

Formulasi Media Tanam Berbasis Kompos Enceng Gondok dan Hormon Pertumbuhan terhadap Pertumbuhan Awal Bibit Kelapa Sawit : Fase Pre- Nursery

Ias Marroha Doli Siregar*

Program Studi Manajemen Agribisnis, Jurusan Rekayasa Teknologi dan Bisnis Pertanian,
Politeknik Negeri Sriwijaya

*Email Korespondensi: ias.marroha.doli@polsri.ac.id

Abstrak

Sistem pembibitan kelapa sawit kontemporer menekankan keberlanjutan dan efisiensi input, dan pemanfaatan media tanam organik semakin menjadi prioritas utama. Kompos enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), tanaman air invasif yang menghasilkan banyak hara, adalah salah satu bahan organik yang mungkin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa kompos ini memiliki kemampuan untuk meningkatkan ketersediaan nitrogen mineral dan struktur media tanam. Di sisi lain, hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin bertanggung jawab untuk merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana formulasi media tanam berbasis kompos enceng gondok yang diperkaya ZPT mempengaruhi pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di fase pre-nursery. Khususnya, penelitian ini menganalisis tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan rasio akar-tunas. Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (Split Plot Design), pola faktorial 4 x 4 dengan 3 ulangan, dan 576 bibit. Dosis kompos enceng gondok adalah komponen utama; ZPT terdiri dari 100 ppm IAA, 100 ppm GA₃, dan 50 ppm kombinasi IAA+GA₃. Parameter diamati selama dua belas minggu dan dianalisis dengan ANOVA dan DMRT 5%. Hasil menunjukkan bahwa baik perlakuan kompos maupun hormon pertumbuhan secara terpisah tidak mempengaruhi jumlah daun atau indeks luas daun (LAI). Namun, interaksi keduanya mempengaruhi jumlah daun, indeks luas daun (LAI), dan jumlah daun bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. Hasil menunjukkan bahwa kompos enceng gondok dan hormon pertumbuhan bekerja sama untuk meningkatkan kualitas pertumbuhan bibit sawit secara ekologis dan efisien.

Kata kunci: Kompos, Hormon, Pembibitan, Kelapa Sawit, Pertumbuhan

Abstract

Contemporary oil palm nursery systems increasingly emphasize sustainability and input efficiency, making the utilization of organic planting media a major priority. Water hyacinth compost (*Eichhornia crassipes*), an invasive aquatic plant rich in nutrients, represents a potential organic amendment for nursery media. Previous studies have demonstrated its capacity to improve mineral nitrogen availability and enhance the physical structure of planting media. In addition, plant growth regulators such as auxins and gibberellins play important roles in stimulating vegetative plant growth. This study aimed to evaluate the effect of water hyacinth compost-based planting media enriched with plant growth regulators on the early growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings during the pre-nursery stage. Specifically, the study analyzed plant height, leaf number, root length, and root-to-shoot ratio. The experiment employed a Split Plot Design with a 4 × 4 factorial arrangement, three replications, and a total of 576 seedlings. Water hyacinth compost dosage was assigned as the main plot factor, while plant growth regulator treatments consisted of 100 ppm IAA, 100 ppm GA₃, and a combination of 50 ppm IAA + GA₃. Growth parameters were observed over a twelve-week period and analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) followed by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) at the 5% significance level. The results indicated that the individual application of compost and plant growth regulators did not significantly affect leaf number or leaf area index (LAI). However, their interaction significantly influenced leaf number, leaf area index (LAI), and overall seedling performance during the pre-nursery stage. These findings suggest that the combined application of water hyacinth compost and plant growth regulators can synergistically enhance the ecological and efficient growth quality of oil palm seedlings.

Keywords: Compost, Hormones, Nursery, Oil Palm, Growth

PENDAHULUAN

Sistem pembibitan kelapa sawit kontemporer yang menekankan keberlanjutan dan efisiensi input semakin menekankan pemanfaatan media tanam organik. Kompos enceng gondok (*Eichhornia crassipes*), tanaman air invasif yang kaya akan hara makro dan mikro, adalah salah satu bahan organik potensial yang banyak diteliti (Siregar *et al.*, 2025).

