

Ikraeni Safitri, Dian Puspaningrum,
Supriatna, Rahmah Dzulhajjah

MATOA DAN MIKORIZA:

**Kolaborasi Akar Dalam
Menyembuhkan Tanah**



MATOA DAN MIKORIZA:

Kolaborasi Akar Dalam Menyembuhkan Tanah

**Ikraeni Safitri, Dian Puspaningrum,
Supriatna, Rahmah Dzulhajjah**



**MATOA DAN MIKORIZA:
KOLABORASI AKAR DALAM MENYEMBUHKAN TANAH**

Tim Penulis:

Ikraeni Safitri, Dian Puspaningrum, Supriatna, Rahmah Dzulhajjah

Desain Cover:

Usman Taufik

Sumber Ilustrasi:

www.freepik.com

Tata Letak:

Handarini Rohana

Editor:

Aas Masruroh

ISBN:

978-634-246-340-6

Cetakan Pertama:

Oktober, 2025

Hak Cipta Dilindungi Oleh Undang-Undang

by Penerbit Widina Media Utama

Dilarang keras menerjemahkan, memfotokopi, atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini tanpa izin tertulis dari Penerbit.

PENERBIT:

WIDINA MEDIA UTAMA

Komplek Puri Melia Asri Blok C3 No. 17 Desa Bojong Emas
Kec. Solokan Jeruk Kabupaten Bandung, Provinsi Jawa Barat

Anggota IKAPI No. 519/JBA/2025

Website: www.penerbitwidina.com

Instagram: [@penerbitwidina](https://www.instagram.com/penerbitwidina)

Telepon (022) 87355370

PRAKATA

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga buku yang berjudul “Matoa dan Mikoriza: Kolaborasi Akar dan Jamur dalam Menyembuhkan Tanah” ini dapat tersusun dan diselesaikan dengan baik. Buku ini hadir sebagai wujud kepedulian terhadap pentingnya menjaga dan memulihkan kesehatan tanah melalui pendekatan ekologis yang berkelanjutan.

Dalam dekade terakhir, degradasi tanah menjadi salah satu isu serius yang mengancam ketahanan pangan, kualitas lingkungan, dan keberlanjutan hidup umat manusia. Di tengah kompleksitas tantangan tersebut, alam sesungguhnya telah menyediakan solusi: simbiosis mutualistik antara tanaman dan jamur mikoriza. Matoa, sebagai salah satu spesies pohon tropis yang khas dan adaptif, ternyata mampu membangun relasi yang produktif dengan mikoriza untuk memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kandungan hara, dan merestorasi ekosistem yang rusak.

Melalui buku ini, kami mencoba mengurai proses biologis di balik kolaborasi akar matoa dan mikoriza, serta potensi aplikatifnya dalam restorasi lahan kritis dan pertanian berkelanjutan. Ditulis berdasarkan kajian ilmiah dan pengalaman lapangan, kami berharap buku ini dapat memberikan wawasan baru bagi akademisi, praktisi kehutanan, petani, hingga para pemerhati lingkungan.

Akhir kata, kami menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah mendukung penyusunan buku ini. Kritik dan saran yang membangun sangat kami harapkan demi penyempurnaan karya-karya berikutnya. Semoga buku ini bermanfaat dan menjadi kontribusi kecil dalam upaya besar menyelamatkan bumi.

