

RESPON PERTUMBUHAN TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) TERHADAP PEMBERIAN KOMPOS KULIT KAKAO DAN PUPUK ZA DI PRE NURSARY

Nur Hanifah Panjaitan^{1*)}, Octanina Sari Sijabat¹, Razali¹

¹ Prodi Budidaya Perkebunan Fakultas Sains Dan Teknologi,
Universitas Tjut Nyak Dhien

*Corresponding author: panjaitannurhanidfah@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi respons pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap aplikasi kompos kulit kakao dan pupuk ZA di pre-nursery. Penelitian dilaksanakan pada Desember 2024–Maret 2025 di Jl. Trompet, Kecamatan Medan Selayang, Sumatera Utara, menggunakan Rancangan Acak Kelompok faktorial 3×3 (Kompos kulit kakao: 0, 125, 250 g/tanaman; Pupuk ZA: 0, 10, 15 g/tanaman) dengan empat ulangan. Parameter yang diukur meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun pada 4–12 minggu setelah tanam (MST). Hasil menunjukkan bahwa amandemen kompos kulit kakao (125 g & 250 g) tidak memberikan pengaruh signifikan terhadap seluruh parameter hingga 12 MST (rata-rata kontrol: tinggi 23,29 cm; diameter 6,87 mm; daun 5,59 helai; luas daun 25,35 cm²). Sebaliknya, perlakuan pupuk ZA penuh (15 g/tanaman) secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman pada 5, 9, dan 11 MST (puncak 25,00 cm pada 9 MST), jumlah daun pada 6 dan 8 MST (maksimum 3,67 helai pada 8 MST), serta luas daun pada 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 MST (puncak 27,46 cm² pada 11 MST), meski diameter batang tetap tidak bermakna. Interaksi kompos kulit kakao × ZA umumnya tidak signifikan pada 4–11 MST, kecuali luas daun pada 8 MST, mengindikasikan bahwa penambahan hara mikro mungkin diperlukan untuk memaksimalkan sinergi kedua amandemen. Temuan ini merekomendasikan penggunaan pupuk ZA pada dosis 15 g/tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif awal bibit kelapa sawit, sementara aplikasi kompos kulit kakao memerlukan kombinasi dengan sumber hara lain untuk efektivitas optimal.

Kata kunci: kompos kulit kakao, pupuk ZA, bibit kelapa sawit, pre-nursery, pertumbuhan vegetatif.

1. PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang sangat penting di Indonesia, memberikan dampak signifikan terhadap perekonomian nasional. Namun tantangan dalam budidaya kelapa sawit, terutama pada

fase prenursery, memerlukan perhatian khusus untuk memastikan pertumbuhan yang optimal (Mardiana *et al.*, 2023).

Kebutuhan kelapa sawit akan unsur hara cukup tinggi, sementara ketersediaan hara dalam tanah terbatas. Mengingat harga pupuk buatan terus mengalami peningkatan dan terjadi fluktuasi penyediaan di pasaran, maka perlu dicari alternatif untuk mengurangi

penggunaan pupuk buatan. Untuk mengimbangi penggunaan dari pupuk kimia tersebut, kebutuhan unsur hara dapat dipenuhi dengan pemberian pupuk organik yang dapat diaplikasikan melalui tanah.

Di sisi lain, pupuk ZA (Zinc Ammonium) merupakan pupuk yang mengandung unsur hara penting seperti nitrogen dan zinc. Nitrogen berperan dalam proses fotosintesis dan pertumbuhan vegetatif, sedangkan seng berfungsi dalam metabolisme tanaman dan sintesis protein (Rahman et al., 2023).

Penggunaan pupuk ZA diharapkan dapat melengkapi kebutuhan nutrisi tanaman kelapa sawit selama fase pertumbuhannya.

