandung banyak lemak berperan sebagai tempan menyimpan cadangan makanan. Pada saat suplai metabolik dari tanaman inang berkurang, cadangan makanan yang terdapat dalam vesikula akan digunakan sehingga vesikula mengalami degenerasi (Abimanyu, 2004).

berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa aplikasi waktu pemberian fosfat yang berbeda memberikan pengaruh yang berbeda terhadap persentase kolonisasi perakaran bibit pisang jantan oleh FMA.Dimana persentase kolonisasi perakaran tertinggi terdapat pada pemberian batuan fosfat pada hari ke 30 setelah inokulasi (B3). Sedangkan persentase kolonisasi terendah terdapat pada perlakuan B0 yaitu pemberian batuan fosfat pada saat yang bersamaan dengan inokulasi FMA. Hal ini diduga karena berhubungan dengan faktor waktu perkecambahan spora mikoriza

Diduga bahwa perkecambahan spora terjadi pada minggu ke empat setelah diinokulasikan pada perakaran tanaman bibit pisang jantan. Perkecambahan spora merupakan tahap awal untuk terjadinya infeksi pada daerah perakaran tanaman. Laju kolonisasi akar selain ditentukan oleh respon tanaman mitra dan lingkungan tumbuhan, ditentukan pula oleh dormansi, tingkat kematangan dan umur spora (Abbot dan Gazey, 1994). Saat

diinokulasikan pada daerah perakaran, spora mikoriza tidak langsung berkecambah. Spora mikoriza akan mengalami masa dormansi untuk beberapa waktu. Dormansi merupakan waktu yang diperlukan spora untuk mempersiapkan diri memasuki masa berkecambah dan kemudian mengkolonisasi akar. Setiap jenis FMA memiliki masa dormansi yang berbeda-beda. *Gigaspora* dapat berkecambah dan mengkolonisasi akar dalam waktu kurang dari seminggu. *Glomus* dalam tempo 6 minggu sedangkan *Acaulospora* memiliki masa dormansi lebih lama lagi (*Tawaraya et al*.1996; *Berthham*, 2006) pada penelitian ini menggunakan inokulan FMA yang terdiri dari campuran antara *Glomus* dengan *Acaulospora*. Dilihat dari masa dormasi spora yang digunakan berbeda, *Acaulospora* yang memiliki masa dormansi lebih panjang dari *Glomus* sehingga diduga perkecambahan dari spora inokulan yang digunakan secara terjadi beberapa minggu setelah inokulasi dilakukan.

Ketersediaan fosfat akan mempengaruhi tingkat kolonisasi akar oleh mikoriza. Diduga pemberian batuan fosfat pada hari ke 30 setelah inokulasi mikoriza adalah waktu yang tepat untuk memacu perkecambahan spora. Dalam penelitian ini ternyata pemberian fosfat lebih awal belum mampu untuk memacu terjadinya perkecambahan spora FMA yang digunakan lebih cepat. Hal diduga karena spora mikoriza yang bersifat dorman. Pemberian fosfat pada hari ke 30 setelah inokulasi merupakan waktu yang lebih tepat untuk mematahkan masa dormansi dari spora inokulan FMA yang sedang dalam masa dorman. Sebagaimana disebutkan di atas bahwa spora Glomus dan Acaulospora memiliki masa dormansi lebih panjang dibanding Gigaspora, dengan memberikan batuan fosfat pada saat masa dormansinya maka akan dapat memutuskan masa dormansi tersebut sehingga spora terpacu untuk berkecambah. Bolan (1991) menyatakan bahwa manfaat terbesar dari inokulasi FMA diperoleh dengan penggunaan batuan fosfat sebagai sumber P. Batuan fosfat merupakan bahan yang baik sebagai aditif inokulan mikoriza karena mengandung fosfat tetapi tidak tersedia bagi tanaman. Nikolaou et al (2002) menyatakan bahwa penambahan batuan fosfat dapat merangsang terjadinya perkecambahan spora FMA.

KESIMPULAN

Pemberian inokulan FMA pada dosis 10 gram memberikan hasil terbaik untuk persentase kolonisasi perakaran bibit pisang jantan. Pemberian batuan fosfat pada hari ke 30 setelah inokulasi adalah waktu yang tepat untuk mematahkan masa dormansi inokulan FMA sehingga dapat memacu kolonisasi perakaran bibit pisng jantan.Kriteria kolonisasi perakaran bibit pisang jantan oleh FMA serta lama pemberian fosfat termasuk kriteria sedang – tinggi

UCAPAN TERIMA KASIH

Terbitnya tulisan ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-basarnya kepada Pihak STKIP PGRI Sumatera Barat khususnya pengelola jurnal Pelangi yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menulis dijurnal Pelangi.Selanjutnya penulis juga berterima kasih kepada para penyumbang sumber insirasi yang telah memerikan inspirasi bagi penulis untuk mengutip atau menggunakan tulisannya sebagai bahan referensi.

