



## EKSPLORASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) PADA RHIZOSFER POHON SAMAMA (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil)

(Exploration of Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMF) on Rhizospheres of Samama Trees (*Anthocephalus macrophyllus*) (Roxb.) Havil)

Evira Nurul Lica<sup>1</sup>, Johan M. Matinahoru<sup>2</sup>, Miranda H. Hadijah<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Program Studi Kehutanan Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura, Ambon, 97233

<sup>2</sup> Jurusan Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura, Ambon, 97233

E-mail : [mirandahadijah79@gmail.com](mailto:mirandahadijah79@gmail.com)

### ABSTRACT

*Samama (Anthocephalus macrophyllus) is a wood-producing tree with fast growth. Arbuscular mycorrhizal fungi status (AMF) can associate well with samama plants. This study aimed to determine the diversity of the genus and the number of spores of AMF in the rhizosphere of the samama plant, which has different soil types and environmental factors. The method used to obtain AMF spores was a wet filter pour and centrifugation technique at the center for plant seeds and plant protection for two months. Based on the research results in the village of Poka, it was found that there were four AMF genera with a total of 235 spores. Hatusua village found two genera of FMA with a count of 141 spores. In the village of Uraur, three genera of FMA were found with 479 spores. AMF spore production is influenced by the type of fungus and temperature, sunlight, soil pH, aeration, and water. The presence of mycorrhizae can increase soil fertility as a biological agent.*

**KEYWORDS:** Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF), Rhizosphere of Samama, AMF genus, and spore number

### INTISARI

Samama (*Anthocephalus macrophyllus* (Roxb.) Havil) merupakan jenis pohon penghasil kayu yang pertumbuhannya cepat. Status fungi mikoriza arbuskula (FMA) mampu berasosiasi baik dengan tanaman samama. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman genus dan jumlah spora FMA pada rhizosfer pohon samama yang memiliki perbedaan jenis tanah dan faktor lingkungan. Metode yang digunakan untuk mendapatkan spora FMA adalah teknik tuang saring basah dan sentrifugasi yang dilakukan di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan selama dua bulan. Berdasarkan hasil penelitian, di Desa Poka ditemukan empat genus FMA dengan jumlah 235 spora. Di Desa Hatusua ditemukan dua genus FMA dengan jumlah 141 spora. Desa Uraur ditemukan tiga genus FMA dengan jumlah 479 spora. Produksi spora FMA dipengaruhi oleh genus fungi dan faktor lingkungan seperti suhu, cahaya matahari, pH tanah, aerasi dan air. FMA yang ditemukan dapat diperbanyak dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai pupuk hayati mampu meningkatkan kesuburan tanah

**KATA KUNCI:** Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), Rizosfer Samama, Genus & Jumlah Spora FMA

## PENDAHULUAN

Samama (*Anthocephalus macrophyllus*) merupakan jenis pohon penghasil kayu yang memiliki pertumbuhan yang cepat (*fast growing species*). Samama juga mampu menggugurkan ranting dan daun bagian bawah (*pruning*) secara alami sehingga dapat tumbuh lurus meninggi tanpa cabang. Keunggulan samama terletak pada tekstur kayunya yang halus dan arah serat kayunya yang halus, warna kayunya yang merah juga tergolong unik. Kayu samama termasuk dalam kayu kelas kuat II-III dan tergolong kayu kelas awet IV. Samama tumbuh dengan baik pada lokasi dengan ketinggian 10-1000 m dpl (Halawane, dkk. 2011).

Keberadaan pohon ini kerap kali menjadi alternatif dalam memperbaiki sifat-sifat fisik dan kimia tanah karena serasah cabang, ranting dan daun-daun yang lebar dan besar mampu meningkatkan kandungan karbon organik tanah. Lingkungan tanah merupakan lingkungan yang terdiri dari gabungan antara lingkungan abiotik dan lingkungan biotik. Gabungan dari kedua lingkungan ini menghasilkan suatu wilayah yang dapat dijadikan sebagai tempat tinggal bagi beberapa jenis makhluk hidup. Tanah merupakan medium alami untuk pertumbuhan tanaman yang tersusun atas mineral, bahan organik, dan organisme hidup. Kegiatan biologis seperti pertumbuhan akar dan metabolisme mikroba dalam tanah berperan dalam membentuk tekstur dan kesuburannya (Rao, 1994 dalam Oktavia, 2017).

