

Pengaruh Pemberian Air Kelapa dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Zay Tara Rukmana^{*)}, Herry Wirianata, Achmad Himawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)} Email Korespondensi: zaytararukmana@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh dosis air kelapa, dosis mikoriza, serta interaksi antara keduanya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre nursery. Lokasi penelitian bertempat di kebun pendidikan dan penelitian Maguoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Daerah Yogyakarta, Pada ketinggian tempat 118 mdpl. Kegiatan penelitian tersebut direncanakan berlangsung selama periode Februari hingga Mei 2026. Rancangan acak lengkap (RAL) dengan pola faktorial yang terdiri atas dua faktor digunakan sebagai dasar penyusunan percobaan dalam penelitian ini. Faktor pertama adalah dosis air kelapa (K) terdiri dari 3 aras, yaitu 100 ml/polibag (K1), 200 ml/polibag (K2), 300 ml/polibag (K3). Dosis mikoriza (M) menjadi faktor kedua dalam penelitian ini, yang terdiri atas empat aras perlakuan, yaitu 0 g/polybag sebagai kontrol (M0), 10 g/polybag (M1), 20 g/polybag (M2), dan 37,5 g/polybag (M3). Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis menggunakan ANOVA (Analysis of Variance), dan apabila ditemukan perbedaan yang signifikan secara statistik, analisis dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Duncan's Multiple Range Test) pada taraf signifikansi 5%. Berdasarkan hasil analisis terhadap kombinasi perlakuan, tidak ditemukan adanya interaksi yang nyata pada seluruh parameter pengamatan. Faktor pertama yaitu dosis air kelapa dan faktor kedua yaitu dosis mikoriza menunjukkan tidak ada perbedaan nyata terhadap seluruh parameter pengamatan.

Kata Kunci: Dosis air kelapa, Dosis Mikoriza, Kelapa Sawit, *Pre Nursery*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan strategis yang memiliki kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. Indonesia menempati posisi sebagai produsen sekaligus eksportir minyak kelapa sawit terbesar di dunia dengan total produksi mencapai 46,50 juta ton. Peran komoditas ini juga tercermin dari kontribusinya terhadap devisa negara, di mana nilai ekspor kelapa sawit mencapai 27.418,2 USD atau sekitar 10,81 persen dari total ekspor nonmigas nasional (BPS, 2023). Minyak kelapa sawit dimanfaatkan secara luas baik pada sektor pangan maupun nonpangan, seperti biodiesel, sabun, kosmetik, dan industri oleokimia. Di sisi lain, hasil samping pengolahan kelapa sawit berupa cangkang dan serabut juga memiliki nilai guna karena dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik dan pakan ternak (Indriantoro *et al.*, 2012). Dengan demikian, kelapa sawit menjadi sumber devisa yang penting bagi pembangunan ekonomi nasional maupun daerah. Untuk menjaga dan meningkatkan potensi tersebut, pembibitan yang tepat menjadi aspek penting yang perlu diperhatikan secara berkelanjutan.

Keberhasilan budidaya kelapa sawit sangat ditentukan oleh ketersediaan bibit bermutu, sehingga menghasilkan produktivitas yang optimal di tanaman menghasilkan kemudian. Bibit yang berkualitas umumnya ditandai dengan kondisi tanaman yang sehat, pertumbuhan yang seragam, serta perkembangan vegetatif yang stabil sehingga mampu beradaptasi dengan baik setelah ditanam di lapangan. Oleh karena itu, fase pembibitan merupakan tahap awal yang krusial dalam sistem produksi kelapa sawit. Pemilihan benih unggul serta penggunaan media tanam yang sesuai akan menciptakan kondisi lingkungan tumbuh yang optimal bagi perkembangan bibit, yang selanjutnya berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman (Juliansyah, 2018). Secara umum, kegiatan pembibitan kelapa sawit dilakukan melalui dua tahap yaitu (PN) dan (MN).

