



Efektivitas Pemakaian Jamur MG3T untuk pertumbuhan Alpukat Mentega (*Persea americana*), Durian (*Durio zibethinus*) dan Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)

(Effectiveness of using MG3T fungi for the growth of Butter Avocado (*Persea americana*), Durian (*Durio zibethinus*) and Button Water Apple (*Syzygium aqueum*))

Annas Aji Sufindra¹, Turmuji¹, Teguh Priyanto¹, Febram Gumari¹, Muhamad David Hambali¹, Farizalman Aria Bima², Riza Zainuddin Ahmad³

¹ PT. Suprabari Mapanindo Mineral (SMM) Lemo I, Kec. Teweh Tengah, Kabupaten Barito Utara, 73861, Provinsi Kalimantan Tengah

² PT. Layanan Terbaik Selamanya (LTSM) Jalan H Hamid V No.4, Kota Bogor, 16164, Provinsi Jawa Barat

³ Badan Riset Inovasi Nasional (BRIN), Jalan Raya Bogor KM 46, Cibinong, 16911, Provinsi Jawa Barat

* Corresponding Author: rizamiko@yahoo.co.id

Article History

Received : May 23, 2025

Revised : June 19, 2025

Approved : June 19, 2025

Keywords:

Land reclamation, *Gliocladium* sp., *Mycorrhiza* sp., *Trichoderma* sp., Plant growth

© 2025 Authors

Published by the Department of Forestry, Faculty of Agriculture, Palangka Raya University. This article is openly accessible under the license:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Sejarah Artikel

Diterima : 23 Mei 2025

Direvisi : 19 Juni 2025

Disetujui : 19 Juni 2025

Kata Kunci:

Reklamasi lahan, *Gliocladium* sp., *Mikoriza* spp., *Trichoderma* spp., Pertumbuhan tanaman

© 2025 Penulis

Diterbitkan oleh Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Palangka Raya.

Artikel ini dapat diakses secara terbuka di bawah lisensi:



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

ABSTRACT

Post-mining land reclamation must be carried out by planting vegetation, including fruits as inserts between fast and slow-growing plants. This study aims to evaluate three treatments on the growth of butter avocado trees, durian trees, and button water apple trees at the PT Suprabari Mapanindo Mineral Nursery for six months in 2025. The treatments tested included: (1) MG3T of fungi (*Gliocladium* sp., *Mycorrhiza* sp., *Trichoderma* spp.); (2) PT SMM standard; and (3) control. Leaf, stem, and root parameters were observed for 12 weeks. Generally, the combination of fungi treatment increased most of the growth. However, the PT SMM standard treatment was superior in durian stem diameter and the number of butter avocado leaves. Statistical significance ($p < 0.05$) was found in the number of leaves of button water apple trees (fungus combination), durian tree stem diameter (PT SMM standard), durian tree stem height (fungus combination), and the number of root branches of button water apple trees (fungus combination).

ABSTRAK

Reklamasi lahan pasca-pertambangan wajib dilakukan dengan penanaman vegetasi, termasuk buah-buahan sebagai sisipan di antara tanaman cepat dan lambat tumbuh. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi tiga perlakuan terhadap pertumbuhan pohon alpukat mentega, pohon durian, dan pohon jambu air kancing di Nursery PT Suprabari Mapanindo Mineral selama enam bulan pada tahun 2025. Perlakuan yang diuji meliputi: (1) Jamur MG3T (*Gliocladium* sp., *Mikoriza* spp., *Trichoderma* spp.); (2) standar PT SMM; dan (3) kontrol. Parameter daun, batang, dan akar diamati selama 12 minggu. Umumnya, perlakuan kombinasi jamur meningkatkan sebagian besar pertumbuhan. Namun, perlakuan standar PT SMM unggul pada diameter batang durian dan jumlah daun alpukat mentega. Signifikansi statistik ($p < 0.05$) ditemukan pada jumlah daun pohon jambu air kancing (kombinasi jamur), diameter batang pohon durian (standar PT SMM), tinggi batang pohon durian (kombinasi jamur), dan jumlah cabang akar pohon jambu air kancing (kombinasi jamur).

1. Pendahuluan

Reklamasi lahan pasca-pertambangan merupakan kewajiban krusial yang dilaksanakan melalui penanaman vegetasi. Dalam upaya restorasi ekosistem, tanaman buah-buahan kini mulai diintegrasikan sebagai tanaman sisipan di antara spesies cepat tumbuh (*fast growing*) dan lambat tumbuh (*slow growing*). Hal ini didasari oleh berbagai

regulasi, termasuk Undang-Undang No. 41 Tahun 1999 tentang Kehutanan (Pasal 33), Peraturan Pemerintah No. 76 Tahun 2008 tentang Rehabilitasi dan Reklamasi Hutan (Pasal 15), serta Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No. P.60/Menlhk/Setjen/Kum.1/7/2019 (Pasal 12), yang mengamanatkan penanaman pohon sesuai kondisi lingkungan. Selain itu, SE Menteri

LHK No. SE.1/ MENLHK/ SETJEN /KUM.1/1/2024 secara spesifik memasukkan komposisi tanaman lokal, termasuk buah-buahan, sebagai kriteria keberhasilan reklamasi hutan.

