

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL MIKORIZA II

Bogor, 17-21 Juli 2007

DEWAN EDITOR:

Sri Wilarso Budi
Maman Turjaman
Noor Faiqoh Mardatin
Abimanyu Dipo Nusantara
Octivia Trisilawati
Irnayuli R Sitepu
Arum Sekar Wulandari
Melya Riniarti
Luluk Setyaningsih



SEAMEO BIOTROP
Southeast Asian Regional Centre for Tropical Biology

populasi dan Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskular pada Tiga Tipe Penggunaan Lahan yang Berbeda di Sumber Jaya Lampung

Population and Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Three Different Land Use Types in Sumber Jaya Lampung, Indonesia

Maria Viva Rini

Jurusan Budidaya Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung
Jl Sumantri Brojonegoro Gedung Meneng, Bandar Lampung
✉ vatrin66@yahoo.com

ABSTRACT

The effects of three different land use types on population and diversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) were studied in Sumber Jaya Lampung, Sumatra, Indonesia, namely: (1) Crop-based intensive (CBI); (2) Crop-based less intensive (CBLI); and (3) Fallow land covered by shrubs (Shrubs). The AMF spores were isolated from soil by a wet-sieving method using 500, 350, 150, and 45 μm sieves. The isolated spores were identified based on morphology: shape, size, color, ornament, present or absent of bulbose, and spore reaction to Melzer's solution. The results showed a higher AMF population was found in Shrubs, followed by CBLI and CBI. The same trend was also found for AMF diversity. More diverse AMF species were found in Shrubs, followed by CBLI, and CBI. Species from genus of *Glomus* were predominant in all land use types, followed by *Gigaspora*, *Acaulospora*, and *Scutellospora*.

Keywords: Crop-based intensive, Crop-based less intensive, Shrubs, *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, *Scutellospora*.

PENDAHULUAN

Fungi mikoriza arbuskular (FMA) adalah bentuk asosiasi atau simbiosis antara fungi tanah dengan akar tanaman. Simbiosis ini bersifat saling menguntungkan karena fungi memperoleh senyawa organik karbon dari tanaman inangnya dan sebaliknya fungi membantu akar tanaman menyerap unsur hara terutama unsur hara yang tidak mobil di dalam tanah seperti P, Fe dan Zn (Sieverding 1991). Kelompok fungi ini merupakan kelompok penting dari mikroorganisme tanah yang memberikan sumbangan substantial pada produktivitas dan kelestarian ekosistem.

Di alam FMA dapat ditemukan hampir di semua komunitas tumbuhan, baik yang alami maupun yang dibudidayakan. Akan tetapi jumlah, keragaman dan tingkat infeksi propagul (spora, hifa dan vesikel) di dalam tanah beragam dan cenderung rendah. Hal ini dapat terjadi karena adanya kerusakan terhadap tanaman dan tanah, baik akibat proses alamiah maupun akibat aktivitas manusia seperti erosi, cara tanam monokultur, sistem bera, cara pengolahan tanah, pemadatan tanah dan penggunaan bahan kimia seperti pupuk dan pestisida terutama fungisida (Del Val *et al.*, 1999; Oehl *et al.*, 2003).

Pola tanam tumpang sari dan penggunaan pupuk organik pada tanah di daerah tropis menunjang perkembangan FMA di dalam tanah, sebaliknya penggunaan pupuk kimia yang berlebihan terutama P, pola tanam monokultur, dan menanam tanaman yang tidak berasosiasi dengan mikoriza menurunkan populasi FMA di dalam tanah (Bagyaraj, 2005). Perusakan tanah sebagai akibat pengolahan tanah yang berlebihan berdampak negatif pada populasi FMA. Pengikisan tanah lapisan atas akibat erosi atau pertambangan juga telah dilaporkan menurunkan populasi FMA di dalam tanah sehingga tanaman yang ditanam pada daerah tersebut memiliki persentase infeksi akar yang sangat rendah (Thompson, 1994). Ia juga melaporkan bahwa perusakan tanah melalui pengolahan tanah yang sangat intensif sehingga berdampak pada pemadatan tanah juga mempengaruhi perkembangan dan populasi FMA. Semakin padat tanah semakin rendah populasi FMA pada tanah tersebut karena pemadatan tanah akan mempengaruhi perkembangan hifa di dalam tanah yang pada akhirnya akan mempengaruhi produksi spora.