Salah satu teknologi yang ramah lingkungan dalam upaya meningkatkan kesuburan tanah adalah dengan aplikasi pemanfaatan mikoriza. Kata mikoriza berasal dari bahasa Yunani yaitu *myces* (cendawan) dan *rhiza* (akar) (Sieverding, 1991 dalam Istigfaiyah, 2018). Mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis mutualisme antara cendawan dan perakaran tumbuhan, sehingga dapat membuat pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik. Dimana keduanya mendapatkan keuntungan antara lain fungi mendapatkan sumber karbon dari hasil fotosintesis sementara tanaman mendapatkan pasokan unsur hara dari fungi (Nusantara, *et al.*, 2012).

Salah satu jenis mikoriza yang menjadi perhatian beberapa tahun terakhir ini adalah Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) yang termasuk dalam golongan Endomikoriza. FMA merupakan suatu kelompok jamur tanah biotrof obligat yang tidak dapat melestarikan pertumbuhan dan reproduksinya bila terpisah dari tanaman inang (Parniske, 2008 dalam Nurrobifahmi, dkk. 2017).

Menurut Tuhuteru, dkk. (2019), status fungi mikoriza arbuskula mampu berasosiasi baik dengan tanaman samama atau yang biasa dikenal sebagai jabon merah. Hasil penelitian Luturmas, *et al.* (2017), melaporkan bahwa terdapat mikoriza arbuskula dengan genus *Acaulospora* dan *Glomus* pada rhizosfer tegakan samama di Desa Wakal Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Penelitian terhadap keanekaragaman FMA dibawah tegakan samama masih sangat minim

sehingga penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Eksplorasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Rhizosfer Pohom Samama (*Anthocephalus macrophyllus*)” pada beberapa tempat yang memiliki perbedaan jenis tanah dan faktor lingkungan.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang lain adalah jenis tanah yang berbeda pada masing-masing rhizosfer yaitu: 1) tanah entisol: tanah yang masih sangat muda yaitu baru tingkat permulaan dalam perkembangan; 2) tanah inceptisol: tanah yang belum matang yang perkembangan profilnya lebih lemah dibanding dengan tanah matang dan masih banyak menyerupai sifat bahan induknya; 3) tanah ultisol: tanah penimbunan liat di horizon bawah dan termasuk tanah podsolik merah kuning, latosol, dan hidromorf kelabu dengan warna tanah biasanya merah sampai kuning karena kandungan Al, Fe dan Mn yang tinggi. Faktor lingkungan yang diukur dalam penelitian ini meliputi suhu, cahaya matahari, pH tanah, aerasi dan air.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari-April 2021 di Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Ambon. Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiga lokasi yaitu Desa Poka di Kampus Universitas Pattimura Kota Ambon Provinsi Maluku, Desa Hatusua di Demplot Hatusua dan Desa Uraur di Kilometer Empat Kabupaten Seram Bagian Barat Provinsi Maluku.

### Alat dan Bahan Penelitian

Alat: parang, sekop kecil, soil tester, thermohygrometer, lux light meter, plastik gula, spidol, kertas label, kamera handphone, timbangan analitik, gelas piala, gelas ukur, baskom, sendok, saringan bertingkat, pipet tetes, sentrifuse, tabung sentrifuse, cawan petri kaca, kaca penutup, tusuk gigi, kaca objek, mikroskop compound binocular, alat tulis menulis. Bahan: sampel tanah, air, glukosa 60%, larutan melzer's, larutan pvlg.

### Prosedur Penelitian

#### *Pengambilan Sampel Tanah*

Pengambilan sampel tanah dilakukan pada tiap lokasi dengan masing-masing lokasi sebanyak tiga sampel tanah dibawah pohon samama yang berbeda sehingga jumlah sampel tanah yang diambil sebanyak  $3 \times 3 = 9$  sampel. Lokasi pengambilan sampel tanah ini mempunyai perbedaan jenis tanah pada masing-masing rhizosfer yakni jenis tanah Entisol pada lokasi Desa Poka di Kampus Universitas Pattimura, jenis tanah Inceptisol pada lokasi Desa Hatusua di Demplot Hatusua, dan jenis tanah Ultisol pada lokasi Desa Uraur di Kilometer Empat. Pengidentifikasin jenis tanah pada masing-masing lokasi ini berdasarkan peta tanah. Pengambilan sampel tanah dari bawah tegakan