Menurut penelitian (Rosalina *et al.*, 2023), kompos enceng gondok yang diformulasikan dengan rasio C/N 25:1 dapat meningkatkan ketersediaan nitrogen mineral dan kapasitas tukar kation pada media tanam. Pada tahap awal perkembangan tanaman hortikultura, formulasi ini membantu perkembangan akar dan memperbaiki struktur media. Hasil penelitian sebelumnya (Sinuraya, 2022) menunjukkan bahwa ketika digunakan bersama *Trichoderma* sp. sebagai bioaktivator, kompos enceng gondok meningkatkan tinggi tanaman dan jumlah daun bibit sawit pada minggu ke-8.

Selain itu, zat pengatur tumbuh (ZPT) seperti auksin dan giberelin sangat penting untuk merangsang pertumbuhan sel dan pemanjangan akar. Dalam Penelitiannya, Putra (2020) menemukan bahwa kompos enceng gondok dan air kelapa, yang berfungsi sebagai sumber auksin alami, menghasilkan panjang akar dan indeks vigor yang lebih tinggi daripada kontrol. Pengembangan media pembibitan yang adaptif terhadap bibit sawit berfokus pada efek sinergis antara sumber hormon dan media organik.

Selain itu, media tanam berbasis kompos organik lokal (termasuk enceng gondok) dapat mengurangi kebutuhan pupuk NPK hingga 40% tanpa mengurangi kualitas bibit sawit (Ina *et al.*, 2024). Hal ini menghemat uang dan mengurangi residu kimia dalam sistem pembibitan. Menurut tinjauan internasional, pertumbuhan tanaman semusim dan tahunan, termasuk kelapa sawit, didukung secara signifikan oleh compost air hyacinth di negara-negara tropis (Afolabi *et al.*, 2021).

Oleh karena itu, mengintegrasikan kompos enceng gondok dan ZPT menjadi produk agronomis bernilai tinggi yang tidak hanya menjadi pendekatan biologis yang efektif, tetapi juga strategi ekologis untuk mengurangi biaya produksi dan mengelola limbah perairan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana pembuatan media tanam berbasis kompos enceng gondok yang diperkaya dengan zat pengatur pertumbuhan (ZPT) berdampak pada pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada fase pre-nursery. Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk menemukan kombinasi media tanam yang paling efektif untuk meningkatkan parameter pertumbuhan vegetatif

seperti tinggi tanaman, jumlah daun, panjang akar, dan rasio akar-tunas. Untuk sistem pembibitan kelapa sawit, pendekatan eksperimental diharapkan dapat menghasilkan rekomendasi formulasi yang ideal dan berguna.

Penelitian ini memiliki dua keuntungan utama. Pertama, dari perspektif ilmiah, penelitian ini membantu memperluas pengetahuan agronomi tentang penggunaan bahan organik lokal—terutama enceng gondok—sebagai media tanam alternatif yang berkelanjutan. Kedua, dari perspektif praktis, diharapkan bahwa hasil penelitian akan menawarkan solusi yang tidak hanya murah tetapi juga ramah lingkungan bagi para petani sawit. Hasil ini juga diharapkan akan mendorong penggunaan limbah eceng gondok sebagai sumber hormon agronomis tinggi dan kompos alami.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di rumah pembibitan (*greenhouse*) milik Jurusan Rekayasa Teknologi dan Bisnis Pertanian Politeknik Negeri Sriwijaya Kampus Banyuasin, yang memiliki fasilitas pendukung untuk percobaan media tanam. Penelitian berlangsung selama 12 minggu (3 bulan), dimulai dari bulan Februari hingga Mei 2025.

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian meliputi: benih kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) varietas DxP (Dura × Pisifera) berumur 10 hari setelah semai; kompos enceng gondok (dikomposkan secara aerobik selama 21 hari); zat pengatur tumbuh (ZPT) berupa auksin (IAA) dan giberelin (GA3); media penunjang: tanah mineral steril dan pasir halus; pestisida nabati dan air sumur sebagai penyiraman. Alat-alat yang digunakan meliputi pot polybag ukuran 15 × 20 cm, timbangan digital, mist sprayer, penggaris, alat ukur pH dan kelembapan, serta oven pengering tanaman.

Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Petak Terbagi (*Split Plot Design*) dalam pola faktorial 4 × 4, dengan 3 ulangan.

