
TEKNIK EKSPLORASI, ISOLASI, DAN IDENTIFIKASI SPORA FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA

Daffa Evan Pradama¹, Rifa'Atunnisa²

^{1,2}Universitas Negeri Semarang, Kota Semarang

*Email korespondensi: rifaatunnisa@mail.unnes.ac.id

ABSTRAK

Mikoriza adalah asosiasi simbiotik yang esensial untuk satu atau kedua mitra, antara fungi (khususnya yang hidup dalam tanah dan tanaman) dan akar (atau organ lain yang bersentuhan dengan substrat) dari tanaman hidup, terutama bertugas untuk memindahkan hara. Mikoriza terdapat dalam organ tanaman spesifik dimana hubungan intimnya tercipta sebagai akibat perkembangan serempak tanaman-fungi (Brundrett 2004). Dalam fenomena ini fungi menginfeksi dan mengkoloni akar tanpa menimbulkan nekrosis sebagaimana biasa terjadi pada infeksi fungi patogen, dan mendapat pasokan nutrisi secara teratur dari tanaman. Studi ini bertujuan untuk mengeksplorasi, mengisolasi, dan mengidentifikasi spora Fungi Mikoriza Arbuskula yang berada pada area rhizosfer tegakan mahoni (*Swietenia mahagoni*). Dengan menggunakan teknik *wet sieving* ditemukan jenis spora *Glomus sp.* berbentuk bulat atau globular dengan ukuran relatif besar dan berwarna gelap keunguan atau coklat, serta *Gigaspora sp.* terlihat berbentuk bulat sempurna (*globosa*) dengan ukuran yang relatif lebih besar, dan memiliki warna coklat kekuningan atau keemasan.

Kata kunci: Mikoriza; Fungi Mikoriza Arbuskula; Spora FMA

PENDAHULUAN

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan mutualistic simbiosis antara fungi dari filum Glomeromycota dan akar tanaman (Fitria et al., 2022). FMA berasosiasi dengan 70-80% dari tanaman yang ada di daratan pada sebagian besar bioma (Brundrett & Tedersoo, 2018) dan telah diketahui mampu mendukung pertumbuhan tanaman inangnya melalui peningkatan efisiensi penyerapan unsur hara, terutama fosfor. Karakteristik utama FMA yaitu adanya struktur khusus yang disebut arbuskula, yang terbentuk di dalam sel akar tanaman. Arbuskula berfungsi sebagai tempat pertukaran nutrisi antara jamur dan tanaman. Jamur ini memperbaiki struktur tanah dengan memperlambat agregat tanah melalui sekresi senyawa lengket seperti glomalin (Rosita et al., 2023).

Studi mengenai komunitas fungi mikoriza arbuskula telah dilakukan pada berbagai jenis ekosistem, termasuk ekosistem ekstrem seperti wilayah vulkanik (Atunnisa & Ezawa, 2019) dan pesisir (Cahyaningtyas & Ezawa, 2024). Teknik yang umum digunakan dalam proses isolasi ini adalah metode pengayakan basah (*wet sieving*). Metode pengayakan basah dilakukan dengan mencampur sampel tanah (sekitar 100 gram) dengan air, kemudian diaduk hingga homogen untuk memisahkan spora dari partikel tanah. Sedangkan metode sentrifugasi memanfaatkan perbedaan berat jenis antara spora dan partikel tanah, sehingga memungkinkan pemisahan yang lebih efektif melalui proses pemutaran dengan kecepatan tinggi (Syahputra, 2023).

Identifikasi fungi mikoriza arbuskula dilakukan berdasarkan kesamaan karakteristik morfologi spora meliputi warna dan bentuk spora (Samsi & Pata'dungan, 2017). Proses ini dilakukan dengan memperhatikan beberapa aspek utama dengan alat bantu yaitu mikroskop. Pertama, warna spora diamati secara seksama, karena spora dapat memiliki variasi warna mulai dari kuning, orange, coklat, hingga transparan. Selanjutnya, ukuran spora diukur menggunakan skala pada mikroskop untuk menentukan diameter atau panjangnya dengan akurat. Dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi adanya FMA dengan menggunakan teknik identifikasi spora mikoriza pada tanah rhizosphere tegakan Mahoni (*Swietenia mahagoni*).

METODE PENELITIAN

Pada studi ini akan membandingkan pada dua sampel inokulum yaitu menggunakan sampel dari batuan zeolite dari inokulum mikoriza yang diproduksi di IPB dan berasal dari sampel tanah daerah rizosphere pada tegakan pohon mahoni (*Swietenia mahagoni*). Hasil ini digunakan untuk membandingkan bentuk spora hasil kultur dan spora yang ada di alam.

