

Pengaruh Dosis Pupuk P dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit di *Main Nursery*

Beni Silaban*), Valensi Kautsar, Suprih Wijayani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian INSTIPER Yogyakarta

*)E-mail Korespondensi: benisilaban31@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan antara tingkat pemberian pupuk fosfat (P) dan mikoriza terhadap perkembangan bibit kelapa sawit di pembibitan utama, serta dampak masing-masing faktor tersebut terhadap pertumbuhan bibit. Studi ini dilaksanakan di fasilitas percobaan KP-2 Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, yang berlokasi di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 meter di atas permukaan laut. Penelitian berlangsung antara bulan Maret dan Juni 2024. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua variabel. Variabel pertama adalah penggunaan pupuk fosfor (P) dalam empat tingkat dosis: P0 (tanpa pupuk P), P1 (2 g per polybag), P2 (4,5 g per polybag), dan P3 (7 g per polybag). Variabel kedua adalah penggunaan mikoriza (M) dalam tiga tingkat dosis: M1 (15 g/polybag), M2 (30 g/polybag), dan M3 (45 g/polybag). Kombinasi faktor-faktor tersebut menghasilkan 12 perlakuan (4 x 3) yang masing-masing diulang tiga kali, sehingga total bibit yang digunakan adalah 36 tanaman. Hasil penelitian menunjukkan adanya interaksi antara tingkat pemberian pupuk fosfor dan mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi tanaman dan panjang akar bibit kelapa sawit; selain itu, mikoriza juga berpengaruh nyata terhadap volume akar.

Kata Kunci: Kelapa sawit, pupuk P, Mikoriza

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas utama di Indonesia adalah negara yang produksinya cukup tinggi untuk menghasilkan minyak nabati. Luas perkebunan kelapa sawit di Indonesia mencapai 12.307.677 hektar, serta memiliki produksi minyak sawit 35.359.384 ton/tahun, dan produksi minyak karnel 7.071.877 ton/tahun, pada tahun 2017 (Situmorang *et al.*, 2020).

Pemupukan yang tepat dan akses terhadap bibit kelapa sawit berkualitas tinggi merupakan prasyarat untuk meningkatkan hasil produksi. Seiring dengan semakin banyaknya pelaku usaha yang memutuskan untuk menanam kelapa sawit, permintaan akan bibit kelapa sawit pun meningkat. Demikian pula, banyak petani kini beralih membudidayakan kelapa sawit dibandingkan tanaman musiman (Sunarko, 2009).

Untuk memenuhi permintaan bibit kelapa sawit, diperlukan kegiatan pembibitan berskala besar guna menyediakan bibit yang memiliki kualitas dan produktivitas unggul. Metode pembibitan kelapa sawit yang saat ini disarankan—dengan menggunakan kantong plastik—terdiri atas dua tahap: tahap pembibitan awal (*pre-nursery*) dan tahap pembibitan utama (*main nursery*). Meskipun penelitian masih dalam tahap awal, informasi terbatas yang tersedia mengenai kebutuhan nutrisi spesifik bibit kelapa sawit menunjukkan bahwa kebutuhan tersebut serupa dengan kebutuhan tanaman dewasa. Ketersediaan unsur fosfor

dalam tanah yang relatif kecil, sehingga dapat mempengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Oleh karena itu salah satu cara meningkatkan kandungan fosfor dalam tanah adalah dengan memanfaatkan mikroorganisme, dan pupuk yang mengandung unsur fosfor, sehingga dapat memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

Untuk penggunaan pupuk yang lebih efisien dan hasil panen yang lebih tinggi, cobalah mencampurkan pupuk organik dan anorganik. Dengan memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, pemberian pupuk organik pada lahan marginal dapat meningkatkan ketersediaan hara. Bahan organik mendorong pertumbuhan mikoriza, yaitu jamur yang bersimbiosis dengan akar tanaman dan membantu menyalurkan hara ke dalam sistem perakaran tanaman (Lubis *et al.*, 2019).

Hubungan simbiosis antara jamur tertentu dan akar tanaman tingkat tinggi dikenal sebagai mikoriza, yang berperan dalam pelarutan hara. Menurut Istiqomah dkk. (2023), aktivitas mikoriza dapat bekerja secara sinergis dengan mikroorganisme penambat nitrogen atau pelarut fosfat (Istiqomah & Novanto, 2023).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di Kebun Pendidikan dan Penelitian (KP-2) Institut Pertanian STIPER Yogyakarta yang berlokasi di Desa Maguwoharjo, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta, pada ketinggian 118 meter di atas permukaan laut. Penelitian ini berlangsung dalam kurun waktu Maret hingga Juni 2024. Metode yang digunakan adalah percobaan faktorial dengan dua faktor yang dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Faktor pertama adalah pemberian pupuk fosfor (P) dengan empat taraf: P0 (tanpa pupuk), P1 (2 gram/polybag), P2 (4,5 gram/polybag), dan P3 (7 gram/polybag). Faktor kedua adalah penggunaan pupuk mikoriza (M) dengan tiga dosis berbeda: M1 (15 g/polybag), M2 (30 g/polybag), dan M3 (45 g/polybag). Penelitian ini menggunakan total 36 bibit yang berasal dari 12 kombinasi perlakuan (4×3), dengan setiap kombinasi diulang sebanyak tiga kali.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil sidik ragam menunjukkan ada interaksi pada beberapa parameter berikut.

