

ISBN : 978-979-8389-18-4



PROSIDING

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN DEKAN

Bidang Ilmu-Ilmu Pertanian
Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri
(BKS-PTN) Wilayah Barat

VOLUME III

TEMA :
PERAN IPTEK UNTUK MENGANTISIPASI PERUBAHAN IKLIM
DALAM PERSPEKTIF PERTANIAN BERKELANJUTAN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA



LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Populasi Fungi Mikoriza Arbuskular pada Beberapa Kebun Kelapa Sawit di Lampung Timur

Penulis : Maria Viva Rini

NIP : 19660304 199012 2 001

Instansi : Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Publikasi : Prosiding Nasional

: ISBN 978-979-8389-18-4

: Vol III, 601 halaman, 23—25 Mei 2011

Penerbit : Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya
Mei 2011

Bandar Lampung, 13 Juni 2011

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Lampung

Prof. Dr. Ir. Wan Abbas Zakaria, M.S.
NIP 19610826 198702 1 001

Penulis,

Dr. Ir. Maria Viva Rini, M.Sc.
NIP 19660304 199012 2 001

Menyetujui:

Ketua Lembaga Penelitian
Universitas Lampung

Dr. Eng. Admi Syarif
NIP 19670103 199203 1 003

DOKUMEN LEMBAGA PENELITIAN UNIVERSITAS LAMPUNG			
TEL	06 071 2011		
NO. INVEN	200 / um 6 / 2011 / PC / FPR / 011		
JENIS	Prosiding		
PATRAF			

POPULASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR PADA BEBERAPA KEBUN KELAPA SAWIT DI LAMPUNG TIMUR

Maria Viva Rini

*Dosen Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung
Jl. Sumantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145.*

ABSTRAK

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan bentuk simbiosis yang saling menguntungkan antara fungi tanah dengan akar tanaman. Dalam asosiasi ini, fungi memperoleh fotosintat dari tanaman inang untuk pertumbuhannya dan perkembangannya, sebaliknya fungi membantu tanaman menyerap unsur hara dan air serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondisi ekstrim dan serangan patogen tanah. Walaupun FMA secara alami terdapat di dalam tanah, akan tetapi populasinya sangat beragam. Oleh karena itu, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui populasi mikoriza pada 4 kebun kelapa sawit yang ada di Lampung Timur yaitu di Sendang Anom, Sekampung Udik, Trans Sribawono, dan Sribawono. Sampel tanah diambil di daerah rizosfer kelapa sawit pada kedalaman 20 cm, sebanyak 7 pohon per kebun yang ditentukan secara acak. Pada setiap pohon, sampel tanah diambil sebanyak 8 subsampel pada jarak 1,5 m dari batang dan 8 subsampel pada jarak 3 m dari batang. Masing-masing subsample disatukan menjadi satu sampel, sehingga pada 1 pohon diperoleh 2 sampel tanah. Untuk mengetahui populasi FMA pada sampel tanah, setiap sampel tanah ditimbang sebanyak 50 g kemudian dilakukan isolasi spora FMA dengan metode penyaringan basah menggunakan saringan mikro ukuran 350 dan 45 μ m. Sebagian tanah juga digunakan untuk analisis sifat kimia seperti pH, kandungan C-organik, N, P, dan K. Hasil penelitian menunjukkan bahwa populasi FMA tertinggi pada jarak 1,5 m dari batang diperoleh di kebun Sendang Anom (512,7 spora/50 g tanah) dan tidak terdapat perbedaan populasi FMA antara kebun di Sekampung Udik, Trans Sribawono, dan Sribawono. Untuk jarak 3 m dari pohon, populasi FMA tertinggi diperoleh dari Sendang Anom (356 spora/50 g tanah) dan Sekampung Udik (333,2 spora/50 g tanah). Jika dibandingkan dengan sifat kimia tanah pada ke 4 kebun tersebut, kebun Sendang Anom memiliki pH, C-organik dan P tersedia terendah dibandingkan tanah pada kebun yang lain.

