

IDENTIFIKASI DAN KARAKTERISASI MIKORIZA PADA TEGAKAN NYATOH (*Palaquium sp.*)

Identification and Characterization of Mycorrhizae on Nyatoh (Palaquium sp.) Stands

Kurnia¹, Gusmiaty^{✉1}, Siti Halimah Larekeng¹

¹Lab. Bioteknologi dan Pemuliaan Pohon, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin,
✉ *corresponding author* : gusmiaty@unhas.ac.id; umyhody@gmail.com

ABSTRACT

This research aimed to identify the mycorrhiza types associated with roots and soil on *Palaquium sp.* plant. There were two stages conducted on this research. The first step was collecting soil and root samples on *Palaquium sp.* plant in Ko'mara Community Forest, Takalar District. And, the second step was isolation, identification, and observation of the colonization of mycorrhiza spores. The results showed types of spore found were *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, and *Schleroderma*. *Glomus* spore had the highest relative abundance in both root and soil samples. The colonization percentage on-site was intermediate.

Key words : mycorrhiza, *Palaquium*, *Glomus*, *Gigaspora*, *Acaulospora*, *Schleroderma*

A. PENDAHULUAN

Nyatoh (*Palaquium sp.*) termasuk pohon kelompok jenis meranti atau kelompok komersial satu. Secara umum termasuk dalam kelas awet III-IV, kelas kuat II-III (Dimas, 2013). Getah pohon ini memiliki nilai ekonomi yang cukup tinggi, karena getahnya digunakan untuk penyekat dan bahan pembungkus kabel bawah laut atau penyekat pada instalasi pabrikaan, alat-alat transmisi, alat elektronik, pipa, wadah tahan asam, dan banyak alat-alat manufaktur pabrik. Mengingat potensi dan kegunaan yang dimilikinya, nyatoh sangat potensi untuk dikembangkan dan diperluas penanamannya serta dilestarikan keberadaannya (Uminawar, 2013). Salah satu upaya yang perlu dilakukan adalah meningkatkan pertumbuhan tanaman Nyatoh.

Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman yaitu suhu, cahaya, air, nutrisi dan tanah. Faktor yang sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman yaitu tanah. Tanah yang subur ditentukan oleh adanya hubungan yang saling menguntungkan antara akar dan cendawan yang biasa disebut dengan mikoriza.

Mikoriza adalah sekelompok jamur tanah yang bersimbiosis saling menguntungkan dengan akar tanaman atau pohon, agar jamur ini mendapat pasokan gula cair dari tanaman, dan sebaliknya jamur ini menukarkannya dalam bentuk air dan unsur hara yang diperlukan untuk pertumbuhan tanaman (Saepul, 2006). Hubungan asosiasi simbiotik antara mikoriza dan akar tanaman banyak ditemui di lingkungan alami dan dapat menghasilkan berbagai keuntungan untuk tanaman inang. Manfaat mikoriza pada pertumbuhan tanaman yaitu dapat mempercepat pertumbuhan tanaman, meningkatkan

penyerapan unsur hara, meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dan kelembaban dan dapat mencegah terjadinya serangan patogen tanaman.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Nainggolan *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pada tanaman alang-alang ditemukan spora genus yaitu *Glomus ambisporum*, *Acaulospora foveate*, dan *Gigaspora gigantae*. Penelitian yang lain pada tanaman bitti ditemukan jenis spora *Gigaspora*, *Glomus*, dan *Scutelospora* (Kombong, 2015). Hasil penelitian Gusmiaty *et al.*, (2015) menunjukkan bahwa ada tiga tipe spora yang ditemukan pada akar tanaman cempaka, kemiri dan jati yaitu spora genus *Glomus*, *Gigaspora* dan *Acaulospora*. Informasi jenis spora mikoriza pada tegakan nyatoh khususnya di Kabupaten Takalar belum ada sehingga dilakukan penelitian tentang identifikasi dan karakterisasi mikoriza pada tegakan nyatoh.

B. BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2017 sampai Februari 2018. Pengambilan sampel tanah dan akar dilaksanakan di Desa Ko'mara Kabupaten Takalar, sedangkan proses isolasi dan identifikasi spora dilakukan di Laboratorium Biologi Terpadu dan Laboratorium Bioteknologi dan Pemuliaan Pohon, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin, Makassar.