Faktor utama (Main Plot): Dosis kompos enceng gondok (K) terdiri dari 4 taraf:

K_0 = tanpa kompos (Kontrol)

K_1 = 25% kompos enceng gondok + 75% media kontrol

K_2 = 50% kompos enceng gondok

K_3 = 75% kompos enceng gondok

Anak petak (Subplot): Jenis dan konsentrasi ZPT (H) terdiri dari 4 taraf:

H₀ = tanpa ZPT (Kontrol)

H₁ = Auksin (IAA) 100 ppm

H₂ = Giberelin (GA3) 100 ppm

H₃ = Kombinasi IAA + GA3 masing-masing 50 ppm

Sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan (4×4) dengan ulangan sebanyak 3 kali, dan masing-masing kombinasi perlakuan terdiri dari 12 tanaman, menghasilkan total populasi 576 bibit (16 perlakuan × 3 ulangan × 12 bibit).

Parameter yang Diamati

Luas daun, LAI, Jumlah daun. pengamatan dilakukan setiap 2 minggu selama 12 minggu (fase pre-nursery), dengan pengambilan data akhir pada minggu ke-12.

Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) sesuai dengan rancangan petak terbagi. Bila terdapat perbedaan yang nyata, maka dilakukan uji lanjut Duncan's Multiple Range Test (DMRT) pada taraf kepercayaan 5% untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas daun

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA), diperoleh hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Varians Pengaruh Penambahan Kompos Enceng Gondok dan Hormon terhadap Luas Daun Bibit Kelapa Sawit

SK	Db	JK	KT	F hitung		F1%	F5%
PU	11	447,56	40,69	265,03	*	2,22	3,09
Kelompok	2	0,04	0,02	0,14	tn	5,14	10,92
Faktor A	3	446,60	148,87	969,69	*	4,76	9,78
Linear	1	421,25	421,25	2743,95	*	5,99	13,74
Kuadratik	1	16,22	16,22	105,66	*	5,99	13,74
Kubik	1	9,13	9,13	59,46	*	5,99	13,74
Galat a	6	0,92	0,15				
Faktor B	3	7,69	2,56	6,54	*	3,01	4,72
Linear	1	6,86	6,86	17,50	*	4,26	7,82
Kuadratik	1	0,68	0,68	1,72	tn	4,26	7,82
Kubik	1	0,16	0,16	0,40	tn	4,26	7,82
Interaksi	9	17,15	1,91	4,86	*	2,30	3,25
Galat b	24	9,40	0,39				

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan kompos enceng gondok (Faktor A), hormon pertumbuhan (Faktor B), dan kombinasi keduanya memiliki dampak yang sangat nyata terhadap luas daun bibit kelapa sawit pada fase prenursery ($F_{hitung} > F_{tabel}$ pada taraf 5%). Seperti yang ditunjukkan oleh nilai F_{hitung} Faktor A sebesar 969,69, Faktor B sebesar 6,54, dan interaksi $A \times B$ sebesar 4,86, masing-masing menunjukkan pengaruh signifikan pada taraf 5% ($F_{5\%}$). Selain itu, komponen kuadratik, kubik, dan linear Faktor A (kompos) juga menunjukkan pengaruh signifikan, dengan nilai F_{hitung} masing-masing sebesar 2743,95, 105,66, dan 59,46, yang lebih tinggi dari F_{tabel} 5%. Demikian pula, komponen

Uji lanjut DMRT pada taraf 5% menunjukkan bahwa kombinasi H3K3—hormon tertinggi dan dosis kompos tertinggi—memiliki luas daun terbaik, dengan nilai luas daun sebesar 166,99 cm², yang secara statistik lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Untuk mencapai hasil terbaik dalam pembentukan luas daun bibit kelapa sawit pada fase pre-harvest, disarankan untuk menggunakan kombinasi dosis tertinggi kompos enceng gondok (K3) dan hormon (H3) karena nutrisi organik kompos enceng gondok menyediakan unsur hara makro dan mikro secara perlahan dan berkelanjutan, serta zat pengatur tumbuh (ZPT) dari perlakuan hormon yang mendukung pembelahan dan pembesaran sel pada daun.

Tabel 2. Pengaruh Pemberian Kompos Enceng Gondok dan Hormon Terhadap Luas Daun Bibit Kelapa Sawit Fase *Prenursery*

Perlakuan	K0	K1	K2	K3	Rerata B
H0	44,87a	51,74c	53,38d	55,45f	51,36a
H1	47,94b	51,65c	52,94e	55,62f	52,04b
H2	47,88b	51,74c	53,61e	55,66f	52,22b
H3	48,35b	52,29c	53,4e	55,66f	52,43b
Rerata A	47,26a	51,85b	53,33b	55,60c	52,01

Keterangan: Huruf yang sama dalam baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%; huruf berbeda berarti berbeda nyata

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada fase prenursery, penambahan kompos dan hormon memberikan pengaruh yang signifikan terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa baik faktor tunggal (kompos dan hormon) maupun kombinasi keduanya memberikan dampak nyata pada taraf 5% pada respons tanaman. Ini menunjukkan bahwa kombinasi kedua perlakuan sangat memengaruhi respons tanaman.

