



**ASOSIASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) DENGAN TANAMAN
JELUTUNG (*Dyera* spp.) PADA TANAH BERPASIR DI PASIR PANJANG
KOTA SINGKAWANG**

*(Association of Arbuskula Mikoriza (FMA) Fungi With Jelutung (*Dyera* spp.) Plant On Sanded
Land In The Pasir Panjang Of Singkawang City)*

Desti, Abdurrani Muin, dan Rosa Suryantini

Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Jalan Imam Bonjol Pontianak 78124

Email: destiadges@gmail.com

Abstract

*In order to preserve jelutung plants, the Regional Government of Singkawang City has planted 38 trees in the Pasir Panjang area of Singkawang City. The purpose of this study: (1) to study the association of jelutung plants (*Dyera* spp) on those planted in Pasir Panjang Singkawang, (2) to determine the number of spores and their correlation with tree diameter, (3) to determine the FMA genus contained in the rhizosphere, and (4) percentage of root colonization to determine the level of association of AMF with jelutung plants. The study was conducted by survey method for sampling soil and roots of jelutung plants. Data were collected and analyzed in the form of the average number of spores, genus AMF and the percentage of infections in the roots of jelutung plants. The results of the research that has been done can be concluded that jelutung plants (*Dyera* spp) that grow in sandy habitats in the Pasir Panjang area of Singkawang City are associated with arbuscular mycorrhizal fungi (FMA). The results of spore calculations found in jelutung rhizosphere in sandy soil habitats are quite abundant with amounts ranging from 436 – 1279,67/100g of soil. The results of correlation analysis with the coefficient of determination $r^2 = 0,0169$ showed no close relationship between diameter size and the number of spores in the jelutung rhizosphere of sandy soils. From the results of spore calculations, the genus *Glomus* sp found in the jelutung (*Dyera* spp) rhizosphere was 874,33 / 100 g of soil (96,8%), while the genus *Gigaspora* sp was only 23,97 / 100 g of land (2,6%), and *Scutellospora* sp only 5,50 / 100 g of soil (0,6%). Based on the calculation of the percentage of infections that occur at the root, it turns out that jelutung plants are included as a high level association with the percentage of infections ranging from 8,7 - 100% or being in grade 5.*

Keywords: Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF), Jelutung Plants, Number of Spores, Percentage of Root Infection.

PENDAHULUAN

Potensi jenis jelutung di hutan alam diduga semakin berkurang seiring berjalannya waktu. Potensi yang terus menurun ini disebabkan oleh penebangan pohon untuk dimanfaatkan kayunya dan rusak atau mati akibat praktek penyadapan

getah yang tidak sesuai dengan aturan. Penyebab lain adalah karena permudaan alam jenis ini sangat jarang terjadi (Sitepu *et al.* 2010). Potensi yang terus berkurang, menyebabkan jenis ini sulit dijumpai di dalam kawasan hutan alam. Sementara itu upaya budidaya jelutung rentan



mengalami kegagalan karena sering terjadi kebakaran, yang mengakibatkan menurunnya produksi getah jelutung dalam dua dekade terakhir dan menjadi ancaman terhadap kelestariannya (Sofiyuddin *et al.* 2012). Potensi di hutan alam dan menurunnya produksi menunjukkan bahwa kelestarian mulai terancam.

Dalam rangka melestarikan jenis tanaman jelutung, Pemerintah daerah Kota Singkawang telah melakukan penanaman sebanyak 38 pohon di daerah Pasir Panjang Kota Singkawang. Pohon-pohon tersebut ditanam pada tapak tanah berpasir yang bukan merupakan habitat aslinya. Selama ini sudah diketahui bahwa habitat tanaman jelutung adalah hutan rawa (*swamp forest*). Hasil pengamatan di lapangan, tanaman jelutung bisa tumbuh subur pada tanah berpasir dengan berbagai ukuran diameter. Salah satu yang menyebabkan tanaman tersebut tumbuh dengan subur, diduga tanaman jelutung tersebut berasosiasi dengan fungi mikoriza arbuskula (FMA). Menurut Muin (2009) fungi mikoriza berfungsi dalam hal penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan terhadap kekeringan, serangan patogen akar dan produksi hormon pertumbuhan serta menjamin terselenggaranya siklus hara termasuk fungi mikoriza arbuskula (Muin 2009). Menurut Nurhatika (2014) fungi mikoriza arbuskula merupakan salah satu mikroorganisme yang sangat membantu dalam siklus unsur hara dan memfasilitasi penyerapan hara dalam tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman.