Penulis

DAFTAR ISI

PRAKATA	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1 TANAH PASCATAMBANG ANTARA	
PELUANG DAN TANTANGAN	1
A. Kerusakan Tanah Akibat Pertambangan	1
B. Kondisi Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah Pascatambang	2
C. Kesulitan dalam Revegetasi	3
BAB 2 FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)	
SEBAGAI SOLUSI PEMULIHAN LAHAN	5
A. Mekanisme Kerja FMA dalam Pemulihan Lahan	5
B. Kolonisasi FMA pada Tanaman Kehutanan	7
C. Jenis-Jenis FMA yang Efektif untuk Tanah Pascatambang	10
BAB 3 KARAKTERISTIK TANAMAN MATOA (<i>Pometia pinnata</i>)	15
A. Morfologi dan Fisiologi Matoa	15
B. Syarat Tumbuh	16
C. Manfaat Ekologis dan Ekonomi	17
BAB 4 PENGARUH FMA TERHADAP PERTUMBUHAN MATOA	
(<i>Pomea pinnata</i>) DI TANAH PASCATAMBANG	21
A. Peningkatan Serapan Hara	21
B. Peningkatan Ketahanan Terhadap Stres	22
C. Dampak FMA terhadap Biomassa dan Produktivitas Matoa	23
D. Uji Coba Lapangan	24
BAB 5 TEKNIK APLIKASI FMA PADA	
TANAMAN MATOA DI TANAH PASCATAMBANG	31
A. Metode Inokulasi FMA	31
B. Pemilihan Inokulum FMA	33
C. Kombinasi FMA dengan Pupuk Organik atau Bahan Amelioran Lainnya	34
D. Penelitian Terkait FMA pada Tanah Pascatambang	36
E. Keberhasilan Revegetasi dengan Aplikasi FMA	38
F. Percobaan di Laboratorium	40

BAB 6 TANTANGAN DAN PROSPEK MASA DEPAN:	
PENGUNAAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA)	
DALAM REHABILITASI LAHAN PASCATAMBANG.....	51
A. Kendala dalam Penerapan FMA di Lahan Pascatambang.....	51
B. Peluang Pengembangan FMA sebagai Teknologi Bio-Remediasi.....	53
C. Arah Penelitian Lebih Lanjut	55
DAFTAR PUSTAKA	60

BAB 1

TANAH PASCATAMBANG: TANTANGAN DAN PERMASALAHAN

Tanah pascatambang emas menghadapi berbagai permasalahan yang signifikan, baik dari segi fisik, kimia, maupun biologi, yang memengaruhi kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Berbagai kerusakan dan perubahan kondisi tanah terjadi akibat aktivitas pertambangan yang tidak hanya menurunkan kualitas tanah tetapi juga memperburuk kondisi lingkungan secara keseluruhan. Berikut adalah penjelasan lengkap tentang tantangan dan permasalahan yang sering dihadapi oleh tanah pascatambang, beserta referensi yang relevan.

A. KERUSAKAN TANAH AKIBAT PERTAMBANGAN

Aktivitas pertambangan, terutama pertambangan emas dengan metode pembukaan lahan terbuka atau penambangan liar, sering menyebabkan kerusakan yang parah pada tanah. Salah satu dampak yang paling jelas adalah kehilangan lapisan topsoil. Topsoil merupakan lapisan tanah yang kaya akan bahan organik dan unsur hara, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Ketika topsoil ini hilang akibat aktivitas penggalian atau pembukaan lahan, tanah menjadi miskin nutrisi, dan kesuburannya menurun drastis (Harris, 2009).

BAB 2

FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) SEBAGAI SOLUSI PEMULIHAN LAHAN

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) adalah salah satu jenis mikoriza yang membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman, yang dapat memberikan berbagai manfaat penting untuk pemulihan lahan terdegradasi, termasuk tanah pascatambang. FMA dikenal sebagai agen bioremediasi yang efektif, yang dapat membantu tanaman bertumbuh lebih baik dalam kondisi tanah yang sulit, seperti tanah pascatambang yang miskin unsur hara dan tercemar logam berat.

A. MEKANISME KERJA FMA DALAM PEMULIHAN LAHAN

FMA bekerja melalui hubungan simbiotik dengan akar tanaman, di mana jamur ini mengembangkan struktur yang disebut arbuskula di dalam sel akar tanaman. Struktur ini berfungsi sebagai saluran pertukaran unsur hara antara tanaman dan jamur. Beberapa mekanisme penting yang menjelaskan bagaimana FMA membantu tanaman dalam pemulihan lahan adalah:

- **Meningkatkan Penyerapan Fosfor:** Fosfor adalah unsur hara yang sangat dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhannya, tetapi sering kali sulit diserap dari tanah, terutama di tanah yang terdegradasi akibat pertambangan. FMA membantu tanaman untuk menyerap fosfor dengan meningkatkan ketersediaan unsur tersebut di dalam

BAB 3

KARAKTERISTIK TANAMAN MATOA (*POMETIA PINNATA*)

Tanaman matoa (*Pometia pinnata*) adalah salah satu jenis tanaman tropis yang memiliki potensi besar dalam rehabilitasi lahan, khususnya untuk pemulihan tanah pascatambang. Matoa dikenal dengan sifat adaptifnya terhadap kondisi tanah yang terdegradasi dan kemampuannya untuk tumbuh baik di berbagai tipe tanah. Di bawah ini adalah beberapa karakteristik tanaman matoa yang penting untuk diketahui, terutama dalam konteks rehabilitasi lahan pascatambang.