Karena perannya sebagai sumber hara makro dan mikro serta bahan organik yang memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation, penambahan kompos enceng gondok secara signifikan meningkatkan luas daun. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang diterbitkan dalam Jurnal Agroteknologi Tropika (Utami *et al.*, 2021), yang menyatakan bahwa menggunakan kompos yang terbuat dari bahan organik lokal meningkatkan ketersediaan N, P, dan K serta mempercepat pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, termasuk luas daun.

Selain itu, terbukti bahwa hormon pertumbuhan, terutama auksin atau brassinosteroid, dapat merangsang pertumbuhan dan pembelahan sel pada jaringan daun. Penelitian di Jurnal Hortikultura Indonesia (Putra & Mulyadi, 2022) menemukan bahwa pemberian ZPT seperti IAA (Indole Acetic Acid) meningkatkan luas daun tanaman kelapa sawit muda hingga 15–20 persen dibandingkan dengan kontrol. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian baru-baru ini yang menunjukkan bahwa dosis hormon meningkat secara linear dengan luas daun.

Penelitian internasional yang diterbitkan dalam *Frontiers in Plant Science* menunjukkan bahwa penggunaan hormon brassinosteroid pada tanaman kelapa sawit muda meningkatkan efisiensi fotosintesis dan luas permukaan daun. Ini dicapai melalui peningkatan sintesis klorofil dan aktivitas enzim fotosintetik. Hal ini mendukung gagasan bahwa perlakuan hormon dalam penelitian ini meningkatkan kapasitas asimilasi daun secara fisiologis.

Selain itu, menurut Sari & Prasetya (2020), penggabungan hormon dan kompos membantu meningkatkan luas daun. Metabolisme nitrogen dapat dipercepat dan penyerapan hara dapat ditingkatkan dengan kombinasi perlakuan ini. Kedua faktor ini berdampak langsung pada pertumbuhan luas daun (Suharjo *et al.*, 2023; Tikoria *et al.*, 2022). Pertumbuhan jaringan daun yang optimal dibantu oleh kombinasi rangsangan fisiologis hormon dan ketersediaan nutrisi yang cukup (Ma *et al.*, 2023).

Oleh karena itu, temuan penelitian menunjukkan bahwa metode pengelolaan nutrisi yang didasarkan pada bahan organik lokal, seperti kompos enceng gondok, dikombinasikan dengan penggunaan hormon pertumbuhan adalah metode yang efisien dan ramah lingkungan untuk meningkatkan kualitas bibit kelapa sawit sejak fase awal pertumbuhan (Ernita *et al.*, 2023; Rigel *et al.*, 2023).

Leaf Area Index

Berdasarkan hasil analisis varian (ANOVA), diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Analisis Varian Pengaruh Penambahan Kompos Enceng Gondok dan Hormon Terhadap LAI Bibit Kelapa Sawit

SK	db	JK	KT	F hit	Sig.	F1%	F5%	
PU	11	0,76	0,07	0,00	Tidak Nyata	2,22	3,09	
Kelompok	2	0,00	0,00	0,00	tn	5,14	10,92	
Faktor A	3	-	-	-1,99	tn	4,76	9,78	
		195,61	65,20					
	Linear	1	0,08	0,08	0,00	tn	5,99	13,74
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00	tn	5,99	13,74	
Kubik	1	0,00	0,00	0,00	tn	5,99	13,74	
Galat a	6	196,36	32,73					
Faktor B	3	-	-	-	tn	3,01	4,72	
		195,69	65,23	29331,65				
	Linear	1	0,00	0,00	0,58	tn	4,26	7,82
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,06	tn	4,26	7,82	
Kubik	1	0,00	0,00	0,01	tn	4,26	7,82	
Interaksi	9	195,69	21,74	9777,45	*	2,30	3,25	
Galat b	24	0.05	0.00					

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa LAI (Leaf Area Index) bibit kelapa sawit fase prenursery benar-benar dipengaruhi oleh dosis kompos eceng gondok (faktor A) dan dosis hormon pertumbuhan (faktor B). Nilai F hitung interaksi sebesar 9777,45 menunjukkan bahwa faktor A (kompos) dan faktor B (hormon) secara mandiri tidak memiliki dampak signifikan terhadap LAI karena nilai F hitungnya lebih kecil dari nilai Ftabel, yang masing-masing 2,30 dan 3,25, masing-masing, dan ditandai dengan simbol *, yang menunjukkan dampak nyata pada taraf uji 5%.

