

**PENGARUH PUPUK NPK DAN PUPUK ORGANIK CAIR KOTORAN SAPI
 PADA PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) FASE
 MAIN NURSERY**

***THE EFFECT OF NPK FERTILIZER AND COW DUNG LIQUID ORGANIC
 FERTILIZER ON THE GROWTH OF OIL PALM SEEDLINGS (ELAEIS
 GUINEENSIS JACQ.) IN THE MAIN NURSERY PHASE***

Bambang Utoyo¹, Resti Puspa Kartika Sari^{1*}, Nindy Permatasari¹

¹ Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan, Politeknik Negeri Lampung. Jl. Soekarno
 Hatta No. 10, Rajabasa Raya, Rajabasa, Bandar Lampung. utoyo1962@polinela.ac.id;
 restipuspa@polinela.ac.id; nindypermatasari@polinela.ac.id

*) Penulis Korespondensi

Diterima 29 Mei 2025; Disetujui 02 Spetember 2025

ABSTRAK

Bibit kelapa sawit yang berkualitas dapat terpenuhi apabila dalam proses pembibitan dilakukan pemeliharaan yang berkelanjutan. Upaya berkelanjutan tersebut salah satunya dapat diterapkan melalui pengurangan dosis pupuk anorganik dan diimbangi dengan penambahan pupuk organik. Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair kotoran sapi terbaik, serta interaksi keduanya dalam mengoptimalkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*. Penelitian akan dilaksanakan di Usaha Pembibitan Kelapa Sawit, Politeknik Negeri Lampung. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) pola faktorial 3 x 3 dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah dosis NPK dengan taraf dosis 0 g, 2.5 g, dan 5 g. Faktor kedua adalah dosis pupuk organik cair (POC) kotoran sapi dengan taraf dosis 0; 100; dan 200 ml polibag⁻¹. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan NPK 5 g polibag⁻¹ sekali dalam dua minggu efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter bonggol bibit, jumlah pelepah daun, dan tingkat kehijauan daun pada 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama. Penggunaan POC kotoran sapi dengan dosis 200 ml polibag⁻¹ hanya mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Tidak ada interaksi antara perlakuan NPK dan POC kotoran sapi.

Kata kunci: budidaya kelapa sawit, dosis pupuk, pertanian berkelanjutan

ABSTRACT

The quality oil palm seedlings can be fulfilled if the maintenance of seedlings is carried out with the principles of sustainable agriculture. One of these sustainable efforts can be implemented by reducing the dose of inorganic fertilizers and balancing it with the addition of organic fertilizers. This study aims to obtain the best dose of NPK fertilizer and liquid organic fertilizer from cow dung, as well as the interaction of both in optimizing the growth of oil palm seedlings in the main nursery. The study will be conducted at the Oil Palm Nursery Business, Politeknik Negeri Lampung. The experimental design used was a Randomized Block Design (RBD) factorial pattern 3 x 3 with 3 replications. The first factor is the dose of NPK (0 g, 2.5 g, and 5 g polybag⁻¹). The second factor is the dose of liquid organic fertilizer (LOF) from cow dung (0; 100; and

200 ml polybag⁻¹). The results showed that the use of NPK 5 g polybag⁻¹ once every two weeks was effective in increasing plant height, stem diameter, number of leaf sheaths, and leaf greenness level 16 weeks after the first treatment application. The use of cow dung LOF with a dose of 200 ml polybag⁻¹ was only able to increase the diameter of the seedling stump. There was no interaction between NPK treatment and cow dung LOF in increasing the growth of oil palm seedlings.

Keywords: oil palm cultivation, fertilizer dosage, sustainable agriculture

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan penghasil utama minyak nabati yang berperan penting dalam menyumbang devisa negara. Di Indonesia, perkebunan kelapa sawit mengalami pertumbuhan yang cepat. Areal perkebunan sawit di Indonesia terus bertambah. Luas areal perkebunan kelapa sawit pada 2019 seluas 14,456,612 ha menjadi 14,621,693 ha pada 2021. Namun, disisi lain produksi CPO (*Crude Palm Oil*) Indonesia mengalami penurunan dari 47 juta ton pada 2019 menjadi 45 juta ton pada 2021 (Direktorat Jendral Perkebunan, 2021). Penurunan produksi kelapa sawit ini salah satunya disebabkan oleh turunnya kualitas bibit kelapa sawit. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan pemeliharaan yang baik dan benar pada pembibitan kelapa sawit.