Tabel 1. Pengaruh dosis Pupuk P dan Mikoriza terhadap pertambahan tinggi tanaman kelapa sawit di *Main nursery* (cm)

Dosis pupuk P (g)	Mikoriza (g)			Rerata
	15	30	45	
0	20,00b	20,00b	20,00b	20,00
2	20,00b	20,00b	20,00b	20,00
4,5	20,00b	20,00b	20,36b	20,12
7	20,43b	19,93b	22,16a	20,84
Rerata	20,10	19,98	20,63	(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf sama pada baris dan kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT jenjang 5 %.

(+) : Ada Interaksi nyata

Tabel 1 menunjukkan bahwa kombinasi pupuk P 7 g dengan Mikoriza 45 g menghasilkan pertambahan tinggi tanaman terbaik, yaitu menghasilkan rata-rata 22,16 cm. Kombinasi tersebut berbeda nyata dengan kombinasi lain yang ada pada penelitian ini, seperti dengan kombinasi pupuk P 0 g dengan Mikoriza 15 g; pupuk P 2 g dengan Mikoriza 30 g; pupuk P 4,5 g dengan Mikoriza 45 g; dan kombinasi lainnya dalam penelitian ini.

Tabel 2. Pengaruh dosis pupuk P dan Mikoriza terhadap panjang akar kelapa sawit di *Main nursery*

Dosis Pupuk P (g)	Mikoriza (g)			Rerata
	15 g	30 g	45 g	
0	38,33bc	34,66c	47,00ab	40,00
2	38,00bc	33,66c	31,18c	34,28
4,5	40,66bc	46,66ab	55,33a	47,55
7	37,00bc	31,00c	37,00bc	35,00
Rerata	38,50	36,50	42,62	(+)

Keterangan : Rerata perlakuan yang diikuti huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada uji DMRT jenjang 5 %.

(+) : Ada interaksi

Tabel 2 menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan dosis pupuk P 4,5 g dengan Mikoriza 45 g menghasilkan panjang akar terbaik, yaitu dengan rerata 55,33 cm, dan berbeda nyata dengan kombinasi lain pada penelitian ini.

Tabel 3. Parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit yang dipengaruhi oleh dosis pupuk p

No	Parameter Penelitian	Dosis Pupuk P			
		0	2	4,5	7
1	Jumlah daun	4,88 a	4,33 a	3,66 a	4,77 a
2	Panjang daun	31,27 b	34,26 a	34,10 a	34,64 a
3	Diameter batang	16,73 c	18,31 b	19,48 a	19,75 a
4	Berat basah tanaman	28,69 a	30,04 a	35,44 a	31,40 a
5	Berat kering tanaman	7,46 a	8,26 a	9,36 a	8,79 a
6	Berat basah akar	13,98 a	14,92 a	18,51 a	15,47 a
7	Berat kering akar	3,34 a	3,99 a	4,74 a	4,27 a
8	Volume akar	13,33a	13,33 a	16,66 a	13,33 a
9	Berat basah tajuk	14,64 a	15,10 a	16,92 a	16,07 a
10	Berat kering tajuk	4,10 a	4,26 a	4,60 a	4,51 a

Tabel 4. Parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit yang dipengaruhi oleh mikoriza

No	Parameter Penelitian	Mikoriza		
		15	30	45
1	Jumlah daun	4,16 p	4,58 p	4,50 p
2	Panjang daun	33,51 p	33,61 p	33,58 p
3	Diameter batang	18,62 p	18,12 p	18,96 p
4	Berat basah tanaman	31,68 p	29,87 p	32,63 p
5	Berat kering tanaman	8,63 p	7,86 p	8,92 p
6	Berat basah akar	15,89 p	14,67 p	16,60 p
7	Berat kering akar	4,10 p	3,74 p	4,43 p
8	Volume akar	14,58 pq	12,08 q	15,83 p
9	Berat basah tajuk	15,88 p	15,24 p	15,93 p
10	Berat kering tajuk	4,51 p	4,11 p	4,48 p