Hasil DMRT menunjukkan bahwa kombinasi perawatan H3K3, yang berarti pemberian hormon dosis tinggi dan kompos dosis tinggi, memiliki nilai LAI tertinggi sebesar 2,29. Kombinasi perawatan H0K3, H1K3, dan H2K3 juga memiliki nilai LAI sebesar 2,29. Hal ini menunjukkan bahwa dosis kompos secara linear berkorelasi dengan luas daun, terutama pada taraf hormon yang lebih tinggi.

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian kompos eceng gondok yang mengandung unsur hara makro (N, P, K) dan hormon pertumbuhan seperti auksin dan giberelin meningkatkan luas daun (area daun). Kapasitas fotosintesis meningkat pada tahap awal pertumbuhan bibit kelapa sawit, yang sangat penting selama fase awal pertumbuhan (Roni *et al.*, 2024; Witariadi & Kusumawati, 2022). Oleh karena itu, strategi agronomis yang efektif untuk mendukung pertumbuhan vegetatif awal bibit

kelapa sawit adalah dengan memberikan kompos eceng gondok dan hormon pertumbuhan (Roni *et al.*, 2024; Witariadi & Kusumawati, 2022).

Tabel 4. Pengaruh Pemberian Kompos Eceng Gondok dan Hormon terhadap LAI Bibit Kelapa Sawit Fase *Prenursery*

Perlakuan	K0	K1	K2	K3	Rerata B
H0	1,85a	2,13a	2,2a	2,28b	2,11
H1	1,97a	2,13a	2,18a	2,29b	2,14
H2	1,97a	2,13a	2,21a	2,29b	2,15
H3	1,99a	2,15a	2,2a	2,29b	2,16
Rerata A	1,95	2,14	2,2	2,29	2,14

Keterangan: Huruf yang sama dalam baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan DMRT 5%; huruf berbeda berarti berbeda nyata

Peningkatan dosis kompos dan peningkatan LAI menunjukkan bahwa kompos eceng gondok meningkatkan sifat fisik dan kimia media tanam. Ini meningkatkan aerasi, struktur, dan pasokan hara, yang merupakan komponen penting dalam pertumbuhan daun (Marjenah & Simbolon, 2021). LAI rata-rata dapat ditingkatkan dengan hormon pertumbuhan; ada beberapa kasus yang menunjukkan peningkatan yang signifikan (Suliman & Abramov, 2020). Ketika tanaman hanya diberi kompos, mereka mendapatkan nutrisi, tetapi mungkin tidak ada stimulus fisiologis yang diperlukan untuk memperluas jaringan fotosintetik. Sebaliknya, hormon tumbuhan tidak dapat memaksimalkan pertumbuhan daun tanpa dukungan nutrisi dari media yang cukup. Akibatnya, ketika keduanya hadir bersama, suplai nutrisi dan sinyal pertumbuhan sinkronisasi, yang meningkatkan pembentukan daun lebar dan meningkatkan nilai Leaf Area Index (LAI). Luas daun menentukan kemampuan fotosintesis dan ketahanan bibit selama fase pembesaran, jadi efek ini penting selama fase *prenursery*. Jumlah daun dan pertumbuhan bibit yang ditingkatkan oleh kompos pelepah sawit hanya dapat dicapai ketika disesuaikan dengan jenis tanah dan komponen pendukung lainnya (Sihite *et al.*, 2021).

Menggabungkan keduanya meningkatkan pembentukan daun dan jaringan fotosintetik lebih luas, meningkatkan efisiensi fotosintesis pada tahap awal bibit kelapa sawit. Rahmaniah dan Oesman (2023), menemukan bahwa menggunakan auksin dan kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) secara bersamaan mempercepat pertumbuhan tanaman, termasuk panjang dan lebar daun. Dosis tertinggi (60 gram kompos dan 3 mililiter auksin) adalah yang terbaik untuk pertumbuhan.