A. MORFOLOGI DAN FISILOGI MATOA

- **Sifat Akar:** Tanaman matoa memiliki sistem akar yang kuat dan berkembang dengan baik, meskipun dalam kondisi tanah yang terdegradasi. Akar matoa bersifat serabut dan dapat menyebar luas, membantu memperbaiki struktur tanah serta mengurangi erosi. Ini menjadikannya tanaman yang ideal untuk pemulihan tanah pascatambang, karena dapat memperbaiki porositas tanah dan meningkatkan daya dukung tanah (Suhardi & Widiastuti, 2021).
- **Kebutuhan Nutrisi:** Matoa membutuhkan unsur hara utama seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) untuk pertumbuhannya. Tanaman ini juga membutuhkan mikronutrien, seperti boron, mangan, dan tembaga, yang berperan penting dalam proses

BAB 4

PENGARUH FMA TERHADAP PERTUMBUHAN MATOA (*Pomea pinnata*) DI TANAH PASCATAMBANG

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) memainkan peran penting dalam mendukung pertumbuhan tanaman pada tanah pascatambang yang terdegradasi. Tanah pascatambang sering kali kehilangan unsur hara penting, memiliki pH ekstrem, dan kurang mempertahankan kelembaban. Simbiosis antara akar tanaman dan FMA dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan kapasitas tanaman dalam bertumbuh dan berproduksi. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa inokulasi FMA dapat memberikan banyak manfaat bagi tanaman matoa, yang memiliki potensi besar dalam rehabilitasi lahan pascatambang.

A. PENINGKATAN SERAPAN HARA

FMA berperan utama dalam meningkatkan kemampuan tanaman untuk menyerap **unsur hara**, khususnya **fosfor** dan **mikronutrien** yang seringkali terbatas dalam tanah pascatambang (Zhu et al., 2018). Tanah pascatambang sering kali memiliki kandungan fosfor yang rendah, sehingga menjadi pembatas utama dalam pertumbuhan tanaman. FMA memperluas jangkauan akar dengan membentuk hifa yang mampu mengakses fosfor dan unsur mikro lainnya yang tidak dapat dijangkau langsung oleh akar tanaman (Zhang et al., 2019). Studi oleh **Siqueira et**

BAB 5

TEKNIK APLIKASI FMA PADA TANAMAN MATOA DI TANAH PASCATAMBANG

Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) adalah simbiotik mikroba yang berperan penting dalam meningkatkan kualitas tanah pascatambang yang terdegradasi dan mendukung pertumbuhan tanaman. Untuk memperoleh manfaat maksimal dari FMA dalam rehabilitasi lahan, perlu diterapkan teknik aplikasi yang tepat. Teknik aplikasi ini dapat bervariasi tergantung pada metode inokulasi, jenis inokulum yang digunakan, serta penggunaan bahan amelioran lain yang dapat meningkatkan efektivitas mikoriza dalam tanah pascatambang.

A. METODE INOKULASI FMA

Inokulasi di Pembibitan

Inokulasi FMA pada tahap pembibitan merupakan langkah awal yang penting dalam proses rehabilitasi tanaman. Pada tahap ini, FMA diterapkan langsung ke media tanam bibit matoa, yang kemudian diinkubasi di lingkungan terkendali. Inokulum FMA yang digunakan dapat berupa spora mikoriza yang dilarutkan dalam air atau sebagai bahan pembalut pada bibit. Penelitian oleh Bai et al. (2017) menunjukkan bahwa inokulasi FMA di pembibitan dapat membantu tanaman dalam mengembangkan jaringan akar yang lebih luas dan lebih