Terkait pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan utama (*main nursery*), analisis menunjukkan adanya interaksi antara dosis pupuk P dan mikoriza, khususnya dalam hal pertambahan panjang akar dan tinggi tanaman. Di pembibitan utama, pengaruh dosis pupuk P dan mikoriza bekerja secara sinergis memengaruhi pertumbuhan kelapa sawit. Akar yang lebih panjang mengindikasikan bahwa perlakuan kombinasi tersebut meningkatkan penyerapan air dan hara oleh tanaman, yang pada gilirannya menghasilkan pertumbuhan yang lebih sehat dan kokoh. Aplikasi mikoriza bersamaan dengan dosis pupuk P yang tepat

merupakan cara yang sangat baik untuk meningkatkan kualitas bibit kelapa sawit di pembibitan utama (Febriyantiningrum *et al.*, 2021).

Hal ini juga menunjukkan bahwa Mikoriza dapat meningkatkan efisiensi serapan fosfor oleh akar tanaman, yang pada akhirnya berkontribusi terhadap peningkatan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara keseluruhan (Lubis *et al.*, 2019). Mikoriza diketahui berperan dalam meningkatkan luas permukaan akar, memungkinkan penyerapan unsur hara yang lebih efektif, termasuk fosfor yang memiliki mobilitas rendah dalam tanah (Kusuma, 2019).

Tidak terdapat interaksi antara dosis pupuk P dan mikoriza terhadap parameter pertambahan jumlah daun, panjang daun, pertambahan diameter batang, berat basah tanaman (tajuk), berat kering tanaman (tajuk), berat basah akar, berat kering akar, dan volume akar. Hasil ini menunjukkan bahwa pengaruh masing-masing faktor berlangsung secara independen sehingga kombinasi dosis pupuk P dengan aplikasi mikoriza belum mampu menghasilkan respons pertumbuhan dan biomassa tanaman yang berbeda secara nyata dibandingkan pengaruh tunggalnya. Kondisi tersebut mengindikasikan bahwa efektivitas mikoriza dalam meningkatkan serapan fosfor belum cukup untuk memperkuat respons tanaman terhadap berbagai taraf pupuk P, atau sebaliknya ketersediaan fosfor dari pemupukan belum memberikan kondisi yang mampu mengoptimalkan aktivitas simbiosis mikoriza (Safriyani & Purnamasari, 2021). Selain itu, faktor genetik tanaman, kondisi media tanam, serta ketersediaan unsur hara lain juga dapat menjadi faktor pembatas yang menyebabkan tidak terjadinya interaksi pada seluruh parameter pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tidak adanya interaksi pada parameter biomassa tajuk maupun sistem perakaran juga mengindikasikan bahwa pembentukan hasil fotosintesis dan alokasi biomassa ke bagian tajuk serta akar lebih dipengaruhi oleh efek utama masing-masing perlakuan daripada kombinasi keduanya. Berat basah dan berat kering tanaman mencerminkan akumulasi biomassa sebagai hasil fotosintesis, sedangkan berat basah akar, berat kering akar, dan volume akar menggambarkan perkembangan sistem perakaran dalam menyerap air dan unsur hara. Demikian pula pertambahan jumlah daun, panjang daun, dan pertambahan diameter batang merupakan indikator pertumbuhan vegetatif yang belum menunjukkan respons sinergis antara pupuk P dan mikoriza. Dengan demikian, kombinasi kedua perlakuan pada penelitian ini belum mampu memberikan efek yang saling memperkuat terhadap seluruh parameter pertumbuhan vegetatif maupun biomassa tanaman, sehingga diperlukan penelitian lanjutan dengan variasi dosis, jenis mikoriza, maupun kondisi lingkungan yang berbeda untuk memperoleh kombinasi perlakuan yang lebih efektif.

Sementara itu, Pupuk P secara individual terbukti berpengaruh nyata terhadap panjang daun dan diameter batang. Fosfor merupakan unsur hara makro esensial yang berperan dalam proses metabolisme tanaman, termasuk fotosintesis, pembelahan sel, dan pembentukan jaringan baru yang mendukung pertumbuhan vegetatif (Lisdayani, 2021). Peningkatan panjang daun yang signifikan menunjukkan bahwa pupuk P berkontribusi terhadap pembentukan klorofil dan efisiensi fotosintesis, sehingga tanaman mampu menghasilkan lebih banyak energi untuk pertumbuhan (Kusuma, 2019). Selain itu, pengaruh fosfor terhadap diameter batang berkaitan dengan perannya dalam mempercepat pembentukan jaringan vaskular, terutama dalam meningkatkan perkembangan xilem dan floem yang mendukung distribusi air dan nutrisi secara lebih efisien dalam tanaman (Nainggolan *et al.*, 2020). Dengan struktur batang yang lebih kokoh dan daun yang lebih panjang, bibit kelapa sawit memiliki peluang lebih besar untuk berkembang dengan baik saat memasuki tahap pertumbuhan lebih lanjut di lapangan.