Bahan yang digunakan dalam isolasi dan identifikasi spora mikoriza adalah sampel tanah dan akar dari tanaman nyatoh yang diambil dari lokasi pengambilan sampel, glukosa 60%, sedangkan untuk pengamatan infeksi akar (pewarnaan akar) adalah kertas label, kantong

plastik, larutan FAA (FAA merupakan campuran bahan kimia yang terbuat dari formalin 90 ml, asam asetat 5 ml, dan alkohol 50%). Larutan KOH 10% 100 ml, larutan H₂O₂ 10% 65 ml, larutan HCl 2% 40 ml, larutan staining 125 ml (gliserin 50 ml, asam laktat 50 ml, aquades 25 ml dan *trypan blue* 0,06 g).

Pengambilan Sampel Tanah dan Akar

Sampel tanah yang diambil dibawah tegakan nyatoth dilakukan dengan menentukan 10 pohon untuk dijadikan tempat pengambilan sampel, dengan proses pengambilan sampel. Sampel tanah dan akar diambil bersamaan pada kedalaman tanah 0 - 20 cm dan diameter lubang 15 cm dengan jarak $\frac{3}{4}$ dari tajuk terluar. Tanah diambil secara acak dengan cangkul disekitar daerah perakaran pada empat titik pengulangan, kemudian tanah tersebut dikomposisikan sebanyak 1 kg tanah. Selanjutnya tanah dimasukkan ke dalam kantong plastik dan diberi label yang tertulis jenis tanaman, lokasi pengambilan, tanggal pengambilan, dan nama pengambil sampel

1. Isolasi dan Identifikasi Mikoriza pada Sampel Tanah

Langkah kerja identifikasi mikoriza pada sampel tanah mencampurkan sampel tanah sebanyak 100 gr dengan 200 ml - 300 ml air dan diaduk kemudian didiamkan selama 15 - 30 menit. Selanjutnya disaring dalam satu set saringan dengan ukuran 53 μ m, 45 μ m, 38 μ m secara berurutan dari atas kebawah. Bahan yang lolos pada saring bawah selanjutnya dipindahkan ke dalam tabung sentrifuse. Hasil saringan ditambah dengan glukosa 60%. Tabung sentrifuse ditutup rapat dan disentrifuse dengan kecepatan 2.500 rpm selama 3 menit. Endapan yang tersisa dituangkan ke dalam cawan petri kemudian diamati dibawah mikroskop *compound* untuk menghitung populasi spora dan pembuatan preparat guna identifikasi spora mikoriza yang ditemukan. Identifikasi spora mikoriza dengan cara pengamatan morfologi (warna, bentuk, ukuran, hifa *attachment* dan ornamen spora) dan pembuatan preparat slide.

2. Isolasi dan Identifikasi Mikoriza pada Sampel Akar

Teknik pengamatan mikoriza adalah teknik pewarnaan akar (*staining*) dengan cara pemilihan akar-akar halus segar dari tanaman contoh. Kemudian akar tersebut dimasukkan ke dalam larutan FAA selama 24 jam. Larutan FAA kemudian dibuang lalu akar contoh dicuci sampai bersih. Selanjutnya akar direndam lagi dengan larutan KOH 10% selama 24 jam. Larutan KOH kemudian dibuang dan akar contoh dicuci bersih. Selanjutnya akar direndam lagi dengan larutan H₂O₂ panas selama 24 jam dan dicuci bersih. Akar yang sudah tercuci bersih tersebut direndam dalam larutan HCl 2% selama 24 jam. Larutan HCl kemudian dibuang dan akar dicuci dengan air mengalir. Selanjutnya contoh akar direndam dalam larutan *trypan blue* 0.05% selama 24 jam. Akar dibagidua bagian. Satu bagian dikeringkan dan

lainnya direndam dalam larutan *staining* selama 24 jam. Akar yang sudah diwarnai selanjutnya diambil satu sampel akar dengan panjang \pm 1 cm dan disusun pada kaca preparat. Potongan-potongan akar pada kaca preparat diamati untuk setiap sudut pandang. Bidang pandang yang menunjukkan tanda-tanda kolonisasi diberi tanda positif (+), sedangkan yang tidak terdapat tanda-tanda infeksi diberi tanda negatif (-). Identifikasi spora mikoriza untuk penentuan genus spora dengan cara pengamatan morfologi (warna, bentuk, ukuran, hifa attachment dan ornamen spora) berdasarkan INVAM (2017) yang dilakukan terhadap akar tanaman pada bagian ujung, pangkal, pertengahan, ujung percabangan, dan pangkal percabangan.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Mikoriza pada Sampel Tanah

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ditemukan tiga genus mikoriza yaitu Glomus, Gigaspora, dan Schleroderma dengan karakteristik spora disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Spora setiap Sampel Tanah yang Diamati

