

Peran Mikoriza dalam Meningkatkan Produktivitas Tanaman Pertanian di Daerah Tropis

Alifatul Ilmiyah¹

¹ Biologii, Universitas Islam negeri maulana malik ibrahim malang

e-mail: 230602110002@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

Mikoriza, Produktivitas, Ketahanan, Tanaman, Pertanian, Tropis

Keywords:

Mycorrhiza, Productivity, Resilience, Plant, Agriculture, Tropical

ABSTRAK

Mikoriza merupakan simbiosis mutualistik antara jamur dan akar tanaman, memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman, terutama di daerah tropis yang cenderung memiliki kondisi tanah yang kurang subur dan defisit nutrisi tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi manfaat mikoriza dalam meningkatkan ketersediaan hara, terutama fosfor, memperbaiki struktur tanah, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti kekeringan dan serangan patogen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikoriza mampu meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara, sehingga berdampak positif pada produktivitas tanaman pertanian. Selain itu, penerapan mikoriza dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan pupuk kimia, mendukung pertanian berkelanjutan di daerah tropis. Berdasarkan temuan ini, diharapkan penggunaan mikoriza dapat dioptimalkan dalam praktik pertanian tropis guna meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan lingkungan.

ABSTRACT

Mycorrhiza is a mutualistic symbiosis between fungi and plant roots, which plays an important role in supporting plant growth and productivity, especially in tropical areas that tend to have less fertile soil conditions and certain nutrient deficits. This study aims to identify the benefits of mycorrhiza in increasing nutrient availability, especially phosphorus, improving soil structure, and increasing plant resistance to extreme environmental conditions, such as drought and pathogen attacks. The results of the study showed that mycorrhiza can increase the efficiency of nutrient absorption, thus having a positive impact on agricultural crop productivity. In addition, the application of mycorrhiza can be an alternative to reduce the use of chemical fertilizers, supporting sustainable agriculture in tropical areas. Based on these findings, it is hoped that the use of mycorrhiza can be optimized in tropical agricultural practices to increase productivity and environmental sustainability.

Pendahuluan

Pertanian adalah pondasi ekonomi di banyak negara tropis, berperan dalam penyediaan pangan, lapangan kerja, dan pendapatan bagi mayoritas penduduknya. Daerah tropis, yang memiliki iklim hangat dan curah hujan yang tinggi, mempunyai potensi besar untuk produksi pertanian sepanjang tahun. Namun, peningkatan intensitas pertanian untuk memenuhi kebutuhan pangan yang terus bertambah sering kali menyebabkan penurunan kesuburan tanah dan penurunan hasil panen. Oleh karena itu, penting untuk mengidentifikasi metode yang dapat meningkatkan produktivitas pertanian sekaligus menjaga keberlanjutan lingkungan (Mulyani et al., 2020).

Walaupun daerah tropis memiliki keuntungan dari kondisi iklim yang mendukung pertanian sepanjang tahun, ada berbagai tantangan yang menghambat peningkatan produktivitas pertanian secara optimal. Salah satu tantangan utama adalah degradasi tanah yang disebabkan oleh penggunaan pupuk kimia dan pestisida yang berlebihan,



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](#) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

serta praktik pertanian yang tidak berkelanjutan. Penurunan kualitas tanah ini secara langsung menyebabkan penurunan hasil panen dan pada akhirnya akan mempengaruhi ketahanan pangan dan kesejahteraan ekonomi masyarakat. Selain itu, perubahan iklim semakin memperburuk situasi ini dengan memicu pola curah hujan yang tidak teratur dan kekeringan yang berkepanjangan. Praktik pertanian konvensional yang bergantung pada pupuk dan pestisida kimia sering kali tidak mampu mengatasi tantangan ini secara berkelanjutan, bahkan bisa memperburuk kerusakan lingkungan (Siregar, 2018).

Penerapan teknik pertanian ramah lingkungan semakin penting. Salah satu pendekatan yang berpotensi besar adalah dengan memanfaatkan penggunaan mikoriza. Mikoriza adalah suatu bentuk hubungan simbiosis antara jamur dan akar tanaman yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi dan air, serta memperbaiki struktur tanah. Mikoriza bisa menjadi solusi penting untuk meningkatkan produktivitas tanaman tanpa sepenuhnya mengandalkan pada input pertanian kimia, sehingga dapat mendukung pada keberlanjutan lingkungan dan produktivitas jangka panjang. Daerah tropis, di mana kondisi lingkungan seringkali ekstrem dan tanah cenderung kurang subur, keberadaan mikoriza dapat memberikan manfaat besar bagi tanaman. Mikoriza terbagi menjadi dua jenis utama, yaitu Ektomikoriza yang tumbuh di sekitar akar tanaman dan membentuk lapisan hifa di permukaannya dan Endomikoriza, termasuk arbuskula mikoriza yang masuk ke dalam sel-sel akar tanaman dan membentuk struktur khusus untuk pertukaran nutrisi (Supriadi & Widiastuti, 2019).