Tujuan utama pembibitan adalah untuk menyediakan bibit yang baik dengan kriteria seragam, sehat dan kokoh, sehingga bibit siap tanam dengan potensi produksi yang maksimal. Salah satu aspek

pemeliharaan yang penting dilakukan pada pembibitan kelapa sawit adalah pemupukan. Tujuan pemupukan yaitu untuk menyediakan hara yang cukup untuk tanaman agar tumbuh dengan optimal (Burhanuddin *et al.*, 2017). Namun, pengelolaan pupuk oleh petani perkebunan rakyat masih rendah. Hal ini karena kurangnya informasi terkait teknik pembibitan dan jenis serta dosis pemupukan yang tepat. Hal tersebut menyebabkan pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal dan biaya pemeliharaan semakin meningkat (Firmansyah *et al.*, 2021).

Pupuk anorganik majemuk yang direkomendasikan dalam pembibitan kelapa sawit adalah pupuk NPK. Keunggulan pupuk NPK yaitu mampu menyuplai kebutuhan beberapa unsur hara (nitrogen, fosfor, dan kalium) dalam satu waktu aplikasi dan mudah diserap tanaman (Nurhadi *et al.*, 2023). Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa pemberian NPK 5-6 g bibit⁻¹ meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit (Kasno and Anggria, 2017).

Namun, selain harganya mahal, penggunaan pupuk anorganik secara terus menerus dapat menurunkan kesuburan tanah (Adnan *et al.*, 2015). Oleh sebab itu, penggunaan pupuk anorganik perlu dikurangi dengan alternatif penambahan pupuk organik.

Pupuk organik dapat meningkatkan unsur hara dalam jangka panjang di dalam tanah, sehingga mampu menyuburkan tanah secara berkelanjutan (Khatun *et al.*, 2017). Pupuk organik mampu meningkatkan daya ikat air, kapasitas tukar kation, jumlah mikroba dalam tanah yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah (Sukmawan *et al.*, 2015). Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan pupuk organik mampu meningkatkan efektivitas pupuk anorganik NPK pada pembibitan kelapa sawit (Sari *et al.*, 2015; Adnan *et al.*, 2015; Sepsali, 2022).

Salah satu pupuk organik yang baik digunakan dalam pembibitan kelapa sawit adalah pupuk kotoran sapi. Pupuk kotoran sapi dapat diaplikasikan dalam bentuk padatan atau pun cair. Namun, aplikasi pupuk kotoran sapi dalam bentuk pupuk organik cair (POC) lebih dianjurkan karena lebih mudah diserap dan dimanfaatkan langsung oleh tanaman. Selain itu, POC berperan sebagai

granulator yang dapat memperbaiki struktur tanah (Suriani *et al.*, 2023). Oleh sebab itu, perlu diuji lebih lanjut pengaruh pemberian POC dalam mengurangi penggunaan pupuk anorganik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di lahan Usaha Pembibitan Kelapa Sawit (UPKS) Politeknik Negeri Lampung pada Mei sampai dengan Oktober 2024. Alat yang digunakan dalam percobaan adalah polibag ukuran 35x40 cm, cangkul, meteran, ember, tong air 50 L, pengaduk kayu ukuran 1 m, gelas ukur, penggaris, jangka sorong digital, klorofil meter (Minolta SPAD-502 plus) dan koret. Bahan yang digunakan dalam percobaan adalah bibit kelapa sawit D x P varietas Simalungun yang berumur 3 bulan, tanah *sub soil*, kotoran sapi, yakult, air bersih, EM4, dan NPK mutiara.

Penelitian ini dilakukan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial. Faktor pertama adalah pupuk anorganik NPK (A) dengan 3 taraf yaitu A_0 = tanpa pemberian pupuk anorganik (NPK); A_1 = pupuk NPK 2,5 g polibag⁻¹; dan A_2 = pupuk NPK 5 g polibag⁻¹. Faktor kedua adalah pupuk organik cair kotoran sapi (B) dengan 3 taraf yaitu B_0 = tanpa pemberian POC

kotoran sapi; B₁= POC kotoran sapi dosis 100 ml polibag⁻¹; dan B₂= POC kotoran sapi dosis 200 ml polibag⁻¹. Pada penelitian ini perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Setiap ulangan terdiri atas 9 satuan percobaan, sehingga didapat 27 satuan percobaan dengan 2 bibit sampel per satuan percobaan. Kombinasi perlakuan yang diterapkan adalah sebagai berikut: A₀B₀ = tanpa pemberian pupuk NPK + tanpa pemberian POC kotoran sapi; A₀B₁ = tanpa pemberian pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 100 ml polibag⁻¹; A₀B₂ = tanpa pemberian pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 200 ml polibag⁻¹; A₁B₀ = 2.5 g pupuk NPK + tanpa pemberian POC kotoran sapi; A₁B₁ = 2.5 g pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 100 ml polibag⁻¹; A₁B₂ = 2.5 g pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 100 ml polibag⁻¹; A₂B₀ = 5 g pupuk NPK + tanpa pemberian POC kotoran sapi; A₂B₁ = 5 g pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 100 ml polibag⁻¹; dan A₂B₂ = 5 g pupuk NPK + POC kotoran sapi dosis 200 ml polibag⁻¹.