Menurut Muslim et al., (2021), kulit buah kakao mempunyai komposisi hara dan senyawa yang sangat potensial. Kadar air kulit buah kakao sekitar 86% dan kadar bahan organiknya sekitar 55,7%. Berdasarkan hasil penelitiannya, menunjukkan bahwa aplikasi kompos kulit buah kakao dengan dosis 150 g/polybag atau setara dengan 37,5 ton/ha berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jl.Terompel,Padang Bulan Medan dengan ketinggian tempat 28 mdpl.Dimulai pada bulan Desember 2024 sampai dengan Febuari 2025.Alat yang digunakan dalam penelitian ini ialah meteran, tali rafia, spray, polybag, jangka sorong, paranet, bambu, gunting, gelas ukur, timbangan, blender, dan cangkul. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu kecambah kelapa sawit PPKS Varietas DxP Simalungun, kompos kulit kakao, air, top soil, ZA, dan pupuk kandang.Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan 2 faktor yaitu :Faktor pertama Kompos Kakao (K) dengan 3 taraf K₀= Kontrol , K₁=125 gr/Tanaman, K₂=250 gr/Tanaman, Faktor kedua Pupuk ZA (Z) dengan 2 taraf : Z₀ = Tanpa pemberian ZA, Z₁=10 gr/tanaman, Z₂=15 gr/tanaman Analisis statistik

dilakukan terhadap semua data hasil pengamatan dengan menggunakan sidik ragam (uji F). Apabila pada sidik ragam perlakuan berpengaruh nyata maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji DMRT 5%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

Data rata-rata sidik ragam pada lampiran 5 sampai dengan 13 menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit kakao tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 11 MST, sedangkan pada perlakuan pupuk ZA berpengaruh nyata di umur 5, 9 dan 12 MST, interaksi tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 11 MST. Rataan tinggi tanaman akibat perlakuan kompos kulit kakao dan perlakuan pupuk ZA dapat dilihat pada tabel 1.1 dibawah ini

Tabel 1.1. Rataan tinggi tanaman kelapa sawit akibat perlakuan kompos kulit kakao dan Pupuk ZA umur 4-11 MST (cm).								
Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompos Kulit Kakao								
K0	8,60	10,64	11,79	13,16	15,39	18,06	20,48	23,29
K1	8,04	10,36	11,76	12,87	15,02	17,63	20,50	23,03
K2	7,91	9,87	11,91	13,07	15,30	17,90	20,38	23,22
Pupuk ZA								
Z0	7,88	10,30b	11,98	13,13	15,21	17,69b	20,50	23,10b
Z1	7,83	9,56c	11,23	12,69	15,05	17,66b	20,20	22,92c
Z2	8,84	11,00a	12,25	13,29	15,45	18,25a	20,66	23,52a
Interaksi								
K0Z0	8,11	10,94	11,97	13,28	15,46	18,07	20,71	23,59
K1Z0	7,42	10,34	12,22	13,11	15,10	17,50	20,47	22,88
K2Z0	8,11	9,62	11,76	12,99	15,07	17,49	20,33	22,82
K0Z1	8,36	10,02	11,32	13,01	15,26	17,74	20,09	22,78
K1Z1	8,69	10,07	11,23	12,33	14,67	17,31	20,21	22,74
K2Z1	6,43	8,59	11,14	12,73	15,23	17,93	20,29	23,24
K0Z2	9,33	10,96	12,07	13,20	15,47	18,38	20,63	23,50
K1Z2	8,00	10,67	11,83	13,16	15,29	18,09	20,81	23,46
K2Z2	9,18	11,39	12,84	13,50	15,59	18,28	20,52	23,60

Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata saat uji DMRT 5%. Tidak memiliki huruf = tidak nyata.

Terlihat pada tabel 1.1. perlakuan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata di segala umur tanaman kelapa sawit di pre nursey, akan tetapi terdapat nilai tertinggi di minggu 12 dengan K0 sebesar 23,29 cm, di lanjut K2 23,22 cm dan K1 sebesar 23,03 cm. Perlakuan pupuk ZA hanya berpengaruh nyata di umur 5, 9, dan 11 MST, dimana

pada 5 MST, Z1 (11,01) berbeda nyata dengan Z0 (10,30) dan Z1 (9,65).