Kewajiban menanam pohon sisipan buah-buahan di lahan reklamasi (Gunawan et al., 2023; Jumani et al., 2023) bertujuan untuk mengembalikan fungsi ekosistem, meningkatkan biodiversitas, mengurangi risiko erosi, dan meminimalkan dampak negatif lingkungan akibat kegiatan pertambangan. Pemilihan alpukat mentega (*Persea americana*), jambu air kancing (*Syzygium aqueum*), dan durian (*Durio zibethinus*) didasarkan pada kemampuan adaptasi mereka terhadap berbagai kondisi tanah, nilai ekonomi, potensi sebagai habitat satwa liar, efektivitas dalam penggunaan lahan (kanopi luas, naungan), serta kontribusinya dalam restorasi ekosistem dengan meningkatkan biodiversitas dan mengurangi erosi tanah (Widodo, 2015; Pratiwi et al., 2018; Brigitha et al., 2019). Ketiga spesies ini diharapkan dapat menambah keragaman tanaman dan menarik populasi hewan di kemudian hari.

Sementara itu beberapa jamur dapat dimanfaatkan untuk membantu pertumbuhan tanaman, seperti jamur *Gliricium* sp., *Mikoriza* spp., dan *Trichoderma* spp. Jamur *Trichoderma* spp. menunjukkan efektivitas terbaiknya pada kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhannya. Jamur ini berperan dalam meningkatkan ketersediaan N, P, dan K dalam bahan organik, serta memperbaiki komposisi pupuk (Primayanti et al., 2025). Isolat *Trichoderma asperellum* dari rizosfer efektif menghambat koloni cendawan patogen hingga 43,30% - 82,05% (Ratnawati, 2019 dalam Kumala et al., 2023). Kombinasi *T. asperellum* dan kompos terbukti berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman bawang (Jaya et al., 2020). Hasil pengamatan isolat *T. harzianum* menunjukkan bahwa efektivitas penghambatan sebesar 63,52% terhadap *Phytophthora* sp. pada tanaman duku (Abdilla et al., 2025). *Trichoderma koningiopsis* PSU3-

2 adalah mikroorganisme antagonis dan agen pengendali hayati yang efektif terhadap penyakit antraknosa pasca panen cabai melalui beberapa mekanisme (Ruangwong et al., 2021). *Gliricium* sp. berperan sebagai bioaktivator yang mempercepat penguraian bahan organik dan proses penyuburan tanah (Krisnadi et al., 2020). Mikoriza juga berperan dalam meningkatkan serapan nutrisi, pertumbuhan tanaman, memperbaiki struktur tanah, mengurangi pencemaran, dan berkontribusi pada keberlanjutan pertanian (Waruwu et al., 2024).

Untuk mendukung percepatan pertumbuhan tanaman sisipan buah lokal di lahan reklamasi, penelitian ini menguji coba dan mengevaluasi penggunaan jamur. Penggunaan jamur *Gliricium* sp., *Mikoriza* spp., dan *Trichoderma* spp. merupakan bagian integral dari strategi ini. Penggunaan jamur-jamur tersebut merupakan bagian integral dari strategi ini. Namun, keberhasilan pelaksanaannya sangat bergantung pada perencanaan yang matang, pemilihan jenis pohon yang tepat, dan perawatan intensif. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas penggunaan ketiga genus jamur tersebut pada pertumbuhan pohon alpukat mentega, durian, dan jambu air kancing di area pembibitan PT Suprabari Mapanindo Mineral.

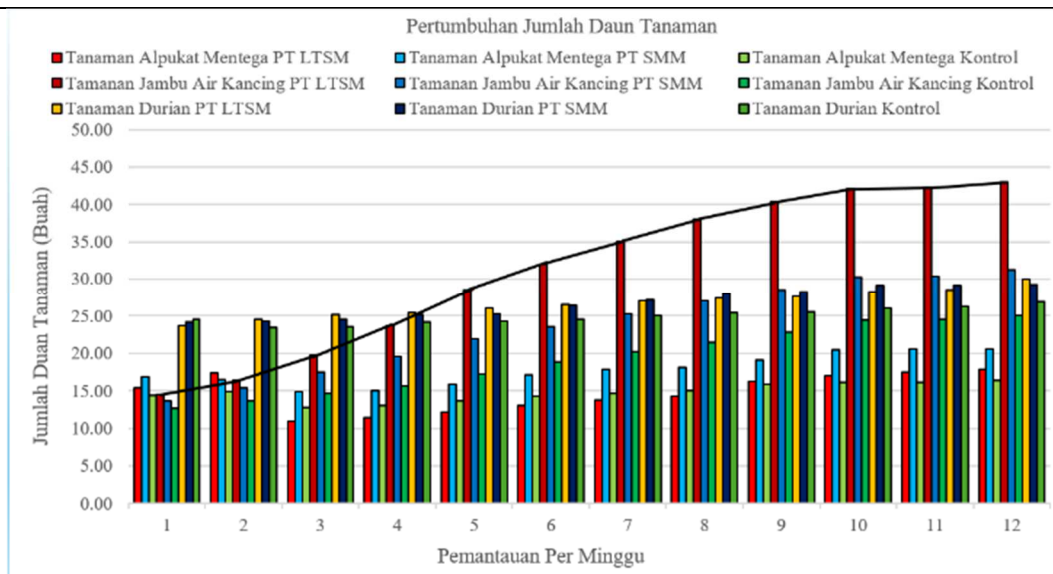
2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan tempat