Persiapan lahan dimulai dengan menentukan areal atau lahan tempat penelitian yang akan ditempati, meratakan tanah dengan cangkul agar polibag berdiri dengan sejajar, menebang pohon yang mengganggu penyinaran matahari secara langsung. Media tanam disiapkan dengan

menggunakan tanah dari lapisan bawah yang di ayak untuk mendapatkan butiran halus dan memastikan tanah bebas dari sampah atau tumbuhan liar. Media tanam ini diambil dari lapisan bawah *subsoil* dengan kedalaman sekitar ± 40 cm dari permukaan tanah. tanah *subsoil* di hancurkan lalu di ayak kemudian diisi kedalam polibag. Pengendalian gulma adalah tindakan yang dilakukan untuk membersihkan tumbuhan yang tumbuh di dalam serta sekitar polibag. Pengendalian gulma yang tumbuh di dalam polibag dilakukan dengan cara mencabut gulma yang tumbuh, sedangkan di sekitar polibag dengan menggunakan koret atau cangkul.

Pembuatan pupuk organik dari kotoran sapi memerlukan komponen seperti tong air berukuran 50 L, kotoran sapi sebanyak 12 kg, EM4 240 ml, minuman Probiotik 65 ml 1 botol, dan memberi air sebanyak 24 L. Selanjutnya, campuran bahan diaduk menggunakan kayu berukuran 1 m, setelah bahan tercampur rata tutup bagian atas menggunakan plastik dan diikat dengan karet ban bagian pinggirnya agar udara tidak masuk. Berikutnya tong 50 L yang berisi bahan-bahan POC diletakkan ke dalam gudang agar terhindar dari hujan dan terik matahari secara langsung. Tahap akhir yaitu proses dekomposisi selama 14

hari sebelum pupuk diaplikasikan pada tanaman (Kusumawati et al., 2024).

Pemindahan bibit (*transplanting*) dilakukan dengan mengeluarkan bibit yang awalnya di polibag berukuran 10x15 cm dipindahkan ke polibag yang berukuran 35x40 cm yang sudah diisi dengan media tanam. Bibit yang akan digunakan yaitu bibit yang telah berumur 3 bulan yang berasal dari pembibitan *pre nursery* dan belum diberi pupuk, setelah itu dilanjutkan penyusunan pada polibag dengan jarak yang digunakan antar polibag yaitu 80 x 80 cm, setelah bibit di susun lalu beri label sesuai dengan perlakuan.

Pemupukan pada bibit yang berumur 2 minggu di *main nursery* dilakukan melalui teknik siram dengan dosis sesuai perlakuan pada masing-masing percobaan. Pemberian pupuk NPK dengan dosis 5 g dan POC kotoran sapi dilakukan dengan teknik siram menggunakan dosis 0 ml, 100 ml, dan 200 ml. Tujuan dari teknik siram ini adalah untuk memfasilitasi penyerapan yang cepat oleh tanaman dan mencegah pencucian pupuk saat hujan. Pupuk diterapkan 2 minggu setelah penanam dan diulang selama 4 bulan.

Variabel yang diamati yaitu tinggi bibit, diameter bonggol bibit, jumlah pelepah daun, dan tingkat kehijauan daun. Tinggi bibit diukur dari bonggol bibit sampai ujung daun dengan menggunakan penggaris. Diameter bonggol bibit diukur menggunakan jangka sorong pada bagian bonggol bibit kelapa sawit di *main nursery*. Jumlah pelepah daun yang dihitung adalah pelepah yang telah membuka sempurna. Pengamatan tinggi bibit, diameter bibit, dan jumlah pelepah daun dilakukan pada 4, 8, 12, dan 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama. Tingkat kehijauan daun diukur di bagian tengah, pangkal, dan ujung anakan daun menggunakan klorofil meter (minolta SPAD-502 plus). Daun yang diukur untuk kehijauan daun terletak pada daun ke-3 dari tunas. Pengamatan hanya dilakukan sekali pada bulan terakhir yaitu pada saat penelitian sudah berjalan 4 bulan atau 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama.

Data hasil pengamatan akan dianalisis dengan uji F pada taraf $\alpha=5\%$. Jika hasil analisis ragam nyata maka akan dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf $\alpha=5\%$ menggunakan aplikasi statistika SPSS.

