

**SIMBION JAMUR EKTOMIKORIZA PADA ANAKAN *Shorea* spp. DI
RUMAH KACA PADA UMUR 7 BULAN**
(*Symbiont of ectomycorrhizae of Shorea spp. seedlings in green house after 7 months*)

Oleh/By :
Massofian Noor

Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja

ABSTRACT

The symbiont of ectomycorrhizae of Shorea spp. seedlings was studied in the nursery of Seed Technology Research Institute Samboja, East Kalimantan for 9 months, from April till December 2007. Two factors were used for the research. Factor A consisted of Shorea leprosula, S. pauciflora, S. parvifolia, S. seminis and S. johorensis. Factor B consisted of two media, top soil and sub soil. One unit contained of 30 seedlings with 3 replications. The total of seedlings was $5 \times 2 \times 30 \times 3 = 900$ seedlings. Method to observe the percentage of mycorrhizae formation according to Giovannetti and Mosse (1980), which using a gridline method and identification of mycorrhizae according to Ingleby et al. (1990). The parameter measured were: shortest roots, longest roots, percentage and species of mycorrhizae. The result shows that Shorea spp. seedlings in top soil medium were 62,15% infected by mycorrhizae and 37.85% were not infected. The mycorrhizae fungi infected the roots of Shorea spp. seedlings were Thelephora terrestris and Inocybe sp. Shorea spp. seedlings in sub soil medium were 60% infected by mycorrhizae and 40% were not infected. The mycorrhizae fungi infected the roots of Shorea spp. seedlings was Thelephora terrestris.

Key Words : Shorea spp. seedlings, mycorrhizae, greenhouse.

ABSTRAK

Penelitian peranan jamur ektomikoriza terhadap anakan *Shorea* spp. pada umur 7 bulan dilaksanakan di Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja Km 38 Sei. Merdeka Kalimantan Timur. Waktu penelitian ini dilaksanakan selama 9 bulan dari bulan April hingga Desember 2007, yang meliputi pengumpulan data utama dan penunjang. Penelitian ini terdiri atas 2 faktor. Faktor A adalah jenis, yakni *Shorea leprosula*, *S. parvifolia*, *S. pauciflora*, *S. seminis* dan *S. johorensis*. Faktor B adalah media saphi, yakni media *top soil* dan media *sub soil*. Satu unit terdiri atas 30 anakan, diulang sebanyak 3 kali. Dengan demikian jumlah anakan yang diperlukan adalah $5 \times 2 \times 30 \times 3 = 900$ anakan. Metode penelitian yang dipergunakan untuk menghitung persentase akar bermikoriza adalah "*grid line method*" menurut Giovanetti dan Mosse (1980). Untuk identifikasi mikoriza mempergunakan metode

Ingleby *et al.* (1990). Parameter yang diukur adalah akar terpendek, akar terpanjang, persentase akar yang bermikoriza dan tidak bermikoriza serta jenis mikoriza pada anakan *Shorea* spp. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah: terdapatnya akar yang bermikoriza pada media *top soil* sebesar 62,15% dan 37,85% akar tidak bermikoriza. Jenis mikoriza yang diperoleh sebanyak 2 jenis, yaitu *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. Anakan *Shorea* spp. pada media *sub soil* diperoleh rata-rata akar bermikoriza sebesar 60% dan 40% akar tidak bermikoriza. Jenis mikoriza yang diperoleh 1 jenis, yaitu *Thelephora terrestris*.

Kata Kunci : Anakan *Shorea* spp, mikoriza, rumah kaca.

I. PENDAHULUAN

Kalimantan menduduki tempat kedua setelah Papua dalam kekayaan jenis flora dan fauna, yaitu burung, binatang menyusui, reptil dan tumbuhan (termasuk tubuh buah jamur). Di Indonesia tercatat sebanyak 12.000 jenis tubuh buah jamur dan di dunia sebanyak 47.000 jenis (Haeruman, 1993).