Key words: Fungi mikoriza arbuskular, kelapa sawit, populasi

PENDAHULUAN

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) merupakan mikroorganisma yang banyak dijumpai di muka bumi. Fungi ini membentuk hubungan simbiosis dengan tanaman tingkat tinggi dan ditemukan hampir di seluruh ekosistem yang ada, mulai dari hutan hujan tropis sampai dengan ekosistem air (Nielsen et al., 2004; Pietikainen, et al., 2007). Fungi dari golongan FMA ini membentuk interaksi yang unik dengan akar tanaman. Fungi yang sudah membentuk asosiasi dengan akar tanaman, hifanya akan berkembang di dalam sel kortek akar (hifa internal) dan juga di dalam tanah (hifa eksternal) (Sieverding, 1991). Dalam asosiasi ini, kedua belah pihak yaitu tanaman inang dan fungi sama-sama memperoleh keuntungan, yaitu fungi memperoleh fotosintat dari tanaman inang untuk pertumbuhannya dan perkembangannya. Sebaliknya, tanaman inang dapat menyerap unsur hara (terutama fosfor) dan air lebih efisien (Smith and Read, 2008).

Studi interaksi antara tumbuhan dan tanah tidak dapat mengabaikan keberadaan FMA. Fungi mikoriza arbuskular merupakan biomassa mikroorganisma yang penting dalam ekosistem. Peranan FMA dalam pengambilan unsur hara dan air merupakan topik

penelitian yang telah banyak sekali dikaji (Smith and Read, 1997). Hifa FMA yang berkembang di luar akar yang merupakan hifa yang tidak berseptata dapat berfungsi sebagai akar yang mampu menyerap unsur hara (terutama unsur hara yang tidak mobil seperti fosfor, Zn, Cu, dll.). Disamping itu, hifa eksternal FMA juga mampu menyerap air dengan lebih efisien dibandingkan dengan rambut akar, sehingga tanaman yang bersimbiosis dengan FMA lebih tahan terhadap kekeringan (Liu et al., 2007; Turk et al., 2004). Serapan unsur hara dan air yang lebih tinggi pada tanaman yang ber-FMA akan meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Pertumbuhan tanaman yang jauh lebih baik ini juga merupakan salah satu mekanisme yang menyebabkan tanaman yang berasosiasi dengan FMA lebih tahan terhadap serangan penyakit terutama penyakit yang menyerang akar tanaman (St. Arnaud dan Vujanovic, 2007).

Fungi mikoriza arbuskular dapat dijumpai secara alami di alam di berbagai ekosistem, termasuk ekosistem perkebunan monokultur seperti kelapa sawit. Fungi ini dapat bersimbiosis dengan banyak tanaman inang atau dengan kata lain tidak menunjukkan tanaman inang yang spesifik. Akan tetapi, tanaman inang tertentu memperlihatkan respons yang lebih baik terhadap satu jenis spesies FMA. Oleh karena itu, jenis tanaman yang ada di suatu ekosistem akan mempengaruhi jenis dan populasi FMA (Rosendahl, 2008). Di samping itu, populasi dan jenis FMA di alam juga dipengaruhi oleh tingkat kesuburan tanah dan praktik budidaya yang diterapkan (Opik et al, 2008). Populasi FMA menurun pada tanah-tanah rusak dan kritis akibat praktik budidaya yang tidak tepat. Semakin intensif praktik budidaya yang diterapkan dengan masukan tinggi bahan kimia seperti pupuk dan pestisida secara terus menerus yang akhirnya akan berdampak pada kesuburan tanah, maka populasi FMA akan semakin rendah begitu juga dengan jenis-jenis FMA yang ada (Opik et al., 2006). Oleh karena itu, penelitian ini dijalankan untuk mempelajari dampak praktik budidaya kelapa sawit rakyat di Lampung Timur terhadap populasi FMA di dalam tanah.