Tabel 1. Rekapitulasi hasil analisis ragam untuk pengaruh aplikasi pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) kotoran sapi pada pertumbuhan bibit kelapa sawit fase *main nursery*

Variabel Pengamatan	Signifikasi (Nilai F-Hitung perlakuan)		
	Pupuk NPK (A)	POC Kotoran Sapi (B)	Interaksi (I)
Tinggi Bibit 4 MSA (cm)	tn	tn	tn
Tinggi Bibit 8 MSA (cm)	tn	tn	tn
Tinggi Bibit 12 MSA (cm)	tn	tn	tn
Tinggi Bibit 16 MSA (cm)	*	tn	tn
Diameter Bonggol Bibit 4 MSA (mm)	tn	tn	tn
Diameter Bonggol Bibit 8 MSA (mm)	*	tn	tn
Diameter Bonggol Bibit 12 MSA (mm)	*	tn	tn
Diameter Bonggol Bibit 16 MSA (mm)	*	*	tn
Jumlah Pelepah Daun 4 MSA	*	tn	tn
Jumlah Pelepah Daun 8 MSA	tn	tn	tn
Jumlah Pelepah Daun 12 MSA	tn	tn	tn
Jumlah Pelepah Daun 16 MSA	tn	tn	tn
Tingkat Kehijauan Daun	*	tn	tn

Keterangan: * = Berpengaruh nyata pada taraf α 5%; tn = tidak berpengaruh nyata pada taraf α 5%; MSA (Minggu Setelah Aplikasi).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rekapitulasi hasil analisis ragam pada Tabel 1. menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK berpengaruh nyata terhadap pertambahan tinggi bibit, diameter bonggol bibit, jumlah pelepah daun, dan tingkat kehijauan daun. Pemberian pupuk organik cair (POC) dari kotoran sapi berpengaruh nyata terhadap pertambahan diameter bonggol bibit kelapa sawit. Perlakuan kombinasi antara NPK dan POC kotoran sapi tidak mempengaruhi semua variabel yang diamati

Pemberian pupuk NPK sebanyak 5 g polibag⁻¹ sekali dalam dua minggu efektif dalam meningkatkan tinggi bibit,

diameter bonggol bibit, jumlah pelepah daun, daun tingkat kehijauan daun hingga 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama (MSA). Namun, pada pemberian pupuk organik cair (POC) kotoran sapi dengan dosis 200 ml polibag⁻¹ hanya mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit pada 16 MSA (Tabel 1).

Pupuk NPK mengandung unsur hara makro esensial yang dibutuhkan oleh tanaman yaitu nitrogen, fosfor, dan kalium. Nitrogen merupakan unsur hara esensial yang dibutuhkan di semua tahap perkembangan tanaman terutama pada fase vegetatif. Nitrogen mempengaruhi aktivitas fitohormon seperti auksin dan sitokinin, yang berperan penting dalam

mengatur pembelahan sel di meristem apikal pucuk (Abualia *et al.*, 2023). Selain itu, nitrogen juga menjadi bagian integral dari klorofil dan merupakan komponen utama yang menyerap cahaya yang dibutuhkan dalam proses fotosintesis (Barker & Pilbeam, 2007). Fosfor memainkan peran sentral dalam metabolisme tanaman. Fosfor adalah komponen struktural dan fungsional asam nukleat, membran lipid, metabolit energi, dan teraktivasi dalam siklus karbon fotosintesis serta respirasi. Meskipun penting, sebagian besar Pi dalam tanah tidak tersedia untuk serapan tanaman karena adsorpsi, presipitasi, atau konversi ke bentuk organik (Raghothama, 1999). Oleh sebab itu, pada budidaya tanaman, sangat diperlukan input fosfor. Kandungan unsur kalium pada pupuk NPK juga memiliki peran penting tersendiri. Kalium pada tanaman berperan penting pada aktivitas osmoregulasi, regulasi potensial

membran, buka tutup stomata, kotranspor gula, dan membantu tanaman dalam menghadapi cekaman lingkungan (Sanyal *et al.*, 2020; Sardans & Peñuelas, 2021).

Pada pupuk organik cair (POC) kotoran sapi yang digunakan, hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa kandungan N, P, dan K masing-masing 0.41; 0.11; dan 0.39% (Tabel 2). Kandungan unsur hara ini masih jauh di bawah standar mutu minimal POC yang disyaratkan oleh Kementerian Pertanian (Keputusan Menteri Pertanian, 2019). Berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (2019) standar mutu minimal kandungan unsur hara N, P, dan K untuk POC yaitu 2-6%. Pada penelitian ini penerapan 100 ml polibag⁻¹ POC kotoran sapi tidak berpengaruh pada seluruh variabel yang diamati. Namun, pada pengaplikasian 200 ml polibag⁻¹ POC mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit pada 16 MSA).

