

Pengaruh Pemberian Pupuk Kompos Pelepah Kelapa Sawit dan Pupuk Urea terhadap Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*

Ikhfan Rahmadani^{*)}, Dian Pratama Putra, Hangger Gahara Mawandha

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, INSTIPER Yogyakarta

^{*)}Email Korespondensi: ikhfanramadani86@gmail.com

ABSTRAK

Kajian ini memiliki tujuan guna mengidentifikasi kombinasi perlakuan yang paling efektif antara dosis kompos pelepah kelapa sawit serta pupuk urea dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap *pre-nursery*. Kegiatan kajian ini dijalankan di kebun percobaan milik Instiper yang berlokasi di Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, selama periode Oktober 2025 hingga Februari 2026. Metode penelitian menerapkan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang dirancang secara faktorial dengan dua aspek perlakuan. Aspek pertama ialah dosis kompos pelepah kelapa sawit yang tersusun atas empat taraf, yaitu tanpa kompos (0% sebagai kontrol), 25%, 50%, serta 75%. Aspek kedua ialah pemberian pupuk urea dengan empat tingkat dosis, yaitu tanpa urea (0 g sebagai kontrol), 3 g, 6 g, serta 9 g. Kombinasi dari kedua aspek tersebut memperoleh 16 perlakuan yang masing-masing diulang sebanyak empat kali, sehingga total unit percobaan yang digunakan berjumlah 64 bibit kelapa sawit. Data yang diperoleh dianalisis menerapkan analisis sidik ragam (*Analysis of Variance / ANOVA*) pada taraf Sig. 5%. Apabila perolehan analisis mengindikasikan adanya interaksi yang signifikan antarperlakuan, maka dilanjutkan dengan uji pembandingan rata-rata menggunakan DMRT pada tingkat kepercayaan 5%. Perolehan analisis mengindikasikan adanya interaksi nyata pada beberapa parameter pengamatan, yaitu tinggi tanaman, berat segar tajuk, serta berat kering tajuk. Kombinasi perlakuan kompos pelepah kelapa sawit sebesar 25% dengan pemberian urea dosis 9 g menghasilkan pertumbuhan terbaik pada parameter tinggi tanaman serta berat segar tajuk. Sementara itu, pertumbuhan optimal pada parameter berat kering tajuk diperoleh dari kombinasi perlakuan kompos 25% dengan dosis urea 6 g.

Kata Kunci: Kompos pelepah kelapa sawit, urea, *pre nursery*

PENDAHULUAN

Sektor perkebunan kelapa sawit di Indonesia merupakan salah satu komponen utama dalam bidang agraria yang memiliki kontribusi signifikan terhadap perekonomian nasional. Luasnya areal budidaya yang terus mengalami ekspansi menunjukkan besarnya potensi sumber daya yang dimiliki negara dalam mengembangkan komoditas ini secara optimal. Sebaran perkebunan kelapa sawit mayoritas berada di kawasan Sumatera, Kalimantan, Sulawesi, serta Papua, sehingga menempatkan Indonesia menjadi negara penghasil minyak kelapa sawit terbesar di tingkat global (Susanti dkk., 2023). Di sisi lain, pelepah kelapa sawit merupakan salah satu bentuk residu biomassa yang dihasilkan dari aktivitas perkebunan dan hingga saat ini pemanfaatannya masih relatif terbatas. Pada tanaman kelapa sawit yang telah memasuki fase dewasa, jumlah pelepah yang dihasilkan dapat mencapai sekitar 40 hingga 50 helai atau bahkan lebih, dengan ukuran panjang berkisar antara 7,5 hingga 9 meter. Setiap batang tanaman menghasilkan sekitar 27 pelepah per tahun, jumlah ini bergantung pada usia tanaman serta jenis tanah tempatnya tumbuh.

Pelepah kelapa sawit juga mempunyai potensi yang besar sebagai bahan baku pupuk kompos. Namun, karena kandungan alaminya cenderung sulit terurai, diperlukan perlakuan khusus untuk mempercepat proses dekomposisinya (Suherman dkk., 2021).

