AGROFORETECH

Volume 3, Nomor 02, Juni 2025

Pengaruh Macam Pupuk Hijau dan Pupuk Hayati serta Dosisnya terhadap Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pembibitan Utama

Dilan Prasetyawan*), Retni Mardu Hartati, Pauliz Budi Hastuti
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian ,INSTIPER Yogyakarta
*)Email Korespondensi: prasetyodilan@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki tujuan agar dapat mengetahui pengaruh jenis dan dosis pupuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *main nursery*. Penelitian dilakukan di KP2, Desa Wedomartani, Kecamatan Depok, Kabupaten Sleman, Yogyakarta pada tanggal 16 Maret 2025 – 16 Juni 2025 selama 14 minggu. Penelitian ini memakai rancangan faktorial yang di susun dalam Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang mencakup 2 faktor. Faktor pertama merupakan jenis pupuk hijau dan hayati: Daun Lamtoro, *Mucuna bracteata*, dan Mikoriza. Faktor kedua adalah dosis pupuk: 10 g, 30 g, dan 50 g, setiap kombinasi diulang sebanyak 4 kali. Data hasil penelitian dianalisis dengan memakai sidik ragam (Anova) pada jenjang nyata 5%, dan apabila terdapat perbedaan nyata dilaksanakan uji DMRT pada jenjang 5%. Hasil penelitian memperlihatkan terdapat interaksi nyata antara jenis dan dosis pupuk terhadap parameter berat kering tajuk. Kombinasi pupuk hijau *Mucuna bracteata* dengan dosis 50 g memberikan hasil terbaik pada parameter tersebut. Jenis pupuk *Mucuna bracteata* menunjukkan pertumbuhan yang lebih unggul dibandingkan jenis pupuk lainnya, terutama pada berat segar tajuk (56,46 g), berat kering tajuk (20,76 g), berat segar akar (41,51 g), serta berat kering akar (10,62 g). Dosis pupuk 30 g/polybag merupakan dosis optimal yang memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat segar akar, tanpa menyebabkan kelebihan hara. Dengan demikian, pupuk hijau *Mucuna bracteata*, terutama pada dosis 30–50 g, direkomendasikan untuk meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pembibitan utama.

Kata Kunci: bibit kelapa sawit, pupuk hijau, pupuk hayati, *Mucuna bracteata*, *main nursery*

PENDAHULUAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) menjadi komoditas perkebunan yang sangat penting sekaligus berkontribusi besar terhadap perekonomian Indonesia. Negara ini memproduksi jumlah kelapa sawit terbanyak di dunia dan semakin banyak lahan yang digunakan untuk budidayanya. Setiap tahun, Indonesia menghasilkan lebih dari 48 juta ton minyak mentah kelapa sawit (CPO) (Kementrian Pertanian, 2023). Keberhasilan industri ini sangat bergantung pada kualitas bibit yang ditanam di lapangan, dimana bibit yang sehat dan memiliki pertumbuhan optimal akan berkontribusi terhadap produktivitas kebun yang lebih tinggi serta daya tahan tanaman terhadap cekaman lingkungan.

Pembibitan kelapa sawit terbagi dalam dua tahap yaitu: *pre-nursery* dan *main nursery*. Pada tahap *main nursery*, bibit dipindahkan ke polybag yang memiliki ukuran lebih besar dan dipelihara sebelum ditanam permanen di lapangan. Fase ini krusial karena bibit mengalami perkembangan pesat, khususnya pada sistem akar dan tajuk, sehingga ketersediaan unsur

hara dalam media tanam menjadi faktor penentu keberhasilan pertumbuhan. Sistem pembibitan kelapa sawit memerlukan perhatian khusus terhadap kondisi media tanam, sebab pertumbuhan awal tanaman sangat ditentukan oleh kecukupan hara dan struktur media yang mendukung perkembangan akar secara optimal (Putra *et al*., 2021).

Media tanam di pembibitan sering mengalami defisiensi unsur hara esensial misalnya N, P, dan K. Nitrogen penting dalam pembentukan daun serta batang, fosfor mendukung perkembangan akar, dan kalium berperan dalam pembentukan jaringan tanaman serta meningkatkan ketahanan terhadap cekaman lingkungan Rahmawati *et al*., (2022). Meskipun pupuk anorganik mudah diserap dan memberikan efek cepat, penggunaannya dalam jangka panjang pada polybag memiliki efisiensi rendah akibat pencucian hara dan dapat menurunkan aktivitas mikroorganisme tanah Nasution *et al*., (2020). Namun, dalam konteks pertanian berkelanjutan, penggunaan pupuk organik dan hayati semakin dianjurkan karena dapat meningkatkan indeks kesuburan tanah secara biologis dan memperbaiki keseimbangan ekosistem mikroba di sekitar perakaran Yuliana *et al*., (2020). Dalam polybag, sifat fisik media tanam sangat menentukan, dimana media yang baik harus gembur, berporositas tinggi, dan mampu menahan air seimbang agar akar berkembang optimal. Masalah umum seperti tanah padat, mudah kering, atau tergenang dapat menghambat pertumbuhan bibit. Oleh karena itu, diperlukan strategi pemupukan yang tidak hanya menyediakan hara, tetapi juga memperbaiki kondisi fisik media tanam (Hardjowigeno, 2010).