Penelitian Turjaman. *et al.* 2007 telah menemukan bahwa jelutung (*Dyera* spp) pada habitat aslinya (hutan rawa) bersimbiosis dengan fungi mikoriza arbuskula. Meskipun sudah diketahui berasosiasi pada habitat aslinya, namun belum ada penelitian mengenai asosiasi FMA tanaman jelutung yang tumbuh atau ditanam di tapak berpasir. Jika tanaman jelutung tersebut bersimbiosis dengan fungi mikoriza, maka perlu diketahui bagaimana asosiasi antara jelutung dengan fungi mikoriza tersebut terutama dalam hal jumlah dan genus spora serta tingkat asosiasi dan genus FMA dengan tanaman jelutung tersebut. Apakah ukuran diameter pohon tersebut berkorelasi dengan jumlah spora yang terdapat pada rhizosfer tanaman jelutung. Untuk mengetahuinya, perlu suatu kajian mengenai asosiasi fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada tanaman jelutung (*Dyera* spp) di Pasir Panjang kota Singkawang Kalimantan Barat.

Tujuan penelitian ini : (1) melakukan kajian asosiasi tanaman jelutung (*Dyera* spp) yang ditanam pada tapak berpasir di Pasir Panjang Singkawang, (2) menentukan jumlah spora dan korelasinya dengan ukuran diameter pohon, (3) menentukan genus FMA yang terdapat pada rhizosfer, dan (4) persentase kolonisasi akar untuk menentukan tingkat asosiasi FMA dengan tanaman jelutung tersebut. Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk memanfaatkan fungi mikoriza arbuskula dalam rangka perluasan tanaman jelutung di luar habitatnya dan sebagai acuan untuk melakukan inokulasi pada tanaman jelutung.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Pasir Panjang Kota Singkawang dan Laboratorium Silviculture Fakultas Kehutanan Untan selama dua bulan. Pengambilan sampel tanah dan akar dilakukan di bawah tegakan tanaman jelutung (*Dyera* sp) di Pasir Panjang. Proses penyaringan, pengamatan dan identifikasi spora, serta pengamatan kolonisasi akar dilakukan di Laboratorium Silviculture Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak.

Penelitian dilakukan dengan metode survei untuk pengambilan contoh tanah dan akar tanaman jelutung. Pengambilan sampel tanah dan akar dilakukan dengan teknik sampling secara acak metode (lotere) sebanyak 10 pohon (26 %) dari 38 tanaman jelutung yang ditanam di Pasir Panjang. Sampel akar dan tanah diambil pada 3 (tiga) titik di sekitar rhizosfer

tanaman jelutung dengan kedalaman 10 cm. Contoh tanah dan akar yang sudah diambil, dimasukkan ke dalam kantong plastik yang selanjutnya dibawa ke Laboratorium Silviculture Fakultas Kehutanan Universitas Tanjungpura Pontianak. Penelitian di Laboratorium untuk menentukan jumlah spora, genus dan persentase kolonisasi FMA pada tanaman jelutung.

Data yang dikumpulkan dalam penelitian berupa jumlah spora, genus FMA dan persentase kolonisasi akar. Sebagai data penunjang dicatat berupa diameter pohon, suhu tanah, pH tanah suhu udara dan kelembaban sekitar tanaman. Analisa data dilakukan terhadap rata-rata jumlah spora, genus FMA dan persentase kolonisasi pada perakaran tegakan jelutung. Rumus perhitungan persentase kolonisasi pada akar adalah sebagai berikut.

$$\text{Persentase akar (\%)} = \frac{\text{jumlah potong akar terinfeksi}}{\text{jumlah seluruh potongan akar yang diamati}} \times 100 \%$$

Tingkat asosiasi ditentukan berdasarkan persentase kolonisasi sebagaimana dikemukakan Dodd dkk (2001) dalam Suharno dkk (2014) yang terdiri dari 5 kelas, yaitu :

1. Kelas 1, Bila infeksiya 0% - 5%
(Tidak ada asosiasi FMA)
2. Kelas 2, Bila infeksiya 6% - 25%
(Tingkat asosiasi FMA sangat rendah)