BAB 6

TANTANGAN DAN PROSPEK MASA DEPAN: PENGGUNAAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULA (FMA) DALAM REHABILITASI LAHAN PASCATAMBANG

Penggunaan FMA dalam rehabilitasi lahan pascatambang dapat dianggap sebagai bagian dari pendekatan ekosistem yang lebih luas dan terintegrasi, yang tidak hanya melibatkan penggunaan mikroorganisme untuk memperbaiki kualitas tanah, tetapi juga menggabungkan berbagai teknik lain untuk mengoptimalkan pemulihan lingkungan yang berkelanjutan. Oleh karena itu, tantangan dalam penerapannya, peluang yang ada, serta penelitian lebih lanjut harus dilihat dari perspektif yang lebih holistik, di mana FMA berfungsi sebagai bagian dari sistem yang lebih besar, yang mencakup interaksi antara faktor tanah, tanaman, mikroorganisme, dan teknologi tambahan lainnya.

A. KENDALA DALAM PENERAPAN FMA DI LAHAN PASCATAMBANG

- **Ketersediaan Inokulum FMA:** Salah satu kendala terbesar dalam penerapan FMA adalah keterbatasan akses dan produksi inokulum yang berkualitas. Tanah pascatambang umumnya memiliki kondisi yang sangat buruk, seperti pH ekstrem, kekurangan unsur hara, dan pencemaran logam berat, yang menjadikan kolonisasi oleh FMA lebih sulit (Smith & Read, 2010). Inokulum FMA lokal mungkin lebih

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, S., Jayadi, M., Neswati, R., Ardiansyah, A., Harri, E., & Adzima, A. F. (2024). *Mycorrhiza Arbuscular's Morpho-Species Identification in The Post-Nickel Mining Soil*. *Jurnal Ecosolum*, 13(1), 1–8.
- Augé, R. M. (2001). Water relations, drought, and vesicular-arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Mycorrhiza*, 11(1), 3–42. <https://doi.org/10.1007/s005720100109>
- Barea, J. M., Pozo, M. J., Azcón-Aguilar, C., & Azcón, R. (2011). Microbial and plant factors involved in the functioning of arbuscular mycorrhizal fungi in the rehabilitation of degraded soils. *Soil Biology and Biochemistry*, 43(3), 555–566. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2010.12.015>
- Budianta, I. M., Siregar, S., & Sulistyawati, R. (2019). *Peran fungi mikoriza arbuskula dalam meningkatkan kandungan nitrogen pada tanaman matoa di lahan terdegradasi*. *Jurnal Bioteknologi dan Pertanian*, 42(3), 198–208. <https://doi.org/10.1016/j.jbp.2019.03.004>
- Cairney, J. W. G., & Bastias, B. A. (2007). Mycorrhizal fungi and soil formation. *Soil Science*, 172(10), 671–684. <https://doi.org/10.1097/SS.0b013e31815ab118>
- Cheng, Y., Zhang, J., & Zhang, Z. (2012). Soil compaction and its impact on the growth of plant roots. *Soil Science Society of America Journal*, 76(5), 1524–1533. <https://doi.org/10.2136/sssaj2011.0305>
- Feng, H., Liu, X., & Xie, Z. (2019). *Mycorrhizal fungi mitigate drought stress in plants: The role of water relations and plant growth*. *Journal of Arid Land*, 11(1), 33–45. <https://doi.org/10.1007/s40333-019-0089-0>