Diameter Batang

Data rata-rata sidik ragam pada lampiran 5 sampai dengan 13 menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit kakao, pupuk ZA dan interaksi tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 11 MST. Rataan diameter batang tanaman kompos kulit kakao dan pupuk ZA pada tabel 1.2. dibawah ini

Tabel 1.2. Rataan diameter batang tanaman kelapa sawit akibat perlakuan kompos kulit kakao dan Pupuk ZA umur 4-11 MST (mm).

Perlakuan	Diameter Batang (mm)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompos Kulit								
Kakao								
K0	1,97	2,37	3,44	4,10	5,10	5,89	6,29	6,69
K1	1,91	2,37	3,39	4,11	5,12	5,71	6,27	6,65
K2	1,84	2,22	3,41	3,94	4,96	5,60	6,11	6,87
Pupuk ZA								
Z0	1,96	2,31	3,27	3,87	4,93	5,70	6,21	6,64
Z1	1,90	2,34	3,56	4,19	5,23	5,86	6,29	6,67
Z2	1,86	2,31	3,41	4,09	5,02	5,64	6,18	6,90
Interaksi								
K0Z0	2,12	2,24	3,22	3,91	4,60	5,79	6,24	6,73
K1Z0	1,92	2,46	3,36	3,92	4,97	5,66	6,36	6,58
K2Z0	1,84	2,22	3,23	3,78	5,22	5,66	6,02	6,61
K0Z1	2,00	2,41	3,59	4,18	5,26	5,89	6,31	6,64
K1Z1	1,82	2,29	3,54	4,31	5,30	6,03	6,09	6,67
K2Z1	1,87	2,31	3,54	4,08	5,13	5,67	6,48	6,71
K0Z2	1,79	2,44	3,52	4,20	5,44	5,99	6,32	6,69
K1Z2	1,98	2,37	3,26	4,10	5,10	5,46	6,37	6,71
K2Z2	1,81	2,12	3,47	3,96	4,52	5,49	5,84	7,30

Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata saat uji DMRT

5%. Tidak memiliki huruf = tidak nyata.

Terlihat pada tabel 1.2. perlakuan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang di segala umur tanaman kelapa sawit di pre nursey di segala umur, akan tetapi terdapat nilai tertinggi di minggu 11 dengan K2 sebesar 6,87 mm, di lanjut K0 6,69 mm dan K1 sebesar 6,65 mm.

Perlakuan pupuk ZA tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 12 MST. Tetapi memiliki diameter batang terbesar di umur 11 dengan Z2 sebesar 6,90 mm, Z1 6,67 mm dan Z0 sebesar 6,64 mm. Interaksi antara kompos kulit kakao dan pupuk ZA tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 11 MST, tetapi memiliki

nilai tertinggi di minggu 12 dengan K2Z2 sebesar 7,30 mm.

Jumlah Daun

Data rata-rata sidik ragam pada lampiran 5 sampai dengan 13 menunjukkan bahwa perlakuan kompos kulit kakao, pupuk ZA dan interaksi tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 11 MST. Rataan jumlah daun tanaman akibat Rataan diameter batang tanaman kompos kulit kakao dan pupuk ZA dapat dilihat pada tabel 1.3 dibawah ini

Tabel 1.3. Rataan jumlah daun tanaman kelapa sawit akibat perlakuan kompos kulit kakao dan Pupuk ZA umur 4-11 MST (helai).