3. Kelas 3, Bila infeksiya 26% - 50%
(Tingkat asosiasi FMA rendah)
4. Kelas 4, Bila infeksiya 51% - 75%
(Tingkat asosiasi FMA sedang)
5. Kelas 5, Bila infeksiya 76% - 100%
(Tingkat asosiasi FMA tinggi)

Untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara ukuran diameter pohon dengan jumlah spora, dilakukan analisis korelasi dengan rumus sebagai berikut.

$$r = \frac{n \sum_{i=1}^n x_i y_i - \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n y_i}{\sqrt{n \sum_{i=1}^n x_i^2 - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \sqrt{n \sum_{i=1}^n y_i^2 - (\sum_{i=1}^n y_i)^2}}$$

Dimana nilai x = diameter pohon jelutung, dan y = jumlah spora

Interpretasi mengenai kekuatan hubungan antara dua variabel digunakan kriteria sebagai berikut :

- > 0 : Tidak ada korelasi antara dua variabel
- > 0 – 0,25 : Korelasi sangat lemah
- > 0,25 – 0,5 : Korelasi cukup
- > 0,5 – 0,75 : Korelasi kuat
- > 0,75 – 0,99 : Korelasi sangat kuat
- 1 : Korelasi sempurna

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Jumlah spora pada setiap diameter batang

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan terhadap tanaman jelutung dengan berbagai ukuran diameter, ditemukan spora FMA pada rhizosfer tanah berpasir. Hasil penelitian pada Tabel 1 menunjukkan rata-rata jumlah

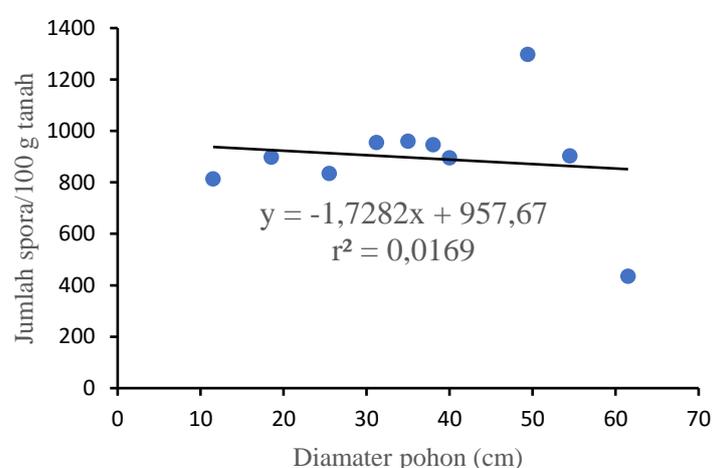
spora FMA dari 10 sampel dengan berbagai ukuran diameter tanaman jelutung (*Dyera* spp) yang ditanam pada tapak berpasir daerah Pasir Panjang Kota Singkawang. Hasil perhitungan spora FMA yang diambil dari saringan ukuran 125 µm, 63 µm dan 45 µm, menemukan jumlah yang terbanyak pada saringan 63 µm. Rata-rata jumlah spora untuk setiap genus FMA dari 10 sampel tanah rizosfer pada setiap ukuran diameter tanaman jelutung (*Dyera* spp.) berbeda. Jumlah spora FMA terbanyak ditemukan pada rizosfer dengan tanaman berdiameter batang 35 cm (960 spora/100 g tanah) dan 49,4 cm (1279,67 spora FMA). Jumlah spora sangat sedikit ditemukan pada rizosfer tanaman jelutung berdiameter batang 6,5 cm (436 spora FMA).

Tabel 1. Rata-rata jumlah spora/100 g tanah berpasir setiap genus FMA pada tanaman jelutung berdasarkan ukuran diameter (cm). (*The average number of spores / 100 g of sandy soil per genus FMA in jelutung plants based on diameter (cm)*)

Diameter batang (cm)	Genus Fungi Mikoriza Arbuskula			Populasi
	<i>Glomus</i> sp	<i>Gigaspora</i> sp	<i>Scutellospora</i> sp	
11,5 cm	792,67	17,33	4,67	814,67
185 cm	985,67	18,05	4,95	1010,00
25,5 cm	808,33	24,00	3,33	835,67
31,2 cm	928,33	19,33	8,00	955,67
35 cm	937,33	16,00	6,67	960,00
38 cm	926,33	16,33	4,67	947,33
40 cm	846	43,33	7,00	896,33
49,4 cm	1215,33	56,33	8,00	1279,67
54,5 cm	883,67	17,00	3,33	904,00
61,5 cm	419,67	12,00	4,33	436,00
Rata-rata	874,33	23,97	5,50	892,77