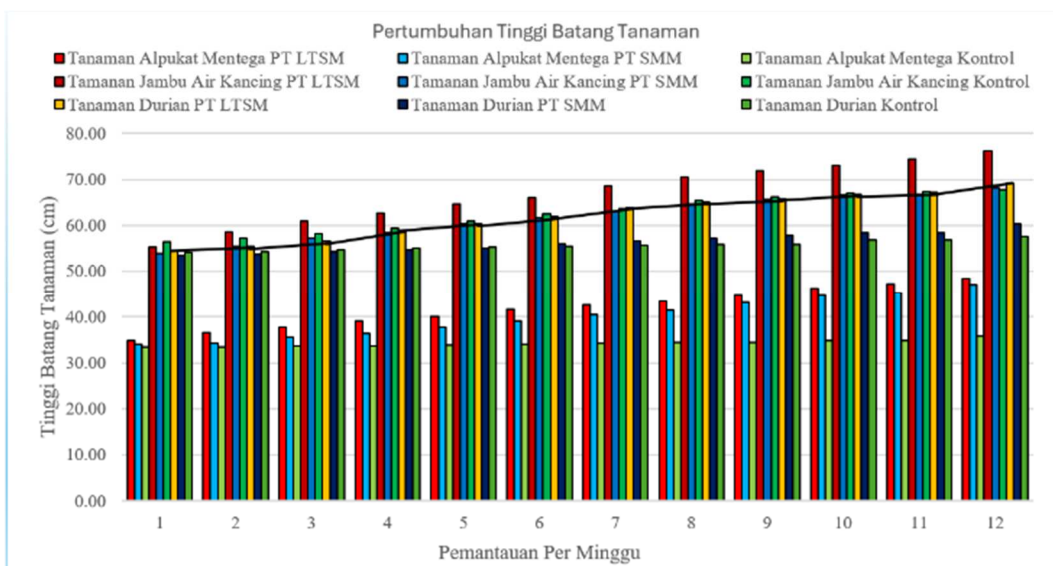
Penelitian ini dilaksanakan di Nursery PT Suprabari Mapanindo Mineral, Teweh Tengah, Barito Utara, Kalimantan Tengah, dari April hingga Juni 2025. Sebanyak 63 yang terdiri dari 7 pohon dengan 3 perlakuan alpukat mentega, 7 pohon dengan 3 perlakuan durian, dan 7 pohon dengan 3 perlakuan jambu air kancing yang ditanam dalam polibag 5 kg digunakan sebagai objek penelitian.

2.2. Prosedur Penelitian

Tiga perlakuan yang diuji dalam penelitian ini meliputi: (1) PT LTSM, yaitu



Gambar 1. Pertumbuhan jumlah daun tanaman alpukat mentega, durian dan jambu air kancing



Gambar 2. Pertumbuhan Tinggi batang tanaman alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

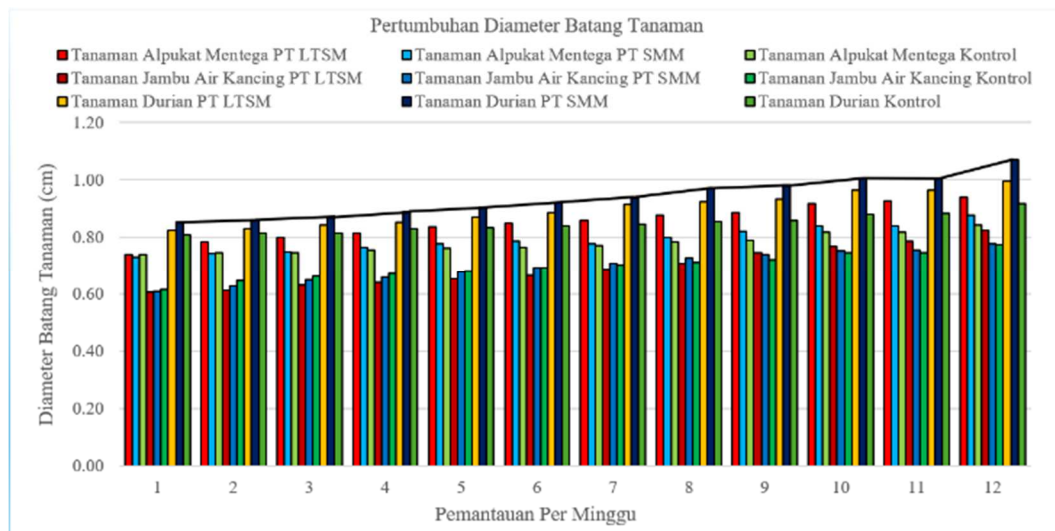
kompos/pupuk yang diperkaya dengan kombinasi jamur *Gliocladium* sp., *Trichoderma* spp., dan *Mikoriza* spp. (MG3T) dan Pupuk Hayati Cair (PHC) dengan dosis 5 gram MG3T/tanaman dan 1 liter PHC untuk 100 liter air pada pertama kali penanaman saja; (2) PT SMM, yaitu hanya kompos/pupuk; dan (3) kontrol (tanpa perlakuan). Parameter yang diamati selama 12 minggu meliputi jumlah daun, tunas daun, diameter batang, tinggi batang, panjang akar, jumlah cabang akar, dan

berat tanaman tanpa tanah (khusus akar diamati di akhir).

2.3. Analisis Data Penelitian

Setelah pengamatan penelitian ini menggunakan rancangan 7 ulangan untuk setiap jenis tanaman buah (3 jenis) dan perlakuan (2 perlakuan + 1 kontrol), dengan data dianalisis menggunakan Rancangan Acak Lengkap, lalu diuji secara statistik menggunakan Jeffrey's Amazing Statistics Program (JASP).

antar spesies. Untuk alpukat mentega dan



Gambar 3. Pertumbuhan Diameter tanaman alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

3. Hasil Penelitian

Dari hasil pengamatan, pertumbuhan daun jambu air kancing menunjukkan performa terbaik pada perlakuan PT LTSM, melampaui perlakuan PT SMM dan kontrol. Pertumbuhan daun alpukat mentega dan durian tidak menunjukkan pengaruh serupa. Uji statistik mengonfirmasi perbedaan signifikan ini untuk jambu air kancing pada perlakuan PT LTSM ($p < 0.05$), seperti yang disajikan garis pada **Gambar 1**.