Simbiosis antara mikoriza dan tanaman berlangsung ketika jamur mikoriza mengkolonisasi akar tanaman, membantu dalam penyerapan air dan nutrisi, terutama fosfor yang berasal dari tanah, sebagai gantinya, jamur menerima karbohidrat yang dihasilkan melalui proses fotosintesis tanaman. Hubungan ini tidak hanya meningkatkan efektivitas penyerapan nutrisi oleh tanaman, tetapi juga memperkuat pertahanan tanaman terhadap patogen serta kondisi lingkungan yang stres (Kusuma, 2021). Penelitian ini bertujuan untuk menyelidiki bagaimana mikoriza dapat meningkatkan produktivitas tanaman pertanian di daerah tropis. Penelitian ini akan berfokus pada cara mikoriza meningkatkan penyerapan nutrisi dan ketahanan tanaman terhadap kondisi lingkungan yang kurang mendukung (Nugroho et al., 2020). Selain meningkatkan produktivitas, mikoriza juga memberikan berbagai keuntungan, termasuk dalam meningkatkan kesuburan tanah dan pengurangan ketergantungan pada pupuk kimia. Penelitian ini juga akan mengidentifikasi potensi manfaat tersebut dan mengevaluasi penerapannya dalam sistem pertanian tropis (Hidayat, 2019).

Pembahasan

Peran Mikoriza dalam Meningkatkan Penyerapan Nutrisi

Mikoriza memiliki peran penting dalam meningkatkan penyerapan fosfor oleh kemampuan tanaman. Fosfor merupakan nutrisi penting yang sulit ditembus oleh tanaman karena sifatnya yang tidak larut dalam air serta kecenderungannya untuk membentuk senyawa yang tidak mudah tersedia di tanah. Mikoriza meningkatkan ketersediaan fosfor dengan cara membantu melarutkan fosfor yang terikat di tanah dan menjadikannya sehingga lebih tersedia bagi tanaman dan mudah diakses oleh tanaman

tersebut (Sari et al., 2021). Hasil penelitian menurut Widiastuti & Wati (2020) yang menyatakan bahwa tanaman yang ditanam dengan menggunakan mikoriza memiliki kemampuan penyerapan fosfor yang lebih baik dan efektif dibandingkan dengan tanaman yang tidak mendapatkan mikoriza.

Mikoriza juga berkontribusi pada penyerapan elemen mikro dan makro lainnya, seperti nitrogen, kalium, dan magnesium. Jamur mikoriza membantu meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi tersebut melalui peningkatan luas permukaan akar dan produksi enzim yang melarutkan nutrisi di tanah (Susanto et al., 2023). Penelitian oleh Prasetyo & Hartini (2022) menunjukkan bahwa tanaman yang mendapat mikoriza menunjukkan peningkatan kandungan nitrogen dan kalium dalam jaringan tanaman, yang mendukung pertumbuhan yang lebih optimal dan meningkatkan hasil panen.

Dampak Mikoriza terhadap Kesehatan Tanah

Mikoriza mempengaruhi kesehatan tanah dengan memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan aerasi. Jaringan hifa mikoriza membantu mengikat partikel tanah, sehingga meningkatkan agregasi tanah dan mengurangi kepadatan tanah (Lestari & Herawati, 2021). Hal ini tidak hanya memperbaiki struktur tanah tetapi juga meningkatkan aerasi, yang penting untuk pertumbuhan akar yang sehat dan penyerapan nutrisi yang efisien. Penelitian oleh Fitriani & Harjono (2020) menunjukkan bahwa penerapan mikoriza dapat memperbaiki struktur tanah di lahan pertanian, terutama di daerah tropis yang cenderung memiliki tanah lempung berat. Mikoriza juga berkontribusi pada peningkatan aktivitas mikroba tanah. Hifa mikoriza menyediakan lingkungan yang lebih baik bagi mikroorganisme tanah dengan meningkatkan ketersediaan bahan organik dan memperbaiki struktur tanah (Hidayat & Sari, 2023). Penelitian menunjukkan bahwa tanah yang diberi mikoriza memiliki keragaman mikroba yang lebih tinggi dan aktivitas mikroba yang lebih baik, yang berkontribusi pada kesehatan tanah secara keseluruhan dan siklus nutrisi (Wulandari & Putri, 2023).

