

KOLONISASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA PADA RIZOSFIR SAMAMA (*Anthocephalus macrophyllus* Roxb) DI MALUKU TENGAH

Sedek Karepesina¹, Fitriyanti Kaliky², Irdika Mansur³

^{1,2}Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian UNIDAR, Ambon

*Email : sedek_ifal@yahoo.com

²Departemen Silvikultur, Fakultas Kehutanan IPB, Bogor

ABSTRAK

Samama merupakan jenis tanaman endemik di Maluku dan Sulawesi. Jenis ini tergolong jenis tanaman cepat tumbuh yang bernilai ekonomis tinggi. Fungi mikoriza arbuskula merupakan asosiasi mutualistik antara fungi dan struktur perakaran tanaman. FMA tersebar luas di komunitas terestrial dan lebih dari 80% tanaman dilaporkan berasosiasi dengan FMA. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kolonisasi dan mengeksplorasi FMA pada rizosfir samama. Eksplorasi FMA Pada Rizosfir Samama, pengambilan contoh tanah yang diambil pada rizosfir samama, tepatnya dibawah pohon samama yang tersebar pada empat lokasi di Kabupaten Maluku Tengah (Salahutu, Leihitu dan Seram Utara Barat). Contoh tanah yang di ambil sebanyak 500 g pada zona rizosfir dengan kedalaman 0 - 20 cm. Selain contoh tanah juga dilakukan pengambilan contoh akar tanaman

untuk mengetahui tingkat kolonisasi (infeksi) FMA. Isolasi dan Identifikasi FMA, isolasi spora dari tanah contoh dilakukan mengikuti metoda tuang dan saring (Gerdemann & Nicolson 1963) dan dilanjutkan dengan metode sentrifugasi (Brundrett *et al.* 1996). Tanah contoh pada rizosfir samama masing-masing 50 g ditambah air secukupnya diaduk sampai merata, kemudian disaring dengan saringan bertingkat berukuran 500 μ m, 125 μ m, dan 45 μ m. Hasil identifikasi FMA pada rizosfir samama berdasarkan sifat morfologi (bentuk, warna, dinding dan permukaan spora) menunjukkan bahwa terdapat 8 tipe spora FMA yang termasuk kedalam genus *Glomus*. Sedangkan persentase tingkat kolonisasi FMA terhadap akar samama, yaitu berkisar antara 73,33 persen sampai dengan 82,67 persen.

Kata Kunci : kolonisasi fungi mikoriza arbuskula, rizosfir, samama

PENDAHULUAN

Samama merupakan jenis tanaman endemik di Maluku dan Sulawesi. Jenis ini tergolong jenis tanaman cepat tumbuh yang bernilai ekonomis tinggi. Jabon merah tumbuh dengan baik di dataran rendah maupun hutan pegunungan rendah hingga lahan marginal dan iklim sedikit bermusim (Soerianegara dan Lemmens, 1994). Samama merupakan komoditas yang tidak begitu populer di dunia perdagangan kayu. Data mengenai produksinya jarang sekali didapat karena kayu ini lebih banyak dimanfaatkan di daerah setempat. Namun setelah jenis ini berhasil disemaikan di luar habitatnya maka samama akan bersaing dengan kayu-kayu lain karena memiliki pertumbuhan pohon dan kualitas kayu yang lebih baik dari jabon putih (*Anthocephalus cadamba* Roxb.) (Ohorella dan Djumat, 2009).

Fungi mikoriza arbuskula merupakan asosiasi mutualistik antara fungi dan struktur perakaran tanaman (Brundrett, 2004). FMA tersebar luas di komunitas terestrial dan lebih dari 80% tanaman dilaporkan berasosiasi dengan FMA (Smith dan Read, 1997).

Menurut Brundrett, (2004); Samarmata (2005); dan Whipps, (2004), FMA merupakan mikroorganisme alam yang membantu penyerapan unsur hara terutama P, membantu tanaman untuk dapat tahan pada kondisi kekeringan karena adanya hifa-hifa yang mampu menembus pori-pori tanah dan memperluas daerah penyerapan air, reforestasi, revegetasi dan perbaikan lahan kritis serta biokontrol terhadap patogen.