Pengamatan pertumbuhan tinggi batang pada tanaman durian, alpukat mentega, dan jambu air kancing menunjukkan adanya perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Perlakuan PT LTSM menghasilkan perbedaan yang signifikan pada tinggi batang durian ($p < 0.05$), sebagaimana ditunjukkan garis pada **Gambar 2**. Namun, untuk jambu air kancing dan alpukat mentega, perlakuan PT LTSM dan PT SMM tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan dibandingkan dengan kontrol ($p > 0.05$), meskipun secara grafis perlakuan PT LTSM terlihat menghasilkan pertumbuhan yang lebih tinggi dibanding PT SMM dan kontrol.

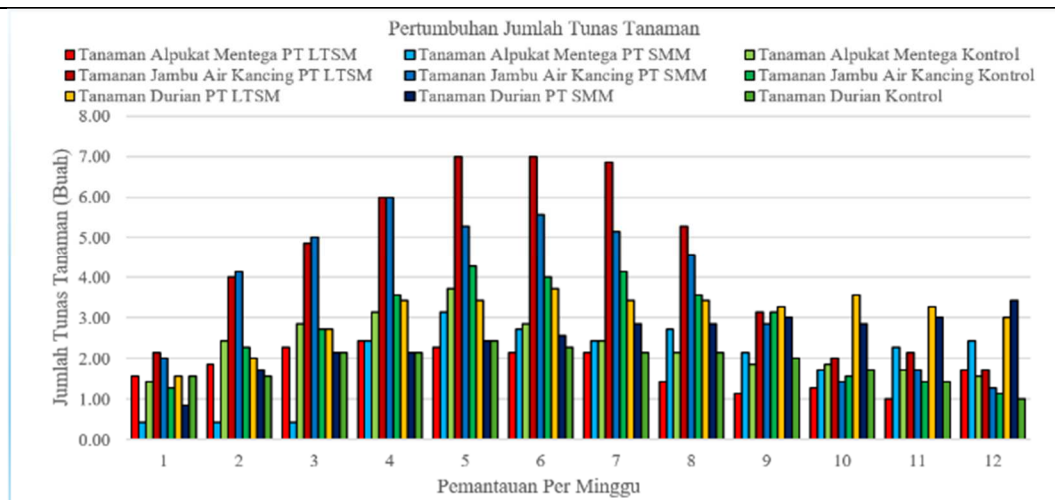
Pengamatan pertumbuhan diameter tanaman mengungkapkan temuan yang berbeda

jambu air kancing, perlakuan PT LTSM menunjukkan hasil terbaik dalam peningkatan diameter, meskipun uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). Namun, pada tanaman durian, perlakuan PT SMM menghasilkan pertumbuhan. Pengamatan pertumbuhan diameter tanaman mengungkapkan temuan yang berbeda antar spesies. Untuk alpukat mentega dan jambu air kancing, perlakuan PT LTSM menunjukkan hasil terbaik dalam peningkatan diameter, meskipun uji statistik tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p > 0.05$). Namun, pada tanaman durian, perlakuan PT SMM menghasilkan pertumbuhan diameter yang superior dibandingkan dengan perlakuan lain dan kontrol, dan perbedaan ini terbukti signifikan secara statistik ($p < 0.05$), sebagaimana ditunjukkan garis pada **Gambar 3**.

Pengamatan grafik pertumbuhan tunas pada alpukat mentega, durian, dan jambu air kancing menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p > 0.05$), sebagaimana diilustrasikan pada **Gambar 4**.

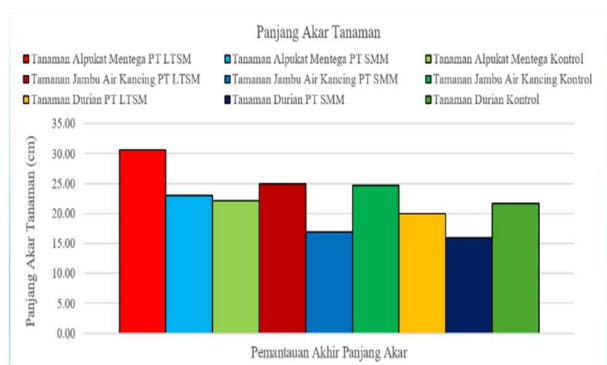
Pengamatan pertumbuhan panjang akar menunjukkan variasi respons antar spesies.

Efektivitas Pemakaian Jamur MG3T untuk pertumbuhan Alpukat Mentega (*Persea americana*), Durian (*Durio zibethinus*) dan Jambu Air Kancing (*Syzygium aqueum*)
 Annas Aji Sufindra, Turmuji¹, Teguh Priyanto, Febram Gumari, Muhamad David Hambali, Farizalman Aria Bima, Riza Zainuddin Ahmad



Gambar 4. Pertumbuhan tunas alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

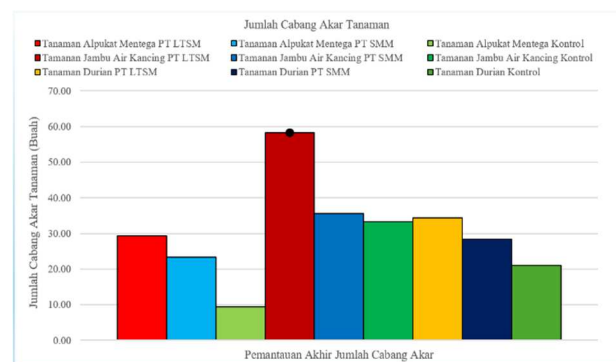
Pada alpukat mentega, perlakuan PT LTSM menghasilkan akar yang lebih panjang dibandingkan perlakuan lain dan kontrol, meskipun perbedaan ini tidak signifikan secara statistik ($p>0.05$). Sebaliknya, untuk durian dan jambu air kancing, tidak ada perbedaan panjang akar yang terlihat antara perlakuan PT LTSM dan kontrol. Namun, perlakuan PT SMM menghasilkan panjang akar yang lebih pendek dibandingkan perlakuan lain dan kontrol pada kedua spesies ini. Hasil-hasil ini disajikan pada **Gambar 5**.