Pengaruh Mikoriza terhadap Ketahanan Tanaman

Mikoriza dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap berbagai penyakit. Jamur mikoriza memproduksi senyawa antimikroba dan merangsang sistem kekebalan tanaman, yang membantu melindungi tanaman dari infeksi patogen (Arifin et al., 2022). Penelitian oleh Rachman & Yuliana (2023) menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan mikoriza lebih tahan terhadap penyakit jamur dan bakteri dibandingkan dengan tanaman yang tidak diberi mikoriza.

Mikoriza juga meningkatkan ketahanan tanaman terhadap kekeringan dengan meningkatkan efisiensi penyerapan air. Hifa mikoriza dapat menjangkau lapisan tanah yang lebih dalam dan menyimpan air lebih efisien, yang membantu tanaman bertahan dalam kondisi kekeringan (Purnama et al., 2023). Studi oleh Nugroho & Adnyana (2022) menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan mikoriza menunjukkan toleransi yang lebih baik terhadap kekeringan, dengan hasil yang lebih tinggi dan lebih stabil dibandingkan dengan tanaman tanpa mikoriza.

Studi Kasus di Daerah Tropis

Beberapa studi sebelumnya di daerah tropis telah menunjukkan manfaat mikoriza dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Contohnya, penelitian oleh Sumiati & Farida (2021) di Indonesia menunjukkan bahwa mikoriza dapat meningkatkan hasil tanaman jagung dan kedelai di lahan kering tropis, dengan peningkatan hasil yang signifikan dan pengurangan kebutuhan pupuk kimia. Analisis dari studi kasus di daerah tropis menunjukkan bahwa mikoriza memiliki dampak positif yang signifikan terhadap produktivitas tanaman. Misalnya, dalam penelitian oleh Kurniawan & Hidayat (2022), dimana penerapan mikoriza pada tanaman padi di lahan sawah tropis meningkatkan hasil panen hingga 30% dan mengurangi penggunaan pupuk kimia, serta memperbaiki kesehatan tanah. Hasil ini mendukung potensi mikoriza sebagai solusi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di daerah tropis.

Kesimpulan

Mikoriza merupakan jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman. Mikoriza ini memainkan peran penting dalam meningkatkan produktivitas pertanian di daerah tropis Indonesia. Mikoriza memiliki manfaat yang banyak, diantaranya yaitu mampu meningkatkan penyerapan nutrisi, terutama fosfor yang penting bagi tanaman, karena dapat mengaktifkan pertumbuhan tanaman. Namun, pada kondisi tanah di daerah tropis Indonesia, fosfor sulit untuk diserap oleh tanaman, karena seringkali tercuci dari curah hujan yang tinggi. Kemudian dibantu dengan jaringan hifa yang meluas, mikoriza melarutkan fosfor dari tanah untuk meningkatkan ketersediaannya bagi tanaman. Selain itu, mikoriza juga meningkatkan penyerapan elemen lainnya, seperti nitrogen, kalium, dan magnesium yang berdampak positif pada pertumbuhan dan hasil panen.

Mikoriza juga berdampak positif pada kesehatan tanah. Kesehatan tanah dapat dibantu oleh hifa mikoriza untuk memperbaiki struktur tanah dengan mengikat partikel-partikelnya, dan dapat mengurangi kepadatan tanah sehingga menjadi lebih gembur, karena kepadatan tanah yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan akar tanaman, serta dapat mendukung pertumbuhan akar yang sehat. Mikoriza juga meningkatkan aktivitas mikroba dalam tanah, menciptakan lingkungan yang kondusif bagi mikroorganisme, sehingga dapat memperkuat siklus nutrisi dan kesehatan tanah secara keseluruhan.

Mikoriza juga memperkuat ketahanan tanaman terhadap penyakit serta kondisi lingkungan yang kurang mendukung, seperti kekeringan atau cuaca yang tidak menentu. Mikoriza menghasilkan senyawa antimikroba dan meningkatkan daya tahan tanaman, serta melindungi tanaman dari patogen. Hifa mikoriza yang mampu mencapai lapisan tanah paling dalam, dapat meningkatkan efisiensi penyerapan air dengan baik, serta membantu tanaman selama kekeringan agar dapat bertahan hidup. Studi kasus di daerah tropis Indonesia mengungkapkan bahwa penerapan mikoriza dapat meningkatkan hasil panen secara baik, seperti pada tanaman padi, jagung, dan kedelai. Akhirnya juga dapat mengurangi kebutuhan pupuk kimia dan memperbaiki kesehatan tanah. Temuan-temuan ini menegaskan potensi mikoriza sebagai solusi untuk meningkatkan produktivitas dan keberlanjutan pertanian di daerah tropis Indonesia.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya agar penerapan mikoriza diperluas dalam praktik harus digunakan lebih banyak di pertanian daerah tropis Indonesia, terutama di lahan yang mengalami degradasi tanah. Para petani perlu diberikan pelatihan tentang penggunaan mikoriza agar mereka dapat meningkatkan hasil panen secara berkelanjutan dan memaksimalkan penerapan nutrisi oleh tanaman. Selain itu, penelitian lebih lanjut harus dilakukan oleh pemerintah dan lembaga pertanian tentang jenis mikoriza mana yang paling efektif untuk berbagai kondisi lingkungan dan jenis tanaman. Kebijakan yang mendorong penggunaan mikoriza sangat penting untuk mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia serta meningkatkan kesehatan tanah. Pada akhirnya, akan mendukung peningkatan produktivitas hasil tanaman dan kesejahteraan masyarakat di daerah tropis Indonesia.