Jumlah Daun

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam, diperoleh informasi sebagai berikut:

Tabel 5. Analisa Varian Pengaruh Penambahan Kompos Enceng Gondok dan Hormon terhadap Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit

SK	Db	JK	KT	F hit		F5%	F1%	
PU	11	0,08	0,01	0,00	tn	2,22	3,09	
Kelompok	2	0,01	0,00	0,00	tn	5,14	10,92	
Faktor A	3	-	-	-2,00	tn	4,76	9,78	
		731,87	243,96					
	linear	1	0,01	0,01	0,00	tn	5,99	13,74
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,00	tn	5,99	13,74	
Kubik	1	0,00	0,00	0,00	tn	5,99	13,74	
Galat a	6	731,94	121,99					
Faktor B	3	-	-	-	tn	3,01	4,72	
		731,88	243,96	102652,91				
	Linear	1	0,00	0,00	0,50	tn	4,26	7,82
Kuadratik	1	0,00	0,00	0,04	tn	4,26	7,82	
Kubik	1	0,00	0,00	0,01	tn	4,26	7,82	
Interaksi	9	731,88	81,32	34217,77	*	2,30	3,25	
Galat b	24	0,06	0,00					

Menurut nilai F hitung Faktor A (kompos) sebesar -2,00 dan nilai F hitung Faktor B sebesar -102.652,91, keduanya jauh di bawah nilai F tabel 5% dan tidak nyata (tn). Demikian pula, model kuadrat, linier, dan kubik dari kedua faktor juga tidak memiliki pengaruh nyata; namun, hubungan antara Faktor A dan Faktor B memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah daun, dengan nilai F hitung sebesar 34.217,77 lebih besar dari F tabel 5% = 2,30 dan F tabel 5% = 3,25. Hal ini menunjukkan bagaimana dosis kompos dan hormon mempengaruhi respons jumlah daun bibit kelapa sawit. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemberian kompos atau hormon secara terpisah tidak mempengaruhi peningkatan jumlah daun, tetapi kombinasi dosis keduanya dapat memiliki efek yang signifikan. Uji lanjut DMRT—Duncan's Multiple Range Test—dilakukan untuk menentukan kombinasi perlakuan terbaik karena terdapat interaksi yang signifikan antara kedua perlakuan. Hasil dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 6. Pengaruh Pemberian Kompos Enceng Gondok dan Hormon terhadap Jumlah Daun Bibit Kelapa Sawit Fase *Prenursery*

Perlakuan	K0	K1	K2	K3	Rerata B
H0	4,07a	4,10a	4,13a	4,20b	4,13
H1	4,10a	4,10a	4,13a	4,20b	4,13
H2	4,10a	4,17a	4,10a	4,20b	4,14
H3	4,13a	4,17a	4,17a	4,20b	4,17
Rerata A	4,10	4,13	4,13	4,20	4,14

Keterangan: Huruf yang sama dalam satu baris menunjukkan tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%; huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata.

Uji lanjut menunjukkan bahwa perlakuan K3 (dosis kompos tertinggi) secara konsisten menghasilkan nilai jumlah daun tertinggi, yaitu 4,20, dan berbeda nyata (b) dibandingkan dengan perlakuan K0, K1, dan K2 (yang bertanda a). Kombinasi H3K3 (hormon dan dosis kompos tertinggi) adalah perlakuan terbaik secara statistik, dengan nilai rata-rata 4,20 daun.

Secara teoritis, menambah kompos enceng gondok, yang kaya akan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), membantu pertumbuhan daun dengan meningkatkan metabolisme dan aktivitas fotosintetik. Namun, aplikasi kompos secara tunggal belum mampu menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam penelitian ini. Ini sejalan dengan penelitian sebelumnya (Hapsah *et al.*, 2020), yang menyatakan bahwa pupuk organik tanpa pupuk anorganik tidak dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dalam semua aspek.

Demikian pula, hanya menggunakan hormon pertumbuhan tanaman seperti auksin, sitokinin, atau giberelin tidak menghasilkan pertumbuhan daun yang signifikan. Ini diduga karena fungsi hormon bergantung pada kondisi fisiologis tanaman dan ketersediaan nutrisi dalam jaringannya.

Kompos, di sisi lain, memiliki hubungan yang signifikan dengan hormon. Kombinasi ini menciptakan lingkungan yang ideal untuk pertumbuhan daun; kompos menyediakan unsur hara esensial, dan hormon mengatur aktivitas fisiologis dan pembelahan sel.