Pupuk kompos ialah material organik yang telah mengalami tahapan pelapukan dengan bantuan aktivitas mikroba yang berperan dalam dekomposisinya. Kompos ini dapat dimanfaatkan untuk mendukung pertumbuhan tanaman sekaligus mengurangi ketergantungan pada pupuk anorganik. Salah satu nilai lebih dari pupuk kompos terletak pada perannya dalam meningkatkan kualitas kesuburan tanah melalui penyediaan unsur hara esensial yang diperlukan oleh tanaman. Selain itu, aplikasi kompos juga berkontribusi terhadap perbaikan sifat fisik tanah, khususnya dengan mengubah kondisi tanah yang semula padat menjadi lebih remah dan gembur, sehingga mampu mendukung perkembangan akar serta meningkatkan kapabilitas tanah pada menyerap serta menyimpan air. Dalam proses pembuatannya, bahan-bahan seperti pelepah sawit, feses sapi, dedak, dan urea sering digunakan sebagai komponen utama (Ningsih dkk., 2022).

Tahap pembibitan *pre-nursery* berlangsung sekitar 3 bulan, di mana kecambah kelapa sawit dikembangkan menjadi bibit berukuran kecil. Tahap ini bertujuan untuk mempermudah pemantauan awal, sehingga pertumbuhan dan kondisi bibit dapat terjaga dengan baik. Pada tahap *pre-nursery*, kecambah kelapa sawit dibudidayakan dalam polybag berukuran 14 × 25 cm dengan media tanam yang tersusun dari campuran tanah lapisan atas (*topsoil*) serta pupuk organik (Manurung & Sirait, 2022). Upaya menghasilkan bibit kelapa sawit yang sehat dan berkualitas tinggi menuntut adanya pengelolaan pemupukan yang tepat, karena fase pertumbuhan awal tanaman ini berlangsung relatif cepat sehingga kebutuhan unsur hara menjadi cukup tinggi. Meskipun demikian, ketersediaan pupuk di lapangan kerap menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan pasokan, kesulitan dalam memperoleh pupuk, serta harga yang cenderung mahal. Di sisi lain, penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan juga berpotensi menimbulkan dampak kurang menguntungkan terhadap lingkungan (Nasution dkk., 2019).

Pupuk organik memegang peranan strategis dalam memperbaiki kesuburan tanah, termasuk jenis padat seperti pupuk kandang dan kompos. Seiring perkembangan teknologi pertanian, pupuk organik dalam bentuk cair semakin diminati oleh petani. Produk cair ini dihasilkan melalui fermentasi berbagai bahan organik yang kaya akan asam amino, fitohormon, serta vitamin, yang berfungsi meningkatkan aktivitas mikroorganisme tanah serta merangsang pertumbuhan tanaman. Pupuk organik cair yang diterapkan memiliki kadar karbon organik (C-organik) sebesar 4,53% dan kandungan bahan organik total mencapai 7,80%.

Berdasarkan informasi pada kemasan, 1 liter pupuk organik cair (POC) mengandung unsur hara mikro yang setara dengan 1 ton pupuk kandang. Penggunaan POC juga terbukti mampu mengurangi kebutuhan pupuk kimia hingga 50% sekaligus meningkatkan daya tahan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Siltor & Tyasmoro, 2020). Sementara itu, penelitian oleh Sihite et al. (2024) menunjukkan bahwa pemberian kompos dari pelepah kelapa sawit sebanyak 300 g secara signifikan meningkatkan jumlah daun, berat segar tajuk, tinggi tanaman, berat segar akar, diameter batang, volume akar, serta berat kering tajuk dan akar. Peningkatan tersebut disebabkan oleh kandungan nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) dalam kompos yang mencukupi kebutuhan hara tanaman, sehingga mendukung pertumbuhan vegetatif secara maksimal.