Penelitian mengenai status dan keanekaragaman FMA di Indonesia sudah banyak dilakukan diantaranya studi keragaman FMA dilahan gambut Riau telah mengungkapkan berbagai jenis FMA (Ervayeni *et al.*, 1997). Delvian (2003) mendapatkan berbagai tipe dan jenis FMA di lahan pantai Leuwi Sancang Garut. Santri *et al.*, (2005) mendapatkan keragaman FMA pada rizosfir tembesu di Sumatera Selatan. Husna *et al.*, 2006 dapat mengeksplorasi jenis

FMA dari bawah tegakan jati Muna di Sulawesi Tenggara. Karepesina (2007) mengeksplorasi tipe FMA di bawah tegakan jati Ambon di Maluku. Mansur (2012) mendapatkan tipe dan jenis FMA di hutan rakyat jabon di Bogor.

Kolonisasi FMA khususnya di bawah rizosfir sama belum pernah dilakukan. Kurangnya informasi tentang keanekaragaman FMA pada suatu ekosistem atau tegakan merupakan faktor pembatas penggunaan FMA secara luas, disamping kurangnya jenis dan jumlah isolat yang tersedia. Menurut Mansur *et al.* (2002) hampir 70% kegiatan penelitian FMA diarahkan pada manfaatnya dalam pertumbuhan tanaman dan kurang dari 15% yang mempelajari keanekaragaman pada suatu ekosistem atau tegakan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kolonisasi dan mengeksplorasi FMA pada rizosfir samama.

METODE

Eksplorasi FMA Pada Rizosfir Samama

Pengambilan contoh tanah yang diambil pada rizosfir samama, tepatnya dibawah pohon samama yang tersebar pada empat lokasi di Kabupaten Maluku Tengah (Salahutu, Leihitu dan Seram Utara Barat). Contoh tanah yang di ambil sebanyak 500 g pada zona rizosfir dengan kedalaman 0 - 20 cm. Selain contoh tanah juga dilakukan pengambilan contoh akar tanaman untuk mengetahui tingkat kolonisasi (infeksi) FMA.

Kolonisasi Akar

Pewarnaan akar dilakukan mengikuti metode Philips dan Hayman (1970) dengan memodifikasi dengan memodifikasi oleh kormanik dan McGraw (1982) (Radjapkse dan Miller, 1992). Analisa data. Data keragaman FMA, kepadatan dan distribusinya, serta persentase kolonisasi akar dianalisa menggunakan metode "Present and Absent" dari Giovanetti dan Mosse (1980) dan Setiadi (1992). Beberapa contoh akar diambil, dicuci dengan air biasa untuk melepaskan semua miselium luar. Jumlah akar yang terinfeksi FMA dari 10 potong akar tersebut dicatat. Penampakan struktur hifa internal, spora, vesikula, atau arbuskula merupakan suatu indikasi bahwa contoh akar tersebut telah terinfeksi oleh FMA. Persen akar terinfeksi dihitung berdasarkan rumus:

$$(\%) \text{ infeksi} = \frac{\sum \text{Bidang pandang akar terinfeksi}}{\sum \text{Bidang pandang akar yang diamati}} \times 100\%$$

Isolasi dan Identifikasi FMA

Isolasi spora dari tanah contoh dilakukan mengikuti metoda tuang dan saring (Gerdemann & Nicolson 1963) dan dilanjutkan dengan metode sentrifugasi (Brundrett *et al.* 1996). Tanah contoh dari pada rizosfir samama masing-masing 50 g ditambah air secukupnya diaduk sampai merata, kemudian disaring dengan saringan bertingkat berukuran 500 μm , 125 μm , dan 45 μm . Hasil dari saringan 125 μm , dan 45 μm ditambah larutan glukosa 70% sebanyak 1/3 bagiannya, di masukan ke dalam tabung dan disentrifus selama 3 menit dengan kecepatan 2500 rpm. Cairan yang agak bening dibagian tengah tabung yang merupakan peralihan antara larutan gula dengan air disedot menggunakan mikro pipet untuk dicuci dan disaring dengan saringan 45 μm , hasilnya ditempatkan dalam cawan Petri dan diamati di bawah mikroskop Carton NSW 3x untuk penghitungan kepadatan spora. Preparat spora dibuat melakukan identifikasi spora FMA yang ditemukan.