Nama Pohon	Karakteristik Spora		Jenis Spora
	Bentuk	Warna	
P1	Iregular	Coklat	Glomus
P2	Bulat Iregular	Coklat Tua	Glomus
		Coklat kehitaman	Gigaspora
P3	Oval Agak Bulat	Ungu	Glomus
		Coklat tua	Glomus
P4	Iregular	Coklat	Glomus
P5	Iregular Oval Bulat	Coklat Tua	Gigaspora
		Coklat	Glomus
		Coklat tua	Glomus
P6	Agak Bulat Bulat	Hitam	Glomus
		Coklat	Glomus
P7	-	-	-
P8	Bulat	Ungu	Glomus
		Kecoklatan	
P9	Agak Bulat Oval	Hitam	Gigaspora
		kebiruan	
		Hitam	Glomus
P10	Agak Bulat	Coklat	Schleroderma
		Kekuningan	

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa Karakteristik yang diamati secara mikroskopis berupa pengamatan bentuk dan warna spora. Sampel P7 tidak ditemukan adanya spora yang disebabkan oleh beberapa faktor lingkungan seperti pH, kandungan bahan organik, dan kadar air tanah yang menyebabkan mikoriza tidak dapat berkembang dengan baik. Bentuk-bentuk karakteristik genus yang ditemukan dalam lokasi

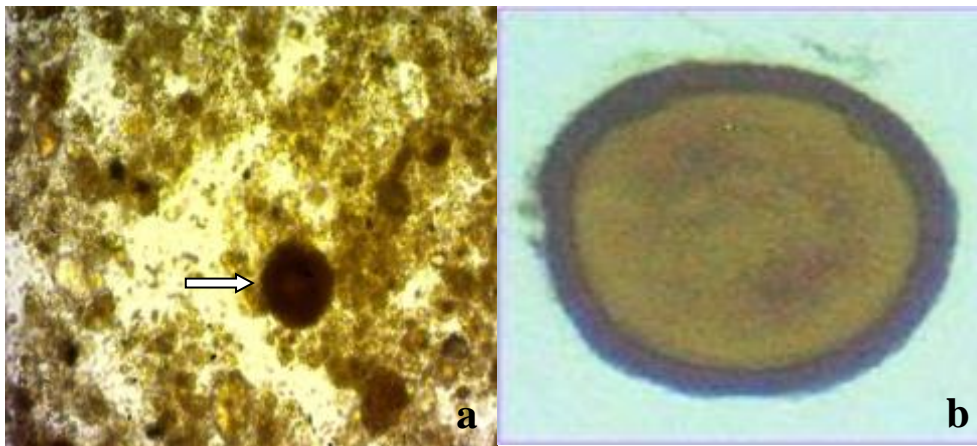
penelitian, yaitu spora *Glomus*, *Gigaspora*, dan *Schleroderma*.

Spora *Glomus* ditemukan berbentuk bulat, agak bulat, tidak beraturan dan oval serta memiliki warna coklat tua, hitam, ungu kecoklatan dan ungu. Tidak semua spora genus yang ditemukan memiliki substending hifa. Spora ini lolos pada saringan 380 μm . Menurut Tarmed (2006), *Glomus* merupakan genus yang memiliki penyebaran luas, dan adaptasi cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan (Puspitasari *et al.*, 2012). Genus ini dicirikan dengan terbentuknya khamidospora, khamidospora merupakan pembentukan spora yang berasal dari perkembangan hifa dan mempunyai dinding spora tunggal maupun ganda (Oktavianti & Ermavitaini, 2014). Gambar 1 terlihat bahwa bentuk spora *Glomus* berbentuk bulat dan berwarna coklat tua serta memiliki dinding spora.

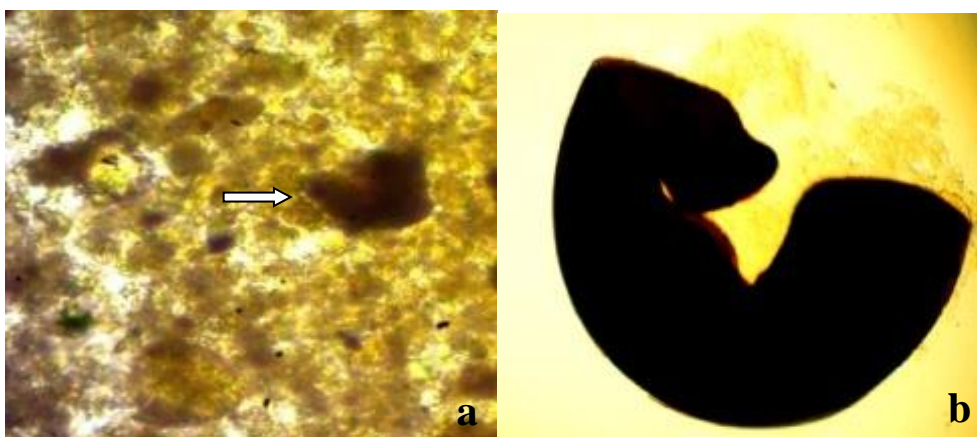
Hasil pengamatan pada Gambar 2 yang ditemukan pada sampel tanah menunjukkan bahwa spora *Gigaspora*