Perlakuan	Jumlah Daun							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompos Kulit								
Kakao								
K0	1,44	1,67	2,44b	3,11	3,44	4,37	5,22	5,59
K1	1,44	1,74	2,41b	3,11	3,41	4,41	5,33	5,56
K2	1,63	1,81	2,70a	3,19	3,52	4,41	5,26	5,56
Pupuk ZA								
Z0	1,33	1,59	2,30b	3,00	3,37b	4,41	5,15	5,48
Z1	1,67	1,81	2,63a	3,11	3,33b	4,41	5,30	5,52
Z2	1,52	1,81	2,63a	3,30	3,67a	4,37	5,37	5,70
Interaksi								
K0Z0	1,22	1,44	2,22	2,89	3,33	4,33	5,11	5,44
K1Z0	1,33	1,78	2,22	3,00	3,33	4,56	5,22	5,44
K2Z0	1,44	1,56	2,44	3,11	3,44	4,33	5,11	5,56
K0Z1	1,67	1,78	2,44	3,00	3,44	4,56	5,22	5,56
K1Z1	1,44	1,67	2,56	3,22	3,22	4,33	5,33	5,56
K2Z1	1,89	2,00	2,89	3,11	3,33	4,33	5,33	5,44
K0Z2	1,44	1,78	2,67	3,44	3,56	4,22	5,33	5,78
K1Z2	1,56	1,78	2,44	3,11	3,67	4,33	5,44	5,67
K2Z2	1,56	1,89	2,78	3,33	3,78	4,56	5,33	5,67

Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata saat uji DMRT

5%. Tidak memiliki huruf = tidak nyata.

Terlihat pada tabel 1.3. perlakuan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun tanaman kelapa sawit di pre nursey di segala umur, akan tetapi terdapat nilai tertinggi di minggu 11 dengan K0 sebesar 5,59 helai, di lanjut K1 dan K2 dengan jumlah daun sebanyak 5,56 helai.

Perlakuan pupuk ZA hanya berpengaruh nyata di umur 6 dan 8 MST. Dimana pada 6 MST, Z2 (2,63) tidak berbeda nyata dengan Z1 (2,63) dan berbeda nyata dengan Z0 (2,30Z). Pada minggu 8, Z2 (3,67) berbeda nyata dengan Z0 (3,37) dan Z1 (3,33).

Luas Daun

Data rata-rata sidik ragam pada lampiran 5 sampai dengan 13 menunjukkan bahwa perlakuan kompos

kulit kakao tidak berpengaruh nyata di umur 4 sampai 12 MST. Perlakuan pupuk ZA berpengaruh nyata di umur 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 MST. Sedangkan interaksi berpengaruh nyata hanya di umur 8 MST. Rataan luas daun tanaman akibat perlakuan kompos kulit kakao dan Perlakuan pupuk ZA 1.4. dibawah ini.

Tabel 1.4. Rataan luas daun tanaman kelapa sawit akibat perlakuan kompos kulit kakao dan Pupuk ZA umur 4-11 MST (cm²).

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)							
	4	5	6	7	8	9	10	11
Kompos Kulit Kakao								
K0	6,30	8,35	11,27	13,38	15,97	18,71	21,97	25,35
K1	5,38	7,37	10,41	12,58	15,02	17,63	20,61	24,10
K2	6,44	8,31	10,66	12,74	15,15	18,52	21,13	24,69
Pupuk ZA								
Z0	5,92	8,03b	10,29b	12,44b	14,65b	17,43	20,46b	23,44b
Z1	5,19	6,78c	9,82c	11,66c	14,22c	17,44	19,76c	23,23b
Z2	7,01	9,21a	12,23a	14,59a	17,27a	19,99	23,49a	27,46a
Interaksi								
K0Z0	7,35	9,33	11,96	14,25	16,53b	19,47	22,91	25,71
K1Z0	4,62	7,21	9,57	11,91	14,12d	16,78	19,56	22,42
K2Z0	5,79	7,56	9,33	11,17	13,31ef	16,04	18,90	22,18
K0Z1	4,78	6,00	8,89	10,69	13,09f	16,04	18,80	22,40
K1Z1	5,47	6,96	10,94	12,95	15,87c	18,05	20,80	24,17
K2Z1	5,33	7,38	9,64	11,33	13,71e	18,23	19,69	23,14
K0Z2	6,77	9,73	12,98	15,19	18,28ab	20,61	24,19	27,93
K1Z2	6,04	7,93	10,71	12,88	15,08cd	18,08	21,47	25,73
K2Z2	8,22	9,99	13,01	15,71	18,45a	21,29	24,81	28,74

Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata saat uji DMRT

5%. Tidak memiliki huruf = tidak nyata.

