



EKSPLORASI FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA PADA RIZOSFER GULMA DOMINAN DAN UJI INFEKSINYA TERHADAP TANAMAN JAGUNG

Mani Yusuf^{1*}, Anwar², Abdul Rizal³, Jefri Sembiring⁴, Adrianus⁵, Maya Sari Rupang⁶, Wa Ode Asryanti Wida Malesi⁷

^{1,2,4,5,6} Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus

³ Jurusan Agrobisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus

⁷ Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Musamus

Email: maniyusuf03@unmus.ac.id

*korespondensi

Abstract

Arbuscular mycorrhizal fungi are fungi that are associated with roots and influence plant growth, especially on marginal soil. Arbuscular mycorrhizal fungi can be associated with almost all types of plants and have different effects on each type of plant and soil. This research aims to explore arbuscular mycorrhizal fungi associated with dominant weeds and test infection on corn plants in Merauke Regency. This research uses quantitative and qualitative approach methods. The arbuscular mycorrhizal fungi found will be identified using an identification book and the number of spores counted to compare the rhizosphere of different weeds. Meanwhile, infection is calculated based on the number of infections on the roots of corn plants at each location. The data obtained were analyzed descriptively and simply tabulated for the number of arbuscular mycorrhizae associated with weed roots in different places. The number of mycorrhizal spores at each location is different. The highest spores were found in the rhizosphere of reeds in Kurik District with 560.44 spores and the lowest were found in the rhizosphere of Digitaria sp. in Tanah Miring District.

Key words: arbuscular mycorrhizal fungi, infection, corn, weeds

Abstrak

Fungi mikoriza arbuskula merupakan fungi yang berasosiasi dengan perakaran dan mempengaruhi pertumbuhan tanaman terutama di tanah marginal. Fungi mikoriza arbuskula dapat berasosiasi hampir di semua jenis tanaman dan memiliki pengaruh yang berbeda pada setiap jenis tanaman dan lahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi fungi mikoriza arbuskula yang berasosiasi dengan gulma dominan dan uji infeksi pada tanaman jagung di Kabupaten Merauke. Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Fungi mikoriza arbuskula yang ditemukan akan diidentifikasi menggunakan buku identifikasi dan jumlah sporanya dihitung untuk membandingkan antar rizosfer gulma yang berbeda. Sementara infeksinya dihitung berdasarkan jumlah infeksi pada perakaran tanaman jagung pada masing-masing tempat. Data yang diperoleh dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi sederhana untuk jumlah mikoriza arbuskula yang berasosiasi pada perakaran gulma pada tempat yang berbeda. Spora mikoriza pada setiap lokasi memiliki jumlah yang berbeda. Spora tertinggi ditemukan pada rizosfer alang-alang di Distrik Kurik sebanyak 560,44 spora dan terendah ditemukan pada rizosfer Digitaria sp. di Distrik Tanah Miring.

Kata kunci: fungi mikoriza arbuskula, infeksi, jagung, gulma

1. Pendahuluan

Peningkatan produksi tanaman pangan saat ini terus digalakkan untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, tetapi terdapat berbagai permasalahan yang dijumpai seperti kesuburan tanah yang rendah dan serangan hama penyakit. Kondisi tanah Provinsi Papua Selatan termasuk kategori tanah marginal dengan pH yang sangat masam (Parjono *et.al.*, 2022) dengan kandungan unsur mikro seperti Al, Mn dan Fe sangat tinggi dan mengikat fosfor yang sangat dibutuhkan tanaman (Lizcano-Toledo *et al.*, 2021)) sehingga produksi tanaman kurang optimal. Peningkatan produksi tanaman ditingkat petani, saat ini menggunakan pupuk kimia yang jika digunakan secara terus-menerus dapat mencemari tanah, dan air di dalam tanah.

Salah satu alternatif untuk meminimalisir penggunaan pupuk kimia adalah memanfaatkan fungi mikoriza arbuskula. Fungi mikoriza arbuskula (FMA) merupakan asosiasi simbiosis antara akar tumbuhan yang dapat membantu penyerapan air dan unsur

hara di dalam tanah yang tidak dapat dijangkau oleh akar (Chandrasekaran, 2020). Fungi mikoriza memfasilitasi tanaman menyerap air di dalam tanah yang tidak dapat dijangkau oleh akar melalui hifa eksternal (Kakouridis et al., 2022). Fungi mikoriza telah dilaporkan dapat meningkatkan produktivitas tanaman padi, jagung, tomat (Ruiz-Sánchez et al., 2021). Aplikasi kombinasi antara pupuk fosfor dan fungi mikoriza arbuskula dapat meningkatkan bobot kering biji jagung (Kiuk et al., 2022).