Pengertian tubuh buah jamur menurut Usher (1979) adalah tumbuhan yang mempunyai inti sel, tidak mempunyai klorofil, bersifat saprofit atau parasit, tubuhnya terdiri atas sel-sel filamen sederhana berupa hifa, reproduksi berlangsung secara aseksual atau seksual yang menghasilkan spora. Dengan tidak adanya klorofil, maka jamur tidak dapat melakukan fotosintesis sehingga mengambil makanan berupa bahan organik dari organisme hidup atau mati. Tubuh buah jamur terdiri atas berbagai jenis dan bentuk seperti jenis *Agaricus* atau jamur bilah, *Boletus* atau jamur rongga, *Poliporus* atau jamur berpori, *Hydnum* atau jamur bergerigi, *Clavaria* atau jamur bunga karang, *Puffballs* atau jamur seperti bola, *East stars* atau jamur bintang, *Stik horn* atau jamur tanduk dan *birds nest* atau jamur seperti sarang burung (Boyce, 1961; Bigelow, 1979; Nonis, 1982).

Kondisi iklim tropis basah pada daerah-daerah di Kalimantan dan khususnya di Kalimantan Timur, sangat cocok untuk pertumbuhan tubuh buah jamur ektomikoriza. Kebanyakan jamur ektomikoriza bersimbiosis pada tumbuhan dari famili Dipterocarpaceae, Fagaceae, Pinaceae dan Myrtaceae (Alexander dan Lee, 2005). Akan tetapi dari kebanyakan simbiosis ektomikoriza, banyak ditemukan pada famili Dipterocarpaceae (Hogberg, 1982; Smits, 1994; Lee, 1988). Pada jenis *Shorea* spp. untuk mengetahui simbiosis ektomikoriza baik di hutan alam, di rumah kaca dan di persemaian belum banyak dilakukan, di samping itu pengetahuan pengenalan jenis jamur yang bersimbiosis dengan anakan *Shorea* spp. sangat terbatas. Dari permasalahan tersebut di atas diperlukan penelitian awal simbiosis jamur ektomikoriza pada anakan *Shorea* spp. di rumah kaca.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui simbiosis jenis jamur ektomikoriza yang pertama hadir pada akar anakan *Shorea* spp. pada umur 7 bulan di rumah kaca.

II. METODE PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian mikoriza dilaksanakan di rumah kaca dan Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja, Kalimantan Timur.

Penelitian ini dilaksanakan selama 9 bulan, dari bulan April hingga Desember 2007, yang meliputi pengumpulan data utama dan penunjang.

B. Bahan dan Peralatan

Sebagai bahan penelitian dipergunakan anakan dari 5 jenis *Shorea* spp. yaitu *Shorea leprosula*, *S. pauciflora*, *S. parvifolia*, *S. seminis* dan *S. johorensis*. Anakan tersebut berasal dari biji yang diperoleh dari hutan Balai Penelitian Teknologi Perbenihan Samboja, Kalimantan Timur.

Peralatan penelitian yang digunakan antara lain: alat pengukur kelembaban udara (higrometer), pengukur intensitas cahaya (lux meter), kamera, gunting stek dan mikroskop.

C. Prosedur Penelitian

- Setelah anakan berumur 7 bulan di rumah kaca, maka dilaksanakan seleksi akar yang bermikoriza. Seleksi dilakukan dengan sangat hati-hati karena akar yang bermikoriza mudah putus atau rusak pada saat membongkar kantong plastik dan melepaskan akar-akar dari gumpalan tanah.
- Akar yang sudah terseleksi dibersihkan dengan air sampai bersih, kemudian direndam dalam larutan *Glutar aldehyde* atau *Formal Acetic Alkohol* (FAA) agar tidak mudah rusak.
- Analisis mikoriza dilakukan pada saat akar-akar yang bermikoriza masih segar.
- Akar yang bermikoriza dimasukkan ke dalam gelas atau labu elenmayer dan untuk pewarnaan dapat diberi larutan *cotton blue* atau iodium dan direndam selama 10-15 menit.
- Akar tersebut kemudian ditaruh di dalam cawan petridis dan siap untuk dianalisis dan diidentifikasi.

D. Rancangan dan Analisa Data

Media yang dipergunakan adalah bagian atas tanah possolic (*top soil*) dan bagian bawah (*sub soil*), dalam satu unit perlakuan terdiri dari 30 anakan dengan ulangan 3 kali. Dengan demikian maka jumlah anakan yang diperlukan adalah 5 jenis x 2 perlakuan x 3 ulangan x 30 semai = 900 semai. Umur anakan *Shorea* spp. di rumah kaca adalah 7 bulan. Parameter yang diukur adalah akar terpendek, akar terpanjang, persen akar bermikoriza dan akar tidak bermikoriza serta jenis mikoriza pada akar anakan *Shorea* spp.