Pupuk urea merupakan salah satu sumber nitrogen (N) yang paling umum diterapkan guna memenuhi kebutuhan hara N tanaman, termasuk pada bibit kelapa sawit. Karena

sifatnya yang mudah larut dalam air, urea cepat terdistribusi dalam larutan tanah. Untuk mengendalikan laju kelarutannya, salah satu pendekatan yang diterapkan adalah modifikasi urea dengan formaldehida, sehingga terbentuk polimer dengan rantai lebih panjang. Hasilnya, senyawa urea-formaldehida (*ureaform*) dapat hadir sebagai urea modifikasi sepenuhnya atau hanya sebagai lapisan pelindung pada butiran urea biasa. Teknik pelapisan ini berperan dalam mengatur pola kelarutan sekaligus ketersediaan nitrogen dari urea. Selain itu, faktor eksternal seperti kondisi lingkungan tempat pupuk diaplikasikan juga memengaruhi tingkat kelarutannya. Penelitian ini dilakukan untuk menilai perbedaan pelepasan nitrogen antara urea konvensional serta urea yang dimodifikasi formaldehida pada tanah dengan kondisi tergenang (Hartono dkk., 2021).

Nitrogen (N) merupakan unsur hara penting yang umumnya diperoleh melalui pemberian pupuk, salah satunya berupa urea. Meski efektif sebagai sumber nitrogen, urea memiliki sejumlah kelemahan, termasuk risiko kerusakan struktur tanah bila diaplikasikan secara berlebihan, serta potensi pemborosan biaya akibat rendahnya efisiensi pemanfaatannya. Sebagai pupuk dengan karakteristik pelepasan cepat (*fast-release*), kemampuan urea untuk diserap tanaman masih terbatas karena sebagian besar nutrisi tidak dimanfaatkan secara optimal. Oleh karena itu, pengembangan urea menjadi pupuk berjenis pelepasan lambat (*slow-release*) menjadi strategi penting untuk meningkatkan efisiensi penyerapan tanaman, meminimalkan kehilangan nutrisi melalui pencucian oleh hujan, serta menekan laju penguapan (Kautsar dkk., 2023).

Penelitian yang dilakukan oleh (Bondar dkk., 2024) mengungkapkan bahwa aplikasi pupuk urea sebesar 6 g per polibag secara signifikan mendorong peningkatan berbagai parameter pertumbuhan tanaman, termasuk tinggi batang, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan luas permukaan daun. Nitrogen yang terkandung pada urea memiliki peran krusial bagi tanaman, terutama dalam mendukung pembelahan serta perpanjangan sel serta sintesis karbohidrat. Sementara itu, nitrogen juga berfungsi pada pembentukan klorofil yang esensial untuk fotosintesis, sehingga dapat menghasilkan karbohidrat dan mempercepat pertumbuhan vegetatif tanaman, sekaligus merangsang perkembangan organ vegetatif secara keseluruhan.

METODE PENELITIAN

Kajian ini akan dilaksanakan di kebun percobaan milik Instipr, yang berlokasi di Jl. Nangka II, Krodan, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta, selama periode Oktober 2025 hingga Februari 2026. Peralatan yang digunakan meliputi cangkul, parang, ember, sekop, penggaris, alat tulis, oven, polybag berukuran 20 cm × 20 cm, serta timbangan digital. Sedangkan bahan penelitian mencakup pupuk kompos dari pelepah kelapa sawit, pupuk urea, tanah latosol, dan bibit kecambah kelapa sawit. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan penerapan dua faktor perlakuan. Faktor pertama berupa dosis pupuk kompos dari pelepah kelapa sawit, yang dibagi menjadi empat level: 0 % (kontrol), 25 %, 50 %, dan 75 %. Faktor kedua meliputi dosis pupuk urea, dengan empat level: 0 g (kontrol), 3 g, 6 g, dan 9 g. Kombinasi kedua faktor tersebut menghasilkan 16 perlakuan, di mana masing-masing perlakuan diulang sebanyak empat kali sehingga diperoleh total 64 bibit. Seluruh data yang dikumpulkan dianalisis melalui Analisis Ragam (ANOVA) pada taraf signifikansi 5 %. Apabila ditemukan adanya interaksi yang signifikan antara kedua faktor, analisis lanjutan dilakukan menggunakan uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 5 %.