berbentuk tidak beraturan dan agak bulat serta memiliki warna coklat tua dan hitam kebiruan. Spora *Gigaspora* dihasilkan secara tunggal didalam tanah, dengan ukuran yang relatif besar dan memiliki bentuk globos atau subglobos. Warna spora pada genus ini bervariasi mulai dari kuning, kuning kehijauan, hijau kekuningan, kuning kecoklatan, hingga coklat kekuningan (Sari & Ermavitaini, 2014).

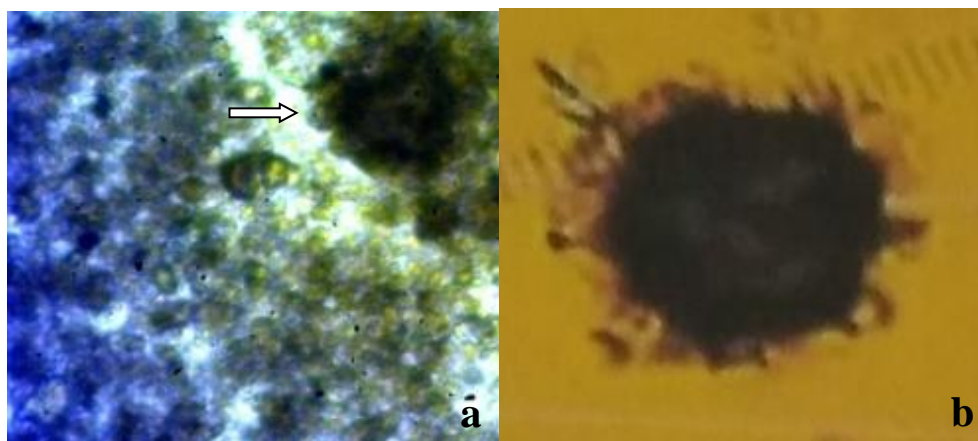
Spora *Schleroderma* pada Gambar 3 ditemukan berwarna coklat kekuningan dan bentuknya agak bulat. *Schleroderma* merupakan mikoriza pada kayu keras biasanya ditemukan ditanah berpasir kering tumbuh berkelompok atau tersebar. Berdaging dan putih pada awalnya, menjadi coklat kekuningan akhirnya hitam dan seperti debu. Warna akan berubah menjadi coklat kemerahan jika bereaksi dengan KOH (Kuo, 2015).



Gambar 1. Spora *Glomus* (a) hasil pengamatan (b) INVAM (2017)



Gambar 2. Spora *Gigaspora* (a) hasil pengamatan (b) INVAM (2017)



Gambar 3. Spora Schleroderma (a) hasil pengamatan (b) Kuo (2015)

Hasil identifikasi menunjukkan adanya perbedaan keragaman jenis spora yang ditemukan pada sampel tanah. Menurut Sundari *et al.* (2011), faktor lokasi dan rhizosfer sangat berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies dan populasi mikoriza. Hal ini disebabkan adanya perbedaan jenis tanah dan kondisi lingkungan masing-masing lokasi.

Tanah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap keberadaan mikoriza. Hal ini dapat terjadi karena setiap jenis tanah memiliki kandungan organik dan pH tanah berbeda sehingga dapat ditemukan spora genus jamur mikoriza yang bervariasi. Salah satu faktor yang berpengaruh terhadap jenis spora adalah fraksi tanah.

Karakteristik tanah pada lokasi pengambilan sampel di Desa Ko'mara Kabupaten Takalar umumnya adalah lempung, lempung berdebu (*silty loam*) lempung liat berdebu. Keasaman pH tanah adalah 6,8 dengan kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa nilai keasaman tanah umumnya baik untuk pertumbuhan tanaman.

Mikoriza pada Sampel Akar

Pengamatan yang dilakukan terhadap akar tanaman ditemukan tiga jenis spora mikoriza yaitu Glomus, Gigaspora dan Acaulospora. Hasil identifikasi spora berdasarkan sampel akar tanaman dapat dilihat pada Tabel 2.