Tahap pembibitan awal atau *pre nursery* bertujuan untuk menghasilkan bibit yang memiliki kualitas unggul. Faktor utama yang menentukan keberhasilan pada tahap ini meliputi pemilihan kecambah yang bermutu, penerapan perawatan yang tepat, serta proses seleksi bibit yang dilakukan secara baik (Pardamean, 2017). Salah satu aspek penting dalam pembibitan *pre nursery* adalah pemeliharaan bibit yang optimal. Untuk mendukung pertumbuhan bibit yang sehat dan unggul, diperlukan unsur hara yang mendukung pertumbuhan bibit seperti pemberian air kelapa dan mikoriza yang berperan selama fase pembibitan (Sitinjak, 2018; Mustaqim *et al.*, 2023).

Air kelapa merupakan sumber nutrisi alami yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk cair untuk memenuhi kebutuhan hara tanaman. Penggunaan air kelapa dipandang sebagai alternatif teknologi yang sederhana dan aplikatif dalam upaya meningkatkan pertumbuhan serta produktivitas tanaman. Selama ini, pemanfaatan air kelapa masih terbatas sebagai bahan minuman dengan nilai ekonomi relatif rendah. Padahal, air kelapa mengandung komponen nutrisi yang cukup lengkap, meliputi hormon tumbuh, unsur hara makro, dan unsur hara mikro. Kandungan mineral, vitamin, gula, asam amino, serta fitohormon dalam air kelapa memberikan pengaruh positif terhadap proses pertumbuhan tanaman apabila diaplikasikan secara tepat (Darlina *et al.*, 2016).

Mikoriza merupakan pupuk hayati yang membentuk hubungan simbiosis mutualisme dengan sistem perakaran tanaman, termasuk kelapa sawit. Keberadaan mikoriza memiliki beberapa fungsi utama, antara lain meningkatkan penyerapan air dan unsur hara dari area tanah yang tidak dapat dijangkau oleh rambut akar, melindungi tanaman dari stres biotik seperti patogen maupun stres abiotik seperti suhu ekstrem, kepadatan tanah, dan logam berat, meningkatkan simpanan karbon di daerah perakaran sehingga merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, serta memperbaiki struktur tanah melalui peningkatan agregasi. Pupuk mikoriza umumnya tersusun atas spora, hifa, dan bagian akar tanaman yang telah terinfeksi mikoriza dalam suatu media pembawa. Spora dan hifa tersebut berada dalam kondisi dorman hingga bersentuhan dengan akar tanaman inang. Oleh karena itu, aplikasi mikoriza sebaiknya dilakukan sejak tahap pembibitan agar terjadi kontak langsung antara mikoriza dan akar tanaman (Istiqomah *et al.*, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan dilaksanakan di kebun Pendidikan dan Penelitian (KP2) Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta Ketinggian tempat penelitian 118 mdpl Penelitian ini akan dilaksanakan dari bulan Februari 2026 hingga bulan Mei 2026.

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini antara lain yaitu cangkul, ember, gembor, sekop, ayakan tanah, diten, paranet, timbangan analitik, oven, gelas ukur, cawan petri, cover glass, kaca preparat, tabung reaksi, gelas beker, pinset, pipet, kompor listrik,

pelapis gelas beker, mikroskop, jangka sorong, penggaris, spidol, dan alat tulis. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah polibag warna hitam berukuran 10 cm x 14 cm, kecambah kelapa sawit, pupuk hayati mikoriza, dan air kelapa.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri atas dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis air kelapa yang terdiri atas tiga taraf, yaitu K1 = 100 ml/polibag, K2 = 200 ml/polibag, dan K3 = 300 ml/polibag. Faktor kedua adalah dosis mikoriza yang terdiri atas empat taraf, yaitu M0 = 0 g/polibag (kontrol), M1 = 10 g/polibag, M2 = 20 g/polibag, dan M3 = 37,5 g/polibag. Dengan demikian, diperoleh 12 kombinasi perlakuan (3 × 4). Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga terdapat 48 satuan percobaan atau unit tanaman yang digunakan dalam penelitian ini.