BAHAN DAN METODE

Sampel tanah untuk penelitian ini di ambil dari 4 kebun kelapa sawit rakyat di Lampung Timur yaitu di Sendang Anom, Sekampung Udik, Trans Sribawono, dan Sribawono pada bulan Januari 2009. Pengelolaan kebun pada masing-masing tempat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Praktik budidaya kelapa sawit pada 4 kebun rakyat di Lampung Timur

Lokasi	Legume Crop	Cover	Pupuk		Penutupan Gulma
			Kimia	Organnik	
Sendang Anom	Ada		1 kali/tahun	--	< 25%
Sekampung Udik	Ada		1 kali/tahun	Onggok	< 25%
Trans Sribawono	Tidak ada		2 kali/tahun	Serasah	0%
Sribawono	Tidak ada		--	--	100%

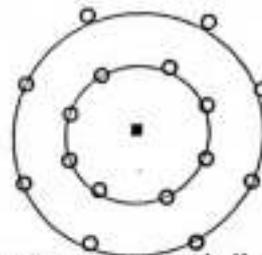
Pengambilan Sampel Tanah

Di setiap kebun dipilih 7 tanaman kelapa sawit sampel secara acak. Pada masing-masing tanaman sampel, sampel tanah diambil dari 8 titik pada lingkaran I dengan jari-jari 1,5 m (dalam piringan) dan 8 titik pada lingkaran II dengan jari-jari 3 m (di luar piringan) dengan tanaman kelapa sawit sebagai titik pusat (Gambar 1). Sampel tanah diambil pada daerah perakaran kelapa sawit atau perakaran gulma yang ada di kebun (terutama titik sampel dengan jari-jari 3 m) sampai kedalaman 20 cm dari atas permukaan tanah. Sampel-sampel tanah pada masing-masing lingkaran kemudian disatukan untuk mewakili satu titik

subsampel, lebih kurang sebanyak 2 kg tanah/titik subsampel. Oleh karena itu, pada tiap satu titik sampel terdapat dua sub sampel tanah.

Pengambilan tanah pada dua subsampel ini dipisahkan karena pada umumnya di lapangan pada lingkaran I atau dalam piringan hampir tidak terdapat tanaman kecuali hanya akar kelapa sawit. Pada lingkaran II vegetasi yang tumbuh berbeda dengan lingkaran I, banyak ditumbuhi gulma maupun tanaman setahun atau tanaman kacang penutup tanah disamping akar kelapa sawit. Sampel tanah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label nama kebun, titik sampel, dan tanggal pengambilan sampel.

- = titik pengambilan sampel
- = Tanaman kelapa sawit
- Jari-jari lingkaran I = 1,5 m
- Jari-jari lingkaran II = 3,0 m