Tabel 2. Hasil uji laboratorium terhadap kandungan nitrogen, fosfor, dan kalium dalam pupuk organik cair (POC) kotoran sapi yang digunakan

Parameter	Hasil (%)	Standar mutu pupuk organik cair (POC) kotoran sapi yang digunakan berdasarkan Keputusan Menteri Pertanian (2019) (%)
Nitrogen (N)	0.41	di bawah standar mutu
Fosfor (P)	0.11	di bawah standar mutu
Kalium (K)	0.39	di bawah standar mutu

Tabel 3. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) kotoran sapi pada tinggi bibit kelapa sawit

Perlakuan	Tinggi Bibit (cm)			
	4 MSA	8 MSA	12 MSA	16 MSA
Dosis NPK (g polibag ⁻¹)				
0	32.44 a	46.11 a	56.44 a	67.30 a
2.5	32.33 a	44.44 a	57.00 a	67.72 a
5	36.56 a	49.11 a	61.89 a	78.48 b
POC kotoran sapi (ml polibag ⁻¹)				
0	35.89 a	47.89 a	59.11 a	68.01 a
100	33.00 a	46.22 a	58.67 a	67.50 a
200	32.44 a	45.56 a	57.56 a	67.89 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf α 5%; MSA (Minggu Setelah Aplikasi)

Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi pada Tinggi Bibit Kelapa Sawit

Pemberian pupuk NPK 2.5 g polibag⁻¹ pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama (*main nusery*) tidak mampu meningkatkan tinggi bibit pada 4 hingga 16 MSA. Hal tersebut terlihat dari tinggi bibit kelapa sawit pada perlakuan NPK 2.5 g polibag⁻¹ sama dengan tinggi bibit kontrol (NPK 0 g polibag⁻¹). Namun, pemberian NPK 5 g polibag⁻¹ mampu meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit pada 16 MSA (Tabel 3). Hal ini menunjukkan bahwa kandungan hara N, P, dan K pada dosis 5 g polibag⁻¹ efektif untuk mengoptimalkan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit di *main nursery*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa penggunaan dosis NPK 5 g tanaman⁻¹ efektif dalam meningkatkan

tinggi bibit kelapa sawit di pembibitan utama (Kasno and Anggria, 2017).

Penggunaan POC kotoran sapi sebanyak 100 dan 200 ml polibag⁻¹ belum mampu meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit hingga 16 MSA. Hal tersebut diduga karena rendahnya unsur hara yang terdapat dalam POC kotoran sapi. Unsur hara pada POC tersebut tidak mampu mendukung pembelahan sel, sehingga tinggi tanaman yang dihasilkan sama dengan kontrol atau tanpa pemberian POC. Kandungan hara makro pada pupuk organik tergolong rendah (Rozak, 2020). Artinya, berdasarkan hasil penelitian ini, dibutuhkan dosis pupuk organik yang lebih tinggi sehingga kebutuhan hara makro pada tanaman terpenuhi, sehingga proses pemanjangan sel optimal dan tinggi tanaman dapat meningkat. Selain itu, hara pada POC lambat tersedia, sehingga diduga pada 16 MSA belum terlihat

pengaruhnya. Oleh sebab itu, pengamatan respon pertumbuhan bibit terhadap pupuk organik yang diberikan sebaiknya dalam jangka waktu yang lebih lama. Menurut Shaji *et al.*, (2021) pupuk organik melepaskan nutrisi secara bertahap untuk menjaga pasokan nutrisi yang seimbang pada tanaman dari waktu ke waktu, sehingga dampaknya akan terlihat lebih lama dibandingkan dengan pupuk anorganik. Dilaporkan oleh Hang *et al* (2024) menyatakan bahwa pupuk organik mampu meningkatkan fiksasi nitrogen dengan mendorong interaksi mikroba yang memfasilitasi aktivitas nitrogenase, sehingga meningkatkan ketersediaan nitrogen di dalam tanah.

Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi pada Diameter Bonggol Bibit Kelapa Sawit

Tabel 4. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) kotoran sapi pada diameter bonggol bibit kelapa sawit

Perlakuan	Diameter bonggol bibit (mm)			
	4 MSA	8 MSA	12 MSA	16 MSA
Dosis NPK (g polibag ⁻¹)				
0	14.73 a	24.91 a	28.77 a	31.46 a
2.5	14.61 a	25.57 a	33.30 b	36.70 b
5	15.00 a	28.02 b	35.14 b	38.88 b
POC kotoran sapi (ml polibag ⁻¹)				
0	15.12 a	25.78 a	31.46 a	32.89 a
100	15.44 a	25.94 a	32.08 a	35.82 ab
200	13.77 a	26.78 a	33.68 a	38.32 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan hasil yang pada setiap kolom tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf α 5%; MSA (Minggu Setelah Aplikasi)