Karakteristik spora yang diamati pada Tabel 2 menunjukkan bahwa ada tiga jenis mikoriza yang ditemukan yaitu Glomus, Gigaspora dan Acaulospora. Isolasi dan Identifikasi dilakukan dengan mengamati karakteristik morfologi spora berupa bentuk, warna serta keberadaan hifa, arbuskular dan vesikular. Ketiga jenis mikoriza tersebut memiliki bentuk bervariasi antara lain bulat, iregular dan lonjong serta memiliki warna yang berbeda pula seperti hitam, biru dan bening.

Hasil isolasi dan identifikasi spora mikoriza yang mendominasi adalah genus Glomus. Hal ini disebabkan karena tekstur sampel tanah di Desa Ko'mara Kabupaten Takalar adalah lempung sehingga genus Glomuslah yang mendominasi. Hal ini sesuai dengan (Widiastutik & Kramadibrata, 1998) yang menyebutkan bahwa tanah

yang didominasi oleh fraksi lempung merupakan kondisi yang sesuai untuk pertumbuhan dan perkembangan spora genus Glomus. Sedangkan untuk genus Gigasporadan Acaulosporaditemukan pada tekstur pasir berlempung.

Tabel 2. Karakteristik setiap spora Endomikoriza yang diamati pada sampel akar

Sampel	Bentuk	Warna	Jenis
A1	Lonjong	Biru	Glomus
	Bulat	Bening	Glomus
A2	Lonjong	Biru	Glomus
	Bulat	Biru	Glomus
	Bulat	Hitam	Glomus
A3	Bulat	Hitam	Glomus
A4	Lonjong	Biru	Glomus
	Bulat	Hitam	Glomus
	Iregular	Biru	Glomus
	Bulat	Hitam	Glomus
A5	Biru	Biru	Glomus
	Lonjong	Biru	Glomus
A6	Bulat	Biru	Glomus
A7	Bulat	Biru	Glomus
	Bulat	Biru	Glomus
	Bulat	Biru	Gigaspora
	Bulat	Bening	Acaulospora
	Iregular	Biru	Glomus
A8	Iregular	Biru	Glomus
	Iregular	Biru	Glomus
	Iregular	Biru	Glomus
A9	Iregular	Biru	Glomus
	Iregular	Biru	Glomus
	Iregular	Biru kehitaman	Gigaspora
A10	Lonjong	Hitam	Glomus
	Lonjong	Biru	Glomus
	Bulat	Bening	Glomus

Hasil pengamatan yang telah dilakukan menunjukkan bahwa Glomus yang ditemukan memiliki bentuk bulat dan berwarna biru serta memiliki dinding spora halus. Glomus merupakan genus yang memiliki penyebaran luas, dan adaptasi cukup tinggi terhadap kondisi lingkungan (Puspitasari *et al.*, 2012). Seperti yang terlihat pada Gambar 4.

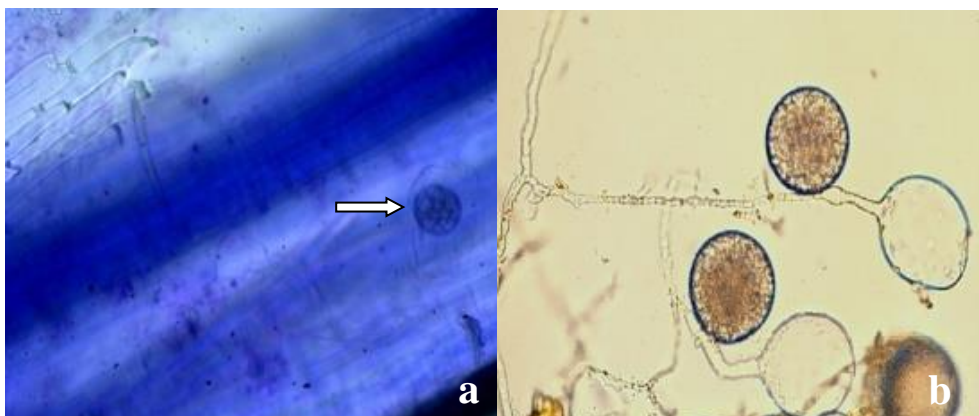
Berdasarkan hasil pengamatan dilaboratorium ditemukan jenis spora Acaulospora pada lokasi pengambilan sampel. Sporangya berbentuk bulat dan berwarna bening serta memiliki dinding spora yang halus. Seperti yang terlihat pada Gambar 5.