Gambar 1. Cara pengambilan sampel tanah di satu pohon sampel

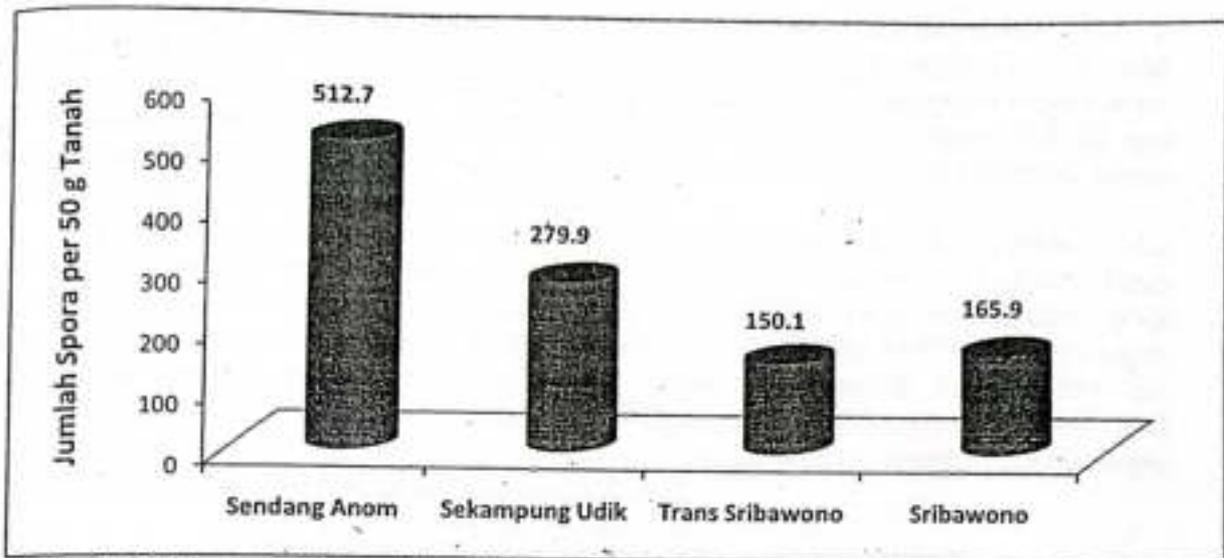
Penyiapan Sampel Tanah

Sampel tanah dari kebun segera dikeringanginkan di laboratorium. Sebanyak 50 gram sampel diambil dari masing-masing sampel tanah (setelah sebelumnya diaduk rata supaya homogen) untuk penghitungan populasi spora FMA dengan menggunakan metode penyaringan basah (Brudrett et al., 1996). Sampel tanah dimasukkan ke dalam gelas ukur 1 liter, kemudian ditambahkan air keran sebanyak lebih kurang 500 ml, setelah itu diaduk supaya spora yang tertahan dalam partikel tanah lepas dan mengambang di dalam larutan. Larutan tanah selanjutnya dituangkan ke saringan mikro dengan ukuran 350 dan 45 μm (yang disusun secara bertingkat dengan ukuran besar di atas). Hal yang sama dilakukan sebanyak 5 kali supaya semua spora yang ada dalam sampel tanah telah lepas dan masuk ke dalam larutan. Spora-spora yang tertahan pada masing-masing saringan kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri dan spora selanjutnya dihitung secara manual dengan bantuan mikroskop stereo. Analisis sifat kimia dan fisik tanah juga dilakukan terhadap sampel tanah dari masing-masing kebun kelapa sawit. Analisis tersebut mencakup pH, C-organik, N, P, K, dan tekstur tanah yang terdiri dari kandungan pasir, debu, dan liat.