samama dilakukan secara random, mula-mula dengan membersihkan area pohon samama dari rumput-rumput liar yang ada, selanjutnya mengambil sampel tanah sebanyak 500 gr dengan kedalaman 0-20 cm pada jarak  $\frac{3}{4}$  dari pangkal pohon. Tanah diambil disekitar daerah perakaran tanaman dari empat arah mata angin. Tanah tersebut kemudian dicampurkan secara komposit dan selanjutnya dimasukkan ke dalam kantong plastik yang telah diberi label dengan keterangan lokasi pengambilan, jenis tanah, dan tanggal pengambilan.

#### *Isolasi Spora Fungi Mikoriza Arbuskula*

Setiap sampel tanah yang diambil dilakukan isolasi spora sebanyak 3 ulangan sehingga total sampel adalah 27. Isolasi spora FMA dimulai dengan menimbang sampel tanah sebanyak 20 gram tiap sampel kemudian dicampurkan dengan 200 ml air dan diaduk secara merata, selanjutnya disaring dalam satu set saringan dengan ukuran 355  $\mu\text{m}$ , 180  $\mu\text{m}$ , 38  $\mu\text{m}$  dan 25  $\mu\text{m}$  secara berurutan dari atas ke bawah. Endapan yang ada pada penyaringan terbawah dipindahkan ke gelas piala dengan bantuan air kran dari botol semprot, kemudian diaduk dan dituangkan ke tabung sentrifus. Ekstrak hasil saringan kemudian ditambah dengan Glukosa 60% sebanyak 2 kali volume ekstrak. Tabung sentrifus ditutup rapat kemudian disentrifugasi dengan *sentrifugasi* (Brundrett et al., 1996) dengan kecepatan 2500 rpm selama 5 menit. Cairan yang agak bening dibagian tengah tabung dari hasil sentrifugasi yang merupakan peralihan antara larutan gula dengan air, disedot menggunakan mikro pipet untuk disaring dengan saringan 25  $\mu\text{m}$ . Hasilnya ditempatkan dalam cawan petri untuk dihitung jumlah sporanya.

#### *Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula*

Tahap pengamatan mula-mula dengan pembuatan preparat yang menggunakan larutan Melzer's dan larutan PVLG. Kaca objek yang sudah disiapkan ditetesi dengan larutan PVLG disebelah kiri dan larutan Melzer disebelah kanan kemudian pada tiap tetes larutan tersebut diletakkan 5 spora hasil isolasi yang bentuk dan ukurannya hampir sama. Masing-masing bagian ditutupi dengan *cover glass* selanjutnya spora tersebut dipecahkan secara hati-hati dengan menekan *cover glass* menggunakan ujung tusuk gigi dan bila sudah kering, tepi *cover glass* diolesi dengan cutex jernih agar tidak lepas. Perubahan warna spora dalam larutan melzer's merupakan salah satu indikator untuk menentukan genus yang ada. Tahap pengamatan merupakan tahap yang dimaksudkan untuk membantu dalam proses identifikasi. Dari preparat tersebut informasi morfologi spora dapat menentukan genus FMA. Pengamatan dan identifikasi dilakukan dengan menggunakan mikroskop compound dengan bantuan binocular.

**Analisis Data**

*Persamaan Regresi Berganda*

Regresi berganda digunakan untuk menganalisis hubungan kasual faktor lingkungan (X) seperti suhu (X<sub>1</sub>), cahaya matahari (X<sub>2</sub>), pH Tanah (X<sub>3</sub>), aerasi dan air (X<sub>4</sub>) terhadap jumlah spora (Y). Persamaan yang digunakan untuk analisis regresi berganda, sebagai berikut:

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n + \epsilon \dots\dots\dots (1)$$

*Rancangan Acak Lengkap (RAL)*

Metode analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif berdasarkan hasil ANOVA dari Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial dari hasil perhitungan jumlah spora FMA dibawah pohon Samama, dengan persamaan sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + E_{ij} \dots\dots\dots (2)$$