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan sidik ragam atau *Analysis of Variance* (ANOVA) pada jenjang nyata 5%. Dan apabila memiliki perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (*Duncan's Multiple Range Test*) pada jenjang nyata 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, tidak ditemukan adanya interaksi yang nyata antara pemberian air kelapa dan mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *pre nursery*. Tidak adanya interaksi ini menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap pemberian air kelapa tidak dipengaruhi oleh dosis mikoriza yang diberikan, demikian pula sebaliknya. Kondisi tersebut menjelaskan bahwa kedua perlakuan bekerja melalui mekanisme yang berbeda dan belum mampu menghasilkan pengaruh sinergis yang cukup kuat untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara bersamaan.

Tabel 1. Pengaruh dosis air kelapa terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Dosis Air Kelapa (ml/polibag)		
	100	200	300
1 Pertambahan tinggi bibit (cm)	18,96 a	18,43 a	19,04 a
2 Pertambahan jumlah daun (helai)	4,13 a	3,94 a	4,06 a
3 Pertambahan diameter batang (mm)	9,30 a	9,19 a	9,42 a
4 Luas daun (cm ²)	242,47 a	230,73 a	238,03 a
5 Berat segar tajuk (g)	3,95 a	3,39 a	3,75 a
6 Berat kering tajuk (g)	1,04 a	0,90 a	1,01 a
7 Berat segar akar (g)	1,52 a	1,37 a	1,54 a
8 Berat kering akar (g)	0,57 a	0,52 a	0,58 a
9 Panjang akar (cm)	23,20 a	23,68 a	23,62 a
10 Volume akar (ml)	3,18 a	2,95 a	3,34 a

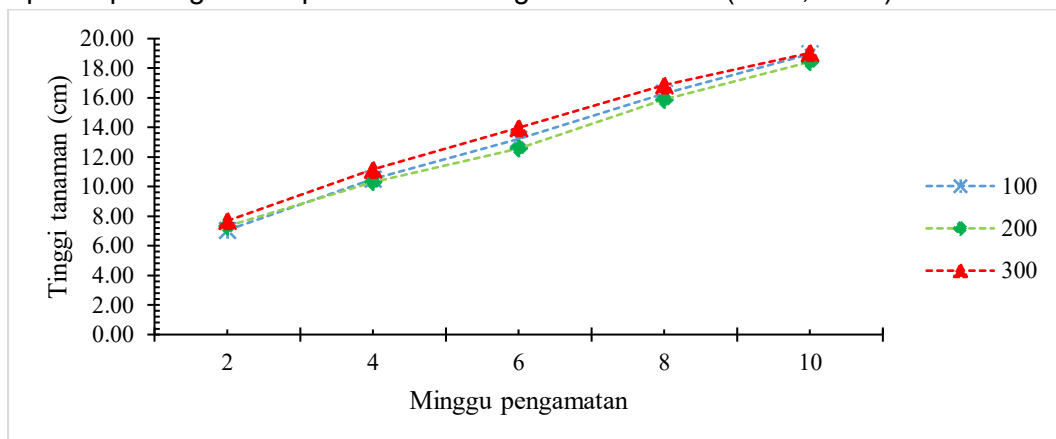
Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris maupun kolom yang sama mengindikasikan tidak terdapat pengaruh yang nyata, sebagaimana ditentukan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, pemberian air kelapa pada dosis 100, 200, dan 300 ml/polybag tidak memberikan perbedaan nyata terhadap seluruh parameter pertumbuhan yang diamati. Kondisi ini diduga karena kandungan zat pengatur tumbuh alami yang terdapat dalam air kelapa belum mampu memenuhi kebutuhan fisiologis bibit kelapa sawit secara optimal. Selain itu, kandungan hormon dalam air kelapa sangat dipengaruhi oleh umur buah, varietas kelapa, tingkat kematangan, dan kondisi penyimpanan sehingga konsentrasi hormon yang diaplikasikan pada tanaman kemungkinan belum berada pada kisaran optimum untuk merangsang pertumbuhan bibit kelapa sawit fase *pre nursery*. Hal ini

diduga, peningkatan dosis dari 100 ml/polybag hingga 300 ml/polybag belum mampu menghasilkan respons pertumbuhan yang berbeda secara signifikan (Ernita *et al.*, 2023).