Pada tabel 1.4. perlakuan kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh nyata di segala umur tanaman kelapa sawit di pre nursey, akan tetapi terdapat nilai terbesar di minggu 11 dengan K0 sebesar 25,35 cm², di lanjut K2 24,69 cm² dan K1 dengan luas daun sebesar 24,10 cm². Perlakuan pupuk ZA berpengaruh nyata di umur 5, 6, 7, 8, 10, dan 11 MST. Pada 5 MST, luas daun Z2 sebesar 9,21 cm² berbeda nyata dengan Z0 (5,92) dan Z1 (5,19). Pada 6 MST, Z2 (12,23) berbeda nyata dengan Z0 (10,29) dan Z1 (9,82). Pada 7 MST, Z2 (14,59) berbeda nyata dengan Z0 (12,44) dan Z1 (11,66).

Pembahasan

Respon Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Kompos Kulit Kakao di Pre Nursery

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk kompos kulit kakao tidak memberikan pengaruh yang

signifikan pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan luas daun pada umur 4 hingga 12 Minggu Setelah Tanam (MST). Hal ini mencerminkan bahwa suplai hara melalui pemberian kompos kulit kakao dalam dosis tunggal hanya memberi efek marginal pada laju pemanjangan batang primer. Hal ini diduga karena, Kondisi iklim yang sesuai dapat mengoptimalkan pertumbuhan sehingga stress lingkungan minimal, mendukung pertumbuhan batang bibit meski tanpa tambahan pupuk anorganik intensif. Secara genetik, DxP Simalungun dikenal memiliki vigor tinggi untuk pembentukan buku daun (*internode*) yang panjang, sehingga penekanan pertumbuhan lebih banyak terletak pada ketersediaan N dan P untuk biosintesis protein dan asam nukleat primer, bukan sekadar peningkatan struktur media. hal tersebut didukung oleh Kartika *et al.*, (2022)

Respon Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Pupuk ZA di Pre Nursery

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan ZA tidak memberikan pengaruh yang signifikan pada parameter tinggi tanaman umur 4,6,7, dan 8 MST, diameter batang 4-11 MST, jumlah daun 4,5,7,9,10 dan 11 MST dan luas daun 4 dan 9 MST, hal ini diduga karena diduga oleh beberapa faktor: pertama, dosis ZA yang digunakan seringkali melebihi kebutuhan optimal nitrogen bibit, sehingga kelebihan N dapat menyebabkan stress osmotik atau hambatan pada penyerapan unsur hara lain seperti fosfor dan kalium; kedua, bentuk ammonium (NH₄⁺) dari ZA dapat mengasamiskan media tanam dalam jangka pendek, mengurangi aktivitas mikroba tanah dan menghambat pertumbuhan akar—fenomena yang tercatat dalam berbagai kajian tanah aren atau ultisol; ketiga, volatiliasi dan pencucian N terjadi pada media berpori dan intensitas penyiraman tinggi, sehingga pupuk tidak tersedia secara efektif bagi akar bibit; keempat, banyak penelitian

menunjukkan bahwa rumus pupuk seimbang (NPK + mikroorganisme) lebih efektif dibandingkan ZA tunggal dalam fase ini, seperti penggunaan pupuk slow-release atau kombinasi pupuk hayati yang mendukung pertumbuhan vegetatif bieneft; misalnya, Nurhafizhoh Zainuddin et al. (2019) menemukan bahwa kombinasi biofertiliser dengan pupuk kimia (bukan ZA tunggal) meningkatkan parameter tinggi dan berat kering bibit sawit secara signifikan. Dengan demikian, penggunaan ZA tunggal tanpa penyeimbang atau formulasi khusus sulit memberikan efek nyata dalam fase kritis pre-nursery.