Gambar 5. Pertumbuhan panjang akar alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

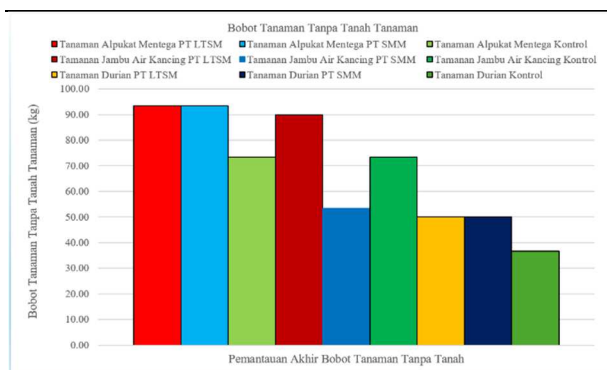
Hasil pengamatan jumlah cabang akar (akar sekunder) menunjukkan variasi respons antar tanaman. Untuk jambu air kancing, perlakuan PT LTSM menghasilkan jumlah cabang akar yang berbeda secara signifikan ($P<0.05$). Namun, pada alpukat mentega dan

durian, uji statistik tidak menunjukkan perbedaan nyata ($p>0.05$) antar kelompok perlakuan dan kontrol. Meskipun demikian, secara visual pada grafik (**Gambar 6**), perlakuan PT LTSM menunjukkan jumlah cabang akar yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan PT SMM dan kontrol pada alpukat mentega dan durian



Gambar 6. Pertumbuhan jumlah cabang akar (akar sekunder) akar alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

Pengamatan bobot tanaman tanpa tanah pada alpukat mentega, durian, dan jambu air kancing menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ($P>0.5$), sebagaimana diilustrasikan pada **Gambar 7**.



Gambar 7. Pertumbuhan bobot tanaman tanpa tanah alpukat mentega, durian dan jambu air kancing

Secara umum, grafik menunjukkan bahwa perlakuan PT LTSM cenderung memberikan hasil yang lebih baik pada sebagian besar parameter pengukuran di semua jenis tanaman. Namun, terdapat beberapa pengecualian di mana perlakuan PT SMM menunjukkan performa yang lebih unggul, seperti pada pengukuran diameter batang durian dan jumlah daun alpukat mentega. Meskipun demikian, uji statistik ($p < 0.05$) mengungkapkan bahwa hanya beberapa pengukuran spesifik yang menunjukkan perbedaan signifikan, yaitu jumlah daun pada jambu air kancing dengan perlakuan PT LTSM, diameter batang durian dengan perlakuan PT SMM, tinggi batang durian dengan perlakuan PT LTSM, dan jumlah cabang akar pada jambu air kancing dengan perlakuan PT LTSM.

Beberapa catatan penting untuk ditindaklanjuti bila akan memperoleh hasil yang lebih baik yaitu manajemen perawatan tanaman sangat memengaruhi pertumbuhan, sehingga setiap tanaman harus diperlakukan sesuai kebutuhan spesifiknya, meliputi cahaya, air, dan suhu. Selain itu, volume dan bentuk wadah (*polybag/planter*) juga berperan besar. Wadah yang lebih besar akan mendukung pertumbuhan tanaman karena menyediakan lebih banyak unsur hara dari kompos, yang esensial bagi aktivitas jamur pemicu pertumbuhan dalam percobaan.

Kurangnya durasi pengamatan menjadi tantangan, terutama untuk tanaman *slow growing* seperti alpukat mentega dan durian.

Meskipun deskripsi statistik dan grafik menunjukkan perbedaan, uji statistik sering kali tidak menunjukkan signifikansi nyata. Mengingat durian dan alpukat mentega adalah tanaman berumur panjang dengan pertumbuhan lebih lambat dibanding jambu air kancing, disarankan memperpanjang waktu pengamatan, minimal enam bulan, untuk mendapatkan data yang lebih representatif dan signifikan. Meskipun perlakuan menunjukkan hasil positif secara umum, perlu dicatat bahwa sejumlah kecil tanaman secara individual mungkin memberikan respons yang berbeda.

Penggunaan MG3T, yang terdiri dari *Mikoriza spp. (endomikoriza)*, *Gliocladium sp.*, dan *Trichoderma spp.*, terbukti bermanfaat untuk pertumbuhan, khususnya pada tinggi dan diameter batang serta akar tanaman alpukat mentega (*Persea americana*), durian (*Durio zibethinus*), dan jambu air kancing (*Syzygium aqueum*). Secara spesifik, *Gliocladium virens* memiliki fungsi tertentu untuk tanaman, sedangkan *Trichoderma spp.* yang digunakan adalah *T. asperellum*, *T. harzianum*, dan *T. koningiopsis*, masing-masing dengan kegunaan berbeda dalam pertumbuhan tanaman. Ketiga *Trichoderma spp* tersebut dengan *Gliocladium virens* dan *Endomikoriza* bersinergis dalam membantu pertumbuhan tanaman buah yang akan dipakai sebagai tanaman sisipan di lahan reklamasi. Manfaat ketiga genus jamur ini dalam mendukung pertumbuhan tanaman telah selaras dengan berbagai literatur.