Pelaksanaan kajian dimulai dari membersihkan lahan dari gulma dan dibuat naungan setinggi ± 2 meter. Media tanam menggunakan tanah latosol di campur dengan dosis kompos pelepah kelapa sawit ke dalam polybag berukuran 20 x 20 cm. Polybag yang telah diisi dengan tanah didiamkan 1 minggu sebelum penanaman. Sebelum penanaman kecambah di rendam dengan menggunakan fungisida, setelah itu kecambah ditanam dengan *plumula* kearah atas dan *radikula* menghadap kebawah. Pupuk yang diterapkan yakni pupuk urea, pengaplikasian pupuk urea dilakukan 1 bulan setelah tanam dengan dosis 3,6,9 g/polybag interval 2 minggu sekali. Pengamatan dilakukan terhadap setiap satuan percobaan. Variabel yang dianalisis meliputi tinggi tanaman, jumlah helai daun, ukuran diameter batang, massa segar tajuk, massa segar akar, panjang sistem perakaran, massa kering tajuk, massa kering akar, kapasitas volume akar, serta tingkat keasaman (pH) tanah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perolehan analisis mengindikasikan terdapat interaksi nyata kombinasi perlakuan dosis kompos serta dosis urea pada parameter berat segar tajuk, tinggi tanaman, serta berat kering tajuk. Pengaruh dosis kompos dan dosis urea diperlihatkan pada Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pengaruh dosis kompos dan dosis urea pada parameter tinggi tanaman, berat segar tajuk, dan berat kering akar.

Perlakuan		Parameter		
Kompos	Urea	Tinggi Tanaman (cm)	Berat Segar Tajuk (g)	Berat Kering Tajuk (g)
0	0	24,87 abcd	3.32 e	0,77 e
0	3	26,60 abc	4.07 de	2,20 ab
0	6	25,27 abcd	3.97 de	0,83 e
0	9	24,52 abcd	3.05 e	1,13 cde
25	0	26,22 abc	6.87 abc	1,63 bcd
25	3	24,57 abcd	4.70 cde	1,13 cde
25	6	21,10 d	3.00 e	2,63 a
25	9	28,27 a	8.80 a	2,08 ab
50	0	24,55 abcd	5.12 bcde	1,25 cde
50	3	23,25 cd	3.92 e	0,88 e
50	6	24,80 abcd	4.47 cde	1,13 cde
50	9	25,30 abcd	5.35 bcde	1,40 cde
75	0	23,52 bcd	4.27 cde	1,00 de
75	3	27,82 ab	7.37 ab	1,70 bc
75	6	25,95 abc	6.70 abcd	1,58 bcd
75	9	23,05 cd	4.27 cde	1,05 cde

Keterangan: "rata-rata dengan huruf yang sama dalam satu kolom tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%"

Tabel 1 mengindikasikan kombinasi perlakuan dosis kompos 25 % dan dosis urea 9 g/polybag memberikan pertumbuhan tinggi bibit terbaik dengan angka 28,27. Kombinasi perlakuan dosis kompos 25 % dan dosis urea 9 g/polybag memberikan perlakuan terbaik pada parameter berat segar tajuk dengan angka 8,80 dan Kombinasi perlakuan dosis kompos 25 % dan dosis urea 6 g/polybag memberikan perlakuan terbaik pada berat kering tajuk dengan angka 2,63. Integrasi kompos pelepah sawit dengan urea menciptakan efek sinergis yang mengoptimalkan ketersediaan hara makro, di mana bahan organik kompos berperan dalam meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) tanah, guna meminimalisasi kehilangan nitrogen akibat hilangnya unsur hara yang terlarut dari lapisan tanah atas menuju lapisan bawah atau sistem drainase akibat terbawa oleh pergerakan air. Kompos mampu memperbaiki struktur tanah latosol. Tanah latosol memiliki pori makro yang sedikit yang akan berdampak pada pengaruh proses metabolisme yang tidak optimal. Kogoya et al., (2018). mengemukakan bahwa pemanfaatan media tanam berupa kompos secara signifikan mendukung perbaikan kualitas tanah, baik dari segi sifat fisik, kimia, maupun biologis. Pemberian kompos dapat meningkatkan ketersediaan unsur hara dengan menciptakan pori-pori makro yang lebih banyak, sehingga memperlancar proses respirasi tanah yang menjadi sumber energi penting bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, meskipun jumlahnya relatif kecil, kompos menyediakan unsur hara esensial yang berkontribusi pada perkembangan vegetatif tanaman. Kompos juga mempermudah penyerapan nitrogen yang diberikan melalui pupuk urea, mempercepat sintesis klorofil, dan mendorong proses fotosintesis, yang berimplikasi pada peningkatan tinggi serta biomassa tanaman.