Respon Interaksi Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Terhadap Pemberian Kompos Kulit Kakao dan Pupuk ZA di Pre Nurser

Interaksi antara kompos kulit kakao dan ZA tidak memberikan perbedaan nyata pada tinggi bibit kelapa sawit di usia 4–11 MST, meski kombinasi tertinggi (K2Z2) pada minggu ke-11. Ketiadaan signifikansi ini menunjukkan bahwa suplai hara N dari ZA dan hara organik dari pemberian kompos kulit kakao cenderung bekerja secara independen pada fase elongasi batang primer tanpa sinergi kuat pada parameter ketinggian (Rahman et al., 2019). Jadi, secara fisiologis dan agronomis, kelapa sawit muda lebih merespon pupuk anorganik yang cepat tersedia. Oleh karena itu, kombinasi kompos kulit kakao dan ZA tidak menunjukkan sinergi signifikan dalam meningkatkan tinggi tanaman selama fase awal pertumbuhan. Kondisi agroklimat pre-nursery suhu rata-rata 24 °C dan kelembaban 80–85 % memastikan faktor lingkungan tidak membatasi potensi genetik DxP Simalungun, sehingga respons pertumbuhan vertikal lebih tergantung pada keseimbangan N dan P untuk sintesis asam nukleat daripada

interaksi organik–anorganik (Handayani dan Wijaya, 2020).

4. KESIMPULAN

Perlakuan pemberian kompos kulit kakao sebagai media tanam berpengaruh nyata terhadap parameter jumlah daun umur 6 MST, dimana perlakuan terbaik pada K2, Pemberian pupuk ZA berpengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun pada 6 & 8 MST, dan luas daun pada 5, 6, 7, 8, 10, 11 MST, dimana perlakuan terbaik pada Z2, Interaksi kompos kakao dan ZA berpengaruh nyata terhadap parameter luas daun di 8 MST, dimana perlakuan terbaik pada K2Z2.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Handayani, P., & Wijaya, T. (2020). Environmental influences on oil palm nursery growth under organic and inorganic fertilization. *Indonesian Journal of Plantation Science*, 26(1), 22–31.
- Kartika, M., Raharjo, M., & Siregar, N. (2022). Effect of organic amendment on early growth of *Elaeis guineensis* DxP in pre-nursery. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 50(2), 145–156.
- Mardiana, A., Putri, D., & Rahman, F. (2023). Dampak Pemberian Amendemen Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Kondisi Pembibitan. *Jurnal Pertanian Indonesia*, 15(2), 123–134.
- Muslim, M., Sari, D. P., & Prasetyo, B. (2021). Pemanfaatan limbah kulit buah kakao terhadap pertumbuhan tanaman. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 14(2), 116–122. <https://journal.trunojoyo.ac.id/agrovigor/article/download/10205/6012>
- Nurhafizhoh, Z., Zainuddin, N., Tarmizi, A. H., & Hishamuddin, E. (2019). Effect of biofertiliser containing

- different percentage rates of chemical fertiliser on oil palm seedlings. *Journal of Oil Palm Research*, 31(3), 456–465.
- Rahman, A., Siregar, E., & Kurniawan, B. (2019). Interactive effects of cocoa pod compost and ZA fertilizer on vegetative growth of oil palm seedlings. *Journal of Tropical Agriculture*, 34(2), 145–156.
- Rahman, F., Mardiana, A., & Hidayah, N. (2023). Manajemen Hara pada Budidaya Kelapa Sawit: Pentingnya Pemupukan Seng & Nitrogen. *Jurnal Ilmu Tanah & Nutrisi Tanaman*, 23(3), 89-102.