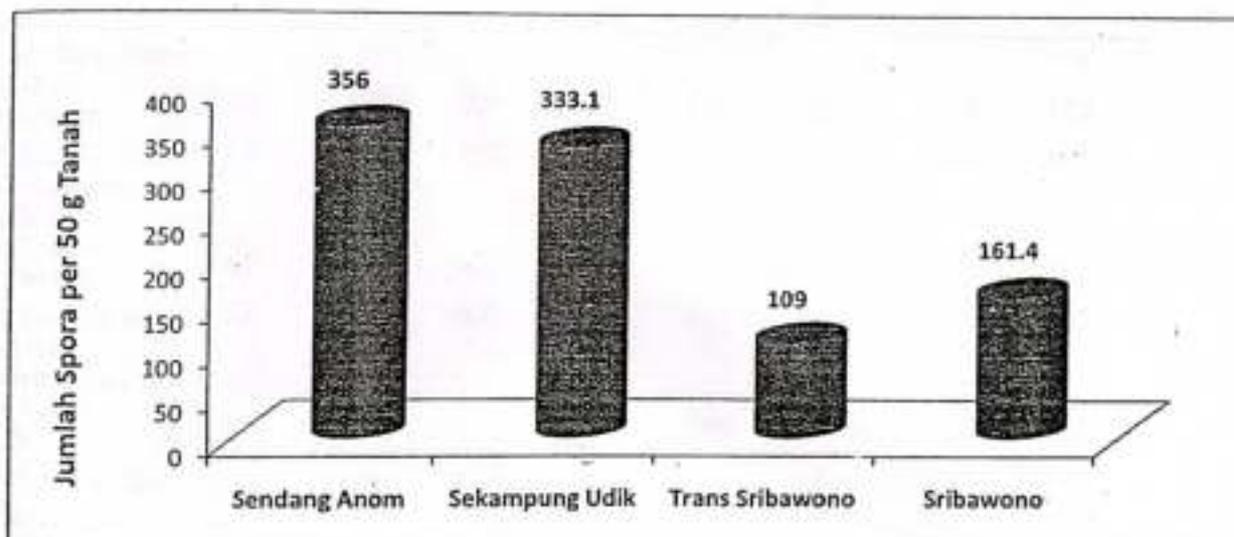
HASIL DAN PEMBAHASAN

Populasi atau jumlah spora di dalam piringan kelapa sawit dengan jarak 1,5 m dari pangkal batang disajikan pada Gambar 2. Dari gambar tersebut dapat diketahui bahwa jumlah spora tertinggi diperoleh dari kebun kelapa sawit di Sendang Anom sebanyak 512,7 spora/50 g tanah, diikuti oleh kebun di Sekampung Udik, Sribawono, dan terendah di kebun Trans Sribawono.

Sejalan dengan jumlah spora di dalam piringan, jumlah spora di luar piringan (jarak 3 m dari pangkal batang kelapa sawit) juga memiliki kecenderungan yang sama yaitu kebun Sendang Anom memiliki jumlah spora tertinggi sebanyak 356,0 spora/50g tanah diikuti oleh Sekampung Udik, Sribawono, dan terendah di kebun Trans Sribawono yang hanya 109,0 spora/50 g tanah (Gambar 3).



Gambar 2. Jumlah spora di dalam piringan (1,5 m dari pangkal batang) di 4 kebun kelapa sawit di Lampung Timur



Gambar 3. Jumlah spora di luar piringan (3,0 m dari pangkal batang) di 4 kebun kelapa sawit di Lampung Timur

Pemberian pupuk kimia yang intensif dapat menghambat pertumbuhan FMA. Oehl et al. (2003) menyimpulkan bahwa populasi FMA dan keefektifannya menurun dengan semakin intensifnya sistem pertanian yang digunakan. Berdasarkan data analisis tanah pada 4 kebun kelapa sawit yang diteliti (Tabel 2), dapat dilihat bahwa kebun Sendang Anom yang menanam LCC diantara tanaman kelapa sawit dan dipupuk hanya 1 kali setahun memiliki pH 4,9 dengan C organik yang rendah dan P tersedia paling rendah dibandingkan dengan kebun yang lain. Kandungan P yang rendah ini diduga faktor utama yang memacu perkembangan FMA yang lebih tinggi di dalam tanah. Siverding (1991) menyatakan bahwa kandungan P yang tinggi di dalam tanah akan menghambat perkembangan FMA. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Thompson (1994) bahwa konsentrasi P yang tinggi di dalam tanah akan menurunkan tingkat kolonisasi akar tanaman jagung oleh FMA. Kandungan P tertinggi dalam penelitian ini ditemukan di kebun Trans Sribawono dan data jumlah spora terendah baik di dalam maupun di luar piringan kelapa sawit di dapat di kebun ini pula. Berdasarkan pengamatan di lapangan, kebun kelapa

sawit di Trans Sribawono di pupuk intensif dengan pupuk kimia dan pupuk organik. Disamping kandungan P yang tinggi, pengendalian gulma juga sangat intensif (tidak terdapat gulma sama sekali, baik di dalam piringan maupun di antara pohon kelapa sawit. Tidak terdapat tanaman sama sekali di kebun kecuali pohon kelapa sawit. Hal ini juga merupakan faktor yang menyebabkan rendahnya populasi FMA di kebun tersebut, karena tanaman inang yang tersedia hanya kelapa sawit.