*Koefisien Keragaman (KK)*

Koefisien Keragaman dihitung berdasarkan rumus sebagai berikut :

$$KK = \sqrt{\frac{KT\ galat}{y}} \times 100\% \dots\dots\dots (3)$$

*Uji Duncan`s Multiple Range Test (DMRT)*

Penentuan uji lanjut berdasarkan nilai KK yang telah didapat yaitu 24,78%. Berdasarkan Hanafiah (1994), jika KK besar, (minimal 10% pada kondisi homogen atau minimal 20% pada kondisi heterogen), uji lanjut yang sebaiknya digunakan adalah Uji *Duncan`s Multiple Range Test (DMRT)*, karena uji ini dapat dikatakan yang paling teliti.

$$DMRT\alpha = R (p, db\ galat, \alpha) \sqrt{\frac{KT\ Galat}{r}} \dots\dots\dots (4)$$

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Genus Spora FMA**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat empat genus FMA yang ditemukan pada rhizosfer dibawah pohon samama, yaitu Glomus, Gigaspora, Acaulospora dan Entrophospora sebagaimana disajikan pada **Tabel 1**.

**Tabel 1.** Genus spora FMA pada rhizosfer dibawah pohon samama

No	Lokasi	Genus
I.	Desa Poka di Kampus Universitas Pattimura	Glomus
		Gigaspora
		Acaulospora
		Entrophospora
II.	Desa Hatusua di Demplot Hatusua	Glomus
		Acaulospora

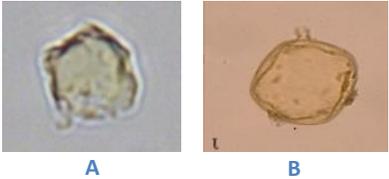
III. Desa Uraur di Kilometer Empat	Glomus Gigaspora Entrophospora
---------------------------------------	--------------------------------------

Spora *Glomus* ditemukan di ketiga lokasi pengambilan sampel. *Glomus* adalah genus mikoriza dari famili Glomaceae yang memiliki keragaman jenis tertinggi dari yang lain. Selain itu, *Glomus* juga memiliki tingkat adaptasi ataupun toleransi terhadap berbagai kondisi lingkungan yang lebih luas (INVAM, 2013 dalam Firnando, 2019). Spora *Gigaspora* lebih cenderung ditemukan pada tanah yang berfraksi pasir, hal ini dikarenakan pada tanah berpasir pori-pori tanah yang lebih besar sesuai untuk perkembangan *Gigaspora*, sehingga diduga dalam penelitian ini *Gigaspora* tidak ditemukan pada lokasi Demplot Hatusua yang memiliki tekstur tanah pasir berlempung (Kurnia, 2019). Hal ini berlaku juga untuk spora *Entrophospora* yang jarang sekali ditemukan pada tanah pasir berlempung, lempung ataupun lokasi bekas sawah (Budi, 2016). Sedangkan tanah yang didominasi oleh pasir berlempung ataupun lempung merupakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan *Acaulospora* yang tidak ditemukan pada lokasi Uraur (Kurnia, 2019).

### Isolasi dan Identifikasi FMA

Isolasi dan identifikasi spora FMA dilakukan dengan melihat morfologi bentuk, warna dan ukuran spora FMA.

Tabel 2. Karakteristik spora FMA pada rhizosfer dibawah tegakan samama

No	Jenis Spora	Deskripsi Morfologi
1.	<i>Glomus 1.</i>	Spora berbentuk bulat, agak bulat, berukuran 155,87 $\mu\text{m}$ , berwarna kuning. Spora diisolasi dari sampel tanah Entisol (Gambar B oleh: Santillana dan Toro, 2018)
		
2.	<i>Glomus 2.</i>	Spora berbentuk oval, berukuran 134,21 $\mu\text{m}$ , berwarna putih bening. Spora diisolasi dari sampel tanah Entisol (Gambar B oleh: Murakoshi, dkk., 1998)
		
3.	<i>Glomus 3.</i>	Spora berbentuk bulat, berukuran 76,02 $\mu\text{m}$ , berwarna merah hingga kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Inceptisol (Gambar B oleh: Saikia, dkk., 2017)



A

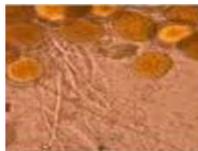


B

4. *Glomus 4.*



A



B

Spora berbentuk oval, berukuran 83,19  $\mu\text{m}$ , berwarna kuning terang. Spora diisolasi dari sampel tanah Inceptisol (Gambar B oleh: Yollanda Carmen)