Metode yang dipergunakan untuk menghitung presentase akar yang terinfeksi mikoriza setelah dilakukan pewarnaan mengacu pada Giovanetti dan Mosse (1980), menggunakan metode *gridline intersect*, yang prosedur kerjanya adalah :

1. Pembuatan kisi-kisi atau bujur sangkar yang masing-masing luasnya 1,27 cm di atas kertas putih.
2. Peletakan kisi-kisi tersebut diantara dua cawan petridis, diameter cawan bawah harus lebih besar dari diameter cawan atas.
3. Pilih akar terpanjang, kemudian diberi zat pewarna *cotton blue* atau Iodium dan akar-akar dipotong sepanjang 1 cm dan taburkan di atas cawan petridis. Kemudian catatlah jumlah akar yang terinfeksi dan yang tidak pada tiap-tiap kisi dan masukkanlah pada tabel pengamatan.
4. Tabel pengamatan.

Tabel (Table) 1. Pengamatan akar terinfeksi mikoriza (*infected by mycorrhizae*)

No.	Jumlah akar (<i>total of roots</i>)	Akar yang terinfeksi (<i>infected by mycorrhizae</i>)
1.	X1	Y1
2.	X2	Y2
3.	X3	Y3
.		
.		
N		
Jumlah (<i>total</i>)	Xn	Yn

5. Persen akar yang terinfeksi mikoriza dihitung menurut rumus :

$$RI = \frac{Yn}{Xn} \times 100\%$$

RI = akar yang terinfeksi mikoriza

Yn = jumlah akar yang terinfeksi mikoriza

Xn = jumlah akar yang tidak terinfeksi mikoriza

6. Untuk mengidentifikasi mikoriza mempergunakan metode Ingleby *et al.* (1990), yaitu:

1. Pengamatan secara makroskopis :

- Bentuk atau ukuran mikoriza.
- Warna mikoriza.
- Percabangan mikoriza.
- Benang-benang hipha (*strands*)

2. Pengamatan secara mikroskopis :

- *Strands* hubungan dengan hipha.
- Bentuk permukaan mikoriza.

- Mantel dapat dibagi menjadi:
 - a. Bentuk permukaan mantel (*mantle surface*)
 - b. Bentuk bagian bawah pada mantel (*inner mantle*)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis tipe mikoriza pada beberapa jenis anakan meranti (*Shorea* spp.) umur 7 bulan pada media *top soil* dan *sub soil* di rumah kaca dapat dilihat pada Tabel 2 dan Table 3.

Tabel (Table) 2. Tipe mikoriza anakan *Shorea* spp. pada medium *top soil* pada umur tujuh bulan di rumah kaca (*Types of mycorrhiza Shorea spp. seedlings in top soil medium after seven months in green house*)

No.	Jenis (<i>species</i>)	Akar terpendek (<i>shortest roots</i>)(cm)	Akar terpanjang (<i>longest roots</i>) (cm)	Tipe mikoriza (<i>type of mycorrhizae</i>)	Jenis mikoriza (<i>species of mycorrhizae</i>)	Persen mikoriza (<i>mycorrhizae percentage</i>)	
						(-)	(+)
1.	<i>S. leprosula</i>	5	8	1	<i>T. terrestris</i>	36,00	64,00
2.	<i>S. pauciflora</i>	5	8	1	<i>T. terrestris</i>	35,00	65,00
3.	<i>S. parvifolia</i>	5	8	1	<i>T. terrestris</i>	40,00	60,00
4.	<i>S. seminis</i>	4	7	1	<i>T. terrestris</i>	35,50	64,50
5.	<i>S. johorensis</i>	6	9	1 2	<i>T. terrestris</i> <i>Inocybe</i> sp	32,00	68,00
Rataan (<i>average</i>)						35,70	64,30

Keterangan (*remark*) : (-) = tidak terinfeksi mikoriza (*not infected by mycorrhizae*)
(+) = terinfeksi mikoriza (*infected by mycorrhizae*)

Pada Tabel 2 disajikan persentase akar anakan *Shorea* spp. yang terinfeksi mikoriza sebesar 64,30% dan yang tidak terinfeksi mikoriza sebesar 35,79%. Urutan dominasi akar yang terinfeksi mikoriza adalah *Shorea johorensis* sebesar 68%, *S. pauciflora* sebesar 65%, *S. seminis* sebesar 64,50%, *S. leprosula* sebesar 64% dan *S. parvifolia* sebesar 60%. Pada anakan *Shorea johorensis* diperoleh dua jenis mikoriza, yaitu *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp.