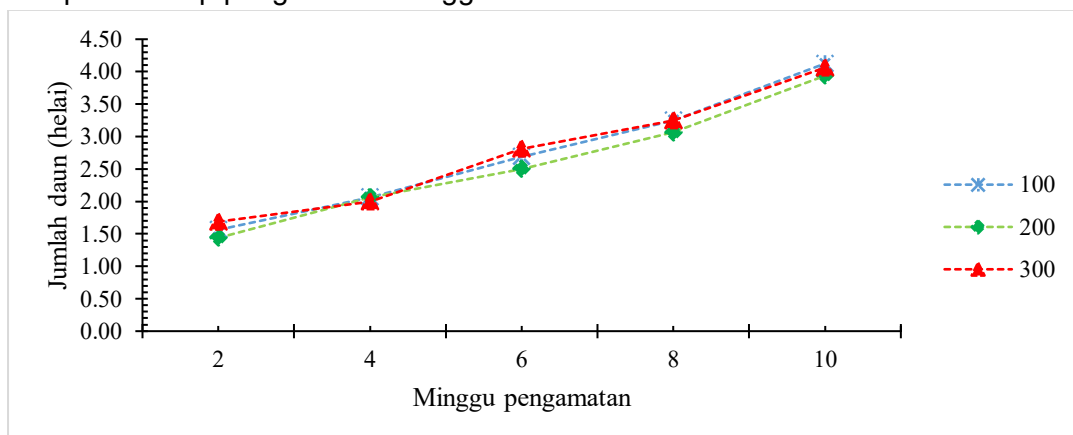
George & Sherrington (1984), menjelaskan bahwa zat pengatur tumbuh hanya efektif pada kisaran konsentrasi tertentu. Konsentrasi yang terlalu rendah belum mampu menstimulasi pertumbuhan secara optimal, sedangkan konsentrasi yang terlalu tinggi dapat menghambat karena menimbulkan ketidakseimbangan fisiologis pada tanaman. Hal ini diduga, pemberian air kelapa pada dosis yang digunakan dalam penelitian ini diduga belum tepat dalam memenuhi kebutuhan hormon tanaman, sehingga peningkatan dosis tidak diikuti oleh peningkatan respons pertumbuhan yang nyata.

Selain air kelapa, pertumbuhan bibit kelapa sawit juga dipengaruhi oleh keberadaan mikoriza. Mikoriza merupakan fungi yang hidup bersimbiosis dengan akar tanaman dan berfungsi meningkatkan efisiensi penyerapan air serta unsur hara melalui pembentukan hifa eksternal yang menjalar ke dalam media tanam. Hifa tersebut mampu menjangkau pori-pori tanah yang tidak dapat dicapai oleh akar maupun rambut akar sehingga memperluas daerah eksplorasi akar. Melalui mekanisme tersebut, mikoriza berperan dalam meningkatkan penyerapan unsur hara terutama fosfor, yang merupakan unsur penting dalam proses transfer energi, pembelahan sel, sintesis asam nukleat, dan pembentukan jaringan tanaman. Selain fosfor, mikoriza juga dapat membantu penyerapan nitrogen, kalium, kalsium, dan magnesium yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif tanaman (Basri, 2018).



