

ARBUSKULA MIKORIZA PADA TANAMAN PIONIR *Miscanthus sinensis* di EKOSISTEM GUNUNG BERAPI

Rifa'Atunnisa^{1*}

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, Jurusan IPA Terpadu, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang

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

ABSTRAK

Mikoriza arbuskula merupakan asosiasi simbiotik yang esensial, antara fungi yang berada pada tanah dengan akar yang diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman inangnya dengan meningkatkan kemampuan penyerapan nutrisi hara, terutama fosfat. Infeksi Mikoriza arbuskula terjadi di dalam organ tanaman dimana simbiosis ini tercipta sebagai akibat perkembangan serempak antara tanaman dan fungi. Dalam fenomena ini fungi mikoriza arbuskula (FMA) menginfeksi dan mengkoloni akar tanpa menimbulkan nekrosis sebagaimana biasa terjadi pada infeksi fungi patogen, dan mendapat pasokan nutrisi secara teratur dari tanaman. *Miscanthus sinensis* merupakan tanaman pionir yang banyak ditemukan pada daerah kritis yang tersebar luas di daerah Eurasia, termasuk pada daerah lereng pegunungan api di wilayah Jepang. Penelitian ini bertujuan untuk mengkonfirmasi adanya struktur mikoriza pada akar tanaman *M. sinensis*. Dengan teknik *blue staining* berhasil mengkonfirmasi bahwa FMA memainkan peranan penting dalam pertumbuhan dan resiliensi tanaman yang hidup pada daerah kritis seperti pada lereng pegunungan api.

Kata kunci: Fungi Mikoriza Arbuskula; *Miscanthus sinensis*; *blue staining*

PENDAHULUAN

Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan mutualistic simbiosis antara fungi dari filum Glomeromycota dan akar tanaman (Smith & Read, 2008). FMA berasosiasi dengan 70-80% dari tanaman yang ada di daratan pada sebagian besar bioma (Brundrett & Tedersoo, 2018) dan diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman inangnya dengan meningkatkan kemampuan penyerapan nutrisi hara, terutama fosfat. Karakteristik utama dari FMA ialah biotrof obligat yang berarti bahwa setiap tahap daur hidupnya harus berasosiasi dengan tanaman hidup. Sebagaimana halnya fungi berfilamen pada umumnya, perbanyakan FMA berlangsung melalui diferensiasi dan perkecambahan spora atau dengan perpanjangan miselium yang menembus tanah dan akar. Diferensiasi spora terjadi melalui pengelembungan interkalar atau apical pada hifa (Smith dan Read, 2008).

Proses identifikasi FMA menjadi bagian yang sangat penting dalam studi komunitas ekologi. Untuk memastikan apakah terdapat asosiasi atau tidak dengan FMA dapat dilakukan melalui beragam cara mulai dari teknik yang konvensional maupun yang moderen. Dikatakan bahwa identifikasi melalui morfologi spora dikatakan sebagai teknik yang tradisional dalam ilmu taksonomi FMA (Redecker, Hijri, & Wiemken, 2003). Produksi spora sangat bergantung pada parameter fisiologi FMA dan kondisi lingkungan (Sanders, 2004). Teknik molekuler merupakan teknik yang terbaru karena kemampuannya dapat mendeteksi dengan akurat dan menyeluruh (Varela-Cervero dkk., 2015; Atunnisa dan Ezawa, 2019). Teknik pewarnaan merupakan cara termudah untuk mengkonfirmasi apakah terdapat asosiasi arbuskula mikoriza. Teknik ini penting dilakukan untuk mengetahui struktur FMA di dalam akar tanaman.

Dalam penelitian ini akan bertujuan untuk mengkonfirmasi adanya struktur mikoriza pada akar tanaman *M. sinensis* dengan teknik *blue staining*.

METODE PENELITIAN

Sampel yang digunakan dalam analisis ini adalah akar tanaman pionir *M. sinensis* yang tumbuh secara alami pada lereng gunung api. Pengambilan sampel dilakukan pada gunung api Tarume yang berlokasi di pulau Hokkaido, Jepang yang berlokasi pada titik koordinat 42°41'26"N/141°22'36"E pada bulan Juni 2015. Gunung Tarumae merupakan gunung aktif yang ditunjukkan dengan masih adanya aktifitas vulkanik setiap harinya. Pengambilan sampel akan dilakukan pada berbagai ketinggian mulai dari kirsan 600 hingga 850 meter di atas permukaan laut. Teknik pengambilan sampel secara lengkap dijelaskan dalam tulisan Atunnisa & Ezawa (2019).