Adapun manfaat dari ketiga genus jamur tersebut untuk mendukung pertumbuhan tanaman sesuai dengan literatur sebagai berikut:

a. *Trichoderma spp*

Jamur ini mengkolonisasi rizosfer dan rizoplan, melindungi akar dari cendawan patogen, mempercepat pertumbuhan tanaman, dan meningkatkan hasil produksi. Mekanisme antagonis *Trichoderma spp.* terutama melalui kompetisi nutrisi dengan patogen, menyebabkan defisiensi dan kematian patogen (Yulia et al., 2017). Studi terkini

mengonfirmasi efek signifikan *Trichoderma* spp. pada peningkatan pertumbuhan berbagai tanaman (Vlot et al., 2020; Tao et al., 2023). Selain itu, *Trichoderma* spp. merangsang produksi hormon tumbuhan seperti giberelin (GA3), asam indolasetat (IAA), dan benzylaminopurin (BAP) yang mengoptimalkan pertumbuhan, ketahanan, serta pemanjangan akar, batang, dan perkembangan buah (Triyatno, 2005 dalam Sudanta et al., 2018). Jamur ini juga berperan sebagai agen pengendali hayati, pemicu pertumbuhan, dekomposer alami, dan agen bioremediasi (Nur et al., 2020).

b. *T. asperellum*

T. asperellum dikenal sebagai salah satu jamur pemicu pertumbuhan tanaman (PGPF). Selain itu *T. asperellum* berfungsi sebagai biopestisida, pupuk hayati, dan pembenah tanah, yang mampu melindungi tanaman, meningkatkan pertumbuhan vegetatif, dan mengurangi populasi patogen. Mekanisme kerja *T. asperellum* TKD meliputi kompetisi, mikoparasitisme, dan antibiosis, yang juga meningkatkan daya perkecambahan benih hingga lebih dari 80% dan indeks kecepatan kecambah yang tinggi (Kumala et al., 2023). Aplikasi *Rhizophagus intraradices* dan *T. asperellum* mempengaruhi produksi umbi TSS 35,6%, menekan perkembangan penyakit tanaman dan meningkatkan ketahanan umbi bawang merah terhadap patogen *F. solani* pada periode pascapanen (Maharani et., el. 2024).

c. *T. harzianum*

Trichoderma harzianum merupakan spesies jamur yang efektif karena mempercepat penguraian sisa tanaman, sehingga meningkatkan kandungan bahan organik dan ketersediaan unsur hara, mempersingkat siklus tanam, dan meningkatkan intensitas penanaman. Pemberian 50 g inokulan *T. harzianum* (R3) merupakan dengan perlakuan terbaik untuk pertumbuhan bibit jeruk siam Pontianak (Fadhlurrahman et al., 2024) Kombinasi *Glomus* sp. dan *T. harzianum* secara

signifikan memengaruhi pertumbuhan dan hasil panen jagung; *T. harzianum* meningkatkan tinggi tanaman, sementara mikoriza *Glomus* sp. memperpanjang akar, dan kombinasi keduanya memberikan hasil optimum untuk berat jagung (Primayanti et al., 2025). Pada konsentrasi tertentu Jamur *T. harzianum* yang paling efektif untuk mematikan 50% Larva *O. Rhinoceros* (Ritonga et al., 2022).

d. *T. koningiopsis*

Trichoderma koningiopsis berperan dalam pengendalian biologis untuk menekan penyakit dan meningkatkan pertumbuhan tanaman (You et al., 2022). *T. koningiopsis* (Tk) 905 secara signifikan meningkatkan aktivitas enzim antioksidan seperti katalase (CAT), fenilalanina amonia-liase (PAL), polifenol oksidase (PPO), dan peroksidase (POD), menunjukkan kemampuannya dalam meningkatkan sistem pertahanan tanaman dengan mengaktifkan mekanisme antioksidan. Tanaman yang diobati dengan (Tk) 905 menunjukkan insiden dan tingkat keparahan penyakit yang jauh lebih rendah daripada kontrol, serta memberikan perlindungan jangka panjang terhadap penyakit layu Fusarium (FocTR4) (Luo et al., 2023).

e. *Gliocladium* sp

Hasil pengamatan sesuai dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa *Gliocladium* sp menghasilkan enzim selulase, seperti endoglukanase (pendegradasi glukon) dan karboksimetil selulase, yang berperan dalam mendegradasi selulosa sebagai penyusun utama bahan organik, sehingga meningkatkan pertumbuhan tanaman (Salem & Rahman, 2015; Malik et al., 2022). Hasil karakterisasi aktivitas eksoenzim pada *Gliocladium* sp. memperlihatkan bahwa jamur ini mampu menghasilkan enzim selulase, amilase, dan kitinase.

f. *Mikoriza* spp.

Mikoriza berperan krusial dalam mengendalikan patogen *Fusarium* pada

tanaman melalui lignifikasi endodermis akar yang meningkatkan ketahanan, produksi antibiotik, dan stimulasi mikroba saprofitik di sekitar perakaran. Selain itu, mikoriza berkontribusi pada ketahanan tanaman dengan dua cara: meningkatkan senyawa metabolit sekunder yang menebalkan dan melindungi membran, serta memperluas area jelajah akar untuk penyerapan fosfor, yang pada akhirnya menjadikan akar lebih sehat dan tangguh. (Sumarna, 2024). Mikoriza berperan sebagai biofertilizer, memungkinkan tanaman menyerap nutrisi dengan lebih baik.