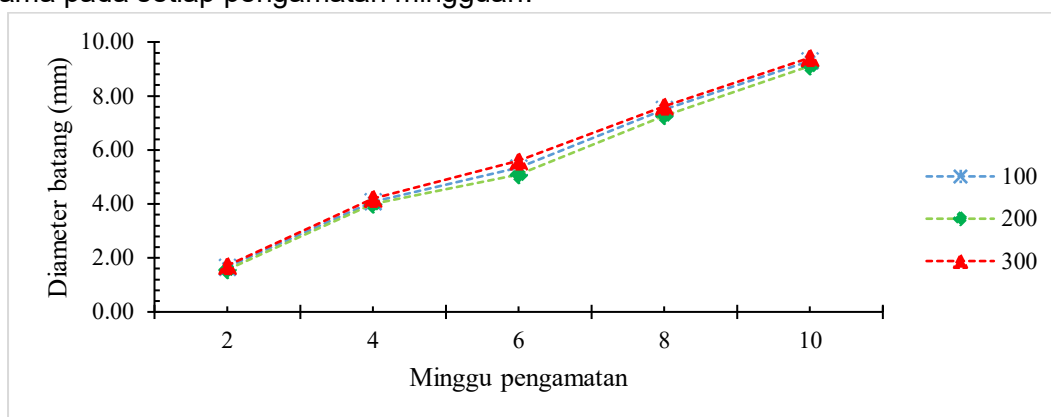
Gambar 1. Pengaruh dosis air kelapa terhadap tinggi bibit (cm) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis air kelapa pada kisaran 100-300 ml/bibit menghasilkan tinggi bibit yang sama pada setiap pengamatan mingguan.



Gambar 2. Pengaruh dosis air kelapa terhadap jumlah daun (helai) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis air kelapa pada kisaran 100-300 ml/bibit menghasilkan jumlah daun yang sama pada setiap pengamatan mingguan.



Gambar 3. Pengaruh dosis air kelapa terhadap diameter batang (mm) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis air kelapa pada kisaran 100-300 ml/bibit menghasilkan diameter batang yang sama pada setiap pengamatan mingguan.

Tabel 3. Pengaruh dosis mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*

Parameter	Dosis Mikoriza (g/polibag)			
	0	10	20	37,5
1 Pertambahan tinggi bibit (cm)	18,34 p	19,24 p	18,75 p	18,90 p
2 Pertambahan jumlah daun (helai)	3,92 p	4,08 p	4,08 p	4,08 p
3 Pertambahan diameter batang (mm)	8,72 p	9,38 p	9,52 p	9,59 p
4 Luas daun (cm ²)	233,83 p	238,71 p	239,01 p	236,76 p
5 Berat segar tajuk (g)	3,23 p	4,05 p	3,79 p	3,72 p
6 Berat kering tajuk (g)	0,90 p	1,04 p	0,98 p	1,01 p
7 Berat segar akar (g)	1,26 p	1,48 p	1,59 p	1,57 p
8 Berat kering akar (g)	0,50 p	0,56 p	0,55 p	0,61 p
9 Panjang akar (cm)	23,07 p	23,35 p	24,32 p	23,25 p
10 Volume akar (ml)	3,04 p	3,07 p	3,18 p	3,34 p

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris maupun kolom yang sama mengindikasikan tidak terdapat pengaruh yang nyata, sebagaimana ditentukan berdasarkan uji DMRT pada taraf nyata 5%.