Penggunaan pupuk organik menjadi solusi menjanjikan karena tidak hanya menyuplai nutrisi, tetapi juga meningkatkan kualitas media tanam. Bahan organik memperbaiki struktur tanah, memberikan peningkatan terhadap aerasi dan kapasitas menahan air, serta mendukung aktivitas biologis mikroba tanah. Pupuk hijau seperti daun lamtoro dan legum penutup tanah Legume Cover Crops (LCC) seperti *Mucuna bracteata* mudah didapat dan dapat mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik. Daun lamtoro mengandung nitrogen tinggi, mempercepat pertumbuhan daun dan batang, serta meningkatkan aktivitas mikroba tanah Gunawan *et al*., (2019). *Mucuna bracteata* mampu memfiksasi nitrogen dari udara, memperbaiki struktur tanah, dan memberikan peningkatan terhadap kapasitas menahan air (Sipayung, 2018).

Selain pupuk hijau, pupuk hayati berbasis mikoriza juga penting dalam meningkatkan efisiensi serapan hara. Mikoriza adalah fungi yang bersimbiosis dengan akar tanaman, memperluas jaringan serapan akar, dan meningkatkan serapan unsur hara, terutama fosfor, yang krusial untuk perkembangan akar. Mikoriza juga meningkatkan ketahanan bibit terhadap cekaman lingkungan dan memperbaiki struktur tanah (Manurung *et al*., 2020).

Meskipun pupuk hijau dan hayati telah banyak digunakan dalam pertanian berkelanjutan, penelitian mengenai pengaruh jenis dan dosisnya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery* masih terbatas. Perlu kajian lebih lanjut untuk memahami interaksi antara jenis pupuk dan dosis yang mempengaruhi pertumbuhan bibit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di KP2 INSTIPER Yogyakarta tanggal 16 Maret hingga 16 Juni 2025. Dengan memakai Rancangan Acak Lengkap (RAL) 2 faktorial masing-masing tiga aras dengan empat ulangan. Faktor pertama adalah jenis pupuk: daun lamtoro, *Mucuna bracteata*, dan mikoriza. Faktor kedua adalah dosis pupuk: 10 g, 30 g, dan 50 g per polybag. Alat yang digunakan meliputi polybag 40 × 40 cm, mistar, jangka sorong, timbangan digital dan analitik, oven pengering, serta alat penyiram. Bahan penelitian berupa bibit kelapa sawit berumur 3 bulan, media tanam topsoil (lempung berpasir), pupuk hijau (daun lamtoro dan *Mucuna bracteata*), serta pupuk hayati (mikoriza).

Media tanam dikeringanginkan selama 1–2 hari, kemudian diayak (2 mm). Pupuk hijau dicacah dan dicampur merata dengan media tanam sesuai dosis sebelum tanam, sedangkan mikoriza ditaburkan langsung ke lubang tanam saat penanaman. Bibit ditanam secara tegak lurus, lalu polybag ditata dengan jarak 60 × 60 cm. Parameter yang diamati meliputi: tinggi tanaman, jumlah daun, diameter batang, berat segar dan kering tajuk, panjang akar, serta berat segar serta kering akar. Data dianalisis dengan memakai sidik ragam (ANOVA), serta apabila terdapat pengaruh nyata dilakukan uji DMRT pada taraf 5%.Data dianalisis dengan memakai sidik ragam (ANOVA), serta apabila ada pengaruh nyata dilaksanakan uji DMRT taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwasanya interaksi antara jenis pupuk dan dosis tidak berpengaruh nyata (tidak signifikan) terhadap sebagian besar parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Perihal tersebut mengindikasikan bahwasanya pengaruh dari jenis dan dosis pupuk tidak saling memengaruhi secara sinergis, sehingga masing-masing faktor memberikan pengaruhnya secara terpisah.