Jumlah spora di kebun Sribawono yang tidak pernah dirawat oleh pemiliknya, tidak pernah di pupuk, gulma tumbuh di dalam dan di luar piringan, juga rendah. Dari sifat kimia tanahnya, lahan ini termasuk tidak subur dengan P tersedia yang rendah, akan tetapi kandungan liatnya cukup tinggi yaitu 79,1% di dalam piringan dan 74,8% di luar piringan. Tingginya kandungan liat di dalam tanah dapat menghambat pertumbuhan dan perkembangan FMA di dalam tanah. Kandungan liat yang tinggi di dalam tanah menyebabkan struktur tanah yang padat dan selanjutnya mempengaruhi perkembangan hifa FMA dan produksi sporanya (Thompson, 1994).

Tabel 2. Hasil analisis sifat kimia dan fisika tanah di 4 kebun kelapa sawit di Lampung Timur

Lokasi	pH	C-org %	N- Total %	P ppm	K ppm	Pasir %	Debu %	Liat %
Sendang Anom								
Dalam Piringan	4,9	1,03	0,11	6,6	26,0	58,8	23,7	17,5
Luar Piringan	4,9	1,03	0,10	7,1	31,3	60,2	20,7	19,1
Sekampung Udik								
Dalam Piringan	4,6	1,27	0,13	9,3	25,0	50,3	27,8	21,9
Luar Piringan	5,1	1,19	0,12	11,0	23,8	49,9	27,8	22,3
Trans Sribawono								
Dalam Piringan	5,1	2,15	0,19	16,9	74,4	8,9	46,3	44,9
Luar Piringan	5,2	1,60	0,17	16,0	46,3	7,8	57,8	34,4
Sribawono								
Dalam Piringan	5,8	1,51	0,15	8,1	78,8	3,9	18,9	79,1
Luar Piringan	5,8	1,51	0,15	7,3	87,5	3,9	21,2	74,8

Dari Gambar 2 dan 3 dapat diketahui bahwa jumlah spora di dalam piringan kelapa sawit lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah spora di luar piringan untuk kebun kelapa sawit di Sendang Anom dan Trans Sribawono. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Rini et al. (2010). Daerah bokoran yang relatif terbuka memungkinkan penetrasi cahaya matahari ke dalam tanah lebih tinggi sehingga suhu tanah pun lebih tinggi. Suhu tanah akan mempengaruhi perkembangan FMA. Smith dan Read (2008) melaporkan bahwa persentase kolonisasi akar oleh FMA meningkat pada suhu 30 °C atau lebih. Lebih jauh, Atmaja (2001) melaporkan bahwa suhu yang tinggi akan meningkatkan aktivitas fungi.

Di kebun Sekampung Udik jumlah spora di luar piringan lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah spora di dalam piringan. Sifat kimia dan fisika tanah di kebun ini hampir sama, kecuali untuk pH. Penggunaan ongkok (ampas singkong dari pabrik tapioka) sebagai pupuk organik dalam piringan kelapa sawit (Tabel 1) menyebabkan pH di dalam piringan lebih rendah dibandingkan dengan pH di luar piringan (Tabel 2). Gupta dan Kumar (2000)

menyatakan bahwa perkembangan FMA di dalam tanah dipengaruhi oleh pH. Walaupun terdapat jenis FMA tertentu yang toleran terhadap pH rendah, tetapi sebagian besar FMA sensitif terhadap pH yang rendah sehingga akan menghambat perkembangan hifa dan pembentukan spora (Clark, 1977).