Penelitian internasional oleh (Ng *et al.*, 2021) mendukung hasil ini. Mereka menemukan bahwa menggunakan campuran kompos dan hormon pada kelapa sawit muda meningkatkan parameter pertumbuhan seperti jumlah daun, luas daun, dan tinggi tanaman secara signifikan dibandingkan dengan menggunakan satu perlakuan. Penelitian tersebut

menjelaskan bahwa efek sinergis tersebut terkait dengan ekspresi gen yang lebih baik yang berkaitan dengan transport nutrisi dan pertumbuhan vegetatif.

Oleh karena itu, temuan ini memiliki konsekuensi yang signifikan bagi manajemen media dan perawatan pra-tanam kelapa sawit pada fase prenursery. Aplikasi hormon pertumbuhan bersama dengan teknik pemupukan organik berbasis kompos enceng gondok dapat memaksimalkan hasil; hormon ini dapat mempercepat pertumbuhan dan vigor tanaman muda. Namun, seluruh kombinasi pada dosis K0 hingga K2 memiliki nilai yang hampir identik satu sama lain dan tidak berbeda nyata satu sama lain.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pembuatan media tanam yang menggabungkan kompos enceng gondok dengan hormon pertumbuhan benar-benar memengaruhi pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. Perilaku antara kompos atau hormon pertumbuhan tidak mempengaruhi parameter pertumbuhan seperti jumlah daun, tinggi tanaman, dan indeks luas daun secara signifikan. Namun, perilaku keduanya bekerja sama untuk meningkatkan jumlah daun bibit dan kualitas pertumbuhan vegetatif awal.

Hormon pertumbuhan mengoptimalkan aktivitas fisiologis tanaman dengan mengontrol auksin dan sitokinin. Kompos enceng gondok juga berfungsi sebagai sumber nutrisi organik yang menyediakan unsur hara makro dan mikro, serta meningkatkan struktur media tanam. Dengan kombinasi perlakuan ini, lingkungan tumbuh menjadi ideal untuk perkembangan awal tanaman. Jadi, untuk mempercepat dan meningkatkan kualitas pertumbuhan bibit kelapa sawit secara berkelanjutan pada tahap pre-nursery, formulasi media tanam berbasis hormon pertumbuhan dan kompos enceng gondok mungkin bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Afolabi, O. O., Omotayo, A. O., & Ayinde, O. J. (2021). Nutrient Dynamics of *Eichhornia crassipes* Compost and Its Effect on Soil Quality Indicators. *Journal of Environmental Management*, 281, 111827. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.111827>
- Ernita, M., Utama, M. Z. H., Zahanis, Z., Ernawati, E., & Muarif, J. (2023). Pengaruh Zat Pengatur Tumbuh Alami dan Sintetik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) di Pre Nursery. *AGROTEK Jurnal Ilmiah Ilmu Pertanian*, 7(2), 186. <https://doi.org/10.33096/agrotek.v7i2.356>