Pada Tabel 3 disajikan persentase akar anakan *Shorea* spp. yang terinfeksi mikoriza yakni sebesar 60% dan yang tidak terinfeksi mikoriza sebesar 40%. Urutan dominasi akar yang terinfeksi mikoriza adalah *Shorea johorensis* sebesar 65%, *S. pauciflora*, *S. seminis* dan *S. pauciflora* rata-rata sebesar 60% dan *S. parvifolia* sebesar 55%. Pada semua anakan *Shorea* spp. diperoleh jenis mikoriza *Thelephora terrestris*. Rendahnya akar yang terinfeksi mikoriza pada media *sub soil* dikarenakan simbiosis mikoriza umumnya berada di atas permukaan tanah hingga kedalaman 15 cm.

Tabel (Table) 3. Tipe mikoriza anakan *Shorea* spp. pada medium *sub soil* pada umur tujuh bulan di rumah kaca (*Type of mycorrhizae on Shorea spp. seedlings using sub soil medium after seven months in green house*)

No.	Jenis (<i>species</i>)	Akar terpendek (<i>shortest roots</i>) (cm)	Akar terpanjang (<i>longest roots</i>) (cm)	Tipe mikoriza (<i>type of mycorrhizae</i>)	Jenis mikoriza (<i>species of mycorrhiza</i>)	Persen mikoriza (<i>mycorrhizae persentage</i>)	
						(-)	(+)
1.	<i>S. leprosula</i>	5	7	1	<i>T. terrestris</i>	40,00	60,00
2.	<i>S. pauciflora</i>	5	8	1	<i>T. terrestris</i>	40,00	60,00
3.	<i>S. parvifolia</i>	4	8	1	<i>T. terrestris</i>	45,00	55,00
4.	<i>S. seminis</i>	4	7	1	<i>T. terrestris</i>	40,00	60,00
5.	<i>S. johorensis</i>	6	9	1	<i>T. terrestris</i>	35,00	65,00
Rataan (<i>average</i>)						40,00	60,00

Keterangan (*remark*) : (-) = tidak terinfeksi mikoriza (*not infected by mycorrhizae*)
(+) = terinfeksi mikoriza (*infected by mycorrhizae*)

Untuk lebih rinci tipe mikoriza *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. tersebut dilanjutkan dengan pengamatan makroskopis dan mikroskopis yang hasilnya seperti disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel (Table) 4. Makroskopis mikoriza pada jenis *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. (*Macroscopic of mycorrhizae on Thelephora terrestris and Inocybe sp*)

Tipe	Makroskopis mikoriza (<i>macroscopic mycorrhizae</i>)			
	Benang hipa (<i>strands</i>)	Warna (<i>color</i>)	Percabangan (<i>branhces</i>)	Bentuk (<i>form</i>)
1	Tipis (<i>thin</i>)	Berwarna putih waktu muda dan bila tua berubah menjadi coklat keunguan.	Percabangan pendek	Umumnya agak panjang dan mengkilat
2	Tidak dijumpai (<i>absent</i>)	Warna putih waktu muda dan bila tua berubah menjadi coklat muda.	Tidak beraturan	Umumnya pendek

Keterangan : Tipe 1 = *Thelephora terrestris*
Tipe 2 = *Inocybe* sp.

Tabel (Table) 5. Mikroskopis mikoriza pada jenis *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. (*Microscopic of mycorrhizae on Thelephora terrestris and Inocybe sp*)

Tipe (<i>type</i>)	Mikroskopis mikoriza (<i>microscopies mycorrhizae</i>)			
	Benang hipa (<i>strands hypha</i>)	Permukaan mantle (<i>surface mantle</i>)	Mantle	
			Permukaan (<i>surface mantle</i>)	Bawah (<i>inner mantle</i>)
1.	Tipis tidak beraturan dan tidak terdapat bahan organis, warna biasa kuning.	Permukaan tersusun sangat kompak dan halus	Susunan sel bentuk irregular synenchyma tidak terikat	Susunan sel bentuk jala synnenchyma.

lanjutan Tabel 5.