Mikoriza bersimbiosis dengan akar tanaman, memperluas jangkauan penyerapan unsur hara, terutama pada tanah miskin nutrisi. Pada semai tanaman samama (*Neolamarckia macrophylla*), tanah bermikoriza seperti entisol menunjukkan tingkat infeksi akar tertinggi (67,78%) dan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dibandingkan inceptisol dan utisol, disebabkan peningkatan penyerapan fosfor yang esensial untuk metabolisme dan pertumbuhan akar (Rumeon et al., 2023). Sebagai mikroorganisme tanah di rizosfer, mikoriza meningkatkan serapan hara makro (N, P) dan mikro (Zn) melalui hifa yang memperluas area penyerapan nutrisi, serta dapat meningkatkan biomassa tanaman hingga dua kali lipat dibanding kontrol (Sakti et al., 2020). Mikoriza menunjukkan keefektifannya dikombinasikan dengan ameliorant kompos untuk pertumbuhan pohon Sengon di tanah bekas pertambangan batu bara (Dewi et al., 2024).

Mikoriza penting karena kemampuannya untuk meningkatkan penyerapan P anorganik, melalui aktivitas fosfatase yang disekresikan dan senyawa organik. Selain itu jamur ini meningkatkan ketahanan tanaman terhadap beberapa tekanan biotik dan abiotik termasuk kekeringan, salinitas, kekurangan nutrisi, dan pengendapan logam beracun. Pengaruh lainnya adalah aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan kesuburan tanah, mengurangi penyakit yang ditularkan melalui tanah, dan

meningkatkan struktur flora mikroba (Noori et al., 2023)

4. Kesimpulan dan Saran

Penggunaan MG3T (*Mikoriza* spp, *Gliricium* sp, *Trichoderma* spp) secara umum efektif untuk pertumbuhan semua jenis tanaman, khususnya untuk tinggi batang, diameter batang, dan akar tanaman buah alpukat mentega (*Persea americana*), durian (*Durio zibethinus*) dan jambu air kancing (*Syzygium aqueum*). Namun untuk hasil maksimal perlu wadah (polibag/planter) tanaman yang berisi kompos/pupuk yang sesuai dengan dosis jamur MG3T, serta tata laksana bertanam sesuai jenis kebutuhan spesifik setiap jenis pohon

Daftar Pustaka

- Abdilla TV, Simamora ES, Amelia ZD, Mulyani PD. 2025. Potential of *Trichoderma harzianum* as Environmentally Friendly Natural Pesticides for Controlling *Phytophthora* in Duku Plants. *J Biologi Tropis*. 25(2):1632–1639.
- Brigitha BCD, Purwoko B, Meilasari F. 2019. Kajian Teknis dan Pemilihan Tanaman pada Reklamasi Lahan Pasca Tambang BallClay (Tanamh Lempung) di PT Clayindo Cakra Jaya di Kabupaten Bengkayang Provinsi Kalimantan. *JeLAST: Jurnal Teknik Kelautan, PWK, Sipil dan Tambang* 6(1):309-315.
- Dewi R, Nisa I, Rosianita E, Ahmad RZ, Basuki B. 2024. The effectiveness of combination of arbuscular mycorrhizal fungi and compost ameliorant on sengon growth in former coal mine soil.p:1-10. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 1388. 012009. 10.1088/1755-1315/1388/1/012009.
- Fadhlurrahman MD, Rahmawati, Gusmalawati D, Mukarlina. 2024. Potensi Inokulan *Trichoderma harzianum* (R3) Bagi Pertumbuhan Bibit Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* var. *microcarpa*) pada