Pemberian kompos dari pelepah kelapa sawit terhadap perakaran juga erat kaitannya dengan fenomena root breakdown atau dekomposisi akar halus. Pada kondisi lingkungan dengan ketersediaan hara yang cukup, akar halus yang telah menua atau mengalami kerusakan akan terdekomposisi dan melepaskan senyawa organik serta nutrisi kembali ke dalam media tanam. Proses ini berkontribusi terhadap siklus hara internal, meningkatkan aktivitas mikroba rizosfer, serta merangsang pembentukan akar baru yang lebih aktif dalam menyerap nutrisi. Lebih lanjut, root breakdown juga dapat memperbaiki struktur tanah melalui penambahan bahan organik, sekaligus menciptakan ruang pori baru yang mendukung aerasi dan penetrasi akar muda. Dengan demikian, kandungan mikroorganisme didalam kompos akan membantu pertumbuhan akar didukung oleh proses dekomposisi alami akar tua yang memperbaiki lingkungan fisik dan biokimia di sekitar perakaran bibit kelapa sawit (Putra et al., 2025).

Kompos yang terbuat dari pelepah kelapa sawit kaya akan senyawa organik yang merangsang aktivitas mikroorganisme tanah, sehingga mempercepat proses dekomposisi menjadi humus. Selain itu, sebagaimana dikemukakan oleh Dariah. S dkk., 2015) tingginya kandungan bahan organik dalam tanah meningkatkan efisiensi pemupukan anorganik karena mampu menahan unsur hara sekaligus memperbanyak muatan negatif sehingga kapasitas tukar kation (KTK) tanah menjadi lebih tinggi. Aktivitas mikroba ini secara langsung mengubah bahan organik menjadi nutrisi yang mudah tersedia bagi tanaman. Sementara itu, pupuk urea menyediakan unsur nitrogen yang esensial untuk sintesis klorofil, yang berperan penting dalam merangsang pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pada tahap pre-nursery (Sipayung dkk., 2021)

Tabel 2. Pengaruh Dosis kompos pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*

Parameter	Kompos			
	0%	25%	50%	75%
Diameter batang (cm)	13,45 a	13,94 a	13,48 a	14,09 a
Jumlah daun (helai)	4.88 b	5.50 a	5.44 a	5.13 ab
Berat segar akar (g)	2.61 a	2.85 a	2.83 a	2.87 a
Berat kering akar (g)	0.82 a	0.68 a	0.62 a	0.63 a
Volume akar (ml)	2.31 b	3.31 a	2.56 ab	2.50 b
Panjang Akar (cm)	22.84 a	25.05 a	24.95 a	26.23 a

Keterangan : “Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%”

Tabel 2 memperlihatkan bahwasanya pemberian kompos pada dosis 25% dan 50% menghasilkan perbedaan yang nyata pada jumlah daun serta volume akar. Temuan ini mengindikasikan bahwa aplikasi kompos mampu meningkatkan kualitas fisik tanah, termasuk kapasitas retensi air, sirkulasi udara, pertukaran kation hara, serta memperbaiki sifat biologis melalui peningkatan populasi mikroorganisme tanah. Kenaikan jumlah daun pada bibit kelapa sawit juga berkaitan erat dengan pertumbuhan tinggi tanaman; semakin tinggi batang, semakin banyak buku dan ruas, sehingga jumlah daun bertambah. Faktor tambahan seperti ketersediaan hara dan kondisi iklim turut memengaruhi pertumbuhan daun. Maryani et al., (2024) menyatakan bahwa kandungan karbon organik yang tinggi mendukung berbagai proses fisiologis tanaman, sehingga bobot kering tanaman sangat bergantung pada tingkat serapan hara selama fase pertumbuhan. Oleh karena itu, ketersediaan unsur hara makro N, P, K, serta Mg yang optimal dapat meningkatkan kadar klorofil, sehingga aktivitas fotosintesis meningkat dan menghasilkan lebih banyak asimilasi, yang selanjutnya menunjang akumulasi biomassa tanaman.