Hasil pengamatan dilaboratorium ditemukan jenis spora Gigasporayang memiliki bentuk iregular berwarna biru serta memiliki dinding spora yang tipis. Spora Gigaspora ditemukan dalam jumlah tinggi pada tanah yang berfraksi pasir, hal ini dikarenakan pada tanah

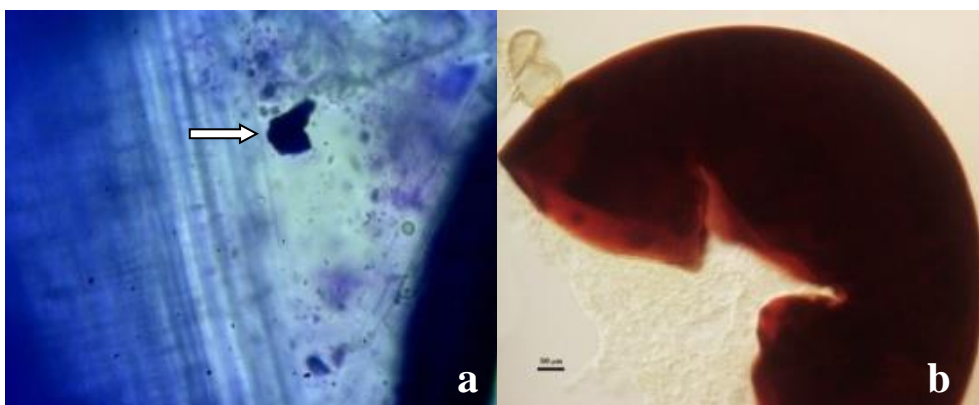
berpasir, pori-pori tanah yang terbentuk lebih besar dibandingkan tanah lempung dan keadaan ini diduga sesuai untuk perkembangan spora Gigaspora yang berukuran lebih besardaripada spora Glomus (Widiastutik & Kramadibrata, 1998). Berdasarkan karakteristik morfologinya, spora jenis Gigaspora memiliki bentuk bulat dan permukaan dinding spora relatif kasar dan dinding spora berwarna hitam, namun tidak terdapat hifa yang menempel pada dinding spora sehingga bulbous suspensor tidak terlihat yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 4. Spora Glomus (a) hasil pengamatan, (b) INVAM (2017)



Gambar 5. Spora Acaulospora (a) hasil pengamatan (b) INVAM (2017)



Gambar 6. Spora Gigaspora (a) hasil pengamatan (b) INVAM (2017)

Menurut Sundari *et al.* (2011), keberadaan FMA pada suatu daerah dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan jenis tanah. Boan (1998) melaporkan bahwa tanah yang didominasi oleh fraksi lempung berdebu merupakan tanah yang baik bagi perkembangan genus *Glomus* dan tanah yang berpasir genus *Gigaspora* dan *Acaulospora* ditemukan dalam jumlah yang tinggi. Sejalan dengan hasil penelitian mengenai keberadaan spora FMA, seperti yang diungkapkan oleh Ragupathy dan Mahadevan (1991) yang mempelajari FMA pada hutan pantai juga menyimpulkan bahwa *Glomus* adalah jenis FMA yang paling dominan penyebarannya, yaitu 25 spesies dari 37 spesies yang ditemukan adalah tipe *Glomus*. Hal tersebut menunjukkan bahwa *Glomus* memiliki adaptasi yang sangat luas, sehingga hampir ditemukan diberbagai kondisi lingkungan seperti di Desa Ko'mara Kabupaten Takalar.

Pengambilan sampel dilakukan satu hari setelah hujan sehingga kondisi tanah basah. Kondisi tanah yang basah berpengaruh terhadap keberadaan mikoriza. Menurut Natalia (2016), kandungan air tanah dapat berpengaruh baik secara langsung atau tidak langsung terhadap infeksi dan pertumbuhan mikoriza.

Berdasarkan kondisi pengambilan sampel terdapat banyak serasah dibawah tegakan nyatoh sehingga jumlah kandungan bahan organiknya banyak. Menurut Pujiyanto (2001), jumlah spora mikoriza berhubungan erat dengan kandungan bahan organik dalam tanah. Jumlah maksimum spora ditemukan pada tanah-tanah yang mengandung bahan organik 1-2 % sedangkan pada tanah berbahan organik kurang dari 0,5 % kandungan spora sangat rendah.

Jenis tanah merupakan faktor yang berpengaruh terhadap jenis mikoriza. Hal ini dapat terjadi karena setiap jenis tanah memiliki tekstur, kandungan organik dan pH tanah berbeda. Menurut Simangunsong (2006), *Glomus* lebih mudah ditemukan pada tanah pada fraksi lempung sementara *Gigaspora* dan *Scutellospora* lebih mudah ditemukan pada tanah berpasir. *Gigaspora*, *Scutellospora* dan *Acaulospora* umumnya hanya ditemukan pada tanah dengan pH masam sementara *Glomus* dapat ditemukan pada tanah dengan pH masam hingga netral (Selvaraj *et al.*, 2001).