Berdasarkan hasil pengamatan, pemberian NPK 2.5 dan 5 g polibag⁻¹ mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit pada 12 dan 16 MSA (Tabel 4). Hal ini berkaitan dengan fungsi hara makro yang terdapat pada NPK. Pada tanaman, pemberian nitrogen mamacu pembelahan sel yang mengakibatkan terjadinya peningkatan pada tinggi bibit dan diameter batang bibit kelapa sawit (Khairani *et al.*, 2018). Fosfor dan kalium pada NPK juga sangat penting dalam proses fotosintesis tanaman dan osmoregulasi membran (Barker & Pilbeam, 2007; Sanyal *et al.*, 2020). Hasil penelitian sejenis menunjukkan bahwa pemberian NPK 6 g polibag⁻¹ mampu meningkatkan diameter batang bibit kelapa sawit (Laia *et al.*, 2021).

Penggunaan POC kotoran sapi dengan dosis 200 ml polibag⁻¹ mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit (Tabel 4). Kandung unsur hara pada POC tersebut belum mampu memacu pemanjangan sel, namun sudah mampu memacu diferensiasi sel untuk pertambahan diameter bibit pada 16 MSA. Pupuk organik cair memiliki keunggulan, seperti mengandung nutrisi lengkap (makro dan mikro) yang mudah diserap oleh tanaman karna unsur haranya mudah terurai, mempercepat pemanfaatan tanaman dibanding pupuk padat (Sihotang *et al.*, 2013). Namun, kandungan hara yang terkandung dalam POC yang digunakan dalam penelitian ini tergolong rendah dan di bawah standar mutu POC yang seharusnya.

Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi pada Jumlah Pelepah Daun Bibit Kelapa Sawit

Data jumlah pelepah daun pada Tabel 5 menunjukkan bahwa jumlah pelepah daun terbanyak pada bibit kelapa terdapat pada perlakuan 2.5 dan 5 g polibag⁻¹. Hasil pengamatan jumlah pelepah daun berkorelasi dengan tinggi dan diameter bibit. Ketersediaan N, P, dan K secara bersamaan digunakan untuk mengatur pertumbuhan tanaman secara keseluruhan (Satria *et al.*, 2015). Unsur hara makro tersebut, khususnya N merupakan faktor utama pertumbuhan vegetatif, batang, dan daun. Peningkatan tinggi bibit kelapa sawit memacu pertumbuhan tunas, yang ditunjukkan dengan peningkatan jumlah pelepah daun (Rini *et al.*, 2021).

Tabel 5. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) kotoran sapi pada jumlah pelepah daun bibit kelapa sawit

Perlakuan	Jumlah Pelepah Daun			
	4 MSA	8 MSA	12 MSA	16 MSA
Dosis NPK (g polibag ⁻¹)				
0	7.56 a	9.56 a	11.44 a	14.11 a
2.5	7.11 a	9.44 a	11.67 a	15.33 b
5	7.22 a	9.89 a	11.67 a	15.67 b
POC kotoran sapi (ml polibag ⁻¹)				
0	7.33 a	9.78 a	11.44 a	14.78 a
100	7.11 a	9.44 a	11.33 a	15.11 a
200	7.44 a	9.67 a	12.00 a	15.22 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf α 5%; MSA (Minggu Setelah Aplikasi)

Penggunaan POC kotoran sapi dengan dosisi 100 dan 200 ml polibag⁻¹ tidak efektif dalam meningkatkan jumlah pelepah daun kelapa sawit. Jumlah pelepah sawit pada dosis tersebut sama dengan perlakuan kontrol atau tanpa pemberian POC. Hal ini karena kandungan hara N, P, K, pada POC kotoran sapi yang digunakan masih di bawah standar mutu POC yang ditetapkan dalam Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia (2019). Hasil penelitian sejenis menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik cair belum mampu meningkatkan jumlah pelepah daun pada bibit kelapa sawit (Desi *et al.*, 2023). Pada masa pembibitan, pertambahan rata-rata jumlah daun kelapa sawit terbilang konstan yaitu sebanyak 2-4 helai/bulan (Corley & Tinker, 2015). Berdasarkan pernyataan tersebut, pada penelitian ini dosis POC yang digunakan tidak mampu memacu pertumbuhan tunas, sehingga jumlah pelepah yang dihasilkan sama dengan perlakuan kontrol menghasilkan. Selain itu, diduga pada 16 MSA dampak pemberian POC belum terlihat. Menurut hasil penelitian Sari *et*

al., (2015) pupuk organik dapat meningkatkan keefektifan dan mensubstitusi pupuk NPK dengan hasil yang optimal pada karakter morfologi dan fisiologi bibit kelapa sawit pada 20 - 32 MSA (5 – 8 bulan setelah aplikasi).