5. *Glomus 5.*



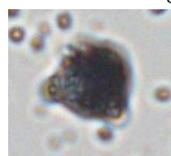
A



B

Spora berbentuk globos, berukuran 141,73  $\mu\text{m}$ , berwarna kuning. Spora diisolasi dari sampel tanah Ultisol (Gambar B oleh: Songachan dan Kayang, 2011)

6. *Gigaspora 1.*



A



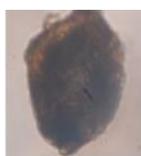
B

Spora berbentuk bulat, berukuran 195,02  $\mu\text{m}$ , berwarna hitam kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Entisol (Gambar B oleh: Semane, dkk., 2018)

7. *Gigaspora 2.*



A



B

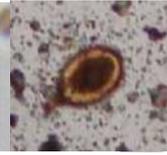
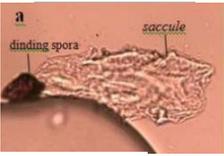
Spora berbentuk lonjong, berukuran 171,51  $\mu\text{m}$ , berwarna hitam kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Ultisol (Gambar B oleh: Zahraeni, dkk)

8. *Gigaspora 3.*

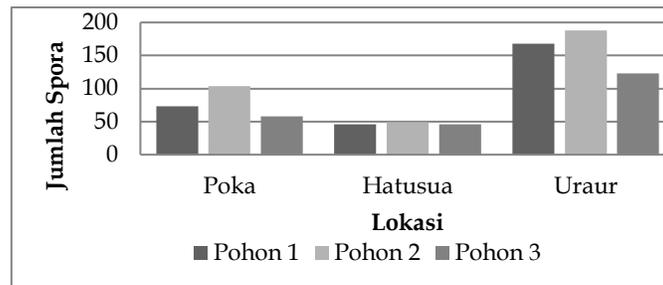


A

Spora berbentuk globos, berukuran 236,25  $\mu\text{m}$ , berwarna kuning sampai oranye. Spora diisolasi dari sampel tanah Ultisol (Gambar B oleh: Romauli, dkk., 2014)

9.	 <p style="text-align: center;">B</p>	<p>Spora berbentuk bukat, agak bulat, berukuran 86,43 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna kuning hingga oranye. Spora diisolasi dari sampel tanah (Gambar B oleh: Eka Sukmawati, dkk)</p>
10.	 <p style="text-align: center;">A                      B</p>	<p>Spora berbentuk bulat, berukuran 79,24 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Inceptisol (Gambar B oleh: Zahraeni K., dkk)</p>
11.	 <p style="text-align: center;">B</p>	<p>Spora berbentuk subglobos, berukuran 199,46 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Inceptisol (Gambar B oleh: Sari &amp; Ermavitalini, 2014)</p>
12.	 <p style="text-align: center;">A                      B</p>	<p>Spora berbentuk oval, berukuran 182,01 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna Oranye. Spora diisolasi dari sampel tanah Inceptisol (Gambar B oleh: Semane, dkk, 2018)</p>
13.	 <p style="text-align: center;">A                      B</p>	<p>Spora berbentuk bulat, agak bulat, berukuran 91,65 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna kuning. Spora diisolasi dari sampel tanah Entisol (Gambar B oleh: Widi Agustin)</p>
14.	 <p style="text-align: center;">A                      B</p>	<p>Spora berbentuk irregular, berukuran 137,32 <math>\mu\text{m}</math>, berwarna oranye kecoklatan. Spora diisolasi dari sampel tanah Ultisol (Gambar B oleh: Yurinawati&amp;Made Sudantha)</p>

**Jumlah Spora FMA**



**Gambar 1.** Jumlah spora FMA pada rhizosfer dibawah tegakan samama

Jumlah spora pada Desa Uraur lebih tinggi dari pada jumlah spora pada Desa Poka dan Desa Hatusua. Hal ini diduga disebabkan oleh perbedaan jenis tanah ataupun faktor lingkungan pada masing-masing rhizosfer, dimana Desa Uraur memiliki jenis tanah Ultisol yang merupakan tanah penimbunan liat di horizon bawah dan termasuk tanah podsolik merah kuning, latosol, dan hidromorf kelabu. Penyebab warna tanah biasanya merah sampai kuning karena kandungan Al, Fe dan Mn yang tinggi. Tanah yang mengandung Al, Fe dan Mn yang tinggi merupakan tanah yang sangat masam yang lebih disukai oleh FMA. Semakin tinggi sifat kimia tanah maka jumlah FMA semakin banyak (Tomo, 2021).