Fungi mikoriza arbuskula dapat berasosiasi dengan berbagai jenis tumbuhan termasuk gulma. Kabupaten Merauke memiliki banyak gulma dominan seperti alang-alang, krinyuh dan lainnya sebagai inang fungi mikoriza yang berkembang secara alami di daerah perakaran. Gulma yang ditemukan pada lahan budidaya tanaman jagung di Kampung Kuper, Kabupaten Merauke sebanyak 13 jenis dengan kerapatan tertinggi diperoleh pada gulma *Digitaria ischaemum* dibandingkan jenis gulma lainnya (Yusuf et al., 2023). (Halim et al., 2019) melaporkan bahwa gulma-gulma dominan di Sulawesi Tenggara diidentifikasi berasosiasi dengan fungi mikoriza. (Hasid et al., 2018) melaporkan bahwa terdapat 3 genus mikoriza arbuskula yang diisolasi pada perakaran gulma siam yaitu *Glomus*, *Gigaspora* dan *Acaulospora*. Fungi mikoriza arbuskula asal rizosfer gulma sangat penting untuk diketahui potensinya sebagai pupuk hayati untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung di Kabupaten Merauke. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi fungi mikoriza arbuskula yang berasosiasi dengan gulma dominan dan uji infeksi pada tanaman jagung di Kabupaten Merauke.

2. Bahan dan Metode

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan dari Juli sampai November 2024 di Laboratorium Agroteknologi, dan Screen House Fakultas Pertanian Universitas Musamus.

2.2 Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan yaitu benih jagung, kotoran sapi, tanah, inokulum fungi mikoriza, plastik sampel, HCl, H₂O₂, aniline blue, dan polibaq. Alat-alat yang akan digunakan adalah cangkul, gunting, tali rafia, kayu, kamera, spidol, parang, buku identifikasi, kertas label dan alat tulis.

2.3 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan tahapan sebagai berikut:

2.3.1 Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula

Fungi mikoriza arbuskula akan diisolasi dari rizosfer gulma alang-alang, krinyuh, dan *Digitaria* sp. asal Distrik Semangga dan Tanah Miring. Isolasi dilakukan dengan tahapan: 1) Sampel tanah diambil di rizosfer gulma; 2) Sampel tanah ditimbang 100 g dan dimasukkan kedalam gelas beaker serta ditambah air 500 ml; 3) Suspensi tanah diaduk selama ± 1 menit sampai homogen dan didiamkan selama ± 10 detik; 4) Cairan supernata dituang ke dalam saringan bertingkat (355 μm , 125 μm dan 15 μm); 5) Cairan supernata tersebut dituang dalam saringan bertingkat; 6) Hasil saringan dituang kedalam cawan petri dan diamati spora dengan menggunakan mikroskop stereo. Sementara identifikasi dilakukan dengan memisahkan masing-masing spora fungi mikoriza arbuskula dan diamati menggunakan mikroskop Leica.

2.3.2 Uji Infeksi Fungi Mikoriza Arbuskula pada Tanaman Jagung

Inokulum mikoriza arbuskula diperbanyak dengan inang tanaman jagung. Media tanam yang digunakan berupa tanah steril, kemudian ditambahkan fungi mikoriza sebanyak 50 g hasil isolasi masing-masing distrik dan ditanami benih jagung. Mikoriza arbuskula yang telah dibiakkan selama 1 bulan siap dihitung jumlah sporanya dan siap diaplikasikan ketanaman dengan 30 g perpolibaq. Tanaman jagung yang diinokulasi

Infeksi akar FMA, dihitung sesudah perlakuan umur 28 HST. Pengamatan infeksi merujuk pada Anderson dan Ingram (1993) dan perhitungan persentase infeksi fungi mikoriza arbuskula merujuk pada (Schenk, 1982). Perhitungan persentase infeksi fungi mikoriza pada akar tanaman dilakukan pada akhir penelitian. Perhitungan persentase infeksi fungi mikoriza dengan menggunakan rumus :

$$\text{Persentase infeksi} = \frac{\text{Jumlah akar yang terinfeksi}}{\text{Jumlah akar yang diamati}} \times 100\% \quad (1)$$

2.4 Variabel Pengamatan

Variabel yang diamati adalah sebagai berikut: Jumlah dan jenis spora fungi mikoriza arbuskula dihitung pada masing-masing inokulum asal rizosfer gulma. Infeksi fungi mikoriza arbuskula dihitung pada masing-masing inokulum asal rizosfer gulma yang diuji pada tanaman jagung.

2.5 Analisis Data

Data pengamatan dianalisis secara deskriptif dan ditabulasi secara sederhana untuk mengetahui jenis, jumlah dan infeksi FMA.