Pengaruh Dosis Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair (POC) Kotoran Sapi pada Tingkat Kehijauan Bibit Kelapa Sawit

Perlakuan NPK dengan dosis 5 g polibag⁻¹ mampu meningkatkan tingkat kehijauan daun pada 16 MSA (Tabel 6). Artinya, semakin tinggi perlakuan dosis NPK yang digunakan, maka semakin tinggi bibit, semakin besar diameter bonggol bibit, dan semakin banyak jumlah pelepah daun yang dihasilkan, sehingga fotosintesis semakin optimal yang diindikasikan dengan tingkat kehijauan daun yang dihasilkan. Semakin tinggi tingkat kehijauan daun, maka semakin tinggi jumlah klorofil yang dihasilkan, dan semakin tinggi laju fotosintesis yang terjadi. Semakin banyak fotosintat yang dihasilkan, maka semakin baik pertumbuhan bibit kelapa sawit (Sudrajat and Siagian, 2014).

Tabel 6. Pengaruh dosis pupuk NPK dan pupuk organik cair (POC) kotoran sapi pada tingkat kehijauan daun bibit kelapa sawit

Perlakuan	Tingkat Kehijauan Daun (%)
	16 MSA
Dosis NPK (g polibag ⁻¹)	
0	46.73 a
2.5	45.51 a
5	64.47 b
POC kotoran sapi (ml polibag ⁻¹)	
0	54.68 a
100	49.23 a
200	52.80 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada setiap kolom menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata pada uji DMRT dengan taraf α 5%; MSA (Minggu Setelah Aplikasi)

POC kotoran sapi yang digunakan belum mampu meningkatkan tingkat kehijauan daun. Salah satu faktor penentu produksi tanaman dapat dilihat dari kualitas daun (Lawendatu *et al.*, 2019). Dalam hal ini dapat ditunjukkan dengan tingkat kehijauan daun. Penggunaan POC dengan kandungan hara rendah belum mampu meningkatkan tingkat kehijauan pada bibit kelapa sawit. Artinya, fotosintat yang dihasilkan pun sama dengan perlakuan tanpa pemberian POC atau kontrol. Selain itu, diduga pada 16 MSA dampak pemberian POC belum terlihat. Menurut hasil penelitian Sari *et al.*, (2015) pupuk organik dapat meningkatkan keefektifan dan mensubstitusi pupuk NPK dengan hasil yang optimal pada karakter morfologi dan fisiologi bibit kelapa sawit pada 20 - 32 MSA (5 – 8 bulan setelah aplikasi).

KESIMPULAN

Penggunaan pupuk NPK 5 g polibag⁻¹ sekali dalam dua minggu efektif dalam meningkatkan tinggi tanaman, diameter bonggol bibit, jumlah pelepah daun, dan tingkat kehijauan daun pada 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama. Penggunaan POC kotoran sapi dengan dosis 200 ml polibag⁻¹ hanya mampu meningkatkan diameter bonggol bibit kelapa sawit pada 16 minggu setelah aplikasi perlakuan pertama. Tidak ada interaksi antara perlakuan NPK dan POC kotoran sapi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abualia, R., Riegler, S., Benkova, E., 2023. Nitrate, Auxin and Cytokinin—A Trio to Tango. *Cells*. 12, 1-14.
- Adnan, I.S., Utoyo, B., Kusumastuti, A., 2015. Pengaruh pupuk NPK dan pupuk organik terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). di *main nursery*. *Jurnal Agro*