Menurut hasil penelitian Safran (2017), pada sampel tanah dan akar yang diambil di rhizosfer berbagai umur kelapa sawit yaitu: 5 tahun, 10 tahun, dan 15 tahun pada kedalaman 0-20 cm. Hasil analisis sifat kimia tanah yang didapatkan adalah: sampel tanah 5 tahun dengan pH 3,56 memiliki jumlah spora terbanyak pertama, sampel tanah 10 tahun dengan pH 5,98 memiliki jumlah spora terbanyak ketiga, dan sampel tanah 15 tahun dengan pH 4,45 memiliki jumlah spora terbanyak kedua. pH tanah pada rhizosfer kelapa sawit berumur 5 tahun dan 15 tahun tergolong kedalam kriteria yang rendah, sedangkan untuk sampel umur 10 tahun tergolong netral. Sehingga dalam hal ini rhizosfer berbagai umur kelapa sawit dengan pH terendah yang memiliki jumlah spora terbanyak.

### **Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Jumlah Spora FMA**

Untuk melihat hubungan antara faktor lingkungan yang telah diukur terhadap jumlah spora yang telah dihitung dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah persamaan regresi berganda. Regresi berganda ini digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat antara faktor lingkungan (X) terhadap jumlah spora (Y), dimana terdapat empat variabel independen (X) antara lain suhu (x1), cahaya matahari (x2), pH tanah (x3), dan kelembaban (x4), dengan satu variabel dependen (Y) yaitu jumlah spora FMA (y).

**Tabel 3.** Hubungan pengaruh faktor lingkungan terhadap jumlah spora FMA

	Nilai Interpretasi
<b>R</b>	0.755969684109269
<b>r<sup>2</sup></b>	0.142980326584536
<b>Sig. F</b>	0.393495505126852

Hasil Interpretasi:

- Nilai signifikan < alpha=0,05.
- Nilai Significance F (0.393) > alpha=0,05. Sehingga dapat disimpulkan bahwa suhu (x1), cahaya matahari (x2), pH tanah (x3) dan kelembaban (x4) tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap jumlah spora (y).
- Nilai Koefisien Korelasi (R) antara (x) dengan (y) adalah 0.756. Termasuk dalam kategori kuat.
- Nilai Koefisien Determinasi Regresi (r<sup>2</sup>) adalah 0.142 atau 14,2%. Yang berarti bahwa (x) dapat mempengaruhi (y) sebesar 14,2%. Sisanya dapat dipengaruhi oleh faktor lain.

#### Pengaruh Perbedaan Jenis Tanah terhadap Jumlah Spora FMA

Dalam penelitian ini perbedaan jenis tanah pada masing-masing rhizosfer diyakini dapat berpengaruh terhadap ketersediaan jumlah spora FMA. Analisis yang dilakukan untuk memperkuat hasil penelitian yaitu dengan perhitungan statistika. Model matematika yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap model linier.

**Tabel 4.** Hubungan pengaruh perbedaan jenis tanah terhadap jumlah spora FMA

Keragaman	db	Jk	Kt	F-hit	F-tabel	
					5%	1%
Perbedaan Jenis Tanah	2	2255	1127,5	18,31**	5,14	10,92
Galat	6	369,4	61,57			
Total	8	2624,4				

Perlakuan perbedaan jenis tanah memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah spora FMA. Hal ini dilihat dari hasil  $F_{hitung} > F_{tabel}$  ( $\alpha$ : 0,05) dan ( $\alpha$ : 0,01). Ini berarti pula ada salah satu perlakuan perbedaan jenis tanah yang pengaruhnya sangat menonjol jika dibandingkan dengan perlakuan perbedaan jenis tanah yang lain. Derajat kejaituan dapat dilihat dari hasil koefisien keragaman (KK) dari RAL sebagai berikut :

$$KK = \sqrt{\frac{KT\ Galat}{y}} \times 100\%$$

$$KK = \sqrt{\frac{61,57}{31,67}} \times 100\%$$

$$KK = 24,78\%$$

Percobaan dengan perlakuan perbedaan jenis tanah mempunyai derajat kejituan dan keandalan yang besar, dimana nilai KK berdasarkan RAL adalah 24,78%. Sehingga uji lanjut yang digunakan adalah uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT).