DAFTAR RUJUKAN

Astawan, M. 2005. Pisang Buah Kehidupan. Kompas Cybermedia.

http: //www.kompas.com/kesehatan/news/0508/10074633.htm

Bolan, J. B. 1991. Mikoriza: Peranan Serta Kemungkinan Perkembangannya Dalam Lapangan Perkebunan. *Menara Perkebunan* 51 : 29-32

Dinas Pertanian Sumatera Barat. 2004. *Laporan Tahunan Dinas Pertanian Tanaman Hortikultura*. Sumatera Barat

Husin, E. F. 2002. Respon Beberapa Varietas Tanaman Kedelai Terhadap Cendawan Mikoriza Arbuskula. *Jurnal Andalas* 12 (32) 62-67

Muin, A. 2003. *Pertumbuhan Anakan Ramin Gonystylus bancanus (Miq) Kurz Dengan Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Berbagai Intensitas Cahaya dan Dosis Fosfat Alam.* Tesis Program Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Mosse, D. N. 1981. *Vesikular-Arbuskular Mychorrizal For Tropika Agriculture and Human Resources*. University of Hawaii. Hawaii

Nikoaloau, N.N. Karagiannidis, S. Koundouras, and I. Fysarakis. 2002. *Effect of Different P Sources in Soil on Increasing Grows and Mineral Uptake of Mychorrizal Vitis finivera L. (cv Victoria) vines*. Int Sci Vigne Vin 36. 195-204

Novi. 2008. *Pertumbuhan Bibit Dari setek Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Yang Diinokulasi Dengan Beberapa Dosis Inokulan Cendawan Mikoriza Arbuskula Glomus fasciculatum.* Skripsi Srajana Biologi. Universitas Andalas. Padang.

Pemerintah Kota Pariaman. 2009. *Varietas Pisang Jantan Pariaman Terus Dikembangkan*. *www.kotapariaman.go.id*

Setiadi. 1992. *Peranan Spesifik Mikroorganisme Untuk Memacu Pertumbuhan Tanaman.* Makalah ini Disampaikan Dalam Kursus Singkat Pemanfaatan Limbah Lignoselulotik untuk Media Semai Tanaman Kehutanan. IPB. Bogor

Sieverding, E. 1991. *Vesicular-Arbuscular Mychorriza Management in Tropical Agrosystem. GTZ Gmbh.* Technical Coorporation Federal Republic

Simarmata, T. 2005. *Revitalisasi Kesehatan Ekosistem Lahan kritis Dengan Pemanfaatan Pupuk Biologis Mikoriza Dalam Percepatan Pengembangan Pertanian Ekologis di Indonesia*. Proseding Seminar Nasional dan Workshop: Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Untuk Meningkatkan Produksi Tanaman Pada Lahan Marginal. Asosiasi Mikoriza Indonesia. 9-10 Mei 2005. Jambi

Syah. A. Jumjunidang, J. M. Fatria, d. Riska. 2005. Pengaruh Inokulasi Cendawan Mikoriza Arbuskula Te71rhadap Pertumbuhan Bibit Jeruk Varieas Japanche Citroen. *Jurnal Hortikultura* 15 (3). 171-176

Syarif, A. 2001. Infektifitas dan Efektifitas Terhadap Pertumbuhan Bibit Manggis. *Jurnal Stigma an Agricultural Science Journal* Vol X N0. 2. Hal 137

Stover, R. H and Simmonds, N. W. 1993. *Banana*. Tropical Agriculture Series Longman Scientific and Technical. New York

Suswati. 2008. *Penapisan CMA Indigenus Dalam Menginduksi Ketahanan Bibit Pisang Terhadap*

BDB. Disertasi Program Pasca Sarjana. Universitas Andalas. Padang.

Tjitrosoepomo, G. 2000. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta

Yeni, Y. 2001. *Pengaruh Lanjutan Dosis Inokulan CMA Glomus fasciculatum Terhadap Produksi dan Kandungan Gizi Rumput Gajah (Pennisetum purpureum) cv Hawaii Pada Pemotongan Kedua.* Skripsi Sarjana Peternakan Universitas Andalas, Padang