- Industri Perkebunan*. 3, 69-81.
- Barker, A.V., Pilbeam, D.J., 2007. *Plant Nutrition*. CRC Press. New York.
- Burhanuddin, Setiawan, H., Marlina., 2017. Pengaruh media tanam dan pupuk daun terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Agrotropika Hayati*. 4, 136–151.
- Corley, R.H.V., Tinker, P.B., 2015. *The Oil Palm, Fourth Edition*. Blackwell Science Ltd. 133-199.
- Desi, Y., Taher, Y.A., Nasution, M.A., 2023. Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi POC terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di main-nursery. *Jurnal Research Ilmu Terapan*. 3, 84-91.
- Direktorat Jendral Perkebunan, 2021. *Statistik Kelapa Sawit Indonesia 2021*. Jakarta.
- Firmansyah, E., Dewi, S.I., Umami, A., 2021. Pembangunan sistem rekomendasi pemupukan berbasis web bagi perkebunan kelapa sawit rakyat. *Jurnal Pertanian Agros*. 23, 109-120.
- Huang, W., Ma, T., Liu, X., Xu, Y., Gu, Y., Yuan, J., Wen, T., Xue, T., Shen, Q., 2024. Degradation of complex carbon sources in organic fertilizers facilitates nitrogen fixation. *J. Agric. Food Chem*. 72, 12988-13000.
- Kasno, A., Anggria, L., 2017. Peningkatan pertumbuhan kelapa sawit di pembibitan dengan pemupukan NPK. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*. 22, 107-114.
- Keputusan Menteri Pertanian Republik Indonesia. 2019. Persyaratan Teknis Minimal Pupuk Organik, Pupuk Hayati, dan Pembenah Tanah. Jakarta.
- Khairani, S., Akoeb, E.N., Sutarta, E.S., Sabrina, T., 2018. The growth of oil palm varieties (*Elaeis guineensis* Jacq.) on subsoil media treated with several dosages of nitrogen fertilizer. *Journal of Community Service and Research*. 1, 103-106.
- Khatun, R., Reza, M.I.H., Moniruzzaman, M., Yaakon, Z., 2017. Sustainable oil palm industry: The possibilities. *Renewable and Sustainable Reviews*. 76, 608–619.
- Kusumawati, D.E., Istiqomah, Sari, D.N.M., Rifqi, I., Oktaviani W.D., 2024. Pelatihan pembuatan pupuk organik cair dari kotoran sapi sebagai upaya pengurangan limbah di Desa Petiyintunggal, Kecamatan Dukun, Kabupaten Gresik. *Jurnal Pengabdian Nasional (JPN) Indonesia*. 5(3):799-807.
- Laia, S., Sitorus, B., Manurung, A.I., 2021. Pengaruh pemberian pupuk kascing dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery. *Jurnal Agrotekda*. 5, 213-230.
- Lawendatu, O.P.G., Pontoh, J., Kamu, V.S., 2019. Analisis kandungan klorofil pada berbagai posisi daun dan anak daun aren (*Arrenga pinnata*). *Chem.Prpg*. 12, 67-72.
- Nurhadi, F., Astuti, Y.T.M., Ginting, C., 2023. Pengaruh aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK terhadap pembibitan kelapa sawit di pre nursery. *Agroforetech*. 1, 1382-1386.
- Raghotama, K.G., 1999. Phosphate acquisition. *Annu. Rev. Plant Physiol. Plant Mol. Biol*. 50, 665-693.
- Rini, M.V., Yansyah, M/P., Arif, M.A.S., 2021. The application of arbuscular mycorrhizal fungi reduced the required dose of compound fertilizer for oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) in Nursery. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science*. 1012, 1-8.
- Rozak, A., 2020. Pengaruh dosis pupuk

- kandang dan jarak tanam terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.) di lahan salin. *Biofarm Jurnal Ilmiah Pertanian*. 16, 75-82.
- Sanyal, S.K., Kishor, P.B.K., Kumar, S.A., 2020. Role of protein phosphatases in signaling, potassium transport, and abiotic stress responses. In: *Protein Phosphatases and Stress Management in Plants*. 203-232.
- Sardans, J., Penueles, J., 2021. Potassium control of plant functions: ecological and agricultural implications. *Plants*. 10, 1-30.
- Sari, V.I, Sudrajat, Sugiyanta., 2015. Peran pupuk organik dalam meningkatkan efektivitas pupuk NPK pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. *J. Agron. Indonesia*. 43, 153-160.
- Satria, N, Wardati, Khoiri, M.A., 2015. Pengaruh pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk NPK terhadap pertumbuhan bibit tanaman gaharu (*Aquilaria malaccensis*). *JOM Faperta*. 2, 1-14.
- Shaji, H., Chandran, V., Mathew, L., 2021. *Controlled Release Fertilizers for Sustainable Agriculture. Chapter 13: Organic fertilizers as a route to controlled release of nutrients*. Elsevier Inc. India. 245 hlm.
- Sepsali, C, Merismon, Sutejo., 2022. Respon pertumbuhan bibit tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pemberian pupuk organik cair dan dosis pupuk NPK. *Jurnal Agro Silampari*. 1, 18-28.
- Sihotang, R.H., Zulfita, D., Surojul, A.M., 2013. Pengaruh pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan hasil kacang hijau pada tanah aluvial. *Jurnal Sains Pertanian Equator*. 1, 1-10.
- Sudrajat, Siagian, N.A., 2014. Pengaruh pemupukan fosfor dan kalium terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *Agrovigor*. 7, 105-116.
- Sukmawan, Y, Sudradjat, Sugiyanta., 2015. Peranan pupuk organik dan NPK majemuk terhadap pertumbuhan kelapa sawit TBM 1 di lahan marginal. *J. Agron. Indonesia*. 43, 242-249.
- Suriani, C, Limbong, S.F.A., Nasution, F.A., 2023. The influence of liquid organic fertilizer from cow manure on the growth and production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) var Kriebo. *BioLink Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*. 10, 47-58.