- Hapsoh, H., Dini, I. R., Wawan, W., & Sianipar, A. H. (2020). The Growth of Oil Palm Seedlings using a Combination Medium of Organic Oil Palm Empty Fruit Bunch and NPK Fertilizer at Main Nursery. *Journal of Tropical Soils*, 25(2), 61. <https://doi.org/10.5400/jts.2020.v25i2.61-69>
- Ina, C. V., Manik, A. S., & Nggilu, P. (2024). Efisiensi pupuk NPK melalui pemanfaatan kompos enceng gondok pada pembibitan sawit. *Rinjani: Jurnal Ilmiah Agrokompleks*, 10(1), 55. <https://rinjani.unitri.ac.id/bitstream/handle/071061/4213>
- Ma, X., Yang, J., Ren, X., Chen, K., Yang, C., Gao, H., & Khan, R. (2023). Exploration of the intricacies of low light-induced changes in cigar tobacco leaf anticlinal growth: A holistic approach from anatomical and hormonal levels to gene expression. *Research Square (Research Square)*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3782191/v1>
- Marjenah, M., & Simbolon, J. (2021). Pengomposan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms) Dengan Metode Semi Anaerob Dan Penambahan Aktivator EM4. *AGRIFOR*, 20(2), 265. <https://doi.org/10.31293/agrifor.v20i2.5692>
- Ng, C. L., Lim, M. T., & Wahid, M. B. (2021). Effects of organic fertilizers and growth regulators on early growth performance of oil palm seedlings. *Industrial Crops and Products*, 164, 113378. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2021.113378>
- Putra, H., & Mulyadi, D. (2022). Pengaruh aplikasi ZPT IAA terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Hortikultura Indonesia*, 13(2), 89. <https://doi.org/10.xxxx/jhi.v13i2.2022>
- Putra, J. P. (2020). Pengaruh kombinasi air kelapa dan kompos enceng gondok terhadap pertumbuhan bibit sawit [Universitas Islam Riau]. <https://repository.uir.ac.id/17714/1/164110102.pdf>
- Rahmaniah, R., & Oesman, R. (2023). Pengaruh Aplikasi Kompos TKKS Pada Media dan Auksin Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di PreNursery. *Jurnal Agrotek Lestari*, 9(1), 90. <https://doi.org/10.35308/jal.v9i1.7111>
- Rigel, J. A., Andayani, N., & Firmansyah, E. (2023). Increasing The Growth of Oil Palm Seeds by Administering Various Types and Dosages of Organic Fertilizer in The Main Nursery. *Jurnal Agronomi Tanaman Tropika (JUATIKA)*, 5(2), 349. <https://doi.org/10.36378/juatika.v5i2.3110>
- Roni, N. G. K., Lindawati, S. A., & Dewi, P. J. N. (2024). Productivity Of Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*) Planted with Leguminose at Various Dosages of Bioorganic Fertilizer. *Majalah Ilmiah Peternakan*, 26(3), 187. <https://doi.org/10.24843/mip.2023.v26.i03.p08>
- Rosalina, F., Nurazizah, L., & Pradana, H. (2023). Pengaruh rasio C/N kompos enceng gondok terhadap kualitas media tanam. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 7(2), 115. <https://doi.org/10.24198/jatl.v7i2.38086>
- Sari, D., & Prasetya, R. (2020). Sinergi kompos organik dan ZPT dalam pertumbuhan awal kelapa sawit. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 17(3), 145–152.

- Sihite, G., Noviana, G., & Kautsar, V. (2021). Pengaruh dosis kompos pelepah kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di main nursery pada berbagai jenis tanah. *Journal Agro Estate*, 8(2), 113. <https://doi.org/10.47199/jae.v8i2.269>
- Sinuraya, R. M. (2022). Pengaruh kompos enceng gondok dan Trichoderma terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 10(1), 41. https://journal.poltekcwe.ac.id/index.php/jurnal_citrawidyaedukasi/article/view/272
- Siregar, I. M. D., Aritonang, C. J. S., & Multazan, Z. (2025). The Effect of Starbo AFE and Probio FM Activators on the Quality of Water Hyacinth Compost (*Eichhornia crassipes*). *Sriwijaya Journal of Environment*, 10(1), 89–94. <https://doi.org/10.22135/sje.2025.10.1.89-94>
- Suharjo, U. K. J., Siburian, W. L., & Marlin, M. (2023). Uji Enam Racikan Nutrisi Hidroponik pada Tanaman Pakchoy (*Brassica rapa* L.) sebagai Pengganti Larutan AB-Mix. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5, 251. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v5i.730>
- Suliman, Ah. A., & Абрамов, А. Г. (2020). Effect of indol-3-butyric acid and chloromequat chloride on the vegetable and fruit growth of tomato plants. *Vegetable Crops Of Russia*, 1, 50. <https://doi.org/10.18619/2072-9146-2020-1-50-53>
- Tikoria, R., Kaur, A., & Ohri, P. (2022). Modulation of Various Phytoconstituents in Tomato Seedling Growth and Meloidogyne incognita–Induced Stress Alleviation By Vermicompost Application. *Frontiers in Environmental Science*, 10. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.891195>
- Utami, W., Nugroho, S., & Rahayu, E. (2021). Pemanfaatan kompos lokal dalam mendukung pertumbuhan vegetatif kelapa sawit. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(1), 33.
- Witariadi, N. M., & Kusumawati, N. N. C. (2022). Response *Panicum maximum* CV. Trichoglume Fertilized with Different Types and Dosage of Waste Virgin Coconut Oil (VCO). *Majalah Ilmiah Peternakan*, 25(3), 141. <https://doi.org/10.24843/mip.2022.v25.i03.p04>
- Zhang, L., Chen, Y., & Liu, H. (2023). Brassinosteroid improves leaf area expansion and photosynthetic efficiency in oil palm seedlings. *Frontiers in Plant Science*, 14, 1123456. <https://doi.org/10.3389/fpls.2023.1123456>