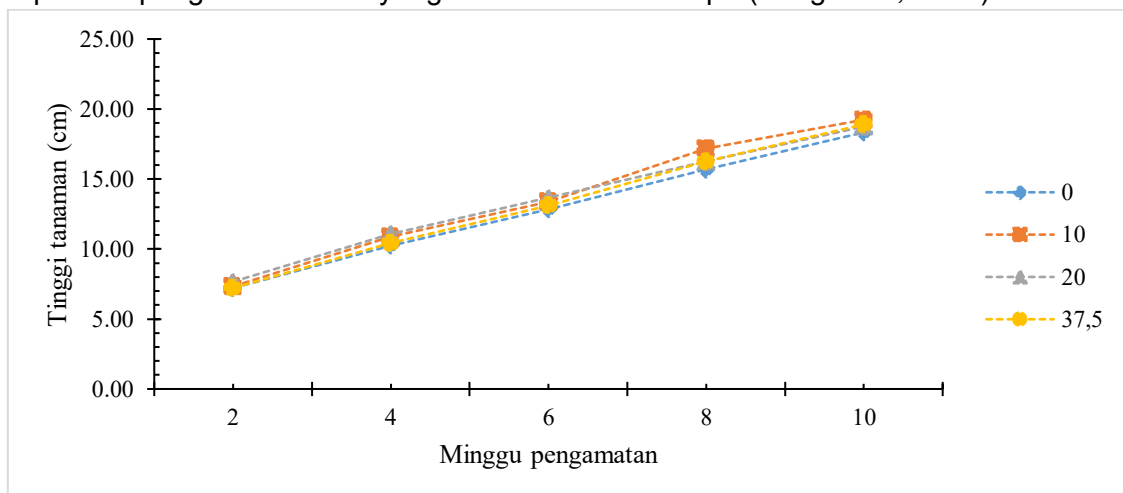
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian mikoriza pada dosis 0, 10, 20, dan 37,5 g/polybag tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Kondisi ini diduga disebabkan oleh belum optimalnya proses kolonisasi mikoriza pada akar tanaman. Mikoriza memerlukan waktu untuk berkecambah, membentuk hifa, menemukan akar inang, melakukan penetrasi ke dalam jaringan korteks akar, dan membentuk arbuskula sebagai tempat pertukaran hara antara jamur dan tanaman. Pada fase *pre nursery*, sistem perakaran bibit kelapa sawit masih relatif sederhana sehingga luas permukaan akar yang tersedia untuk dikolonisasi masih terbatas. Akibatnya, hubungan simbiosis antara mikoriza dan akar tanaman belum berkembang secara optimal sehingga manfaat mikoriza terhadap peningkatan penyerapan unsur hara belum dapat terlihat secara nyata.

Nilai kolonisasi yang sangat rendah Padri *et al.*, (2015), menunjukkan bahwa struktur mikoriza belum berhasil berkembang secara optimal pada jaringan korteks akar. Kondisi ini menyebabkan fungsi mikoriza dalam memperluas daerah penyerapan akar dan meningkatkan serapan unsur hara belum berlangsung secara efektif. Akibatnya, peningkatan aktivitas fisiologis tanaman seperti fotosintesis, translokasi fotosintat, pembentukan biomassa, diferensiasi jaringan, dan perkembangan akar belum mampu ditingkatkan secara signifikan.

Tidak berkembangnya kolonisasi mikoriza secara optimal diduga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Salah satunya adalah kondisi media tanam yang relatif homogen dan masih memiliki ketersediaan unsur hara yang cukup bagi tanaman. Pada kondisi demikian, tanaman tidak terlalu bergantung pada bantuan mikoriza untuk memperoleh unsur hara, terutama fosfor. Ketersediaan fosfor yang tinggi dalam media tanam dapat menekan pembentukan simbiosis mikoriza karena tanaman mengurangi produksi senyawa sinyal yang diperlukan untuk menarik dan mempertahankan kolonisasi fungi pada sistem perakarannya. Selain itu, faktor lingkungan seperti kelembapan media, suhu, pH tanah, dan kandungan bahan organik juga diduga turut memengaruhi aktivitas serta perkembangan hifa mikoriza (Rui *et al.*, 2022).

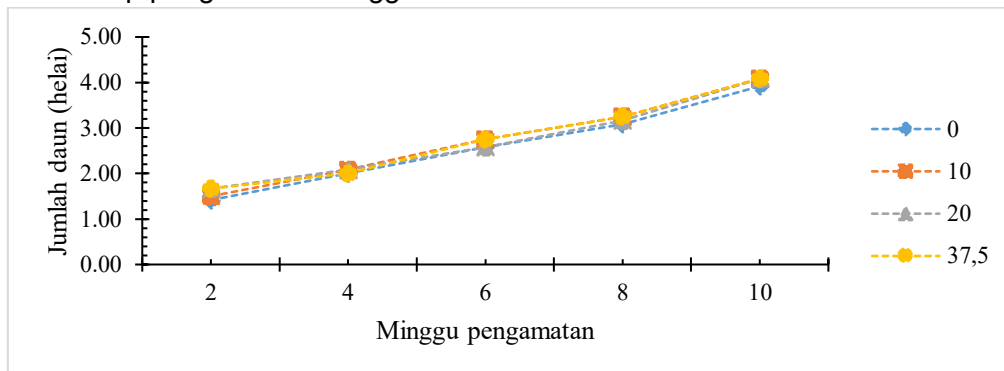
Faktor lain yang diduga menyebabkan tidak optimalnya peran mikoriza adalah kondisi lingkungan penelitian yang tidak memberikan cekaman yang cukup bagi tanaman. Menurut Hasibuan *et al.*, (2014), manfaat mikoriza umumnya lebih nyata pada kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan, seperti cekaman kekeringan, tanah salin, tanah masam, maupun tanah dengan ketersediaan fosfor rendah. Pada kondisi tersebut, keberadaan hifa mikoriza sangat membantu tanaman dalam memperoleh air dan unsur hara yang sulit tersedia. Sebaliknya, pada kondisi media yang relatif subur dan kebutuhan hara tanaman masih dapat dipenuhi oleh akar tanpa bantuan mikoriza, maka kontribusi mikoriza terhadap pertumbuhan tanaman menjadi lebih rendah.