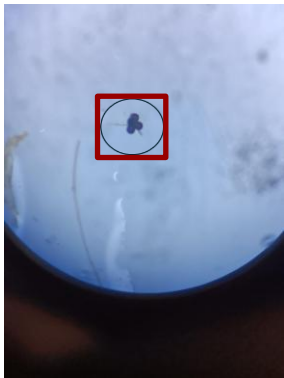
Pengambilan sampel dilakukan dengan mengambil tanah pada daerah rhizosphere dari tegakan mahoni sebanyak 50 gram. Dari jumlah tersebut, diambil sebanyak 10 gram atau setara dengan 2 sendok makan tanah, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur. Selanjutnya ditambahkan air hingga mencapai 2/3 bagian dari gelas ukur. Tanah diaduk hingga homogen sambil digerakkan secara lembut, lalu didiamkan beberapa saat hingga sebagian tanah mengendap.

Setelah endapan mulai terbentuk, larutan tersebut disaring menggunakan saringan bertingkat. Saringan disusun dari ukuran terbesar ke terkecil, dengan saringan 425 mikron di bagian atas dan 250 mikron di bagian bawah. Proses penyaringan ini diulang minimal sebanyak tiga kali untuk meningkatkan efektivitas pemisahan partikel.

Endapan yang tertahan di saringan berukuran 250 mikron kemudian dipindahkan ke cawan petri dengan bantuan botol semprot. Sampel endapan selanjutnya diamati dan diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo atau mikroskop cahaya guna mendeteksi spora atau struktur mikoriza lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Tabel identifikasi morfologi

No.	Gambar	Pembanding	Ciri morfologi
1.	 Nama: Batuan Zeolite (Inokulum Spora) Jenis: <i>Glomus</i> sp. Perbesaran: 4x	 (Sumber: INVAM.com)	<i>Glomus</i> sp. memiliki bentuk bulat atau globular dengan ukuran relatif besar seperti anggur dan sedikit tidak beraturan. Berukuran antara 50–300 µm. Warna spora bervariasi, mulai dari kuning muda, cokelat, hingga cokelat tua atau oranye kecokelatan.
2.	 Nama: Tanah dari Bawah Pohon Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) Jenis: <i>Glomus</i> sp. Perbesaran: 4x (Sumber : Data pengamatan kelompok 7)		Pada akar Pohon Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) ditemukan spora <i>Glomus</i> sp. bentuk bulat atau globular dengan ukuran relatif besar. Spora ini ditemukan dalam struktur percabangan yang mirip dengan bentuk anggur. Warna spora gelap keunguan atau coklat.

3.	 Nama: Batuan Zeolite (Inokulum Spora) Jenis: <i>Gigaspora</i> sp. Perbesaran: 4x (Sumber : Data pengamatan kelompok 1)	 (Sumber: INVAM.com)	Spora <i>Gigaspora</i> sp. berbentuk bulat atau oval dengan ukuran besar, biasanya antara 150–500 μm. Dengan warna sporanya bervariasi mulai dari kuning pucat, krem, hingga coklat tua. Spora memiliki dinding tebal berlapis-lapis. <i>Gigaspora</i> sp. tidak membentuk vesikula di dalam akar tanaman, tetapi membentuk arbuskula, yaitu struktur bercabang halus untuk membantu transfer nutrisi.
4.	 Nama: Tanah dari Bawah Pohon Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>) Jenis: <i>Gigaspora</i> sp. Perbesaran: 4x (Sumber : Data pengamatan kelompok 2)		Pada akar pohon mahoni <i>Gigaspora</i> sp. terlihat berbentuk bulat sempurna (<i>globosa</i>) dengan ukuran yang relatif lebih besar, dan memiliki warna coklat kekuningan atau keemasan.

Hasil pengamatan mikroskopis dapat dilihat melalui Tabel 1. Dari hasil pengamatan terhadap spora mikoriza yang berasal dari inokulum batuan zeolit dan tanah bawah pohon *Swietenia mahagoni* menunjukkan keberadaan dua genus utama fungi mikoriza arbuskular (FMA), yaitu *Glomus* dan *Gigaspora*. Spora *Glomus* sp. yang diamati umumnya memiliki morfologi bulat (*globular*) dengan ukuran sedang hingga besar (50–300 μm), warna bervariasi dari kuning muda hingga coklat tua, dan cenderung membentuk kelompok atau koloni menyerupai buah anggur. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan deskripsi morfologi *Glomus* dalam literatur, di mana genus ini merupakan salah satu kelompok dominan dalam ekosistem daratan

dan dikenal memiliki adaptasi tinggi terhadap berbagai kondisi lingkungan (Smith & Read, 2008).

Spora *Glomus* yang diperoleh dari tanah bawah pohon mahoni juga menunjukkan karakteristik serupa, meskipun warna spora cenderung lebih gelap (keunguan atau coklat tua), yang dapat mencerminkan kondisi kimia tanah yang berbeda, terutama dalam hal kandungan bahan organik atau tingkat dekomposisi. Keberadaan *Glomus* sp. pada kedua jenis substrat menunjukkan bahwa fungi ini memiliki kemampuan kolonisasi yang luas dan bersifat generalis, sebagaimana dilaporkan oleh Öpik *et al.* (2006) bahwa Glomeraceae (keluarga dari *Glomus*) tersebar luas di berbagai tipe vegetasi dan tanah.