Tipe (type)	Mikroskopis mikoriza (<i>microscopies mycorrhizae</i>)			
	Benang hipha (<i>strands hypha</i>)	Permukaan mantle (<i>surface mantle</i>)	Mantle	
			Permukaan (<i>surface mantle</i>)	Bawah (<i>inner mantle</i>)
2.	-	Permukaan tersusun tidak kompak dan halus, terlihat adanya hypha yang tertekan. Ukuran diameter hypha 2-3 μ m, clamp connection bentuk siku, ciri khas pada hypha dijumpai 1-2 septa tebal.	Susunan sel bentuk jala dan biasa dijumpai septa yang menebal.	Susunan sel synenchyma bentuk jala, sel-sel terlihat seperti gelembung oli

Keterangan : Tipe 1 = *Thelephora terrestris*
Tipe 2 = *Inocybe* sp.

Hasil analisis tipe mikoriza pada beberapa anakan *Shorea* spp. seperti disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5 memperlihatkan bahwa perbedaan jenis *Thelephora terrestris* dengan *Inocybe* sp. cukup jelas, terutama pada bagian permukaan dan bawah mantel.

Kehadiran jenis *Telephora terrestris* dan *Inocybe* sp. pada *Shorea johorensis* untuk medium *top soil* memberikan pengaruh yang sangat baik, terutama terhadap pertumbuhan tinggi, diameter dan persentase hidup bila dibandingkan dengan *sub soil*. Hal ini disebabkan tanah lapisan atas mempunyai porositas atau sistem aerasi yang baik dan kandungan unsur hara cukup, hal ini berbanding terbalik dengan media *sub soil* atau tanah lapisan bawah yang mempunyai porositas atau sistem aerasi yang kurang baik dan kandungan unsur hara yang kurang atau mempunyai pH yang asam akibat pencucian dari lapisan tanah atas. Seperti dilaporkan Sukmana (1977), bahwa yang sering menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan tanaman antara lain faktor aerasi.

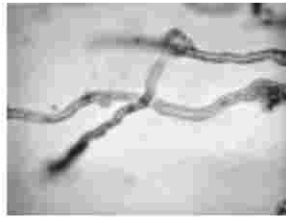
Jenis *Telephora terrestris* merupakan mikoriza yang sangat dominan dan jenis pertama hadir pada akar beberapa jenis anakan *Shorea* spp., kemudian disusul jenis *Inocybe* sp. Kedua jenis mikoriza tersebut merupakan jenis mikoriza atau *early stage mycorrhizae*, yang sangat baik bagi pertumbuhan anakan *Shorea* spp. yang mempunyai persentase hidup 83-100%.

Hal ini sama seperti yang dikemukakan oleh Ingleby *et al.* (1990), bahwa jenis *Telephora terrestris* dan *Inocybe* sp. merupakan jenis mikoriza pionir yang banyak dijumpai pada anakan di rumah kaca, maupun di persemaian dan biasa juga dijumpai pada kotoran hewan. *Telephora terrestris* dan *Inocybe* sp. diperlihatkan pada Gambar 1 dan Gambar 2.

Gambar (Figure) 1. Tipe (Type) 1 *Telephora terrestris*



Gambar (Fig.) 1a. Makroskopis mikoriza
(*Macroscopic mycorrhizae*)



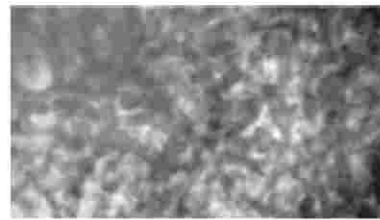
Gambar (Fig.) 1b. Hypha mikoriza
(*Mycorrhizae hypha*)



Gambar (Fig.) 1c. Permukaan mantel
mikoriza (D1) (*Mantle surface*)

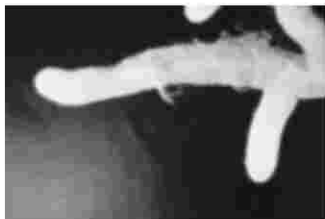


Gambar (Fig.) 1d. Jenis *Shorea pauciflora*
(*Shorea pauciflora seedlings*)



Gambar (Fig.) 1e. Permukaan bawah mantel
mikoriza (D2) (*Inner mantle surface mycorrhizae*)

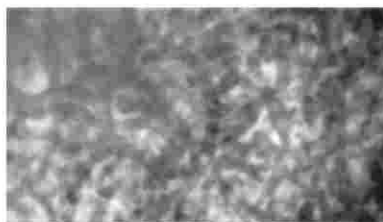
Gambar (Figure) 2. Tipe (Type) 2 *Inocybe* sp.



