

ANALISIS KERAGAMAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA) DI BEBERAPA VEGETASI LAHAN GAMBUT

Nizari Muhtarom
Budidaya Tanaman Pangan, Politeknik Tonggak Equator
email: nizari.m.agrotek2015@gmail.com

Abstract

West Kalimantan is one of the provinces in Indonesia which has a large area of peatland. Peatlands are often faced with several constraints, ranging from the soil's physical, chemical, and biological characteristics to less than optimal agroecosystems for increasing crop productivity. Increasing the productivity of peatlands for agriculture can be done by intensification and rehabilitation. Efforts can be made for peat rehabilitation by utilizing soil microbes in the form of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF). Microbes of this type can help plant growth. To find out the AMF genus in some peat vegetation, a diversity analysis is needed. This study aims to analyze the diversity of species and the number of AMF in several peatland vegetation. This study uses a descriptive exploratory method. Soil samples were taken by purposive sampling. The results showed that the highest AMF diversity level was found in the treatment with pineapple inoculums with a diversity index value of 2.08%. Three types of AMF were found: the genus *Glomus* sp, *Gigaspora* sp, and *Acaulospora* sp, and entered into the medium diversity category. Meanwhile, the level of diversity of ferns and grasses falls into the low category, namely 1.2%. Furthermore, the content of the type and number of AMF spores found in the root zone of peat vegetation was highest at the source of pineapple inoculum, with the number of AMF spores found as many as 97 spores, with 50 g of soil samples each. Whereas in the fern media, there were 65 spores, and there were 22 spores in grass media.

Keywords: exploration, mycorrhizal fungi, vegetation, peatland

1. PENDAHULUAN

Kalimantan Barat merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki lahan dengan jenis gambut cukup luas. Lahan yang tergolong luas tersebut dapat dimanfaatkan untuk pembangunan pertanian sehingga diharapkan dapat mendukung program percepatan dan perluasan pembangunan ekonomi Indonesia 2011- 2025.

Pengembangan sektor pertanian mulai diarahkan kepada lahan-lahan sub optimal. Hal ini sesuai dengan kebijakan pemerintah yang mulai membatasi pemanfaatan lahan-lahan produktif untuk tanaman perkebunan. Lahan-lahan yang tergolong subur diarahkan untuk pengembangan tanaman pangan.

Lahan gambut di Kalimantan Barat dihadapkan pada sejumlah kendala, mulai dari sifat fisik, kimia dan juga biologi tanah, sampai pada agroekosistem yang kurang optimum bagi peningkatan produktivitas tanaman. Peningkatan produktivitas lahan gambut untuk pertanian

dapat dilakukan dengan cara intensifikasi dan rehabilitasi, upaya yang dapat dilakukan untuk rehabilitasi gambut yaitu dengan cara memanfaatkan mikroba tanah berupa *fungi mikoriza arbuskula* (FMA).

Pada lahan gambut masih sering ditemukan berbagai jenis tanaman yang dapat tumbuh subur diatsnya seperti nenas, pakis dan jenis rerumputan. Hal ini diduga karena adanya peran mikroba tanah, salah satunya adalah *fungi mikoriza arbuskular* (FMA). Mikroba dari jenis ini dapat membantu pertumbuhan tanaman, untuk mengetahui secara spesifik genus FMA yang ada di beberapa vegetasi gambut perlu dilakukan analisis keragaman. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keragaman *fungi mikoriza arbuskula* (FMA) di beberapa vegetasi lahan gambut.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian

Universitas Tanjungpura yang beralamat di Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi Pontianak. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Mei sampai dengan Juni 2017.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif eksploratif. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara purposive sampling yaitu pengambilan sampel tanah yang lokasinya ditentukan berdasarkan pertimbangan peneliti, pelaksanaan dilakukan dengan survey lapangan dan didukung oleh data dari laboratorium sedangkan tahap dari penelitian ini adalah penentuan titik lokasi, pengambilan data dilapangan, pengambilan sampel tanah, isolasi spora mikoriza dan identifikasi spora fungi mikoriza arbuskula.

