



INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research

Volume 6 Nomor 2 Tahun 2026 Page 87-99

E-ISSN 2807-4238 and P-ISSN 2807-4246

Website: <https://j-innovative.org/index.php/Innovative>

Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Prenursery Dengan Campuran Gambut Sebagai Media Tanam

Marmin^{1✉}, Irwan Agusnu Putra², Razali³

Universitas Tjut Nyak Dhien Medan

Email: yuandamarmin@gmail.com^{1✉}

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada fase *pre-nursery*, serta pengaruh campuran media tanam tanah gambut dan interaksi antara keduanya. Penelitian dilaksanakan di Jalan Platina 3 Lingkungan 13 Titi Papan, Gang Tribuani, Kecamatan Medan Deli, mulai bulan November 2024 hingga selesai. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis cangkang telur ayam (C) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu C0 (kontrol), C1 (50 g/tanaman), dan C2 (100 g/tanaman). Faktor kedua adalah komposisi media tanam tanah gambut (G) yang terdiri dari tiga taraf, yaitu G1 (50% gambut + 50% top soil), G2 (75% gambut + 25% top soil), dan G3 (100% gambut). Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Perlakuan campuran media tanam tanah gambut berpengaruh nyata terhadap diameter batang dan luas daun, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah daun. Interaksi antara kedua perlakuan menunjukkan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 12 MST, di mana kombinasi perlakuan C2G2 (100 g cangkang telur ayam + 75% gambut + 25% top soil) menghasilkan pertumbuhan terbaik dengan tinggi tanaman mencapai 17,42 cm.

Kata kunci: *Cangkang Telur Ayam, Kelapa Sawit, Tanah Gambut, Pre-Nursery, Pertumbuhan Tanaman.*

Abstract

This study aimed to determine the effect of organic fertilizer derived from chicken eggshell waste on the growth of oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) seedlings in the *pre-nursery* phase, as well as the effect of peat soil planting media composition and the interaction between both treatments. The research was conducted at Jalan Platina 3, Lingkungan 13 Titi Papan, Gang Tribuani, Medan Deli District, starting from November 2024 until completion. The experimental design used was a factorial Randomized Block Design (RBD) with two factors and three replications. The first factor was the dosage of chicken eggshell (C) consisting of three levels: C0 (control), C1 (50 g/plant), and C2 (100 g/plant). The second factor was the composition of peat soil planting media (G) consisting of three levels: G1 (50% peat soil + 50% topsoil), G2 (75% peat soil + 25% topsoil), and G3 (100% peat soil). The observed parameters included plant height, stem diameter, number of leaves, and leaf area. The results showed that the application of chicken eggshells had no significant effect on plant height, stem diameter, number of leaves, and leaf area. The peat soil media composition significantly affected stem diameter and leaf area but had no significant effect on plant height and number of leaves. The interaction between the two treatments showed a significant effect on plant height at 12 weeks after planting, where the C2G2 combination (100 g eggshell + 75% peat soil + 25% topsoil) produced the best growth with a plant height of 17.42 cm.

Keywords: *Chicken Eggshell, Oil Palm, Peat Soil, Pre-Nursery, Plant Growth.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan unggulan di Indonesia yang memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional. Tanaman ini menjadi sumber utama produksi minyak nabati dunia serta memberikan kontribusi besar terhadap devisa negara, penyerapan tenaga kerja, dan pembangunan wilayah perkebunan. Produktivitas kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh kualitas bibit yang dihasilkan pada tahap pembibitan, khususnya pada fase *pre-nursery*. Oleh karena itu, pengelolaan media tanam dan ketersediaan unsur hara pada fase awal pertumbuhan menjadi faktor penting dalam menghasilkan bibit kelapa sawit yang berkualitas.

Media tanam yang baik harus mampu menyediakan unsur hara, memiliki aerasi yang baik, serta mampu mempertahankan kelembapan yang cukup bagi pertumbuhan tanaman. Salah satu jenis tanah yang banyak digunakan dalam pembibitan adalah tanah gambut. Tanah gambut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi dan mampu menyimpan air dengan baik, namun umumnya memiliki tingkat keasaman yang tinggi serta kandungan unsur hara yang relatif rendah. Oleh karena itu, diperlukan upaya penambahan bahan organik atau sumber hara tambahan untuk memperbaiki sifat kimia dan fisik tanah gambut agar lebih optimal bagi pertumbuhan tanaman.

Salah satu sumber bahan organik yang berpotensi dimanfaatkan adalah limbah cangkang telur ayam. Limbah cangkang telur ayam mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) dalam jumlah tinggi serta beberapa unsur hara lainnya yang dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Pemanfaatan limbah cangkang telur sebagai pupuk organik juga dapat menjadi alternatif dalam mengurangi limbah rumah tangga sekaligus meningkatkan nilai guna bahan tersebut dalam bidang pertanian. Penggunaan cangkang telur sebagai sumber unsur hara diharapkan dapat membantu memperbaiki kondisi media tanam serta mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *pre-nursery*.

Selain itu, kombinasi antara pupuk organik dari cangkang telur dengan media tanam tanah gambut berpotensi memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, khususnya pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian pupuk organik dari limbah cangkang telur ayam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada fase *pre-nursery*, mengetahui pengaruh campuran media tanam tanah gambut, serta mengetahui interaksi antara kedua perlakuan tersebut terhadap pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Jalan Platina 3 Lingkungan 13 Titi Papan, Gang Tribuani, Kecamatan Medan Deli dengan ketinggian $\pm 37,5$ m di atas permukaan laut pada bulan Desember 2024 hingga Maret 2025. Bahan yang digunakan meliputi kecambah kelapa sawit varietas DxP Simalungun, top soil, tanah gambut, serbuk cangkang telur ayam, polybag, dan pupuk NPK Mutiara. Alat yang digunakan antara lain cangkul, gembor, meteran, jangka sorong digital, kamera, label, ember, serta timbangan. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah dosis cangkang telur ayam (C), yaitu C0 (kontrol), C1 (50 g/tanaman), dan C2 (100 g/tanaman). Faktor kedua adalah komposisi media tanam gambut (G), yaitu G1 (50% gambut + 50% top soil), G2 (75% gambut + 25% top soil), dan G3 (100% gambut). Kombinasi perlakuan menghasilkan 9 perlakuan dengan total 27 plot. Setiap plot terdiri dari 5 tanaman sehingga jumlah tanaman keseluruhan adalah 135 tanaman.