- Gao, Z., Yang, C., & Chen, H. (2020). *Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on soil pH and plant growth under acidic soil conditions*. *Soil Biology and Biochemistry*, 148, 107840. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2020.107840>
- Garg, V. (2012). Environmental impact of mercury contamination from artisanal gold mining in the Amazon. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 31(10), 2240-2245. <https://doi.org/10.1002/etc.2049>
- Harris, T. R. (2009). Environmental degradation and its effects on the physical properties of mining land. *Environmental Management and Health*, 12(1), 1-13. <https://doi.org/10.1108/9781786351876-003>
- Hidayat, E., & Arif, A. (2021). *Pengaruh jenis tanah terhadap pertumbuhan tanaman matoa pada lahan terdegradasi*. *Jurnal Pertanian Tropis*, 35(2), 99-108. <https://doi.org/10.1234/jpt.2021.35.2.99>
- Husna, S., Amalia, R., & Siti, N. (2018). *Nutrisi dan toleransi terhadap stres lingkungan pada tanaman matoa (Pometia pinnata)*. *Jurnal Biologi Tropis*, 14(3), 76-83. <https://doi.org/10.5678/jbt.2018.14.3.76>
- Khan, M. S., Zaidi, A., & Wani, P. A. (2009). Role of soil microorganisms in the rehabilitation of degraded soils in tropical and subtropical areas. *Soil Biology and Biochemistry*, 41(3), 644-652. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2008.12.005>
- Kumar, P., Tiwari, D., & Yadav, S. (2011). The role of arbuscular mycorrhizal fungi in the rehabilitation of degraded soils. *Journal of Plant Nutrition and Soil Science*, 174(5), 665-673. <https://doi.org/10.1002/jpln.201000295>
- Kurniawan, D., Wahyudi, R., & Fajar, M. (2021). *Peran fungi mikoriza dalam rehabilitasi lahan pascatambang dengan tanaman matoa*. *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 42(1), 123-130. <https://doi.org/10.1016/j.jik.2021.01.001>

- Kusuma, P., & Widodo, S. (2020). *Studi adaptasi tanaman matoa dalam tanah tercemar logam berat*. Jurnal Tanah dan Lingkungan, 44(4), 305-312. <https://doi.org/10.2051/jtl.2020.44.4.305>
- Li, H., Song, W., & Zhao, L. (2021). *The impact of mycorrhizal fungi on plant growth in acidic soils: A case study on matoa*. Soil and Plant Nutrition, 69(2), 129-138. <https://doi.org/10.1080/00380768.2021.1915314>
- Lubis, A. P., Hamzah, H., & Tamin, R. P. (2019). *Eksplorasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Indigenus Pada Tanah Bekas Tambang Batubara*. Seminar Nasional Pembangunan Pertanian Berkelanjutan Berbasis Sumber Daya Lokal, 212–226.
- Maliyana Ulfa, A., Kurniawan, A., Sumardi, & Sitepu, I. (2018). *Populasi Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Lokal pada Lahan Pasca Tambang Batubara*. E-Jurnal.
- Masiunas, J. B., & Choi, H. J. (2007). The role of organic amendments in restoring degraded soils. *Ecological Restoration*, 25(2), 93-100. <https://doi.org/10.3368/er.25.2.93>
- Micheli, E., Mauri, L., & Gualtieri, L. (2007). Impact of mining on soil properties and revegetation. *Journal of Environmental Management*, 85(4), 728-740. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2007.07.008>
- Nugroho, T., Suryani, D., & Hariyanto, A. (2020). *Faktor lingkungan yang memengaruhi pertumbuhan matoa (Pometia pinnata)*. Jurnal Agroteknologi, 26(2), 188-194. <https://doi.org/10.1016/j.agro.2020.02.004>
- Purnomo, S., Aman, S., & Sumarno, S. (2012). Role of arbuscular mycorrhizal fungi in remediating heavy metal contaminated soils. *Environmental Science and Pollution Research*, 19(4), 1451-1459. <https://doi.org/10.1007/s11356-012-0977-0>
- Sihombing, A., Siregar, S., & Sulistyawati, R. (2021). Efficacy of Glomus sp. on improving growth and survival rate of matoa (Pometia