Di sisi lain, Mikoriza juga menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit, konsisten dengan temuan dari Wijaya (2021) yang melaporkan bahwa mikoriza dapat meningkatkan penyerapan nutrisi dan mendukung pertumbuhan akar tanaman. Temuan ini menggarisbawahi peran penting mikoriza sebagai agen biologi dalam mendukung pertumbuhan akar tanaman.

Mikoriza adalah jenis jamur yang membentuk hubungan simbiotik dengan akar tanaman. Mikoriza meningkatkan penyerapan nutrisi dan air oleh akar tanaman, serta memperbaiki struktur tanah di sekitar akar. Menurut Smith & Read (2008), mikoriza dapat memperluas zona eksplorasi akar melalui jaringan hyphal-nya, yang membantu tanaman memperoleh lebih banyak nutrisi dari tanah. Pada bibit kelapa sawit, efek mikoriza ini dapat meningkatkan panjang akar dan volume akar secara signifikan. Panjang akar yang lebih besar berarti bibit kelapa sawit dapat menjangkau lebih banyak sumber daya, seperti air dan nutrisi, yang esensial untuk pertumbuhan dan perkembangan awal tanaman.

Efek mikoriza yang positif terhadap panjang dan volume akar juga dapat berkontribusi pada ketahanan tanaman terhadap stres lingkungan dan meningkatkan produktivitas jangka panjang. Sebagai tambahan, mikoriza dapat membantu mengurangi kebutuhan pupuk kimia dengan meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi, yang bermanfaat dalam praktik pertanian yang berkelanjutan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan berikut ini:

1. Terdapat interaksi nyata antara dosis Pupuk P dan Mikoriza terhadap pertumbuhan tinggi bibit dan panjang akar bibit kelapa sawit di *main nursery*.
2. Kombinasi Pupuk P 7 gram dengan Mikoriza 45 gram memberikan dosis terbaik pada pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *main nursery*.
3. Kombinasi Pupuk P 4,5 gram dengan Mikoriza 45 gram memberikan dosis terbaik pada pertumbuhan panjang akar bibit kelapa sawit di *main nursery*.
4. Mikoriza berpengaruh nyata terhadap volume akar bibit kelapa sawit di *main nursery*.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriyantiningrum, K., Oktafitria, D., Nurfitria, N., Jadid, N., & Hidayati, D. (2021). Potensi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) sebagai Biofertilizer pada Tanaman Jagung (*Zea mays*). *Biota : Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 6(1), 25–31. <https://doi.org/10.24002/biota.v6i1.4131>
- Istiqomah, F. N. I., 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. <https://doi.org/10.22302/iopri.war.warta.v28i3.123>
- Kusuma, I. W. (2019). The effect of phosphorus fertilizer on root growth of oil palm seedlings. *Agronomy Journal*, 111(6), 2435–2443.
- Lisdayani, E. (2021). Dampak Industri Perkebunan Kelapa Sawit Terhadap Lingkungan Di Desa Paya Kulbi, Aceh Tamiang. *Seminar Nasional Peningkatan Mutu Pendidikan*, 2(1), 101–105. <http://publikasi.fkip-unsam.org/index.php/semnas2019/article/view/174>
- Lubis, Y. H., Panggabean, E. L., & Azhari, A. (2019). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang dan Mikoriza terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Pre-Nursery. *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi Dan Ilmu Pertanian*, 3(2), 85. <https://doi.org/10.31289/agr.v3i2.1123>
- Nainggolan, E. V., Bertham, Y. H., & Sudjatmiko, S. (2020). Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza Dan Pupuk Kandang Ayam Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*,

- 22(1), 58–63. <https://doi.org/10.31186/jipi.22.1.58-63>
- Safriyani, E., & Purnamasari, A. (2021). Aplikasi Mikoriza dalam Meningkatkan Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Tomat. *Lansium*, 2(2), 36–39. <https://journal.unbara.ac.id/index.php/Lansium/article/view/910>
- Situmorang, M. R., Agustina, N. A., & Pratomo, B. (2020). Pengaruh pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk kascing terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.). *Agro Estate Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit Dan Karet*, 4(2).
- Smith, S. E., & Read, D. J. (2008). *Mycorrhizal Symbiosis* (3rd ed.). Academic Press.
- Sunarko. (2009). *Budi daya dan pengelolaan kebun kelapa sawit dengan sistem kemitraan*. Agromedia Pustaka.
- Wijaya, H. (2021). The role of mycorrhiza in improving root development and nutrient uptake in oil palm. *International Journal of Agriculture and Biology*, 23(4), 1140–1149.