Pembuatan preparat spora menggunakan bahan pewarna Melzer's dan pengawet PVLG yang diletakkan secara terpisah pada satu kaca preparat. Spora-spora FMA yang diperoleh dari isolasi setelah dihitung jumlah diletakkan dalam larutan Melzer's dan PVLG. Selajutnya spora-spora tersebut dipecahkan secara hati-hati dengan cara menekan kaca penutup preparat menggunakan ujung lidi. Perubahan warna spora dalam larutan Melzer's adalah salah satu indikator untuk menentukan genus spora yang ada.

Uji Propagul Infektif

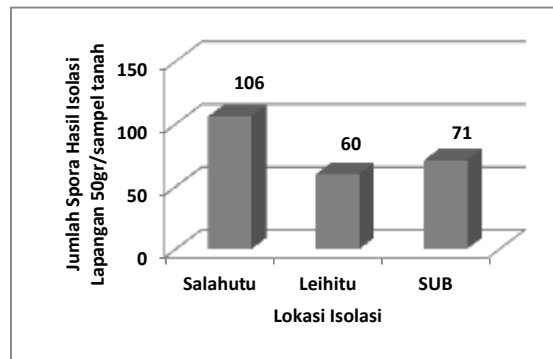
Uji propagul infektif Fungi Mikoriza Arbuskula dapat dihitung dengan metoda MPN (*Most Probable Number*) Porter (1979). Inokulum yang digunakan adalah tanah dari bawah tegakan samama. Persiapan seri pengenceran (dengan kelipatan 10) yaitu dengan mencampurkan contoh sampel uji dengan media tanah steril. Untuk seri pengenceran 10^0 yaitu sampel uji murni dari lapangan, 10^{-1} yaitu 10% bagian sampel uji murni dari lapangan (10^0) dan 90% bagian tanah steril, 10^{-2} yaitu 10% bagian sampel dari (10^{-1}) lapangan dan 90% bagian tanah steril, dan seterusnya sampai pengenceran 10^{-8} , dimana setiap seri pengenceran diulang sebanyak 5 kali. Tanaman inangnya adalah *Sorghum vulgare* dan infeksi diamati 1 bulan setelah tanam.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan Identifikasi FMA Rizosfir Samama

Hasil penelitian menunjukkan bahwa jumlah spora FMA hasil isolasi tanah lapangan pada rizosfir samama di Maluku Tengah menunjukkan bahwa Salahutu memiliki jumlah spora terbanyak yaitu 106 per 50 gram tanah. Sedangkan jumlah spora terkecil adalah Leihitu dengan nilai 60 per 50 g tanah (Gambar 1).

Kepadatan spora hasil isolasi lapangan pada setiap lokasi sangat rendah. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilaporkan Karepesina (2007), Lapanjang (2010) dan Hartoyo *et al.* (2011) bahwa jumlah dan jenis spora FMA yang didapatkan cenderung terbatas karena belum bersporulasi dan lebih banyak mengandung hifa.



Gambar 1. Jumlah Spora FMA Hasil Isolasi Per 50 g Tanah Lapangan pada Rizosfir Samama di Maluku Tengah

Menurut Rainiyati (2007) menyatakan bahwa perbedaan kepadatan spora dipengaruhi oleh perbedaan lingkungan (jenis tanah, hara tanaman, ketinggian tempat, dan cahaya) serta musim pengambilan contoh tanah.