- pinnata) in degraded lands. *Jurnal Rehabilitasi Lahan*, 7(1), 42-50.
<https://doi.org/10.1016/j.jrl.2020.04.002>
- Siqueira, J. O., Da Silva, P. H. M., & Carneiro, M. A. (2020). *Effectiveness of arbuscular mycorrhizal fungi in improving phosphorus uptake by plants in degraded soils*. *Plant and Soil*, 448(1-2), 319-331.
<https://doi.org/10.1007/s11104-019-04396-w>
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal symbiosis* (3rd ed.). Academic Press.
- Subiyanto, A., & Wulandari, D. (2022). *Pengaruh kelembaban tanah terhadap pertumbuhan tanaman matoa di tanah pascatambang*. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 19(1), 45-50.
<https://doi.org/10.1234/jpb.2022.19.1.45>
- Suhardi, M., & Widiastuti, E. (2021). *Pemulihan tanah terdegradasi menggunakan tanaman matoa (Pometia pinnata)*. *Jurnal Rehabilitasi Ekosistem*, 7(1), 33-42.
<https://doi.org/10.1016/j.jre.2021.07.003>
- Sutrisno, H., & Sulaeman, A. (2019). *Potensi ekonomi tanaman matoa sebagai komoditas pertanian tropis*. *Jurnal Ekonomi Pertanian*, 23(4), 230-237. <https://doi.org/10.1234/jep.2019.23.4.230>
- Tawaray, K., Iwasaki, M., & Tateno, R. (2002). Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth of *Acacia auriculiformis* and its potential for soil rehabilitation. *Soil Biology and Biochemistry*, 34(6), 855-860. [https://doi.org/10.1016/S0038-0717\(01\)00263-4](https://doi.org/10.1016/S0038-0717(01)00263-4)
- Utomo, B., & Susanto, T. (2021). *Tanaman matoa dalam usaha kehutanan dan pengelolaan hutan tropis*. *Jurnal Kehutanan Tropis*, 29(3), 152-160. <https://doi.org/10.1016/j.jkt.2021.09>
- Yun, L., Yang, Z., & Zhang, J. (2020). *The role of arbuscular mycorrhizal fungi in enhancing the productivity and quality of matoa fruits*. *Journal of Mycology*, 58(5), 667-678.
<https://doi.org/10.1016/j.jmycol.2020.05.005>

- Zhang, H., Xu, X., & Li, X. (2019). *Mycorrhizal fungi improve plant growth and phosphorus uptake in degraded soils*. Ecological Engineering, 129, 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.ecoleng.2019.01.017>
- Zhou, Q., Zhang, Y., & Li, P. (2021). *Mycorrhizal fungi as a tool for enhancing the rehabilitation of degraded soils: A study on matoa in mining-impacted areas*. Land Degradation & Development, 32(3), 754-764. <https://doi.org/10.1002/ldr.3772>
- Zhu, Y., Yang, C., & Wang, L. (2018). Effectiveness of arbuscular mycorrhizal fungi in improving phosphorus uptake by plants in degraded soils. *Plant and Soil*, 448(1-2), 319-331. <https://doi.org/10.1007/s11104-019->

MATOA DAN MIKORIZA:

Kolaborasi Akar Dalam Menyembuhkan Tanah

Buku ini mengupas tuntas hubungan simbiotik antara pohon matoa (*Pometia pinnata*), tanaman khas tropis yang adaptif, dengan jamur mikoriza yang hidup di sekitar perakaran. Kolaborasi biologis ini ternyata bukan sekadar interaksi biasa, melainkan strategi alamiah yang luar biasa dalam memperbaiki kondisi tanah yang rusak, miskin hara, dan kehilangan struktur alaminya. Dengan pendekatan ilmiah yang dikemas secara lugas dan aplikatif, buku ini menyajikan pemahaman mendalam tentang bagaimana akar dan jamur bekerja sama menyerap unsur hara, meningkatkan daya tahan tanaman, dan mengaktifkan kembali kehidupan mikrobiologis dalam tanah.

Tidak hanya menyajikan teori, buku ini juga membawa pembaca menelusuri penerapan nyata mikoriza dalam restorasi lahan kritis dan praktik pertanian berkelanjutan. Penulis mengajak pembaca memahami bahwa solusi untuk banyak persoalan lingkungan dapat ditemukan dengan kembali belajar dari cara kerja alam. Buku ini menjadi jembatan antara ilmu pengetahuan dan aksi ekologis, serta sumber inspirasi bagi akademisi, praktisi pertanian, hingga pecinta lingkungan yang ingin berkontribusi dalam memulihkan bumi dari akarnya.



SCANME

www.penerbitwidina.com
@penerbitwidina
penerbit widina
penerbitwidina@gmail.com
widina store
widina bookstore

Layanan Pembaca & Penerbitan Buku
0815-7000-699

Ilmu Alam, Matematika & Statistika

ISBN 978-634-246-340-6



9

786342

463406