Namun, terdapat interaksi yang signifikan pada parameter berat kering tajuk. Artinya, kombinasi tertentu antara jenis pupuk dan dosis secara bersama-sama dapat memberikan pengaruh khusus pada pertumbuhan biomassa bagian atas tanaman. Kombinasi terbaik diperoleh pada perlakuan *Mucuna bracteata* dosis 50 g, yang menghasilkan berat kering tajuk tertinggi sebesar 20,76 g (Tabel 1). Keunggulan perlakuan ini kemungkinan besar disebabkan oleh tingginya kandungan nitrogen pada biomassa *Mucuna bracteata*. Nitrogen adalag unsur hara utama yang sangat diperlukan dalam proses sintesis protein, klorofil, dan enzim, yang mendukung pembentukan jaringan tanaman seperti batang maupun daun (Gardner *et al*., 1991).

Tabel 1. Pengaruh Jenis Pupuk dan Dosis pada berat kering tajuk bibit kelapa sawit.

		Jenis Pupuk			Rerata
		Daun Lamtoro	*Mucuna bracteata*	Mikoriza	
Dosis (g/bibit)	10	12,74 cd	14,04 bc	12,15 d	12,98
	30	18,52 ab	17,40 ab	10,73 e	15,55
	50	16,46 abc	20,76 a	11,00 de	16,07
Rerata		15,91	17,40	11,29	(+)

Keterangan : Huruf yang berbeda pada tabel memperlihatkan berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

(+) : Interaksi nyata.

Selain itu, *Mucuna bracteata* sebagai tanaman leguminosa memiliki kemampuan fiksasi nitrogen dari atmosfer dan menghasilkan biomassa tinggi, sehingga berperan ganda sebagai sumber nitrogen dan bahan organik. Ketika diaplikasikan sebagai pupuk hijau, *Mucuna bracteata* dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen secara bertahap melalui dekomposisi, yang berdampak positif pada pertumbuhan tajuk tanaman (Simanungkalit *et al*., 2006).

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa interaksi nyata antara *Mucuna bracteata* dosis 50 g memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan berat kering tajuk bibit kelapa sawit, karena sinergi antara kandungan nitrogen tinggi dan pemberian dosis optimal yang mendukung pertumbuhan bagian vegetatif tanaman secara efisien.

Tabel 2. Pengaruh jenis pupuk dan dosis pada parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Parameter	Jenis Pupuk dan dosis					
	Daun lamtoro	*Mucuna bracteata*	Mikoriza	10g	30g	50g
Pertambahan tinggi tanaman (cm)	4,58 p	4,67 p	3,92 p	3,42 a	4,92 a	4,83 a
Pertambahan jumlah daun (helai)	3,17 p	3,17 p	2,50 p	2,92 a	3,08 a	2,83 a
Pertambahan diameter batang (mm)	6,18 p	6,65 p	5,80 p	6,05 a	6,35 a	6,23 a
Berat segar tajuk (g)	49,93 p	51,79 p	33,90 q	37,75 b	50,08 a	47,79 a
Panjang akar (cm)	57,17 p	63,50 p	68,42 p	63,17 a	64,92 a	61,00 a
Berat segar akar (g)	27,74 q	33,96 p	23,74 q	22,77 b	31,09 a	31,58 a
Berat kering akar (g)	8,44 pq	9,38 p	7,02 q	7,32 a	8,82 a	8,70 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata berdasarkan uji DMRT 5%.

(-) : Interaksi tidak nyata.

Hasil analisis pada tabel 2 memperlihatkan bahwasanya jenis pupuk tidak berpengaruh nyata terhadap parameter pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, serta panjang akar. Tetapi, jenis pupuk memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berat segar tajuk, berat segar akar, serta berat kering akar, jenis pupuk *Mucuna bracteata* menghasilkan nilai tertinggi pada hampir semua parameter signifikan, terutama berat segar tajuk (51,79 g) serta berat segar akar (33,96 g). Hal ini menunjukkan bahwa *Mucuna bracteata* memberikan kontribusi lebih besar terhadap pertumbuhan bagian atas dan bawah tanaman dibandingkan dengan lamtoro maupun Mikoriza.

Signifikansi ini diduga disebabkan oleh kemampuan *Mucuna bracteata* sebagai tanaman leguminosa yang mampu membentuk hubungan simbiosis dengan bakteri Rhizobium. Simbiosis ini menghasilkan bintil akar (root nodules) yang berperan dalam menangkap nitrogen dari atmosfer dan mengkonversinya menjadi bentuk nitrogen yang dapat langsung digunakan oleh tanaman, seperti amonium.

Menurut Sipayung, (2018), *Mucuna bracteata* mampu menambat nitrogen sebanyak 150–200 kg N/ha/tahun melalui proses simbiosis tersebut. Nitrogen yang ditambat ini sangat penting untuk pertumbuhan vegetatif karena digunakan dalam pembentukan protein, asam amino, dan klorofil, yang menunjang pertumbuhan daun, batang, dan akar secara optimal (Gardner *et al*., 1991).