Gambar (Fig.) 2a. Makroskopis mikoriza
(*Macroscophs mycorrhizae*)



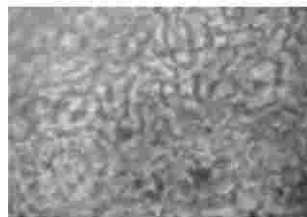
Gambar (Fig.) 2b. Hypha mikoriza
(*Mycorrhiza hypha*)



Gambar (Fig.) 2c. Permukaan mantel
mikoriza (D1) (*Surface mantle mycorrhizae*)



Gambar (Fig.) 2d. Semai *Shorea johorensis*.
(*Shorea johorensis seedlings*)



Gambar (Fig.) 2e. Permukaan bawah mantel (D2)
(*Inner surface mantle mycorrhizae*)

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan :

1. Semua jenis akar *Shorea* spp. pada media *top soil* lebih baik dibandingkan dengan media *sub soil*, yaitu masing-masing sebesar 62,15% dan 60%.
2. Jumlah jenis mikoriza yang terdapat pada media *top soil* terdiri atas 2 jenis yaitu *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. Untuk media *sub soil* hanya satu jenis, yaitu *Thelephora terrestris*.
3. Jenis *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. pada anakan *Shorea* spp. sangat agresif dan sangat baik untuk memacu pertumbuhan.

Saran :

Mengingat *Thelephora terrestris* dan *Inocybe* sp. bersifat sangat agresif untuk pertumbuhan tanaman *Shorea* spp. maka dalam pelaksanaannya dikombinasikan dengan jamur *Sclerotoderma verricosum* sebagai bahan inokulum buatan.

V. DAFTAR PUSTAKA

- Alexander I. and S.S. Lee. 2005. Mycorrhizas and ecosystem processes in tropical rain forest: implications for diversity. In: Burslem D.F.R.P., M.A. Pinard and S.E. Hattley (eds). Biotic interaction in the Tropics: Their role in the maintenance of species diversity. Cambridge University Press. P. 165-2003.
- Boyce, J.S. 1961. Forest Pathology. Third Edition. McGraw-Hill Book Company Inc., New York. 572h
- Bigelow, H.E. 1979. Mushroom Pocket Field Guide. Macmillan Publishing Co. Inc. New York. 117h
- Giovanetti, M. and B. Mosse. 1980. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytologist 84: 489-500. Hogberg, P. 1982. Mycorrhizal associations in some woodland and forest trees and shrubs in Tanzania. New Phytologist 92: 407-415.
- Haeruman, H. 1993. Biodiversity. Action Plan for Indonesia. Ministry of Natural Development Planning. National Development Planning Agency, Jakarta. 141 h.
- Lee, S.S. 1988. Root symbiosis and nutrition. In: Appanah, S. and J.M. Turnbull (eds.). A review of dipterocarps: taxonomy, ecology and silviculture. Center for International Forestry Research (CIFOR), Bogor, Indonesia. 223 Pp.
- Ingleby, K., P.A. Masson, F.T Last. and L.V. Flenning. 1990. Identification of ectomycorrhizae. Institute of Terrestrial Ecology Natural Environment Research Council. Scotland - Inggris.

- Sukmana. S. 1977. Distribusi pori beberapa jenis tanah serta kemungkinan pengaruh aerasi terhadap tanaman dan erosi. Kongres Nasional Ilmu Tanah II di Jokyakarta. P.11.
- Smits, W.T.M. 1994. Dipterocarpaceae: Mycorrhizae and Regeneration. PhD. Thesis, Wageningen Agricultural University, The Netherlands.
- Nonis, U. 1982. Mushrooms and Toadstools, A Colour Field Guide. David & Charles, London. 229 h
- Usher, 1979. A Dictionary of Botany. Constable. London. 408 h