$$\text{DMRT } 5\% = 3,46 \times \sqrt{\frac{61,57}{3}} = 15,67$$

$$\text{DMRT } 5\% = 1,58 \times \sqrt{\frac{61,57}{3}} = 7,16$$

Tabel 5. Nilai Kritis atau Nilai Baku DMRT

P	2	3
R((p,dbg,α)	3,46	1,58
α = 5%	15,67	7,16

Tabel 6. Rata-rata Perlakuan

Perlakuan (p)	Rata-rata
Entisol	26,11
Inceptisol	15,67
Ultisol	53,22
Total	31,67

Langkah selanjutnya adalah menentukan perbedaan pengaruh antar perlakuan dengan menyusun rata-rata perlakuan dari yang terkecil hingga yang terbesar diikuti dengan pemberian huruf (notasi). Pemberian huruf ini dapat ditentukan dengan menjumlahkan nilai P2 dan P3 (Tabel 6) bagian α = 5% dengan rata-rata perlakuan mulai dari yang terkecil hingga terbesar.

Tabel 7. Urutan Nilai berdasarkan Rata-rata terkecil

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Inceptisol	15,67	a
Entisol	26,11	a
Ultisol	53,22	b

Selanjutnya susun kembali nilai rata-rata perlakuan tersebut sesuai dengan perlakuannya, sebagai berikut:

Tabel 8. Nilai berdasarkan Rata-rata Perlakuan

Perlakuan	Rata-rata	Notasi
Entisol	26,11	a
Inceptisol	15,67	a
Ultisol	53,22	b

Untuk menentukan perlakuan mana yang terbaik, langkah-langkahnya adalah berikut ini:

1. Langkah pertama adalah dengan melihat perlakuan mana yang nilai rata-ratanya tertinggi. Dalam penelitian ini rata-rata perlakuan tertinggi jenis tanah ultisol yang berada pada Desa Uraur Kilometer Empat.
2. Langkah kedua, lihat pada rata-rata perlakuan jenis tanah Ultisol diikuti oleh huruf apa, yaitu diikuti oleh huruf "b".
3. Langkah ketiga, lihat rata-rata perlakuan mana saja yang diikuti oleh huruf "b". Rata-rata perlakuan yang diikuti oleh huruf "b" hanya jenis tanah Ultisol itu sendiri.
4. Langkah keempat, sehingga dalam hal ini dapat disimpulkan bahwa jenis Ultisol mempunyai pengaruh yang lebih baik terhadap ketersediaan jumlah spora FMA yang melimpah bila dibandingkan dengan jenis tanah Entisol yang berada pada Desa Poka Universitas Pattimura dan jenis tanah Inceptisol yang berada pada Desa Hatusua Demplot Hatusua.

## KESIMPULAN

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) mampu berasosiasi baik dengan tanaman samama. Keanekaragaman genus FMA dapat dipengaruhi oleh jenis tanah dan faktor lingkungan sekitar. Perlakuan perbedaan jenis tanah memberikan pengaruh yang sangat nyata terhadap jumlah FMA Desa Poka dengan jenis tanah Entisol ditemukan empat genus FMA dengan jumlah 235 spora. Desa Hatusua dengan jenis tanah Inceptisol ditemukan dua genus FMA dengan jumlah 141 spora. Desa Uraur dengan jenis tanah Ultisol ditemukan tiga genus FMA dengan jumlah 479 spora.. Faktor lingkungan memberikan pengaruh sebesar 14,2% terhadap ketersediaan FMA.