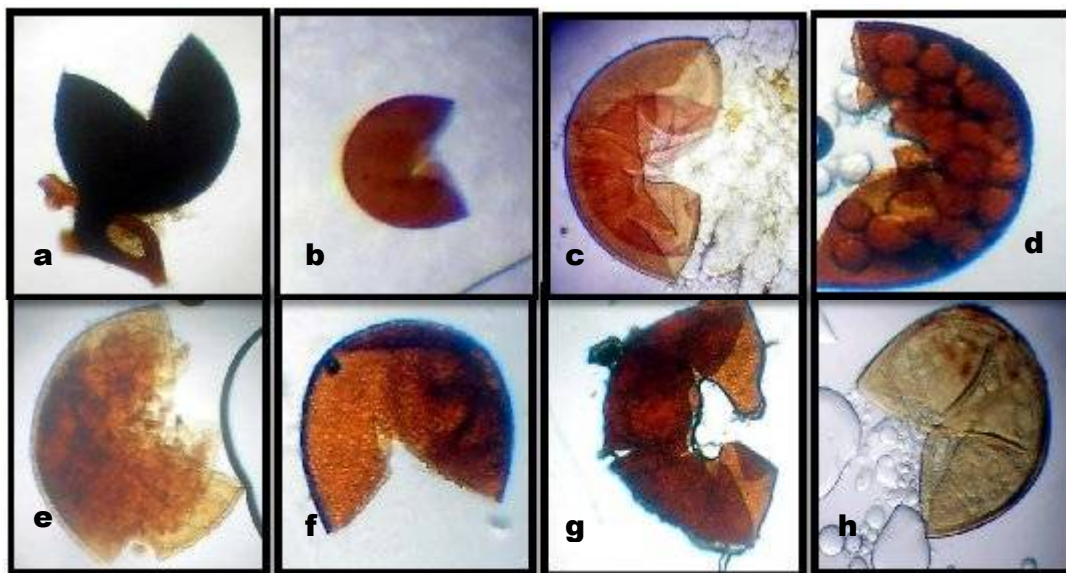
Berdasarkan hasil identifikasi FMA pada rizosfir samama berdasarkan sifat morfologi (bentuk, warna, dinding dan permukaan spora) menunjukkan bahwa terdapat 8 tipe spora FMA yang termasuk kedalam genus *Glomus* antara lain : (*Glomus sp. 1*, *Glomus sp. 2*, *Glomus sp. 3*, *Glomus sp. 4*, *Glomus sp. 5*, *Glomus sp. 6*, *Glomus sp. 7*, *Glomus sp. 8*. Identifikasi tipe FMA pada rizosfir samama di Maluku Tengah dapat disajikan pada Tabel 1.

Dari hasil identifikasi spora FMA diamati menunjukkan bahwa genus *Glomus* dijumpai pada semua lokasi baik untuk Salahutu maupun Seram Utara Barat. Hasil penelitian ini sama dengan hasil penelitian yang dilaporkan Karepesina (2007) pada tegakan jati Ambon yang ditemukan 2 genus (*Glomus* dan *Acaulospora*) tetapi spesies yang dominan adalah genus *glomus*; Delvian (2006) bahwa *Glomus* adalah jenis MA yang paling dominan penyebarannya, dimana 25 spesies dari 37 spesies yang ditemukan adalah tipe *Glomus*. Karena genus *Glomus* mempunyai tingkat adaptasi yang cukup tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan dan memiliki sebaran yang luas (Shi *et al.*, 2007).

Tabel 1. Identifikasi Spora FMA pada Rizosfir Samama di Maluku Tengah

Tipe FMA	Karakterisasi Spora			
	Bentuk	Warna	Dinding	Permukaan Spora
<i>Glomus sp.1</i>	Bulat	Coklat	1	Halus
<i>Glomus sp.2</i>	Bulat	Kuning tua	1	Halus
<i>Glomus sp.3</i>	Bulat	Kuning keemasan	2	Halus
<i>Glomus sp.4</i>	Bulat	Kuning kecoklatan	1	Kasar
<i>Glomus sp.5</i>	Bulat	Kuning kecoklatan	1	Kasar
<i>Glomus sp.6</i>	Bulat	Kuning kemerahan	1	Kasar
<i>Glomus sp.7</i>	Bulat	Kuning kecoklatan	1	Kasar
<i>Glomus sp.8</i>	Bulat	Kuning pucat	1	Kasar

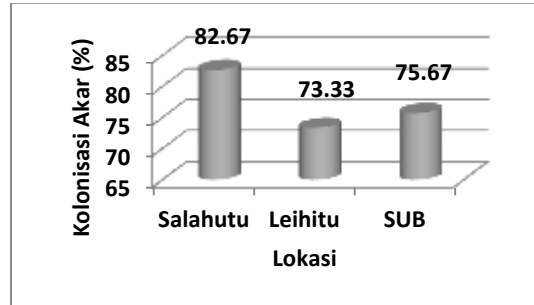
Penamaan spesies FMA hasil identifikasi dan karakterisasi yang didasarkan pada lokasi pengambilan sampel tanah dapat disajikan pada Gambar 2. Proses perkembangan spora *Glomus* adalah dari ujung hifa yang membesar sampai mencapai ukuran maksimal dan terbentuk spora karena sporanya berasal dari perkembangan hifa maka disebut *chlamydospora*, kadang-kadang hifa bercabang dan tiap cabang terbentuk *chlamydospora* dan membentuk *sporocarp*.