Hubungan antara diameter batang dengan jumlah spora dapat diketahui dengan menggunakan analisis korelasi dimana hasilnya dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil analisis pada Gambar 1 dengan koefisien determinasi $r^2 = 0,0169$ menunjukkan tidak terdapat hubungan yang erat antara ukuran

diameter dengan jumlah spora pada rhizosfer tanaman jelutung pada tanah berpasir. Pengaruh diameter tanaman terhadap jumlah spora FMA hanya sebesar 1,7 % sedangkan 98,3% dipengaruhi faktor habitat terutama unsur kimia dan sifat fisik media tanam berupa tanah berpasir.



Gambar 1. Grafik hubungan antara jumlah spora dengan ukuran diameter pohon (*Graph of relationship between the number of spores and the size of the tree diameter*).

Rata-rata jumlah spora setiap genus FMA

Untuk mengetahui genus FMA yang terdapat pada rhizosfer tanaman jelutung dilakukan identifikasi terhadap spora. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus dengan memperhatikan bentuk, warna, ornamen spora, dan lekatan tangkai hifa dari spora FMA. Hasil perhitungan jumlah setiap genus disajikan pada Tabel 1 dengan karakteristik sporanya dapat dilihat pada Gambar 1. Hasil analisis Genus FMA pada Tabel 1 menunjukkan bahwa *Glomus* sp lebih banyak dibandingkan

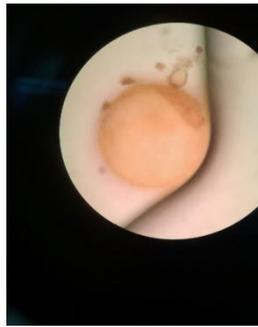
dengan *Gigaspora* sp dan *Scutellospora* sp. Jumlah genus *Glomus* sp yang terdapat pada rhizosfer tanaman jelutung (*Dyera* spp) sebanyak 874,33/100 g tanah (96,8%), sementara itu genus *Gigaspora* sp hanya 23,97/100 g tanah (2,6%), dan *Scutellospora* sp hanya 5,50/100 g tanah (0,6%). Hasil identifikasi karakteristik bentuk, warna, ornamen dan letak tangkai hifa setiap genus dapat dilihat pada Gambar 2. Berdasarkan jumlah spora pada setiap genus dapat diketahui bahwa tanaman jelutung yang ditanam pada habitat tanah berpasir

lebih banyak berasosiasi dengan *Glomus* sp. Hasil penelitian ini sama dengan yang dilakukan oleh Fitriani (2019) pada tanaman penage (*Calophyllum inophyllum* L) di habitat

berpasir di Kabupaten Ketapang. Hasil dari identifikasi terhadap genus berdasar warna, bentuk, ornamen dan tangkai hifa spora dapat dilihat pada Gambar 2.