Tabel 3. Pengaruh Dosis urea pada pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*

Parameter	Urea			
	0 g	3 g	6 g	9 g
Diameter batang (cm)	13,83 p	13,19 p	13,95 p	14,05 p
Jumlah daun (helai)	5.19 p	5.13 p	5.25 p	5.38 p
Berat segar akar (g)	2.94 p	2.85 p	2.70 p	2.68 p
Berat kering akar (g)	0.61 p	0.68 p	0.61 p	0.63 p
Volume akar (ml)	2.81 p	2.50 p	2.50 p	2.88 p
Panjang Akar (cm)	23.71 p	24.91 p	26.13 p	24.31 p

Keterangan : “Rerata yang diikuti huruf yang sama pada baris yang sama tidak menunjukkan perbedaan yang nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%”

Menurut Hastuti & Titiaryanti (2022) bibit kelapa sawit di *pre-nursery* tetap menggunakan cadangan nutrisi pada endosperma, sehingga pengaplikasian pupuk pada durasi pendek belum mampu mendorong pertumbuhan yang optimal, karena kebutuhan nutrisi bibit pada tahap ini masih terpenuhi dari endosperma.

Tabel 4. Hasil pengukuran pH tanah di awal, pertengahan, dan akhir penelitian

Perlakuan	Awal	Pertengahan	Akhir	Keterangan
K1N1	5	5	5	M
K1N2	5	5	5	M
K1N3	5	5	5	M
K1N4	5	5	5	M
K2N1	5	6	6	AM
K2N2	5	5	6	AM
K2N3	5	5	6	AM
K2N4	5	5	5	M
K3N1	5	6	6	AM
K3N2	5	6	6	AM
K3N3	5	6	6	AM
K3N4	5	5	6	AM
K4N1	5	6	7	N
K4N2	5	6	7	N
K4N3	5	6	7	N
K4N4	5	6	6	AM

Keterangan : • AM (Agak Masam) • M (Masam) • N (Netral)

Tabel 4. menunjukkan pengamatan pH dari awal, pertengahan, dan akhir. Pada perlakuan persentase pupuk kompos kelapa sawit 75% dengan kombinasi dosis pupuk urea menunjukkan pH tanah yang relatif meningkat yaitu dengan kisaran pH netral antara 6-7. Sedangkan pada perlakuan persentase pupuk kompos kelapa sawit 0% dengan kombinasi dosis pupuk urea tidak menunjukkan perkembangan pH.

KESIMPULAN

1. Terdapat interaksi nyata pada parameter tinggi tanaman, berat segar tajuk serta berat kering tajuk. Kombinasi perlakuan pupuk kompos 25% dan dosis urea 9g memberikan pertumbuhan paling optimal pada parameter tinggi tanaman. Kombinasi perlakuan pupuk kompos 25% dan dosis urea 9g memberikan pertumbuhan paling optimal pada parameter berat segar tajuk. Dan perlakuan pupuk kompos 25% dan dosis urea 6g memberikan pertumbuhan paling baik pada parameter berat kering tajuk.
2. Perlakuan dosis kompos 25 – 50 % memberikan pertumbuhan yang optimal pada parameter jumlah daun, dan volume akar.
3. Perlakuan dosis urea 3 g memberikan efektifitas yang optimal dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre-nursery*

DAFTAR PUSTAKA

- Bondar, B., Sirait, B., & Manurung, A. I. (2024). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-Nursery Akibat Perlakuan Urea dan Pupuk Kandang Kambing. *Jurnal Darma Agung* 32, 32(1), 9–20.
- Dariah, S, A., L. Nurida, N., Hartatik, W., & Pratiwi, E. (2015). Pembenah Tanah untuk Meningkatkan Produktivitas Lahan Pertanian. *urnal Sumberdaya Lahan*, 9(2), 67-84.
- Hartono, A., Nugroho, B., Nadalia, D., & Ramadhani, A. (2021). Dinamika Pelepasan Nitrogen Empat Jenis Pupuk Urea Pada Kondisi Tanah Tergenang. *Jurnal Ilmu Tanah dan Lingkungan*, 23(2), 66–71. <https://doi.org/10.29244/jitl.23.2.66-71>