Kelimpahan Relatif

1. Sampel Tanah

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan relatif *Glomus* di Takalar sebesar 73,3%, *Gigaspora* 20% dan *Schleroderma* 6,6 %. Tingginya nilai kelimpahan *Glomus* disebabkan karena genus ini memiliki penyebaran yang luas (Tarmedi, 2006) dan mempunyai tingkat adaptasi yang cukup tinggi terhadap lingkungannya (Puspitasari *et al.*, 2012). Genus *Glomus* lebih cepat berkecambah karena ukuran spora yang lebih kecil menyebabkan fase hidrasi terjadi sangat cepat, sehingga aktivitas enzim yang berhubungan dengan proses

perkecambahan akan berlangsung lebih cepat (Saputra *et al.*, 2015).

Glomus merupakan genus yang mendominasi pada lokasi pengambilan sampel dengan kelimpahan yang tinggi sementara *Gigaspora* hanya ditemukan pada beberapa sampel. Menurut Simangunsong (2006), tanah yang didominasi oleh fraksi lempung (*clay*) merupakan kondisi yang diduga sesuai untuk perkembangan spora *Glomus*, sementara tanah berpasir sesuai untuk perkembangan *Gigaspora*.

2. Sampel Akar

Glomus memiliki kelimpahan relatif tertinggi pada kedua sampel, dengan persentase kelimpahan relatif 88 %. *Gigaspora* merupakan genus kedua yang ditemukan pada lokasi, dengan persentase kelimpahan relatif 8 %. Spora *Acaulospora* memiliki kelimpahan relative 4%. Menurut Tarmedi (2006), *Glomus* memiliki penyebaran yang luas serta adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lingkungannya. Hasil penelitian Datta dan Kulkarni (2012) menunjukkan bahwa *Glomus* memiliki persentase kelimpahan paling tinggi (75,39 %), kemudian diikuti berturut-turut dengan *Acaulospora* (8,62 %), *Scutellospora* (8,67 %) dan *Gigaspora* (5,83 %).

Persentase Akar Terkolonisasi

Hasil perhitungan persentase kolonisasi akar memperlihatkan bahwa karakteristik masing-masing mikoriza yang berbeda menghasilkan persentase kolonisasi yang bervariasi. Persentase kolonisasi setiap sampel mengalami perbedaan, yakni pada P1 25%, P2 40%, P3 50%, P4 40%, P5 60%, P6 55%, P7 100%, P8 35%, P9 55% dan P10 25%. Nilai persentase kolonisasi pada akar tersebut tergolong sedang.

Persentase tersebut dipengaruhi oleh keadaan lokasi, seperti ketebalan serasah dan warna tanah. Pada lokasi Ko'mara memiliki ketebalan serasah tipis dan warna tanah coklat kemerahan yang menandakan tingkat senyawa besi (Fe) yang cukup tinggi. Bahan organik pada sampel tanah ini tidak banyak karena serasah disekitar pohon sampel nyatoh terdekomposisi dengan lambat, sehingga ketersediaan unsur hara tanahnya sedikit sehingga sampel dilokasi ini sangat bergantung pada cendawan yang bersimbiosis dengannya, untuk membantu memenuhi kebutuhan unsur hara tersebut.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa Genus spora yang ditemukan pada lokasi penelitian baik pada sampel tanah maupun akar yaitu *Glomus*, *Gigaspora* *Acaulospora* dan *Schleroderma*. Spora *Glomus* memiliki kelimpahan relative tertinggi. Persentase kolonisasi mikoriza di Desa Ko'mara Kabupaten Takalar tersebut tergolong sedang.