Variabel dan indikator penelitian yang diamati meliputi:

Keragaman jenis FMA

Analisis keragaman dari lokasi yang dianalisis, yaitu:

1. Nilai indeks keragaman jenis
 2. Indeks kesamaan jenis antar ekosistem
- Keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan indeks Shannon-Wiener (Umar, 2013) dengan rumus sebagai berikut :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \quad P_i = n_i/N$$

Dimana :

H' = Indeks Shannon-Wiener

n_i = Jumlah individu spesies I

N = Jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Umar, (2013) dibagi dalam 3 kategori yaitu :

H' < 1 = keanekaragaman rendah

1 < H' < 3 = keanekaragaman sedang

H' > 3 = keanekaragaman tinggi

Jenis dan Jumlah Spora FMA

Spora FMA yang tersaring pada penyaringan 50 dan 70 mesh diidentifikasi dibawah mikroskop. Setiap sampel masing-masing dihitung jumlah, jenis dan bentuk dari FMA yang diperoleh.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keragaman jenis FMA

Keragaman jenis *fungi mikoriza arbuskula* ditentukan berdasarkan kandungan spora per 50 g tanah sampel yang diambil di zona perakaran pada beberapa jenis vegetasi gambut yaitu nenas, pakis dan rerumputan. Nilai indeks keragaman FMA dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Keragaman jenis FMA di beberapa vegetasi gambut

Jenis Vegetasi	Indeks Keragaman Jenis (%)
Nanas	2,08 %
Pakis	1,2 %
Rumput	1,2 %

Keterangan : Keragaman FMA ditentukan berdasarkan kandungan spora per 50g tanah sampel

Hasil eksplorasi yang dilakukan pada tanah gambut tempat pengambilan sampel diperoleh tiga genus spora mikoriza, antara lain *Glomus* sp , *Gigaspora* sp, dan *Acaulospora* sp. Keberagaman spora mikoriza yang ditemukan ditanah gambut yang memiliki pH rendah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang meliputi faktor biotik dan faktor abiotik. Suatu sistem akar tanaman dapat diinfeksi oleh lebih dari satu genus mikoriza.

Hasil identifikasi ditemukan genus *Glomus* sp , *Gigaspora* sp dan *Acaulospora* sp . Genus *Glomus* sp yang ditemukan memiliki bentuk morfologi bulat sampai bulat lonjong, warna

cokelat kemerahan, memiliki dinding spora mulai dari kuning bening sampai coklat kemerahan, permukaan dinding spora relatif halus, dan memiliki dinding spora yang tipis, Spora yang ditemukan ada yang melekat dengan hifa dan ada pula yang tidak, lolos pada saringan 60 mesh, hifa berbentuk lurus, memiliki ekor dipangkal batang hifa, Pada kedua lokasi dominan ditemukan FMA jenis *Glomus* sp. Hal ini sesuai dengan temuan Sasli, (2012).

Bentuk spora genus *Gigaspora* sp yang ditemukan memiliki morfologi berbentuk oval, memiliki warna coklat tua, spora lolos pada penyaringan 40 mesh, memiliki bulbous

(penyangga spora) pada pangkal hifa dan dapat menginfeksi beberapa jenis tanaman inang. Genus yang ditemukan selanjutnya yaitu *Acaulospora* sp, genus ini memiliki karakteristik morfologi pada sporanya dengan bentuk bulat, memiliki warna merah bata sampai kuning kecokelatan, batang hifa hampir tidak terlihat, dengan jenis spora tunggal tidak bergerombol

serta tidak mengelompok menjadi satu, lolos pada penyaringan 40 mesh, hal ini sesuai dengan temuan Margarettha, (2011).

Genus mikoriza yang ditemukan bersimbiosis dengan perakaran dimana tempat pengambilan sampel tanah dan akar tanaman yaitu *Glomus* sp, *Gigaspora* sp dan *Acaulospora* sp.

Jenis dan Jumlah Spora FMA

Tabel 2. Jenis dan jumlah spora FMA yang ditemukan di beberapa vegetasi gambut.

Jenis Vegetasi	Jenis FMA	Jumlah Spora
Nanas	<i>Glomus</i> sp.	57
	<i>Gigaspora</i> sp.	10
	<i>Acaulospora</i> sp.	30
Pakis	<i>Glomus</i> sp.	43
	<i>Gigaspora</i> sp.	8
	<i>Acaulospora</i> sp.	14
Rumput Krisan	<i>Acaulospora</i> sp.	22




Pada Tabel 2 diatas terlihat bahwa FMA genus *Glomus* sp, *Gigaspora* sp, dan *Acaulospora* sp ketiganya menginfeksi pada perakaran nanas. Keanekaragaman FMA tidak mengikuti pola keanekaragaman tanaman, dan tipe FMA mungkin mengatur keanekaragaman spesies tanaman (Allen *et al.*, 1995. dalam Delvian, 2005). Adanya simbiosis mutualisme antara FMA dengan perakaran tanaman dapat membantu pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik, terutama pada tanah-tanah marjinal. Hal ini disebabkan FMA efektif dalam meningkatkan penyerapan unsur hara makro dan mikro.