## DAFTAR PUSTAKA

- Brundrett, M., B. Neale, D. Bernei, G. Tim dan M. Nick. 1996. Working with Mycorrhizas in Forestry and Agriculture. Australian Centre for International Agriculture Research (ACIAR), Canberra - Australia Vol. 11(1995): 34-39
- Firnando, J. E. (2019). Keanekaragaman Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Tegakan Jabon. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Sumatera Utara, 45.
- Halawane, J. E., Hanif, N. H., dan J. Kinho. (2011). Prospek Pengembangan Jabon Merah *Anthocephalus Macrophyllus* (Roxb.) Havil), Solusi Kebutuhan Kayu Masa Depan. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Balai Penelitian Kehutanan Manado, 68.
- Hanafiah, K. A. (1994). Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Istigfaiyah, L. (2018). Identifikasi dan Karakteristik Mikoriza pada Tegakan *Gmelina arborea*. Skripsi Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, 52.
- Kurnia., Gusmiaty., Siti, H. L. (2019). Identifikasi dan Karakterisasi Mikoriza pada Tegakan Nyatoh (*Palaquium sp.*). *Jurnal Perennial*, Vol. 15 No. 1:51-57.

- Luturmas, F. Y. R., Sri, W. B., Irdika, M. (2017). Efektifitas Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Serta Pupuk Nitrogen dan Fosfat terhadap Pertumbuhan Semai Jabon (*Anthocephallus cadamba* Roxb.). *jurnal silvikultur tropika* Vol. 08 No. 1, April 2017, ISSN: 2086-8227, 6.
- Murakoshi, T., Tojo, M., Walker, C., dan Saito, M. (1998). Arbuscular mycorrhizal fungi on adjacent semi-natural grasslands with different vegetation in Japan. *Jurnal Mycoscience* 39: 455-462
- Nainggolan, R. T., Wirawan, I. G. P. dan Susrama, I. G. K. (2014). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. Vol. 3, No.4.
- Nurrobifahmi., Iswandi, A., Yadi, S., Ishak. (2017). Pengaruh Metode Sterilisasi Radiasi Sinar Gamma Co-60 Dan Autoklaf Terhadap Bahan Pembawa, Viabilitas Spora *Gigaspora margarita* Dan Ketersediaan Fe, Mn, dan Zn. *Jurnal tanah dan iklim* Vol. 41 No. 1, 1-8.
- Nusantara, A. D., Bertham, Y. H., Mansur, I. (2012). Bekerja dengan Fungi Mikoriza Arbuskula. *Seameo biotrop (Southeast asean regimal centre for tropical biology)*, ISBN : 978-979-8275-33-3, 85.
- Oktavia, R. (2017). Analisis Kandungan Kimia Tanah Pada Lahan Gambut Di Desa Rambutan Kecamatan Rambutan Kabupaten Banyuasin Dan Pengajarannya Di Sma Negeri 1 Sirah Pulau Padang. Skripsi Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Palembang, 121.
- Safran., Ashabul, A., Fikrinda. (2017). Eksplorasi Fungi Mikoriza Arbuskula Pada Perkebunan Kelapa Sawit PT.Lembah Bhakti Di Rawa Singkil Dengan Kultur Trapping. *Jurna Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah Volume 2, Nomor 3*.
- Saikia, D., Kachari, A. dan Hazarika, P. (2017). *International Journal of Current Research* Vol. 9, Issue, 07.
- Santillana, N. dan Toro, M. (2018). Mycorrhizal Arbuscular Association In Pastures Of The High Andean Community Of Ccarhuaccampa - Ayacucho. *Jurnal Ecología Aplicada*, 17(2)
- Sari, R. R. dan Ermavitalini, D. (2014). Identifikasi Mikoriza dari Lahan Desa Cabbiya, Pulau Poteran, Sumenep Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits* Vol. 3 No. 2
- Semane, F., Chliyeh, M., Kachkouch, W., Touati, J., Selmaoui, K., Touhami, A. O., Filali-Maltouf, A., El Modafar, C., Moukhli, A., Benkirane, R. dan Douira, A. (2018). Follow-up of a Composite Endomycorrhizal Inoculum in the Rhizosphere of Olive Plants, Analysis after 42 Months of Culture. *Annual Research & Review in Biology*. Vol 22 (2): 1-18.
- Songachan, L.S. dan Kayang, H. (2011). Diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in pine forest of Meghalaya, North East India. *Jurnal Mycosphere* 2(4), 497-505.
- Tomo, Y., Budi, P. (2021). Eksplorasi Mikoriza Arbuskula pada Beberapa Kedalaman Tanah Di Perakaran Rumput Banteng pada Lahan Pascatambang. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan* Vol 8 No 2:241-347.