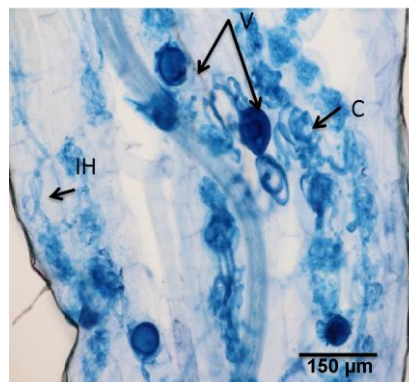
Teknik Pewarnaan

Akar tanaman *M. sinensis* di cuci dalam air mengalir dan dibersihkan dari fraksi tanah yang selanjutnya dipotong menjadi fragmen yang lebih kecil sekitar 1 cm. Akar kemudian di rendam dalam larutan 10% KOH dan dimasukkan ke dalam oven bersuhu 90°C hingga akar nampak transparan. Rendam akar yang sudah terlihat transparan pada larutan pewarna yaitu 0,02% trypan blue dalam campuran air 30% ditambah dengan lacto glycerol 70%, kemudian kembali masukkan pada oven bersuhu 90°C selama 30 menit. Setelah akar dikeluarkan dari oven dan mendingin cuci akar berwarna dalam lacto glycerol kemudian amati akar melalui mikroskop.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan di bawah mikroskop dapat diketahui bahwa akar *M. sinensis* berasosiasi dengan FMA dengan ditemukannya struktur FMA di dalam akar tanaman.

Penambahan bahan kimia KOH dimaksudkan untuk meleachingkan struktur akar yang ada, sehingga bagian dari fungi dapat terlihat. Setelah pemberian bahan kimia KOH peroksida dan pemanasan diberikan agar zat-zat ekstraktif di dalam akar (fenolik) menjadi larut sehingga pewarnaan pada struktur fungi yang dilakukan bisa terlihat jelas. Pada tahap terakhir yaitu pemberian gliserin. Gliserin merupakan hasil pemisahan asam lemak. Gliserin terutama digunakan dalam industri kosmetika antara lain sebagai bahan pengatur kekentalan sampo, obat kumur, pasta gigi, dan sebagainya. Gliserin memiliki nilai viskositas berbeda dengan struktur akar sehingga dapat menjernihkan pada saat pengamatan di bawah mikroskop. Bagian-bagian dari struktur fungi dapat terlihat berbeda dan berwarna biru karena zat-zat di dalam hifa dan vesikula terdapat zat ekstraktif yang dapat bereaksi dengan pewarna tripan blue.



Gambar 1. Struktur mikoriza arbuskula pada akar tanaman *M. sinensis*. IH merupakan intraradikal hifa, V adalah vakuola dan C adalah koil.

Pada gambar 1 nampak struktur arbuskula mikoriza ditemukan pada akar *M. sinensis*. Metode pewarnaan yang dilakukan telah berhasil mengkonfirmasi bahwa pada akar *M. sinensis* berasosiasi dengan arbuskula mikoriza.

Teknik pewarnaan mikoriza mengadopsi dari teknik Brundrett dkk. (1984), dimana pada aplikasi pewarnaan harus disesuaikan dengan karakteristik dari sampel akar. Akar yang cenderung memiliki kandungan lignin tinggi seperti jenis akar tanaman berkayu membutuhkan modifikasi seperti penambahan HCL hingga aplikasi dari asam sulfat. Pada pengamatan akar *M. sinensis* hanya cukup menggunakan KOH dan larutan pewarna untuk mendapatkan visualisasi yang jelas pada struktur arbuskula mikoriza.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, teknik *blue staining* dapat memberikan konfirmasi bahwa pada akar tanaman pionir *M. sinensis* berasosiasi dengan mikoriza arbuskula dengan ditemukannya struktur-struktur mikoriza arbuskula seperti intraradikal hifa, vakuola, dan koil. Dapat dikatakan bahwa asosiasi mikoriza sangat penting bagi jenis-jenis tanaman pionir sebagai pertumbuhan dan resiliensi pada tanaman yang tumbuh di daerah kritis.

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. <https://doi.org/10.1264/jsme2.ME19073>

- Brundrett, M., Piche, Y., and Peterson, R.L. (1984). A new method for observing the morphology of vesicular arbuscular mycorrhizae. *Can. J. Bot.*, 62, 2128-2134.
- 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>
- 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. <https://doi.org/10.1007/s00572-013-0486-y>
- Sanders, I. R. (2004). Plant and arbuscular mycorrhizal fungal diversity—Are we looking at the relevant levels of diversity and are we using the right techniques? *New Phytologist*, 164(3), 415–418. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8137.2004.01207.x>
- Smith, S. E., & Read. 2008. *Mycorrhizal symbiosis* (3rd edn). London: Academic Press.
- Varela-Cervero, S., Vasar, M., Davison, J., Barea, J. M., Öpik, M., & Azcón-Aguilar, C. (2015). The composition of arbuscular mycorrhizal fungal communities differs among the roots, spores and extraradical mycelia associated with five Mediterranean plant species. *Environmental Microbiology*, 17(8), 2882–2895. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12810>