Sementara itu, *Gigaspora* sp. yang ditemukan baik dari inokulum batuan zeolit maupun tanah pohon mahoni menunjukkan ukuran spora lebih besar (150–500 µm), berbentuk bulat hingga oval, dengan warna berkisar antara kuning pucat hingga coklat keemasan. Spora *Gigaspora* dicirikan oleh dinding spora yang berlapis-lapis dan tidak membentuk vesikula dalam akar tanaman, melainkan membentuk struktur arbuskula untuk transfer nutrisi (Redecker *et al.*, 2013). Spora *Gigaspora* dari bawah pohon mahoni tampak berwarna lebih cerah dan lebih terisolasi, yang bisa mengindikasikan stadium sporulasi atau perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuhnya.

Kehadiran dua genus FMA ini menunjukkan peran penting fungi mikoriza arbuskular dalam ekosistem hutan tropis seperti tegakan jati dan pohon mahoni. Perbedaan morfologi dan persebaran *Glomus* dan *Gigaspora* dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti tipe tanaman inang, tekstur tanah, pH, serta ketersediaan nutrisi. Hal ini sejalan dengan temuan dari Brundrett *et al.* (1996) yang menyatakan bahwa komposisi komunitas mikoriza sangat dipengaruhi oleh lingkungan mikro dan hubungan mutualistik dengan akar tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopis terhadap inokulum dari batuan zeolit dan tanah di bawah pohon *Swietenia mahagoni*, berhasil diidentifikasi dua jenis fungi mikoriza arbuskular, yaitu *Glomus* sp. dan *Gigaspora* sp., *Glomus* sp. menunjukkan bentuk spora bulat atau sedikit tidak beraturan, berukuran 50–300 µm, dengan warna bervariasi dari kuning muda hingga coklat tua. Sementara itu, *Gigaspora* sp. memiliki spora berukuran lebih besar (150–500 µm), berwarna kekuningan hingga coklat keemasan, dan berdinding tebal berlapis-lapis.

Kedua jenis spora menunjukkan morfologi khas yang sesuai dengan literatur dan mengindikasikan keberadaan komunitas mikoriza arbuskular yang aktif baik pada media buatan maupun tanah alami. Hasil ini menunjukkan potensi besar dari kedua jenis fungi ini dalam membentuk asosiasi simbiotik dengan akar tanaman dan berperan penting dalam meningkatkan penyerapan nutrisi serta kesehatan ekosistem tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Atunnisa, R., & Ezawa, T. (2019). Nestedness in arbuscular mycorrhizal fungal communities in a volcanic ecosystem: selection of disturbance-tolerant fungi along an elevation gradient. *Microbes and environments*, 34(3), 327-333.
- Brundrett, M., Bougher, N., Dell, B., Grove, T., & Malajczuk, N. (1996). *Working with mycorrhizas in forestry and agriculture*. ACIAR Monograph.
- Brundrett, M. C., & Tedersoo, L. (2018). Evolutionary history of mycorrhizal symbioses and global host plant diversity. *New Phytologist*, 220(4), 1108–1115. <https://doi.org/10.1111/nph.14976>
- Cahyaningtyas, A., & Ezawa, T. (2024). Disturbance tolerance of arbuscular mycorrhizal fungi: characterization of life-history strategies along a disturbance gradient in a coastal dune ecosystem. *Plant and Soil*, 495(1), 535-549.

- Fitria, A., Abdullah, L., & Karti, P. D. M. H. (2022). Pertumbuhan dan produksi *Sorghum bicolor* pada kultur fungi mikoriza arbuskula (FMA) dengan sistem fertigasi dan fortifikasi nutrisi berbeda. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(2), 51–57.
- International Culture Collection of (Vesicular) Arbuscular Mycorrhizal Fungi (INVAM). (2025). *Arbuscular mycorrhizal fungi spores under microscope*. INVAM. <https://invam.wvu.edu>
- Öpik, M., Moora, M., Liira, J., & Zobel, M. (2006). Composition of root-colonizing arbuscular mycorrhizal fungal communities in different ecosystems around the globe. *Journal of Ecology*, 94(4), 778–790.
- Redecker, D., Schüssler, A., Stockinger, H., Stürmer, S. L., Morton, J. B., & Walker, C. (2013). An evidence-based consensus for the classification of arbuscular mycorrhizal fungi (Glomeromycota). *Mycorrhiza*, 23(7), 515–531.
- Rosita, R., Widyastuti, R., & Mansur, I. (2023, November). Aplikasi inovasi riset pendidikan biologi untuk pemulihan lahan bekas tambang batu bara. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 11, pp. 1–7).
- Samsi, N., & Pata'dungan, Y. S. (2017). Isolasi dan identifikasi morfologi spora fungi mikoriza arbuskula pada daerah perakaran beberapa tanaman hortikultura di lahan pertanian Desa Sidera. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 5(2), 204–211.
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal symbiosis* (3rd ed.). Academic Press.
- Syahputra Sihombing, R. (2023). *Identifikasi jenis dan kelimpahan fungi mikoriza arbuskula (FMA) pada tanah gambut bekas terbakar di Tahura Orang Kayo Hitam* (Doctoral dissertation, Universitas Jambi).