3. Hasil dan Pembahasan

Fungi mikoriza arbuskula dapat berasosiasi diperakaran tanaman dan memiliki keragaman jenis yang berbeda (Lugo et al., 2023). Fungi mikoriza arbuskula dapat bersimbiosis dengan perakaran tanaman termasuk gulma (Wu dan Zou, 2017). Fungi mikoriza yang ditemukan rizosfer jagung, gaharu dan kakao. Jenis fungi mikoriza yang ditemukan yaitu *A. spinosa*, *A. scrobiculata*, *A. tuberculata*, *G. claroideum*, *G. etunicatum*, *G. fistulosum*, *G. luteum*, *G. versiforme*. Spora yang ditemukan di rizosfer tanaman terdiri dari *Glomus*, *Gigasphora*, *Acaulospora*, *Entrophospora*, dan *Paraglomus* (Halim et al., 2019; Hasid et al., 2018).

Keragaman fungi mikoriza arbuskula dapat dikelompokkan berdasarkan karakteristik morfologi spora termasuk bentuk permukaan, hiasan dan ukuran spora. Setiap jenis mikoriza arbuskula yang ditemukan memiliki karakteristik yang berbeda maka memiliki adaptasi terhadap kondisi lingkungan yang berbeda pula. Adanya perbedaan sifat adaptasi tersebut maka mempengaruhi jumlah spora, dan infeksi terhadap tanaman inang (Sun et al., 2016).

Tabel 1. Spora mikoriza arbuskula pada berbagai vegetasi sekunder di Distrik Kurik, Tanah Miring dan Seamngga

Lokasi	Jumlah Spora		
	Alang-Alang	Kirinyuh	Digitaria sp
Kurik	560,44	500,33	255,11
Tanah Miring	554,54	546,43	147,23
Semangga	460,32	363,12	241,54

Tabel 1 menunjukkan bahwa spora mikoriza pada setiap lokasi memiliki jumlah yang berbeda. Spora tertinggi ditemukan pada rizosfer alang-alang di Distrik Kurik sebanyak 560,44 spora dan terendah ditemukan pada rizosfer *Digitaria sp.* di Distrik Tanah Miring. Hasil penelitian ini sejalan dengan (Hasid et al., 2018) melaporkan bahwa terdapat sekitar 400-750 spora per 100 g tanah pada rizosfer alang-alang. Selanjutnya (Adiaty et al., 2018) mengungkapkan bahwa beberapa jenis fungi mikoriza arbuskula yang di temukan pada rizosfer siam atau krinyuh di lahan karst. Spora yang ditemukan pada berbagai vegetasi sekunder memiliki jumlah yang berbeda (Prasetyo et al., 2019).

Tabel 2. Presentase infeksi mikoriza arbuskula pada berbagai vegetasi sekunder di Distrik Kurik, Tanah Miring dan Semangga yang diuji infeksinya pada tanaman jagung

Lokasi	Presentase Infeksi		
	Alang-Alang	Kirinyuh	<i>Digitaria sp</i>
Kurik	87,70	70,00	77,13
Tanah Miring	84,65	71,43	70,45
Semangga	71,43	64,33	41,54

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan adanya infeksi mikoriza arbuskula pada tanaman jagung. Infeksi ditunjukkan pada hifa yang ada di dalam jaringan akar tanaman jagung. Mikoriza arbuskula memiliki kemampuan untuk bersimbiosis dengan akar tanaman selama masa pertumbuhan aktif tanaman. Fungi mikoriza memiliki hifa eksternal yang berperan membantu menyerap air dan hara di dalam tanah (Kakouridis et al., 2022). Akar tanaman yang terinfeksi FMA akan memiliki kemampuan penyerapan unsur hara dan air dari dalam tanah lebih baik (Mutakim et al., 2022). Fungi mikoriza arbuskula pada rizosfer alang-alang di Sulawesi Tenggara dengan menemukan 5 genus yaitu *Glomus*, *Gigasphora*, *Acaulospora*, *Entrophospora*, dan *Paraglomus* dengan jumlah spora 359-401 per 100 g tanah (Hasid et al., 2018). Fungi mikoriza arbuskula mampu meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman (Ruiz-Sánchez et al., 2021).

4. Simpulan

Spora mikoriza pada setiap lokasi memiliki jumlah yang berbeda. Spora tertinggi ditemukan pada rizosfer alang-alang di Distrik Kurik sebanyak 560,44 spora dan terendah ditemukan pada rizosfer *Digitaria sp.* di Distrik Tanah Miring. Infeksi tertinggi ditemukan pada rizosfer alang-alang di Distrik Kurik sebanyak 87,70 % dan terendah ditemukan pada rizosfer *Digitaria sp.* di Distrik Semangga.. Penelitian selanjutnya perlu dikaji tentang pengaruh fungi mikoriza pada rizosfer alang-alang dari Distrik Kurik dan Tanah Miring pada

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian (LPPM) Universitas Musamus telah mendanai penelitian ini melalui Dana DIPA Univesita Musamus tahun 2024 dengan Skema Penelitian Dosen Pemula.