- Hastuti, P. B., & Titiaryanti, N. M. (2022). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dengan berbagai konsentrasi eco enzyme dan dosis NPK. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 598–606.
- Kautsar, V., Hangger Gahara, M., & Aldymas, B. (2023). Respon bibit kelapa sawit terhadap aplikasi urea berlapis zeolit sebagai pupuk slow release nitrogen. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 4(1), 1–7. <https://doi.org/10.54387/jpp.v4i1.32>
- Kogoya, T., Dharma, I. P., & Sutedja, I. N. (2018). Pengaruh pemberian dosis pupuk urea terhadap pertumbuhan tanaman bayam cabut putih (*Amaranthus tricolor* L.). *Agroekoteknologi Tropika*, 7(4), 575–584.
- Manurung, M., & Sirait, B. (2022). Pengaruh Pemberian Pupuk Sp-36 Dan Urea Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq). *enelitian Bidang Ilmu Pertanian*, 20(1), 33-38.
- Maryani, A. T., Saputra, S. I., & Salim, H. (2025). Pengaruh Pemberian Cocopeat dan NPKMg (15:15:6:4) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Utama. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, 7(2). <https://doi.org/10.22437/agroecotania.v7i2.41308>
- Nasution, A., Nadhira, A., & Zulkifli, T. B. H. (2019). Respon Pemberian Pupuk Urea dan Urine Sapi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq .) Di PEMBIBITAN. *Jurnal Agroteknologi dan Perkebunan*, 2(2), 28–32.
- Ningsih, W. U., Syafria, H., & Akmal, A. (2022). Efektivitas Pupuk Kompos Pelepah Sawit terhadap Kandungan Potein Kasar, Serat Kasar, dan Abu Rumput Kumpai (*Hymenachne amplexicaulis* (Rudge) Nees.) di Tanah Podzolik Merah Kuning. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 24(2), 137. <https://doi.org/10.25077/jpi.24.2.137-142.2022>
- Putra, D. P., Arta, A., Rohmiyati, S. M., Nugraha, N. S., Suparyanto, T., Nirwantono, R., & Pardamean, B. (2025). The Relationship between Dark Green Colour Index (DGCI) Measured using Mobile Apps and Leaf Nitrogen in Productive Oil Palm Tree (*Elaeis guineensis* Jacq.). *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1488(1), 012108. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1488/1/012108>
- Siltor, R., & Tyasmoro, Y. (2020). Pemberian Dosis Pupuk Anorganik Npk dan Aplikasi Pupuk Organik Cair Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L .) Dosage of Inorganic Fertilizer of NPK and Application of Liquid Organic Fertilizer to The Growth and The Yield of Peanu. *Jurnal Produksi Tanaman*, 8(1), 120–129.
- Sipayung, H., Karisma, A., & Agus Ismanto, M. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam Dan Pemberian Pupuk Urea Non Subsidi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery. *Jurnal Agrotekda*, 5, no. 1, hlm. 36–53.
- Suherman, Hasanah, M., Ariandi, R., & Ilmi. (2021). Pengaruh Suhu Aktifitas terhadap Karakteristik dan Mikrostruktur karbon Aktif Pelepah Kelapa Sawit (*Elaeis guinensis*). *Jurnal Industri Hasil Perkebunan*, 16(1), 1–9. <https://doi.org/10.33104/jihp.v16i1.6654>
- Susanti, W., Noratama Putri, R., Tendra, G., Daulay, S., Riko Kurniawan Putra, J., (2023). Pelatihan Pengelolaan Limbah Pelepah Sawit Menjadi Pupuk Kompos Dan Pakan Ternak Untuk Pemberdayaan Ekonomi Kepada Masyarakat. *GERVASI: Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat*, 7(3), 1192–1201.