Husna (2004) mempelajari sebaran dan populasi FMA di Kendari, Kabupaten Muna dan Buton Sulawesi Tenggara. Ia menemukan bahwa jumlah genus dan spesies FMA pada ketiga tempat tersebut berbeda. Terdapat 4 genus FMA dengan 8 spesies di Kendari dan 4 genus dengan 13 spesies di Kabupaten Muna dan 2 genus dengan 6 spesies di Kabupaten Buton. Genus yang dominan pada ketiga tempat tersebut adalah *Glomus*. Keanekaragaman sebaran spesies FMA ini diduga karena perbedaan tingkat kesuburan tanah, air tanah, kandungan bahan organik, intensitas cahaya dan ketinggian tempat dari permukaan laut.

Spora FMA sangat bervariasi antar spesies dan antargenus. Ukuran spora dapat berkisar dari 20 μm untuk *Glomus tenui* sampai dengan 1000 μm untuk spesies *Scutellospora*. Warna spora juga sangat beragam dari hialin sampai dengan hitam, begitu pula dengan bentuk spora ada yang bulat, elips dan tidak beraturan. Tekstur permukaan dinding spora juga sangat beragam dari mulus licin memiliki banyak ornamen (Schenck dan Perez, 1990; Brundrett, 1996). Spora FMA dihasilkan dari hifa ekstramatrikal yang berkembang di dalam tanah. Menurut Sieverding (1991) spora dapat terbentuk 3-4 minggu setelah infeksi akar untuk beberapa spesies dan bisa sampai 6 bulan untuk spesies yang lain.

Berdasarkan teori dan fakta yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dijalankan dengan tujuan untuk mempelajari dampak penggunaan lahan yang berbeda di Sumber Jaya Lampung pada populasi dan keanekaragaman spesies AMF di dalam tanah.

BAHAN DAN METODE

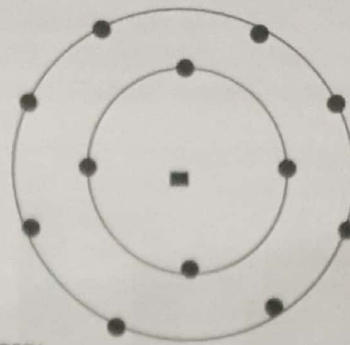
Waktu dan tempat. Penelitian dilaksanakan pada April - September 2005. Sampel tanah pada penelitian ini diambil dari 3 tipe penggunaan lahan yang berbeda di Sumber Jaya Lampung. Tipe penggunaan lahan pertama yaitu lahan yang ditanami tanaman semusim (tomat, tomat kecil, cabe, sawi, buncis, jagung) secara intensif (CBI). Lahan selalu ditanami tanpa istirahat. Tipe lahan kedua adalah lahan yang ditanami dengan ubi kayu (CBLI). Tipe lahan ketiga yaitu lahan yang diberakan dengan vegetasi dominan alang-alang (semak).

Pengambilan sampel tanah. Sampel tanah diambil dari 3 tipe penggunaan lahan yaitu CBI, CBLI, dan Semak. Pada setiap tipe lahan, contoh

tanah diambil pada 5 titik sampel dan pada tiap-tiap titik sampel contoh tanah diambil dengan menggunakan desain kuadran lingkaran dengan jari-jari 3 m dan 6 m (Gambar 1). Contoh tanah diambil dari 12 titik sub sampel dengan kedalaman 0-20 cm. Contoh tanah tersebut kemudian disatukan dan diaduk hingga rata (komposit). Tanah kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik, diberi label, dan dibawa ke laboratorium untuk identifikasi FMA berdasarkan spora.

Penyiapan sampel tanah dan isolasi spora FMA. Sampel tanah keringudarkan di dalam laboratorium dan dicampur rata supaya homogen. Tanah yang sudah kering kemudian ditimbang seberat 50 g dengan 2 ulangan untuk setiap titik sampel. Isolasi spora dilakukan dengan cara penyaringan basah menurut metode Brundrett *et al.* (1996) dengan menggunakan saringan mikro berbagai ukuran (500, 350, 150 dan 45 μm). Spora-spora yang tertahan pada masing-masing saringan selanjutnya dipindahkan ke dalam cawan petri. Jumlah spora dihitung secara manual dengan mengamati spora yang telah dikumpulkan dalam cawan petri di bawah mikroskop stereo.