Abbot dan Robson, (1984), dalam Delvian, (2005) juga menyebutkan bahwa akar yang bermikoriza dapat meningkatkan kapasitas pengambilan hara karena waktu hidup akar yang dikolonisasi diperpanjang dan derajat percabangan serta diameter akar diperbesar, sehingga luas permukaan absorpsi akar diperluas. Tanaman yang bermikoriza lebih tahan kekeringan dari pada yang tidak bermikoriza dan akan cepat kembali pulih setelah periode kekeringan berakhir, Hal ini dimungkinkan karena hifa FMA masih mampu menyerap air pada pori-pori tanah pada saat akar tanaman sudah tidak mampu lagi, oleh karenanya tanaman nanas lebih mudah untuk tumbuh dengan baik pada tanah gambut.

Menurut Abbott dan Robson, (1982); dalam Delvian (2005), ada tiga alasan mengapa FMA dapat meningkatkan penyerapan hara dalam tanah yaitu karena FMA dapat: (1) mengurangi jarak bagi hara untuk memasuki akar tanaman, (2) meningkatkan rata-rata penyerapan hara dan konsentrasi hara pada permukaan penyerapan dan (3) merubah secara kimia sifat-sifat hara sehingga memudahkan penyerapannya ke dalam akar tanaman.

Powel dan Bagyaraj (1984); dalam Soenartiningih (2013), menyebutkan bahwa *Glomus* sp. mempunyai spora berwarna coklat kemerahan, bentuknya agak membulat, dan dibentuk satu-satu. Satu sporokarp kadang-kadang hanya mengandung satu atau dua spora dengan diameter 125-140 μm x 70-80 μm dengan tangkai spora 58 μm . Dinding spora terdiri atas dua lapisan. Lapisan pertama sangat tipis dengan ketebalan 0,2 μm dan lapisan kedua agak tebal (0,4 μm). *Acaulospora mellea* membentuk spora berwarna merah bata / kuning kecokelatan, spora berukuran 170-184 μm x 112 - 120 μm , dinding spora terdiri atas tiga lapisan. Lapisan pertama dengan ketebalan 3 mm, melekat erat pada lapisan kedua, sedang lapisan kedua dengan tebal 0,2 mm dan lapisan ketiga 0,5 mm. Trappe and Schenck (1982); dalam Soenartiningih (2013). Morfologi spora mikoriza Dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Morfologi spora mikoriza dideskripsikan berdasarkan bentuk, warna, ukuran saringan dan ciri lain.

Gambar Spora Mikroskopis	Bentuk Spora	Warna	Ukuran Saringan (mesh)	Ciri lain	Sumber Pembanding
	Bulat	Coklat kemerahan	Lolos pada saringan mesh 60	Hifa berbentuk lurus, memiliki ekor di pangkal batang hifa	Margarettha (2011)
<i>Glomus sp</i>					
	Oval	Coklat Tua	Lolos saringan mesh 40	Memiliki "bulbous" (penyangga spora) pada pangkal hifa	Margarettha (2011)
<i>Gigaspora sp</i>					
	Bulat	Merah Kuning Kecoklatan	Bata/ Lolos saringan mesh 40		Margarettha (2011)
<i>Acaulospora sp</i>					

Berdasarkan data identifikasi sumber inokulum dari sampel tanah yang diambil sebanyak 50 g, bila dilihat dari akar yang terinfeksi, sumber inokulum paling tinggi terdapat pada perakaran nanas, dengan jumlah akar terinfeksi sebanyak 40,9 %. Sedangkan untuk potongan akar bermikoriza dengan vegetasi asal pakis dan rumput masing-masing terdapat 37% dan 16%. Penilaian sumber inokulum yang berpotensi untuk digunakan sebagai sumber pupuk hayati dapat dilakukan

dengan cara melihat jumlah jenis FMA yang menginfeksi akar dan jumlah spora yang ditemukan. Jenis mikoriza yang mendominasi yaitu mikoriza genus *Glomus sp* dengan menginfeksi ketiga tanaman sampel yaitu nanas, pakis dan rerumputan. Menurut Delvian, (2005) secara umum spora mikoriza dari genus *Glomus sp* lebih cepat berkembang dibandingkan *Gigaspora sp* dan *Acaulospora sp*. Potensi sumber inokulum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Potensi sumber inokulum pada beberapa jenis vegetasi gambut

Jenis Vegetasi	Potongan Akar Bermikoriza (%)	Jumlah Akar Terinfeksi	Jumlah Spora
Nanas	40,9 %	102	97
Pakis	37%	106	65
Rumput	26,9%	96	22

Keterangan : Dihitung tiap 50 g sampel tanah komposit. Sumber Inokulum FMA bisa berasal dari spora yang aktif dari potongan akar yang sudah bermikoriza.

Banyaknya jumlah spora yang berada disekitar zona perakaran akan mempengaruhi banyaknya jumlah infeksi, sedangkan banyaknya jumlah infeksi pada akar tanaman menunjukkan cepatnya infeksi terjadi oleh mikroba.