Selain itu, daun dan batang *Mucuna bracteata* yang terdekomposisi juga berperan menjadi sumber bahan organik yang mampu memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kelembaban, serta merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, yang nantinya akan meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman (Simanungkalit *et al*., 2006).

Sebaliknya, mikroorganisme mikoriza cenderung menunjukkan nilai paling rendah pada parameter signifikan. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh waktu pengamatan yang masih terlalu singkat (14 minggu), sehingga simbiosis mikoriza dengan akar tanaman belum berkembang secara optimal. Menurut Manurung *et al*., (2020), efektivitas mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan biasanya baru terlihat nyata setelah 3 bulan atau lebih karena mikoriza memerlukan waktu untuk menjalin hubungan simbiotik yang kuat dengan akar.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pupuk hijau dari *Mucuna bracteata* berpengaruh positif yang signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit melalui kombinasi mekanisme fiksasi nitrogen bersama Rhizobium dan penyediaan bahan organik yang memperbaiki lingkungan perakaran.

Dosis pupuk tidak ada pengaruh nyata pada pertambahan tinggi tanaman, pertambahan jumlah daun, pertambahan diameter batang, panjang akar,serta berat kering akar. Namun, dosis pupuk berpengaruh signifikan pada berat segar tajuk, maupun berat segar akar.

Peningkatan dosis dari 10 g ke 30 g dan 50 g memberikan peningkatan nyata pada parameter berat segar. Dosis 30 g dan 50 g tidak berbeda nyata satu sama lainnya, tetapi keduanya berbeda nyata dengan dosis 10 g. Ini menunjukkan bahwa 30 g sudah mencukupi untuk mendorong pertumbuhan optimal, dan penambahan dosis hingga 50 g tidak memberikan peningkatan signifikan lebih lanjut.

Menurut Nasution *et al*., (2020), respon tanaman terhadap dosis pupuk organik bersifat optimal dalam kisaran tertentu, dan pemberian berlebih justru tidak selalu efektif. Perihal tersebut sejalan dengan hasil penelitian, di mana dosis 30 g memberikan hasil tinggi dengan efisiensi yang baik.

Secara umum, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pupuk hijau, khususnya *Mucuna bracteata*, memberikan pertumbuhan yang lebih baik pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama dibanding pupuk hayati mikoriza. Dosis 30 g merupakan kisaran dosis efektif untuk menghasilkan pertumbuhan vegetatif yang optimal. Penerapan pupuk hijau yang berasal dari tanaman legum dapat menjadi alternatif pengelolaan nutrisi yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

KESIMPULAN

1. Kombinasi pupuk hijau *Mucuna bracteata* dengan dosis 50 g memberikan hasil paling baik pada parameter berat kering tajuk, memperlihatkan terdapat pengaruh interaksi nyata antara jenis dan dosis pupuk.
2. Pupuk hijau khususnya *Mucuna bracteata* menunjukkan pertumbuhan yang lebih unggul dibandingkan pupuk hayati mikoriza, terutama pada berat segar tajuk, berat kering tajuk, berat segar akar, serta berat kering akar.
3. Dosis pupuk 30 g/polybag adalah dosis optimal yang memberikan hasil paling baik pada tinggi tanaman, jumlah daun, serta berat segar akar, tanpa menyebabkan kelebihan hara.

DAFTAR PUSTAKA

Gardner, F. P., Pearce, R. B., & Mitchell, R. L. (1991). *Physiology of Crop Plants*. Iowa State University Press.

Gunawan, R., Siregar, A., & Yusuf, M. (2019). Efektivitas pupuk hijau terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal Agronomi Tropika*, *7*(2), 45–56.

Hardjowigeno, S. (2010). *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo.

Manurung, H., Putra, D., & Siregar, B. (2020). Efektivitas mikoriza dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. *Jurnal Biologi Tanaman*, *10*(2), 67–79.

Nasution, M., Sari, P., & Syahputra, D. (2020). Peran pupuk hayati dalam meningkatkan produktivitas tanaman perkebunan. *Jurnal Bioteknologi Pertanian*, *6*(2), 34–49.

Putra, A., Suryadi, T., & Lestari, N. (2021). Optimalisasi media tanam dalam pembibitan kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, *10*(2), 88–96.

Rahmawati, E., Suryani, T., & Hartati, R. (2022). Peranan unsur hara dalam pembibitan kelapa sawit. *Jurnal Tanah Dan Lingkungan*, *24*(1), 67–78.

Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., & Nugroho, S. G. (2006). *Pupuk Organik dan Pemanfaatannya*. Balai Penelitian Tanah.

Sipayung, D. (2018). *Panduan Praktis Pembibitan Kelapa Sawit*. Penerbit Agronusa.

Yuliana, S., Pramono, H., & Nugrahani, A. (2020). Peranan mikroorganisme tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman hortikultura. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, *22*(1), 55–64.