Tidak terjadinya interaksi antara air kelapa dan mikoriza juga diduga berkaitan dengan belum optimalnya kolonisasi mikoriza tersebut. Meskipun air kelapa berpotensi meningkatkan aktivitas fisiologis tanaman melalui kandungan hormon pertumbuhannya, peningkatan aktivitas tersebut belum mampu memaksimalkan fungsi mikoriza karena hubungan simbiosis antara fungi dan akar belum terbentuk secara sempurna. Dengan demikian, peningkatan pertumbuhan yang dihasilkan oleh air kelapa belum diikuti oleh peningkatan efektivitas mikoriza dalam menyerap unsur hara. Sebaliknya, rendahnya kolonisasi mikoriza menyebabkan peningkatan kemampuan penyerapan hara oleh akar belum cukup besar untuk memperkuat pengaruh hormon yang berasal dari air kelapa (Yong *et al.*, 2019).



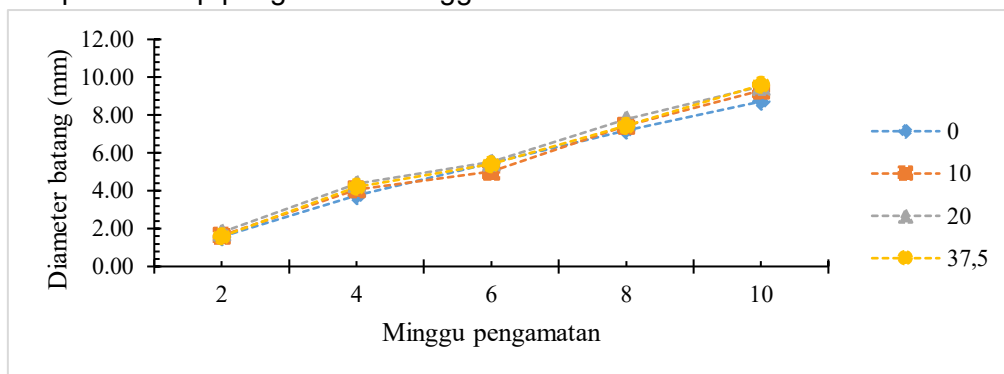
Gambar 4. Pengaruh dosis mikoriza terhadap tinggi bibit (cm) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis mikoriza pada kisaran 0-37,5 g/bibit menghasilkan tinggi bibit yang sama pada setiap pengamatan mingguan.



Gambar 5. Pengaruh dosis mikoriza terhadap jumlah daun (helai) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis mikoriza pada kisaran 0-37,5 g/bibit menghasilkan jumlah daun yang sama pada setiap pengamatan mingguan.



Gambar 6. Pengaruh dosis mikoriza terhadap diameter batang (mm) kelapa sawit di *pre nursery*

Peningkatan dosis mikoriza pada kisaran 0-37,5 g/bibit menghasilkan diameter batang yang sama pada setiap pengamatan mingguan.