Identifikasi spora FMA. Identifikasi spora dilakukan sampai ke tingkat genus (*Glomus*, *Gigaspora*, *Scutellospora*, *Acaulospora*, *Entrophospora*, *Archeospora* dan *Paraglomus*). Spora diklasifikasikan berdasarkan warna spora, bentuk dan ukuran spora, ada tidaknya bulbose, cicatrix, dan *sphero-pherous saccule*, ornamen spora, dan reaksi spora terhadap larutan melzer. Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati spora di bawah mikroskop stereo dan dengan membuat preparat spora. Preparat dibuat dengan meneteskan spora dengan larutan melzer dan PVLG.



Keterangan:

■ = Titik sampel

● = Titik sub sampel

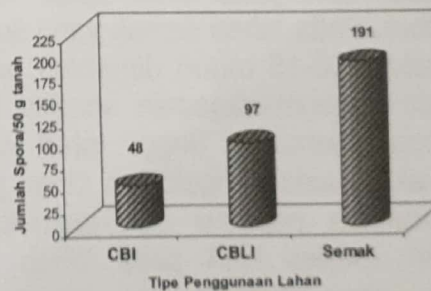
Jari-jari lingkaran kecil = 3 m dan jari-jari lingkaran besar 6 m

Gambar 1. Cara pengambilan sampel tanah di satu titik sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah Spora dan Keanekaragaman spesies FMA.

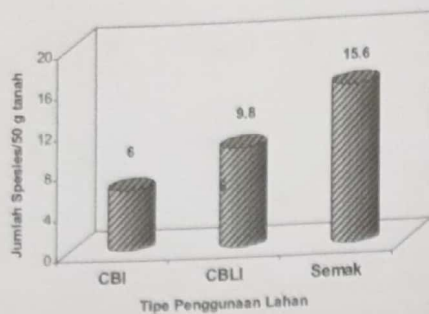
Populasi FMA tertinggi yang ditunjukkan dengan jumlah spora terbanyak diperoleh dari lahan semak diikuti oleh tipe penggunaan lahan CBLI dan CBI (Gambar 2). Jumlah spora pada lahan semak 2X lebih tinggi dari tipe lahan CBLI dan 4X lebih tinggi dari tipe lahan CBI.



Gambar 2. Jumlah spora FMA pada tiga tipe penggunaan lahan di Sumber Jaya Lampung.

Hal yang sama ditunjukkan oleh jumlah spesies FMA yang diperoleh dari masing-masing tipe penggunaan lahan. Jumlah spora yang tinggi pada tipe lahan semak berasal dari 15,6 jenis spesies FMA. Pada tipe lahan CBLI ditemukan sebanyak 9,8 jenis spesies FMA dan hanya 6 spesies FMA pada

lahan CBI (Gambar 3). Sebagian besar spesies yang ditemukan tergolong dalam genus *Glomus* (Tabel 1).



Gambar 3. Jumlah spesies FMA pada tiga tipe penggunaan lahan di Sumber Jaya Lampung.

Tabel 1. Jumlah spora dan spesies FMA pada tiga tipe penggunaan lahan di Sumber Jaya Lampung

| Genus FMA | Tipe Penggunaan Lahan | | |
|----------------------|------------------------|------------|-------------|
| | CBI | CBLI | Semak |
| | Jumlah spora ; spesies | | |
| <i>Glomus</i> | 38,8 ; 4,4 | 71,0 ; 5,8 | 126,0 ; 9,0 |
| <i>Gigaspora</i> | 1,8 ; 0,4 | 8,2 ; 1,6 | 18,6 ; 3,0 |
| <i>Scutellospora</i> | 2,4 ; 0,4 | 1,2 ; 0,6 | 14,0 ; 1,4 |
| <i>Acaulospora</i> | 5,0 ; 0,8 | 16,8 ; 1,8 | 29,8 ; 2,0 |