Glomus sp



Gigaspora sp

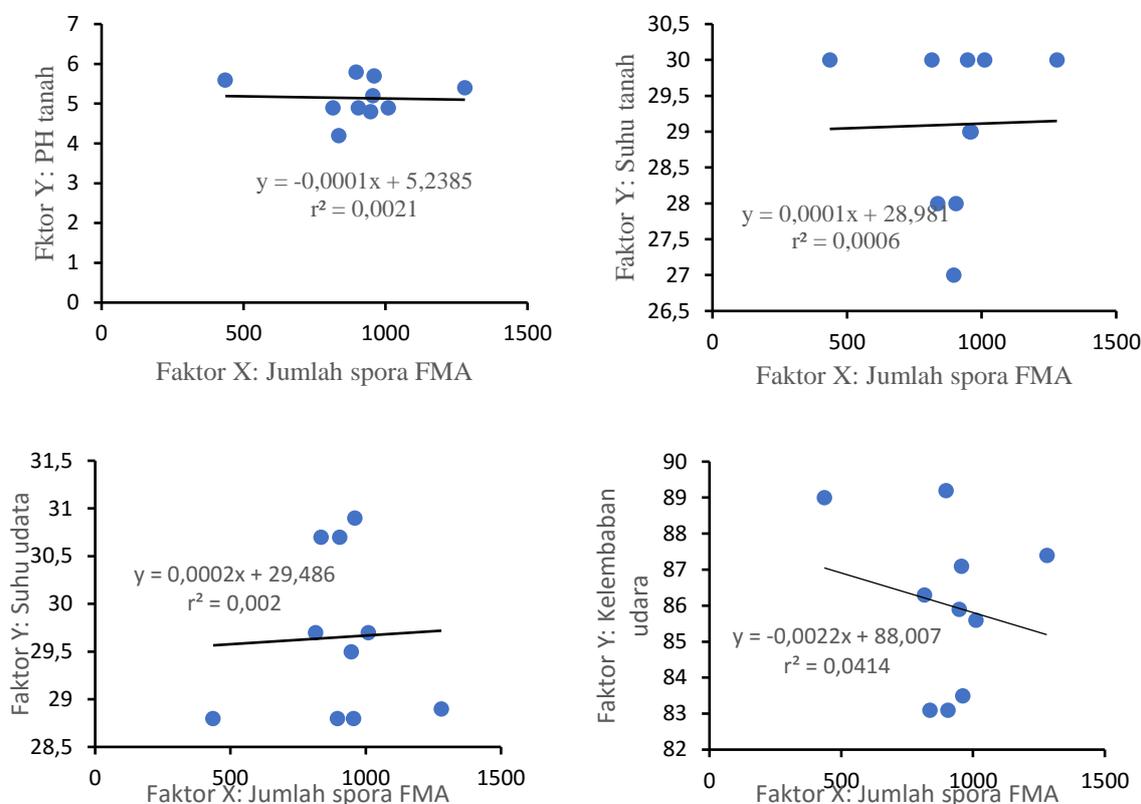


Scutellospora sp

Gambar 2. Genus FMA yang terdapat pada tanaman jelutung di tanah berpasir (*FMA genus was found in jelutung plants in sandy soil*)

Hubungan antara jumlah spora pada setiap sampel rizosfer dengan faktor lingkungan perlu diketahui lebih lanjut. Hasil analisis korelasi setiap faktor lingkungan (suhu tanah, suhu udara, pH dan kelembababn udara) pada Gambar 3 diperoleh koefesien korelasi (Nilai r^2)

yang sangat rendah atau tidak berkorelasi. Hasil analisis korelasi pada Gambar 3 menunjukkan bahwa kisaran suhu tanah, pH, suhu udara dan kelembaban merupakan faktor lingkungan yang sangat sesuai untuk perkembangan FMA.



Gambar 3. Hubungan faktor lingkungan dengan jumlah spora/100 g tanah (*The relationship of environmental factors with the amount of spores / 100 g of soil*).

Persentase akar terinfeksi FMA

Hasil perhitungan rata-rata akar terinfeksi oleh fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada tanaman jelutug (*Dyera* spp) dengan berbagai ukuran diameter dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengamatan infeksi FMA pada akar dalam Tabel 2, menunjukkan bahwa tanaman jelutug yang ditanam pada habitat berpasir berasosiasi dengan Fungi Mikoriza arbuskula (FMA). Berdasarkan klasifikasi tingkat asosiasi sebagaimana dikemukakan dalam *The Institute of Mycorrhizal Research and*