Tingkat kematangan tanah gambut juga dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan spora mikoriza diakar tanaman, sebagaimana sifat dari mikoriza yaitu hidup pada lingkungan yang ekstrim serta kondisi tanah yang mencekam bagi pertumbuhan tanaman. Mikoriza merupakan suatu bentuk asosiasi mutualisme antara cendawan (*myces*) dan perakaran (*rhiza*) tumbuhan tingkat tinggi. Simbiosis mikoriza melibatkan pertukaran fotosintat dengan hara tanah melalui sistem perakaran dan mikoriza.

Suatu simbiosis terjadi apabila cendawan masuk ke dalam akar atau melakukan infeksi. Proses infeksi dimulai dengan perkecambahan spora di dalam tanah. Hifa yang tumbuh melakukan penetrasi ke akar dan berkembang di dalam korteks, pada akar yang terinfeksi akan terbentuk arbuskula, vesikel intraseluler, hifa internal diantara sel-sel korteks, dan hifa eksternal. Penetrasi hifa dan perkembangannya biasanya terjadi pada bagian yang masih mengalami proses pertumbuhan dan hifa berkembang tanpa merusak sel (Clark 1997; dalam Soenartiningih, 2013). Fungi mikoriza arbuskular termasuk *Endomikoriza* mempunyai beberapa sifat, antara lain akar yang kena infeksi tidak membesar, lapisan hifa pada permukaan akar tipis, hifa masuk keindividu sel jaringan korteks, adanya bentukan khusus berbentuk oval yang disebut vasiculae (vesikel) dan sistem percabangan hifa yang *dichotomous* disebut arbuscules (arbuskula) Brundrett, (2004).

Fungi mikoriza membantu tanaman dalam meningkatkan ketahanan terhadap kondisi

cekaman lingkungan seperti kekeringan, hara tidak tersedia dan juga kondisi pH rendah, mikoriza membantu penyerapan unsur hara dan air melalui jaringan miselium dalam tanah Smith dan Read, (2008).

Mikoriza juga dapat melindungi tanaman dari cekaman hayati Gianinazzi *et al.*, (1983). Tanaman inang FMA diantaranya adalah tanaman nanas, tumbuhan pakis dan rumput-rumputan, ketiganya dapat tumbuh pada kondisi pH rendah ditanah gambut, sehingga cocok untuk dijadikan sumber inokulum mikoriza sebagai bahan dasar dalam pembuatan pupuk hayati.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian diatas, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

Tingkat keragaman FMA tertinggi terdapat pada perlakuan dengan sumber inokulum nanas dengan nilai indeks keragaman sebesar 2,08 %, ditemukannya tiga jenis FMA yaitu genus *Glomus* sp, *Gigaspora* sp dan *Acaulospora* sp, dan masuk kedalam kategori keanekaragaman sedang. Sedangkan untuk vegetasi pakis dan rerumputan tingkat keragamannya masuk kedalam kategori rendah yaitu 1,2%.

Selanjutnya kandungan jenis dan jumlah spora FMA yang terdapat di zona perakaran vegetasi gambut tertinggi terdapat pada sumber inokulum nanas, dengan jumlah spora FMA ditemukan sebanyak 97, dengan sampel tanah masing-masing sebanyak 50 g sampel. Sedangkan pada media pakis berjumlah 65, dan media rerumputan berjumlah 22.

5. REFERENSI

Brundrett, M. 2004. *Diversity and classification of mycorrhizal associations*. Biol. Rev. 79:473-495.

- Delvian. 2005. Respon Pertumbuhan Dan Perkembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula Dan Tanaman Terhadap Salinitas Tanah. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Margarettha. 2011. Eksplorasi dan Identifikasi Mikoriza Indigen Asal Tanah Bekas Tambang Batu Bara. *Jurnal Berita Biologi*, 10 (5): 641-646.
- Sasli, I dan A. Ruliansyah. 2012 Pemanfaatan Mikoriza Arbuskula spesifik lokal untuk efisiensi pemupukan pada tanaman jagung di lahan gambut tropis. *Agrovigor*, Volume 5, No.2: 65-74.
- Schenck, N.C, dan N.V. Schroder. 1982. *Temperature Response of Endogone Micorrhiza on Soybean Roots*. *Mycology*: 600-605.
- Smith, S.E., dan Read, D., 2008. *Mycorrhizal Symbiosis*. Third Edition. Academic Press, Elsevier. New York.
- Soenartiningsih. 2013. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskular sebagai Media Pengendalian Penyakit Busuk Pelepah pada Jagung. Balai Penelitian Tanaman Serealia Jl. Dr. Ratulangi No. 174, Maros, Sulawesi Selatan.