Berdasarkan data pada Gambar 2 dan 3 dapat disimpulkan bahwa semakin intensif lahan diolah semakin rendah populasi dan jenis FMA pada lahan tersebut. Pada lahan semak yang sudah dibiarkan 10-15 tahun diperoleh populasi dan keanekaragaman spesies FMA tertinggi. Semakin tinggi input yang digunakan pada pengelolaan lahan juga menurunkan populasi dan keanekaragaman spesies FMA pada lahan tersebut. Lahan CBLI ditanami dengan ubi kayu (monokultur) sepanjang musim sedangkan pada lahan CBI ditanami dengan rotasi beberapa tanaman sayuran seperti cabe, tomat, jagung dan buncis. Rotasi tanaman beserta pengolahan lahan yang intensif (lebih dari dua kali setahun) menurunkan populasi dan keanekaragaman spesies FMA. Hasil yang sama dilaporkan oleh Oehl *et al.* (2003) bahwa jumlah spora dan keanekaragaman spesies FMA tertinggi ditemu-

kan pada lahan yang ditumbuhi rumput diikuti dengan lahan yang memperoleh input rendah-sedang, dan terendah pada lahan yang ditanami jagung terus menerus secara intensif.

Spesies FMA dari genus *Glomus* merupakan spesies yang dominan pada tiga tipe lahan yang dipelajari diikuti oleh spesies FMA dari genus *Gigaspora*, *Scutellospora* dan *Acaulospora*. Sejalan dengan laporan Douds dan Millner (1999), hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa intensifikasi pertanian tidak hanya mempengaruhi populasi FMA di dalam tanah, tetapi juga mempengaruhi keanekaragaman spesiesnya.

Semakin intensif lahan diolah dan ditanami semakin rendah populasi dan jenis AMF di dalam tanah.

KESIMPULAN

Populasi dan keanekaragaman FMA tertinggi ditemukan pada semak, diikuti oleh CBLI dan CBI. *Glomus* merupakan jenis yang dominan di ketiga tipe penggunaan lahan, diikuti oleh *Gigaspora*, *Acaulospora*, and *Scutellospora*.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagyaraj DJ. 2005. Methodology for Assessment Arbuscular Mycorrhiza Fungi Diversity. Training Programme on AM Fungi and Ectomycorrhiza, March 21–25. Bangalore, India.
- Brundrett MC. 1996. *Introduction to Mycorrhizas*. <http://w.w.w.ffp.csiro.au/research/mycorrhiza/intro.html>.
- Del Val C, Barea JM, Azcon-Aguilar C. 1999. Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungus

- Populations in Heavy Metal-Contaminated Soils. *Appl. Environ. Microbiol.* 69 (2): 718-723. Diakses pada <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=91085> pada tanggal 17 Juli 2007.
- Douds DD, Millner P. 1999. Biodiversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agroecosystems. *Agric. Ecosyst. Environ.* 74:77-93.
- Husna. 2004. Studi Diversitas Cendawan Mikoriza Aruskular (CMA) Asal Sulawesi Tenggara. Dalam Prosiding Seminar *Teknologi Produksi dan Pemanfaatan Inokulan Endo-Ektomikoriza untuk Pertanian, Perkebunan, dan Kehutanan*, Bandung 16 September 2003. Asosiasi Mikoriza Indonesia-Jawa Barat, pp. 55-59.
- Oehl F, Sieverding E, Ineichen K, Mader P, Boller T, Wiemken A. 2003. Impact of Land Use Intensity on the Species Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Agroecosystems of Central Europe. *Appl. Environ. Microbiol.* 69(5):2816—2824.
- <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=154529> diakses tanggal 17 Juli 2007.
- Schenck NC, Perez Y. *Manual of the Identification of VA Mycorrhizal Fungi*. University of Florida, Gainesville.
- Sieverding E. 1991. *Vesicular Arbuscular Mycorrhiza Management in Tropical Agroecosystems*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH. Eschborn.
- Thompson JP. 1994. Possible Role of Soil Microorganisms I Aggregation of Soils. In International Symposium on Management of Mycorrhizas in Agriculture, Horticulture and Forestry, 28-2 October September 1992. Perth, Australia. Proceeding edited by Robson AD, Abbot LK, Malajzchuk M. London: Academic Publisher, pp. 115—121.