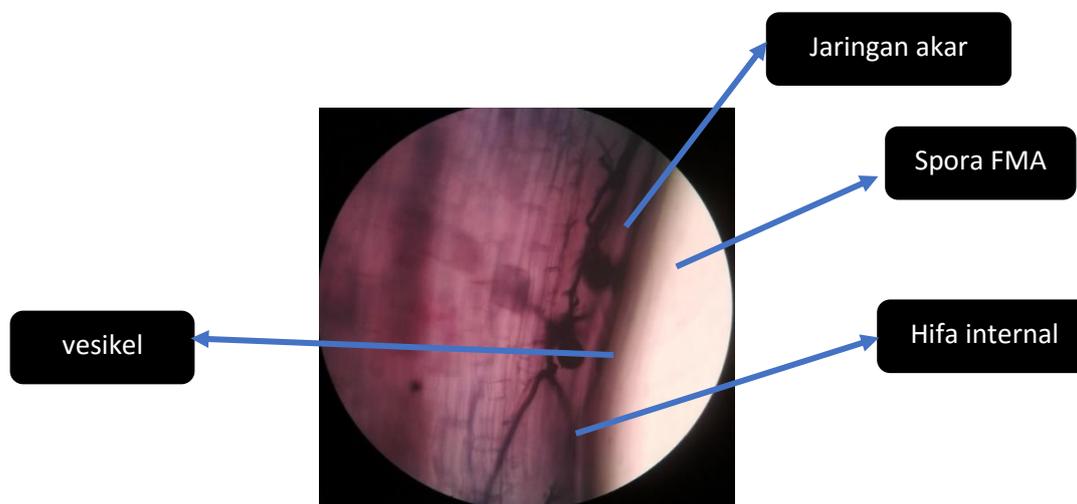
Development, USDA Forest Service, Athena, Georgia, ternyata tanaman jelutug tersebut termasuk tingkat asosiasi tinggi. Hasil perhitungan persentase infeksi yang terjadi pada akar tanaman jelutug tersebut berkisar antara 8,7 – 100 %. Sebagaimana dikemukakan Suharno *et. al*, (2014) bahwa persentase infeksi akar lebih dari 75% dinyatakan tingkat asosiasi FMA tinggi. Berdasarkan hasil pengamatan, bahwa pada akar tanaman jelutug hanya ditemukan vesikula sebagaimana terlihat pada Gambar 3.

Tabel 2. Rata-rata persentase infeksi akar pada berbagai ukuran diameter tanaman jelutung (*Dyera spp*) (*The average percentage of root infections in various diameter sizes of jelutung plants (Dyera spp)*)

Diameter Batang (cm)	Jumlah Potongan Akar	Jumlah Akar Terinfeksi	% Infeksi Akar	Kelas tingkat asosiasi	Keterangan tingkat asosiasi
11,5 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
18,5 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
25,5 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
31,2 cm	8,7	10	87	kelas 5	Tinggi
35 cm	8,7	10	87	kelas 5	Tinggi
38 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
40 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
49,4 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
54,5 cm	10	10	100	kelas 5	Tinggi
61,5 cm	9,7	10	97	kelas 5	Tinggi
Rata- rata	97,1	100	97,1	kelas 5	Tinggi

Hasil pengamatan infeksi akar sebagaimana terlihat pada Gambar 3, membuktikan telah terjadi asosiasi FMA, dimana hifa menginfeksi jaringan korteks akar tanaman jelutung. Setelah

melalui proses perendaman akar, terlihat vesikula, jaringan akar dan hifa internal FMA yang menyebar luas dalam korteks akar pada tanaman jelutung tersebut.



Gambar 3. Infeksi FMA pada akar tanaman jelutung (*Dyera sp*)(*FMA infection in the roots of jelutung (Dyera spp)*)

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap spora yang ditemukan pada rhizosfer dan infeksi akar sebagaimana dikemukakan diatas, dapat disimpulkan

bahwa tanaman jelutung (*Dyera spp*) di habitat tanah berpasir berasosiasi dengan FMA. Hasil pengamatan jumlah spora dan infeksi akar menunjukkan bahwa tanaman jelutung tersebut tumbuh dengan subur



karena berasosiasi dengan FMA, meskipun pada tanah berpasir yang merupakan bukan habitat aslinya. Hasil penelitian Turjaman *et. al* (2007) bahwa tanaman jelutung pada habitat aslinya berasosiasi dengan FMA, sementara penelitian yang dilakukan oleh Fitriani (2019) bahwa pada tanah berpasir terdapat sejumlah spora dan infeksi FMA pada akar permudaan tanaman panage (*Callophyllum* sp). Kedua hasil penelitian tersebut membuktikan bahwa jelutung (*Dyera* spp) merupakan salah satu jenis tanaman yang hidupnya membutuhkan asosiasi dengan FMA, meskipun ditanam pada tanah berpasir.

Asosiasi FMA dengan tanaman termasuk jelutung dipengaruhi oleh faktor lingkungan terutama suhu tanah dan pH tanah. Hasil pengamatan terhadap suhu dan pH tanah di lokasi menunjukkan bahwa factor lingkungan berupa suhu tanah $27 - 30^{\circ}\text{C}$ dan pH tanah antara 4,5 – 5,89 merupakan yang terbaik untuk perkembangan FMA pada tanaman jelutung di tanah berpasir Pasir Panjang Kota Singkawang Hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa faktor lingkungan tersebut tidak berpengaruh terhadap perkembangan FMA. Hasil penelitian Padri (*et. al.* 2015) menemukan bahwa FMA pada suhu tanah $30 - 33^{\circ}\text{C}$.