KESIMPULAN

1. Perlakuan dosis air kelapa 100, 200 dan 300 ml/polibag menunjukkan tidak ada perbedaan nyata terhadap bibit PN, sehingga peningkatan dosis dalam kisaran tersebut belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan.
2. Perlakuan dosis mikoriza 0, 10, 20 dan 37,5 ml/polibag menunjukkan tidak ada perbedaan nyata terhadap bibit PN, sehingga peningkatan dosis dalam kisaran tersebut belum mampu meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan.

SARAN

1. Diharapkan menggunakan rentang dosis yang lebih luas serta periode pengamatan yang lebih panjang agar respons fisiologis dan efektivitas kolonisasi mikoriza terhadap pertumbuhan bibit dapat diamati secara lebih optimal.
2. Diharapkan memperhatikan tingkat kematangan air kelapa, kandungan zat pengatur tumbuh alami, viabilitas inokulum mikoriza, serta tingkat kolonisasi akar untuk memperoleh efektivitas perlakuan yang lebih akurat terhadap pertumbuhan tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Basri, A. H. H. (2018). Kajian peranan mikoriza dalam bidang pertanian. *Agrica Ekstensi*, 12(2), 74-78.
- BPS. (2023). *Buletin Statistik Perdagangan Luar Negeri Impor November 2022*.
- Darlina, Hasanuddin, Rahmatan, H. Rahmatan, H. (2016). Pengaruh penyiraman air kelapa (*Cocos nucifera* L.) terhadap pertumbuhan vegetatif lada (*Piper nigrum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1(1), 20-28.
- Ernita, M., Utama, M. Z. H., Zahanis, Z., Ernawati, E., & Muarif, J. (2023). Pengaruh zat pengatur tumbuh alami dan sintetik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di pre nursery. *AGROTEK: Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(2), 186-194.
- George, E. F. dan Sherington, P. D. (1984). *Plant Propagation by Tissue Culture*. Exegetis Limited: England.
- Hasibuan, D. S., Sabrina, T., & Lubis, A. (2014). Potensi berbagai tanaman sebagai inang inokulum mikoriza arbuskular dan efeknya terhadap pertumbuhan tanaman jagung dan kedelai di tanah ultisol. *Jurnal Online Agroteknologi*, 2(2), 905–914.
- Indriantoro, F. W., Sa, E. G., & Guritno, P. (2012). Rantai Nilai Produksi Minyak Sawit Berkelanjutan. *Jurnal Manajemen & Agribisnis*, 9(2), 108-116.
- Istiqomah, F. N. I., Novanto, P. R., & Novanto, P. R. (2023). Pengaruh Dosis Dan Daya Simpan Mikoriza Terhadap Efektivitas Dan Infektivitas Pada Bibit Kelapa Sawit Pre Dan Main Nursery. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 28(3), 154-163.
- Juliansyah, W. (2018). *Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (Elaeis guineensis jacq) Di Pre Nursery Terhadap Pemberian Biourin Kambing*. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara.
- Mustaqim, N. S., Kristalisasi, E. N., & Rusmarini, U. K. (2023). Pengaruh Mikoriza Dan Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre nursery. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 25(2), 180-185.
- Padri, M.H., Burhanuddin, dan Herawatiningsih, R. (2015). Keberadaan fungi mikoriza arbuskula pada jabon putih di lahan gambut. *Jurnal Hutan Lestari* 3(3): 401-410.
- Pardamean, M. (2017). *Kupas Tuntas Agribisnis Kelapa Sawit*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rui, W., Mao, Z., & Li, Z. (2022). The Roles of Phosphorus and Nitrogen Nutrient Transporters in the Arbuscular Mycorrhizal Symbiosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(19), 11027.
- Sitinjak, R. R. (2018). Pengaruh Pemberian Air Cucian Beras dan Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Pre Nursery. *Agroprimatech*, 2(1), 16-24.
- Yong, J. W. H., Ge, L., Ng, Y. F., & Tan, S. N. (2009). The Chemical Composition and Biological Properties of Coconut (*Cocos nucifera* L.) Water. *Molecules*, 14(12), 5144-5164.