Jumlah spora di dalam dan di luar piringan di kebun kelapa sawit Sribawono menunjukkan jumlah yang hampir sama. Hal ini dapat disebabkan oleh sifat kimia dan fisika tanah di dalam dan di luar piringan yang juga tidak berbeda. Selain itu, tidak berbedanya jumlah spora dapat disebabkan oleh kondisi kebun yang tidak dirawat, dipenuhi gulma baik di dalam maupun di luar piringan, sehingga keadaan vegetasi dan kerapatannya di dalam dan di luar piringan juga tidak berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut. Praktik budidaya kelapa sawit mempengaruhi populasi FMA di dalam tanah. Penggunaan pupuk kimia yang tinggi sehingga menyebabkan P tersedia dalam tanah jadi tinggi, menekan populasi FMA di dalam tanah. pH tanah yang rendah akibat penggunaan bahan organik yang berlebihan juga menurunkan populasi FMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmaja, I.W.D. 2001. *Bioteknologi Tanah*. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Udayana. Bali.
- Brundrett, M., N. Bougher, B. Dell, T. Grove, and N. Maljczuk. 1996. *Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture*. Canberra, ACIAR.
- Clark, R.B. 1977. Arbuscular mycorrhizal adaptation, spore germination, root colonization and host plant growth and mineral acquisition at low pH. *Plant and Soil*, 192: 15—22.
- Gupta, R.K. and P. Kumar. 2000. Mycorrhizal plants in response to adverse environmental conditions. In *Mycorrhizal biology*. K.G. Mukerji, B.P. Chamola, and J. Singh (Eds.), pp. 67—84. Kluwer Academic Publisher. New York.
- Liu, A., C. Plenchette, and C. Hamel. Soil nutrient and water provides: How arbuscular mycorrhiza mycelia support plant performance in a resource-limited world. In *Mycorrhiza in crop production*. C. Hamel and C. Plenchette (Eds.), pp 37—66. The Haworth Press. New York.
- Nielsen, K.B., R. Kjoller, P.A. Olsson, P.F. Schweiger, F.O. Andersen, and S. Rosendahl. 2004. Colonization intensity and molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in the aquatic plants *Littorella uniflora* and *Lobelia dortmanna* in southern Sweden. *Mycological Research*, 108: 616—625.
- Oehl, F., E. Sieverding, K. Ineichen, P. Mader, T. Boller, and A. Wiemken. 2003. Impact of Land Use Intensity on the Species Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agroecosystems of Central Europe. *Applied. Enviromental Microbiology*, 69 (5): 2816—2824.

- Opik, M., M. Moora, M. Zobel, U. Saks, R. Wheatley, F. Wright, and T. Daniell. 2008. High diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in a boreal herb-rich coniferous forest. *New Phytologist*, 179: 867—876.
- Opik, M., M. Moora, J. Liira, and M. Zobel. 2006. Composition of root-colonizing arbuscular mycorrhizal fungal communities in different ecosystems around the globe. *Journal of Ecology*, 94: 778—790.
- Pietikainen, A., M. Kytoviita, R. Husband, and J.P. W. Young. 2007. Diversity and persistence of arbuscular mycorrhizas in a low-arctic meadow habitat. *New Phytologist*, 176: 691—698.
- Rini, M.V., B. Utoyo, dan P.B. Timotiwu. 2010. Populasi dan Keragaman Fungi Mikoriza Arbuskular pada Kebun Kelapa Sawit di Tanah Mineral dan Gambut. Dalam Prosiding Seminar Nasional Keragaman Hayati Tanah, Bandar Lampung, Hotel Marcopolo.
- Rosendahl, S. 2008. Communities, populations and individuals of arbuscular mycorrhizal fungi. *New Phytologist*, 178: 253—266.
- Sieverding, E. 1991. *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agroecosystems*. Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn.
- Smith, S.E. and D.J. Read. 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. 3rd edition. Academic Press, New York.
- Smith, S.E. and D.J. Read. 1997. *Mycorrhizal fungi*. 2nd edition. Academic Press. London.
- St. Arnaud, M. and V. Vujanovic. Effect of the arbuscular mycorrhizal symbiosis on plant diseases and pest. In *Mycorrhiza in crop production*. C. Hamel and C. Plenchette (Eds.), pp 67—122. The Haworth Press. New York.
- Thompson, J.P. 1994. Possible role of soil microorganisms in aggregation of soil. In International symposium on management of mycorrhizas in agriculture, horticulture, and forestry, 28—2 October 1992. Perth, Australia. Pp 115—121. Proceeding edited by A.D. Robson, L.K. Abbot, and M. Malajzchuk. Academic Publisher. London.
- Türk, M.A., T.A. Assaf, K.M. Hameed and A.M. Al-Tawaha. 2006. Significance of Mycorrhizae. *World Journal of Agricultural Sciences*. 2 (1): 16—20.