Menurut Petrus (*et al.* 2013) suhu tanah yang terbaik untuk perkembangan mikoriza adalah $\pm 30^{\circ}\text{C}$ atau antara $28^{\circ}\text{C} - 32^{\circ}\text{C}$ (Muin, 2009). Sementara itu pada pH 4,0 – 6,0 merupakan terbaik untuk perkembangan FMA (Ristiyanti *et al.* 2014).

Hasil pengamatan suhu udara berkisar antara $28,8 - 30,7^{\circ}\text{C}$ dan kelembaban 83,5 89,2 % merupakan kondisi lingkungan yang tidak berpengaruh langsung terhadap perkembangan FMA pada tanah berpasir. Suhu udara dan kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan jelutung melalui proses fotosintesis. Tanjung Sari *et. al* (2016) menyebutkan bahwa suhu tempat tumbuh jelutung berkisar $23^{\circ}\text{C} - 28^{\circ}\text{C}$ dengan kelembaban berkisar 77% - 89%. Pengaruh tidak langsung terhadap perkembangan spora, berupa hasil fotosintesis yang disuplai ke fungi mikoriza. Suhu dan kelembaban yang sesuai dengan pertumbuhan tanaman, akan menghasilkan karbohidrat yang cukup untuk disuplai ke fungi mikoriza, sehingga proses inerasi terjalin dengan sempurna. Menurut Nasution *dkk.* (2013) bahwa FMA membentuk interaksi yang kompleks pada tanaman sekaligus merupakan suatu bentuk hubungan simbiosis mutualistik, dimana tanaman mendapatkan unsur hara dan mineral yang cukup, sedangkan FMA mendapatkan karbohidrat yang dihasilkan dari proses fotosintesis tanaman. Tanaman jelutung berada di tempat yang terbuka, mendapatkan sinar matahari penuh, suhu dan kelembaban udara, sehingga proses fotosintesis bisa terjadi secara maksimal. Muin (2009) mengemukakan bahwa suplai karbon mempengaruhi proses pertumbuhan dan fungsi mikoriza pada tanaman melalui proses fotosintesis. Hasil pengamatan infeksi FMA pada akar tanaman jelutung terlihat adanya vesikular yang berfungsi sebagai pertukaran



metabolit antara fungi dan tanaman. Vesikular adalah organ yang berbentuk oval seperti kantong yang disebabkan adanya penggelembungan pada bagian ujung hifa. Menurut Delvian (2005) bahwa vesikular adalah bagian struktur FMA yang sangat penting dalam proses infeksi, karena struktur tersebut memiliki fungsi yang saling berkaitan antara pertukaran metabolit dan penyimpanan karbohidrat.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa tanaman jelutung (*Dyera* spp) yang tumbuh pada habitat berpasir di daerah Pasir Panjang Kota Singkawang berasosiasi dengan fungi mikoriza arbuskula (FMA). Asosiasi ini yang terjadi pada tanaman jelutung tersebut dapat dilihat pada :

1. Jumlah spora yang terdapat pada rhizosfer tanaman jelutung di habitat tanah berpasir cukup banyak (436-1279/100 g tanah).
2. Uji korelasi dengan determinasi $r^2=0,0169$ menunjukkan tidak ada hubungan jumlah spora FMA yang terdapat pada rhizosfer dengan ukuran diameter batang tanaman jelutung di tanah berpasir.
3. Genus *Glomus* sp yang terdapat pada rhizosfer tanaman jelutung (*Dyera* spp.) sebanyak 874,33/100 g tanah (96,8%), sementara itu genus *Gigaspora* sp hanya 23,97/100 g tanah (2,6%), dan *Scutellospora* sp hanya 5,50/100 g tanah (0,6%).
4. Persentase infeksi yang terjadi pada akar tanaman jelutung berkisar antara 87 – 100 % berada kelas 5,

menunjukkan bahwa asosiasi FMA dengan tanaman jelutung sangat tinggi.