Gambar 2. Tipe Spora FMA Genus *Glomus* Rizosfir Samama (a) *Glomus sp. 1* (b) *Glomus sp. 2* (c) *Glomus sp. 3* (d) *Glomus sp. 4* (e) *Glomus sp. 5* (f) *Glomus sp. 6* (g) *Glomus sp. 7* (h) *Glomus sp. 8*.

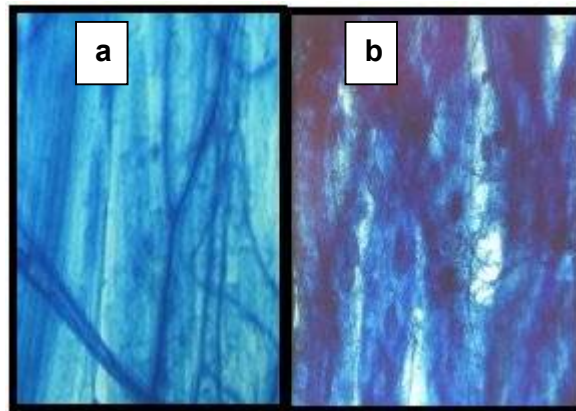
Kolonisasi Akar Samama

Hasil penelitian menunjukkan bahwa persentase tingkat kolonisasi FMA terhadap akar samama, yaitu berkisar antara 73,33 persen sampai dengan 82,67 persen, hal ini mengindikasikan bahwa FMA berasosiasi dengan tegakan samama.



Gambar 3. Tingkat Kolonisasi Akar Samama

Dari data yang diperoleh menunjukkan bahwa kecenderungan jumlah spora yang banyak dapat meningkatkan persentase kolonisasi pada rizosfernya. Dengan adanya kolonisasi pada akar samama, telah ditemukan struktur FMA berupa hifa, miselia dan vesikula, sedangkan arbuskula tidak ditemukan.



Gambar 4. Infeksi FMA Pada Contoh Akar Samama, (a = Hifa internal, b = Vesikula) dengan pembesaran 100x.

Menurut Setiadi (1992), bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi kolonisasi FMA yaitu kepekaan inang terhadap kolonisasi, faktor iklim (cahaya) dan kandungan air tanah, termasuk pemupukan, nutrisi tanah serta perlakuan pestisida.

Uji Propagul Infektif

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian potensi inokulum fungi mikoriza arbuskula dari bawah tegakan samama dengan metode *Most Probable Number* (Porter 1979) dari masing-masing contoh tanah yang mengandung mikoriza hasilnya berbeda. Jumlah potensi inokulum yang infektif sangat bervariasi dimana hasil tertinggi terdapat pada contoh tanah lokasi Salahutu, sedangkan jumlah infektif terendah terdapat pada contoh tanah lokasi Leihitu dan Seram Utara Barat. Hasil perhitungan nilai propagul infektif dapat disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil perhitungan uji MPN berdasarkan metode *Most Probable Number* pada inokulum tanah FMA dari rizosfir samama di Maluku Tengah

Lokasi	Jumlah propagul infektif (10%)	
	Jumlah/ 100 g	Kisaran jumlah propagul pada selang kepercayaan 95%
- Salahutu	$1,7 \times 10^4$	$1,32 - 3,96 \times 10^4$
- Leihitu	$1,1 \times 10^4$	$1,21 - 2,56 \times 10^4$
- Seram Utara Barat	$1,1 \times 10^4$	$1,21 - 2,56 \times 10^4$

KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah ditemukan 1 genus yang terdiri dari 8 jenis pada rizosfir samama. Tingkat persentase kolonisasi akar samama berkisar antara 73,33 - 82,67%.

DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett M, Boucher N, Dell NB, Grove T, Malajczuk N. 1996. Working with mycorrhizas in forestry and agriculture. Canberra : ACIAR.
- Brundrett M. 2004. Diversity and classification of mycorrhizal associations. Biol.Rev.79.pp.473-495. Cambridge Philosophical Society.
- Delvian. 2003. Keanekaragaman cendawan mikoriza arbuskula di hutan pantai dan potensi pemanfaatannya. Studi kasus di hutan cagar alam Leuweung Sancang Kabupaten Garut, Jawa Barat [Disertasi]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- 2006. Peranan ekologi dan agronomi cendawan mikoriza arbuskula. Refositor Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Ervayenri, Y. Setiadi, N.Sukarno, C. Kusmana, 1997. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) diversity in peat soil influenced by vegetation types. Proc Inter. Conf. Mycorrhiza in Sustain Trop. Agri. And Forest Ecosystem [eds] Bogor. 27-30 Oktober 1997.
- Gerdemann JW, Nicolson. 1963. Spores of mycorrhizae *Endogone* extracted from soil by wet sieving and decanting. Trans. Br. Mys. Soc., No.46:235-244.
- Geovanetti M, Mosse B., 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal in root. New Phyt 84:489-500.
- Karepesina, S., 2007. Keanekaragaman fungi mikoriza arbuskula dari bawah tegakan jati Ambon (*Tectona grandis* Linn. f.) [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Lapanjang, I.M., 2010. Morfofisiologi dan hasil berbagai provenan jarak pagar (*Jatropha curcas*) pada cekaman kekeringan dan asosiasinya dengan fungi mikoriza arbuskula. [disertasi] Bogor. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Mansur I, Setiadi Y, Primaturi R. 2002. Status of research on mycorrhiza arbuscula associated with tropical tree species. Paper presented at the Fourth International Wood Science Symposium (4th IWSS) LIPI-JSPS Core University program in the Field of Wood Science. 2-3 September 2002. Research Center for Physics Indonesian Institute of Science, Serpong, Tangerang, Indonesia.
- Mansur I. 2003. Gambaran umum cendawan mikoriza arbuskula (CMA). Tidak dipublikasikan. Makalah pada "Teknikal Asistensi dalam Penelitian Mikoriza" Fakultas Pertanian Universitas Haluoleo. Kendari.
- _____, 2012. Studi Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula di Bawah Tegakan Hutan Rakyat Jabon di Bogor. SEAMEO BIOTROP.
- Ohorella, S., J.L. Djumat, 2009. Kajian keberhasilan program penanaman kayu samama berbasis kearifan lokal masyarakat (studi kasus di desa Tulehu). Fakultas Pertanian. Universitas darussalam Ambon.
- Porter WM. 1979. The *Most Probable Number* method for enumerating infective propagules of VAM fungi in soil. Aust. J. Soil. Res. 17: 515-519.
- Rainiyati, 2007. Status dan keanekaragaman cendawan mikoriza arbuskula pisang raja nangka dan potensi pemanfaatannya untuk peningkatan produksi pisang asal kultur jaringan di Kabupaten Merangin, Jambi. [disertasi] Bogor. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Rajapakse S., Miller J.C., 1992. Methods for studying vesicular-arbuscular mycorrhizal root coloni-zation and related root physical properties. Methods in Microbiology 24 [eds].
- Samarmata T., 2005. Revitalisasi Kesehatan Ekosistem Lahan Kritis dengan Memanfaatkan Pupuk Biologi Mikoriza dalam Percepatan Pengembangan Pertanian Ekologis di Indonesia.
- Santri, D.J., E. Dayat, Erwin., 2005. Keragaman fungi mikoriza arbuskula pada rizosfir tembesu (*Fragraea fragans* Roxb). Dari Sumatera Selatan. Program studi Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sriwijaya. Palembang.

- Setiadi, 1992. Mengenal mikroorganisme dalam kehutanan PAU. Bioteknologi IPB.
- Shi Z.Y., Zhang, L.Y., Feng G., Tian C.Y., Christie P., 2007. Diversity of arbuskular mycorrhizal fungi associated with desert ephemerals in plant communities of Junggar Basin, North West China. *Jurnal Applied Soil Ecology*. (35) : 10 -20.
- Smith SE, Read DJ. 1997. Mycorrhizal symbiosis. Ed ke-2. Academic Press. San Diego. Usa.
- Soerianegara, I and R.H.H.J. Lemmens, 1994. Palnt Resources of South-East Asia (PROSEA) No.5 Timber Tress : Major Commercial Timbers. Bogor.
- Whipps JW., 2004. Prospects and Limitation for Mycorrhizal in Biocontrol of Root Pathogens. *Can. J. Bot.* 82 : 1198-1227.