- Tanah Gambut. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*. 8(3):1363-1369.
- Gunawan C, Badaruddin, Kissinger, Susanti H. 2023. Keberhasilan Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batubara Studi Kasus Izin Usaha Pertambangan di Kabupaten Tanah Bumbu Provinsi Kalimantan Selatan. *EnviroScience* 19(1):76-87.
- Jaya K, Idris, Yuliana. 2020. Pengaruh *Trichoderma asperellum* dan Kompos terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Bawang Merah Varietas Lembah Palu (*Allium L. x Wakegi Araki*). *Jurnal Agrotech* 10(1):27-34.
- Jumani, Sayhfari H, Yahya Z, Kamarubayana L, Azham Z, Emawati H, Khasanah L, Al Fattah MA, Muhidin. 2024. Uji Coba Jenis Tanaman dalam Reklamasi Lahan Pasca Tambang di desa Batuah Kec Loa Janan Kabupaten Kutai Kertanegara. *JAUS: Jurnal Abdimas Untag Samarinda* 2(2):87-92.
- Krisnadi K, Widodo RW, Mulya AS. 2020. Pengaruh Dosis Bioaktivator *Gliocladium* sp. Terhadap Pertumbuhan Benih Kopi Varietas Sigarar Utang dan Lini S 795 di Perbenihan. *Paspalum: Jurnal Ilmiah Pertanian* 8(1):57-67.
- Kumala KDLS, Proborini MW, Wijayanti FE. 2023. Potensi *Trichoderma asperellum* TKD dalam Menghambat *Phytophthora* spp. pada Benih Kakao Selama Masa Penyimpanan. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati* 8(1):40-50.
- Luo M, Chen Y, Huang Q, Huang Z, Song H, Dong Z. 2023. *Trichoderma koningiopsis* Tk905: an efficient biocontrol, induced resistance agent against banana Fusarium wilt disease and a potential plant-growth-promoting fungus. *Front Plant Sci* 14:1162354. doi: 10.3389/fpls.2023.1162354.
- Maharani P, Suryanti, Joko T, Somowiyarjo S. 2024. *Rhizophagus intraradices* dan *Trichoderma asperellum* sebagai Bioprotektan dan Biofertilizer pada Bawang Merah TSS. *J Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 29(2):287-297.
- Malik AF, Siagian R, Diyasti F. 2022. Penghambatan *Gliocladium* sp. Cordo. terhadap *Phytophthora capsici* Leonian. Penyebab Penyakit Busuk Pangkal Batang Lada Serta Bentuk Formulasinya. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences* 4(1):39-47.
- Noori A, Koocheki A, Nassiri Mahallati M, Khorramdel S. 2023. Effects of Mycorrhiza Inoculation, Mother Corm Weight and Humic Acid on Daughter Corm and Flower Yield of saffron. *J Saffron Res.* 11(1):48-65. doi:10.22077/jsr.2023.5903.1203.
- Nur AZ, Badaluddin NA. 2020. Biological functions of *Trichoderma* spp. for agriculture applications. *Annals of Agricultural Sciences* 65(2):168-178.
- Pratiwi N, Hanafiah DS, Siregar LAM. 2018. Identifikasi Karakter Morfologis Durian (*Durio Zibethinus* Murr) di Kecamatan Tigalingga dan Pegagan Hilir Kabupaten Dairi Sumatera Utara. *Jurnal Agroekoteknologi* 6(2):200-208.
- Primayanti T, Surtiningsih T, Soedarti T, Hariyanto S. 2025. Pengaruh Pemberian Mikoriza *Glomus* sp., *Trichoderma harzianum* dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.). *Biotropic* 9(1):47-57.
- Ritonga NF, Nuraida, Sari A. 2022. Patogenesis *Trichoderma harzianum* terhadap Hama Larva Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Laboratorium. *J AGROFOLIUM*. 2(2):98-107.
- Ruangwong O-U, Pornsuriya C, Pitija K, Sunpapao A. 2021. Biocontrol

- Mechanisms of *Trichoderma koningiopsis* PSU3-2 against Postharvest Anthracnose of Chili Pepper. *J Fungi* 7(276).
- Rumeon I, Matinahoru JM, Hadijah MH. 2023. Pengaruh Jenis Tanah Bermikoriza terhadap Pertumbuhan Semai Semama (*Neolamarckia macrophylla* (ROXB.) Bosser di Persemaian. *Makila* 17(2):163-176.
- Sakti IY, Aiyeen T, Ramal Y. 2020. Respon Pertumbuhan Tomat (*Lycopersicum Esculentum* Mill). Yang Diberi Mikroba Tanah secara Tunggal dan Kombinasi. *Jurnal Agrotekbis* 8(2):332-338.
- Salem AA, Rahman AH. 2015. Optimization and characterization of cellulolytic enzymes produced from *Gliocladium roseum*. *J Agric Chem Biotechnol* 6(11):473-488.
- Sudantha IM, Suwardji, Aryana IGPM, Pramadya IMA, Jayadi I. 2018. Respon pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Bawang Merah Akibat Penggunaan Dosis Biokompos *Trichoderma* Cair. Dalam: Prosiding Seminar Nasional SAINSTEK 2018; 2018 Okt 27; Mataram. Artikel No.63. hlm 622-630.
- Sumarna A. 2024. Peran dan Mekanisme Fungi Mikoriza dalam Pengendalian Penyakit Layu *Fusarium* pada Beberapa Jenis Tanaman. *Jurnal Suluh Tani* 2(1):45-52.
- Tao CY, Wang Z, Liu SS, Lv N, Deng XH, Xiong W, et al. 2023. Additive fungal interactions drive biocontrol of *Fusarium* wilt disease. *New Phytol* 238(3):1198-1214. doi: 10.1111/nph.18793.
- Vlot AC, Sales JH, Lenk M, Bauer K, Brambilla A, Sommer A, Chen Y, Wenig M, Nayem S. 2020. Systemic propagation of immunity in plants. *New Phytol*. doi: 10.1111/nph.16953.
- Waruwu ABS, Mendrofa PKT, Lase NK. 2024. Kajian Literatur: Jamur Mikoriza sebagai Mitra Mikroorganisme yang Meningkatkan Serapan Nutrisi Tanaman. *Penarik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan* 1(2):170-176.
- Widiati BR, Hadija, Idrus MI. 2024. Aplikasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Dan *Trichoderma* sp Dengan Umur Pindah Tanam Benih Jagung Ungu (*Zea Mays* Var *Ceratina* Kulesh). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan* 23(3):429-441.
- Widodo P. 2015. Jambu Semarang & Jambu Air. Edisi 1. Purwokerto: Universitas Jenderal Soedirman.
- You J, Li G, Li C, Zhu L, Yang H, Song R, Gu W. 2022. Biological Control and Plant Growth Promotion by Volatile Organic Compounds of *Trichoderma koningiopsis* T-51. *J Fungi* 8(2):131. doi: 10.3390/jof8020131.
- Yulia E, Istifadah N, Widiyanti F, Utami HS. 2017. Antagonisme *Trichoderma* spp. terhadap Jamur *Rigidoporus lignosus* (Klotzsch) Imazeki dan Penekanan Penyakit Jamur Akar Putih pada Tanaman Karet. *Jurnal Agrikultural* 28(1):47-55.