Saran

1. Berdasarkan hasil penelitian tersebut bahwa untuk penanaman jelutung dapat dilakukan di luar habitatnya jika bersimbiosis dengan FMA.
2. Perlu dilakukan penelitian uji efektivitas terhadap ketiga genus FMA pada tanaman jelutung agar ditentukan genus yang terbaik untuk diinokulasikan pada bibit jelutung.
3. Perlu dilakukan penelitian hubungan jumlah spora dan data di lapangan disekitar tanaman jelutung.

DAFTAR PUSTAKA

- Delvian. 2005. Respon Pertumbuhan dan Perkembangan Cendawan Mikoriza Arbuskula dan Tanaman terhadap Salinitas Tanah. Medan: USU Repository.
- Fitriani, A. 2019. Asosiasi Fungi Mikoriza Arbuskula (Fma) Pada Berbagai Tinggi Semai Permudaan Alam Nyamplung (*Calophyllum Inophyllum* L) Di Kabupaten Ketapang. *Jurnal Hutan Lestari*.7(2): 706-715
- Padri, M.H. Burhanudin. Herawatiningsih, R. 2015. Keberadaan Fungi Mikoriz Arbuskula Pada Jabon Putih Dilahan Gambut. *JurnalHutan Lestar* 3(3): 401-410.
- Muin, A 2009. Teknologi Penanaman Ramin (*Gonystylus bancamus* (Miq.) Kurz) pada Areal Bekas Tambang. Pontianak: Untan Press.
- Nasution TK, Rosmayati, Husni Y. 2013. Respon pertumbuhan dan produksi keledai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang diberi fungi mikoriza



- arbuskula (fma) pada tanah salin. *Jurnal online Agroeknologi* 2(1): 421-427.
- Nurhatika, S., N. Kadek, M. D. Cahyani, Anton Muhibuddin, 2014. Eksplorasi mikoriza versikular arbuskula (FMA) indigeous pada Tanah Aluvial di Kabupaten Pamekasan Madura. *Jurnal Sains dan Seni Poits.* 3(1): 22-25.
- Petrus, Burhanuddin, dan Wulandari RS. 2013. Asosiasi Cendawan mikoriza Arbuskula (CMA) Pada Ketapang (*Terminalia catappa*). *Jurnal Hutan Lestari* 1(3): 258-267.
- Ristiyanti, Yusran, Rahmawati. 2014. Pengaruh Berberapa Spesies Fungi Mikoriza Arbuskula pada Media Tanah dengann pH berbeda terhadap Pertumbuhan Semau Kemiri (*Aleurites moluccana* (L.) Willd.). *Jurnal Warta Rimba* 2(2): 117-124.
- Sitepu, I. R, Mansur, I, Atunnisa, R. 2010. Pemanfaatan Bakteri Rhizoplane dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Jelutung (*Dyera polyphylla* Miq. Steenis.). *Jurnal Silvikultur Tropika* 01(01): 18-23.
- Sofiyuddin M, Janudianto, Perdana A. 2012. Potensi Pengembangan dan Pemasaran Jelutung di Tanjung Jabung Barat. Brief No 23. Bogor, Indonesia. World Agroforestri Centre - ICRAF, SEA Regional Office. 4p. *Jurnal Media Konservasi* 21(1): 1-8.
- Suharno, Sancayaningsih, R.P, Soetarto, E.S, Kasiamdari, R.S. 2014. Keberadaan Fungi Mikoriza Arbuskula Di Kawasan Tailing Tambang Emas Timika Sebagai Upaya Rehabilitas Lahan Ramah Lingkungan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan.* 21(3): 295-303.
- Tanjungsari, R. J, Zuhud, E. A. M, Siregar, I. Z. 2016. Pendugaan Potensi Populasi Dan Ekologi Jelutung (*Dyera Costulata* (Miq.) Hook. F) Di Harapan Rain Forest (Hrf-Pt Reki) Jambi. *Media Konservasi.* 21(1): 1-8.
- Turjaman, M, Saito H, Santoso E, Susanto A, Sampang G, Limin SH, Shibuya M, Takahashi K, Tamai Y, Osaki M, dan Tawaraya K. 2007. Effect of Ectomycorrhizal Fungi Inoculated on Shoreabalangeran Under Field Condition in Peat Swamp Forest. Dalam Proceeding International Symposiumand Workshop on Tropical Peatland. Carbon-Climata-Human interaction -Carbon Pools, Fire, Mitigation, Restoration and Wise Use. Yogyakarta: Indonesia.