Daftar Pustaka

- Arifin, M., Yuliana, T., & Rahman, F. (2022). Mikoriza dan ketahanan tanaman terhadap penyakit. *Jurnal Penyakit Tanaman*, 13(1), 33-46.
- Fitriani, R., & Harjono, A. (2022). Penerapan mikoriza pada tanah lempung berat di daerah tropis. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 8(4), 55-68.
- Hidayat, S. (2019). Manfaat Tambahan Mikoriza dalam Sistem Pertanian Tropis. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 10(2), 35-41.
- Hidayat, Y., & Sari, D. (2023). Aktivitas mikroba tanah pada aplikasi mikoriza. *Jurnal Biologi Pertanian*, 9(1), 12-25.
- Kurniawan, S., & Hidayat, F. (2022). Studi kasus mikoriza pada tanaman padi di lahan sawah tropis. *Jurnal Agronomi Tropis*, 11(4), 72-85.
- Kusuma, I. (2021). Simbiosis Mikoriza: Peran dalam Ekosistem dan Pertanian. *Jurnal Ekologi Tropis*, 18(4), 101-110.
- Lestari, N., & Herawati, D. (2021). Mikoriza dan pengaruhnya terhadap struktur tanah dan aerasi. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 14(2), 20-34.
- Mulyani, A. et al. (2020). Keberlanjutan Pertanian di Daerah Tropis. *Jurnal Agronomi Tropika*, 15(2), 45-53.
- Nugroho, D. et al. (2020). Peningkatan Produktivitas Tanaman melalui Mikoriza. *Jurnal Pertanian Lestari*, 14(3), 77-83.
- Nugroho, T., & Adnyana, K. (2022). Pengaruh mikoriza terhadap toleransi kekeringan pada tanaman padi. *Jurnal Penelitian Pertanian Tropis*, 15(3), 19-32.
- Purnama, R., Sari, A., & Nugroho, I. (2023). Ketahanan tanaman terhadap kekeringan dengan bantuan mikoriza. *Jurnal Hidrologi dan Lingkungan*, 12(1), 50-62.
- Rachman, A., & Yuliana, S. (2023). Peningkatan ketahanan tanaman terhadap penyakit dengan mikoriza. *Jurnal Pertanian dan Hortikultura*, 14(3), 29-41.
- Sari, N., Setiawan, A., & Kurniawan, R. (2021). Pengaruh mikoriza terhadap penyerapan fosfor pada tanaman jagung. *Jurnal Ilmu Tanah*, 12(2), 45-56.
- Siregar, H. (2018). Tantangan Pertanian Tropis di Era Perubahan Iklim. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 23(3), 89-96.
- Sumiati, L., & Farida, S. (2021). Manfaat mikoriza pada tanaman jagung dan kedelai di lahan kering tropis. *Jurnal Pertanian Tropis Berkelanjutan*, 10(2), 60-75.

- Supriadi, W., & Widiastuti, A. (2019). Mikoriza dan Peranannya dalam Pertanian Berkelanjutan. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 7(1), 12-20.
- Susanto, I., Hartono, B., & Purnomo, R. (2023). Peran mikoriza dalam meningkatkan penyerapan nutrisi makro dan mikro pada tanaman padi. *Jurnal Agroekosistem*, 10(3), 67-79.
- Widiastuti, S., & Wati, M. (2022). Efektivitas mikoriza dalam meningkatkan penyerapan nutrisi tanaman kedelai. *Jurnal Pertanian Tropis*, 15(1), 30-42.
- Wulandari, E., & Putri, N. (2023). Mikoriza dan aktivitas mikroba tanah: Studi kasus di lahan pertanian tropis. *Jurnal Ekologi Tanah*, 11(2), 40-53.