5. Referensi

Adiaty, T. O., Linda, R., & Mukarlina. (2018). Jamur Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Pada Tiga Jenis

- Tanah Rhizosfer Tumbuhan Lakum (*Cayratia trifolia* (L.) Domin). *Jurnal Protobiont*, 7(3), 83–89. <https://doi.org/10.26418/protobiont.v7i3.29092>
- Chandrasekaran, M. (2020). A meta-analytical approach on arbuscular mycorrhizal fungi inoculation efficiency on plant growth and nutrient uptake. *Agriculture (Switzerland)*, 10(9), 1–12. <https://doi.org/10.3390/agriculture10090370>
- Halim, Makmur, J. A., Sarawa, Tresjia, C. R., Muhammad, T., Resman, Fransiscus, S. R., Waode, S. A. H., Syair, Mariadi, & Aminuddin, M. K. (2019). Propagation spores of arbuscular mycorrhiza fungi and rooting colonization characteristic's on different host plants. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 8(1), 078–083. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2019.8.1.0114>
- Hasid, R., Arma, M. J., & Nurmas, A. (2018). Existence arbuscula mycorrhiza and its application effect to several variety of corn plant (*Zeal mays* L.) in marginal dry land. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 21(4), 199–204. <https://doi.org/10.3923/PJBS.2018.199.204>
- Kakouridis, A., Hagen, J. A., Kan, M. P., Mambelli, S., Feldman, L. J., Herman, D. J., Weber, P. K., Pett-Ridge, J., & Firestone, M. K. (2022). Routes to roots: direct evidence of water transport by arbuscular mycorrhizal fungi to host plants. *New Phytologist*, 236(1), 210–221. <https://doi.org/10.1111/nph.18281>
- Kiuk, Y., Bako, P. O., & Ishaq, L. F. (2022). Aplikasi Fungi Mikoriza Arbuskula Indigeneous dan Pupuk Fosfor Anorganik dalam Upaya Peningkatan Serapan Fosfor dan Hasil Tanaman Jagung di Lahan Berkapur Pulau Timor. *Agrikultura*, 33(1), 25–34. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.35881>
- Lizcano-Toledo, R., Reyes-Martín, M. P., Celi, L., & Fernández-Ondoño, E. (2021). Phosphorus dynamics in the soil–plant–environment relationship in cropping systems: A review. *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(23), 1–17. <https://doi.org/10.3390/app112311133>
- Lugo, M. A., Ontivero, R. E., Iriarte, H. J., Yelikbayev, B., & Pagano, M. C. (2023). The Diversity of Arbuscular Mycorrhizal Fungi and Their Associations in South America: A Case Study of Argentinean and Brazilian Cattle Raising Productive Ecosystems: A Review. *Diversity*, 15(9), 1–32. <https://doi.org/10.3390/d15091006>
- Mutakim, Nugroho, J. D., Wanggai, J., Rahmadaniarti, A., & Mahmud. (2022). Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Berasosiasi dengan Tiga Jenis Tegakan Pohon Asal Papua. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 8(2), 297–308. <https://doi.org/10.46703/jurnalpapuasiasia.vol8.iss2.363>
- Prasetyo, R., Sasli, I., & Ramadhan, H. (2019). Identifikasi Vegetasi dan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) pada Lahan Bekas Tambang. *J. Agron. Indonesia*, 47(2), 217–223.
- Ruiz-Sánchez, M., Cabrera-Rodríguez, J. A., Dell Amico-Rodríguez, J. M., Muñoz-Hernández, Y., Aroca-Álvarez, R., & Ruiz-Lozano, J. M. (2021). Categorization of the water status of rice inoculated with arbuscular mycorrhizae and with water deficit. *Agronomia Mesoamericana*, 32(2), 339–355. <https://doi.org/10.15517/am.v32i2.42066>
- Sun Y., X. Zhang, Z.Wu, Y. Hu, S.Wu, and B. Chen, 2016. The molecular diversity of arbuscular mycorrhizal fungi in the arsenic mining impacted sites in Hunan Province of China. *Journal of Environmental Sciences*, Vol. 39 No.1 p.110-118.
- Wu.Q.S., and Y.Zou, 2017. Arbuscular mycorrhizal fungi and tolerance of drought stress in plants. p.25-41.Chapter · April 2017 with648 Reads. DOI: 10.1007/978-981-10-4115-0_2.
- Yusuf, M., Anwar, Rupang, M. S., Malesi, W. O. A. W., Adrianus, & Rizal, A. (2023). Identifikasi Gulma Pada Lahan Budidaya Tanaman Jagung Di Kampung Kuper Distrik Semangga Kabupaten Merauke. *Fruitset Sains*, 11(4), 279–285. OKE