DAFTAR PUSTAKA

- Boan, J.B. (1998). *Peranan Mikoriza VA Pada Kopi dan Kakao*. Makalah disampaikan dalam workshop aplikasi fungi mikoriza arbuskula pada tanaman pertanian, perkebunan dan kehutanan. Bogor.
- Datta, P., & Kulkarni, M. (2012). Arbuscular Mycorrhizal Fungal Diversity in Sugarcane Rhizosphere in Relation with Soil Properties. *Notulae Scientia Biologicae*, 4(1): 66-74
- Dimas, D.S. (2013). *Penyusunan Tabel Volume Lokal Jenis Nyatoh (Palaquium spp.) di IUPHHK-HA PT. Mamberamo Alasmandiri, Provinsi Papua*. Bogor: Departemen Manajemen Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Gusmiaty, Restu, M., Paembonan, S.A, Arif, A, & Larekeng, S, H. (2015). Mycorrhiza Diversity from Various Private Forest Ecosystem Types in South Sulawesi. *Prosiding The First International Conference on Life Science and Biotechnology*, pp185-188.
- [INVAM] International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Micorrhizal Fungi. (2017). *Arbuscular Mycorrhizal Fungi*. Diperoleh dari West Virginia University <https://invam.wvu.edu/>, pada 27 Maret 2017.
- Kombong, Y. (2015). *Identifikasi Jenis-Jenis Mikoriza Pada Hutan Rakyat Bitti (Vitex Copassus) Di Kabupaten Bulukumba*. Makassar: Program Studi Kehutanan Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.
- Kuo, M. (2015). *The Genus Scleroderma*. Diperoleh dari the Mushroom Expert. North America.
- Natalia, N. (2016). *Eksplorasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) di Hutan Pendidikan Mangrove Unila Desa Margasari Kabupaten Lampung Timur*. Bandar Lampung: Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Nainggolan, R.T, Wirawan, I.G.P., & Susrama, I.G.K. (2014). Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular Secara Mikroskopis pada Rhizosper Tanaman Alang-Alang (*Imperata Cylindrica L.*) di Desa Sanur Kaja. *Agroekoteknologi Tropika*, Vol. 3(4): 242-250.
- Oktavianti, E.N., & Ermavitalini, D. (2014). Identifikasi Mikoriza dari Lahan Desa Poteran, Pulau Poteran, Sumenep Madura. *Jurnal Sains Pomits*, Vol. 3(2): 53-57.
- Pujiyanto. (2001). *Pemanfaatan Jasad Mikro, Jamur Mikoriza dan Bakteri dalam Sistem Pertanian Berkelanjutan Di Indonesia*. Makalah Falsafah Sains Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Puspitasari, D., Purwani, K.I., & Muhibbudin, A. (2012). Eksplorasi Vesicular Arbuscular Mycorrhiza (VAM) Indigenous pada Lahan Jagung di Desa Torjun, Sampang Madura. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 1(1)
- Ragupathy, S., & Mahadevan, A. (1991). *VAM Distribution Influenced by Salinity Gradient in A Coastal Tropical Forest*, pp. Soerianegara dan Supriyanto. Proceedings of Sccond Asian Conference on Mycorrhiza. Seameo Biotrop, Bogor.
- Saepul, U.Y. (2006). *Penggunaan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) untuk Meningkatkan Pertumbuhan Semai Jati (Tectona Grandis Linn. F.) pada Limbah Media Tumbuh Jamur Tiram (Pleurotus sp.)*. Bogor: Program Studi Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Sari, R.R., & Ermavitalini, D. (2014). Identifikasi Mikoriza dari Lahan Desa Cabbiya, Pulau Poteran, Sumenep Madura. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol. 3(2): 67-70.
- Saputra, B, Linda, R, dan Lovadi, I. (2015). Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) pada Tiga Jenis Tanah Rhizosfer Tanaman Pisang Nipah (*Musa paradisiacal L. var. nopah*) Di Kabupaten Pontianak. *Jurnal Protobiont*, Vol. 4(1): 160-169.
- Selvaraj, T., Murugan., C., & Bhaskaran. (2001). Arbuscular Mycorrhizal Association of Kashini (*Cichorium intybus L.*) in Relation to Physico-Chemical Characters. *Mychorriza News*, 13 (2), 14 – 16.
- Simangunsong, S.A. (2006). Pengaruh Pemberian Berbagai mikoriza dan Pupuk Kandang Ayam Pada Tanaman Tembakau Deli Terhadap Serapan P dan Pertumbuhan di Tanah Inceptisol Sampali (Skripsi). Padang: Departemen Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Sundari, S, Nurhidayati, T, dan Trisnawati, I. (2011). Isolasi dan Identifikasi Mikoriza Indigenous dari Perakaran Tembakau Sawah (*Nicotiana tabacum L*) Di Area Persawahan Kabupaten Pamekasan Madura. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Tarmedi, E. 2006. Keanekaragaman Cendawan Mikoriza Arbuskuladi Hutan Sub Pegunungan Kamojang Jawa Barat (Skripsi). Program Studi Budidaya Hutan Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Uminawar, Umar, H., & Rahmawati. (2013). Pertumbuhan Semai Nyatoh (*Palaquium sp.*) pada Berbagai Perbandingan media dan Konsentrasi Pupuk Organik Cair di Persemaian. *Warta Rimba*, 1 (1):1-9.
- Widiastutik, H., & K. Kramadibrata. (1998). Fungi Mikoriza Bervesikula-arbuskula di beberapa Tanah Masam ari Jawa Barat. *Menara Perkebunan*, 60(1):9-19.