Kecambah kelapa sawit ditanam pada polybag berukuran 15×27 cm yang telah diisi media tanam sesuai perlakuan. Serbuk cangkang telur dibuat melalui proses pencucian,

penjemuran, penggilingan, dan pengayakan, kemudian diaplikasikan sesuai dosis perlakuan. Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman, penyiangan gulma, pemupukan, serta pengendalian hama dan penyakit.

Parameter yang diamati meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun. Pengamatan dilakukan mulai umur 5 minggu setelah tanam (MST). Data dianalisis menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut apabila terdapat pengaruh nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman (cm)

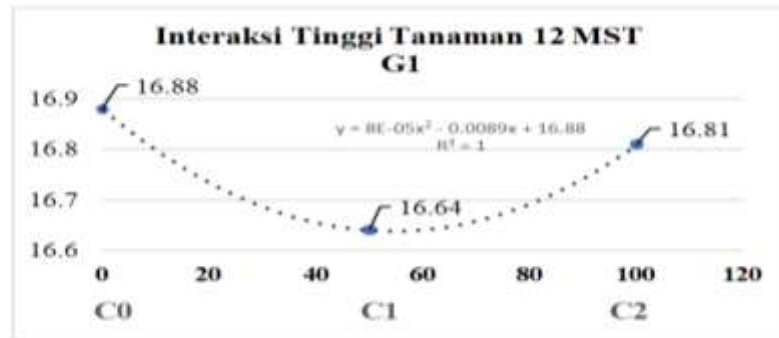
Data sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam dan media tanam tanah gambut tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 5–12 MST, sedangkan interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata pada umur 12 MST. Rataan tinggi tanaman akibat perlakuan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1.1. Rataan tinggi tanaman kelapa sawit akibat perlakuan cangkang kulit telur dan media tanam tanah gambut umur 4-12 MST (cm)

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Cangkang Kulit								
Telur								
C0	6,52	7,36	8,47	9,17	10,15	11,03	14,18	16,66
C1	6,75	7,35	8,44	9,26	10,27	11,04	14,47	16,75
C2	6,55	7,45	8,49	9,24	10,25	11,09	14,39	16,69
Media Tanam								
Gambut								
G1	6,74	7,45	8,47	8,95	10,23	11,31	14,41	16,78
G2	6,65	7,39	8,46	9,21	10,29	10,98	14,47	16,73
G3	6,43	7,31	8,46	9,52	10,14	10,87	14,16	16,59
Interaksi								
C0G1	6,57	7,44	8,62	8,80	10,18	10,97	14,03	16,88bc
C0G2	6,49	7,32	8,40	9,31	10,12	11,11	14,35	16,20c
C0G3	6,51	7,32	8,39	9,38	10,16	11,02	14,17	16,90b
C1G1	6,84	7,43	8,37	9,18	10,42	11,21	14,58	16,64bc
C1G2	6,73	7,20	8,43	9,38	10,34	11,08	14,67	16,57bc
C1G3	6,67	7,43	8,52	9,23	10,04	10,82	14,16	17,05ab
C2G1	6,81	7,49	8,43	8,85	10,10	11,74	14,62	16,81bc
C2G2	6,74	7,66	8,56	8,93	10,42	10,76	14,40	17,42a
C2G3	6,10	7,19	8,48	9,95	10,24	10,76	14,16	15,84d

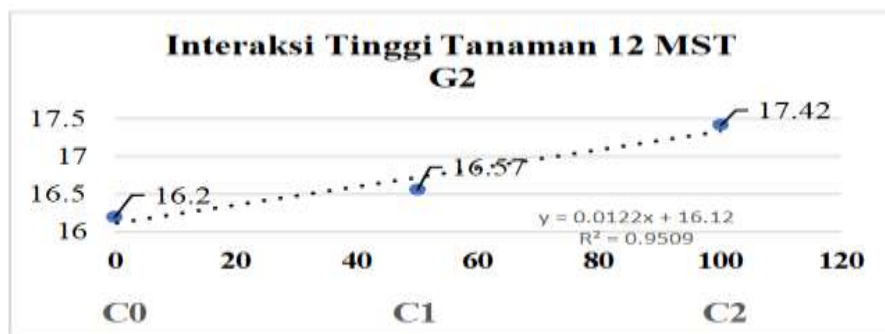
Keterangan: Rataan yang diikuti huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata saat uji DMRT 5%.
Tidak memiliki huruf = tidak nyata.

Perlakuan cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 5–12 MST, namun pada umur 12 MST nilai tertinggi diperoleh pada perlakuan C1 (16,75 cm) diikuti C2 (16,69 cm) dan C0 (16,66 cm). Perlakuan media tanam gambut juga tidak berpengaruh nyata, tetapi nilai tertinggi terdapat pada G1 (16,78 cm), diikuti G2 (16,73 cm) dan G3 (16,59 cm). Interaksi antara cangkang telur dan media tanam gambut berpengaruh nyata pada umur 12 MST, dengan tinggi tanaman tertinggi pada kombinasi C2G2 (17,42 cm).



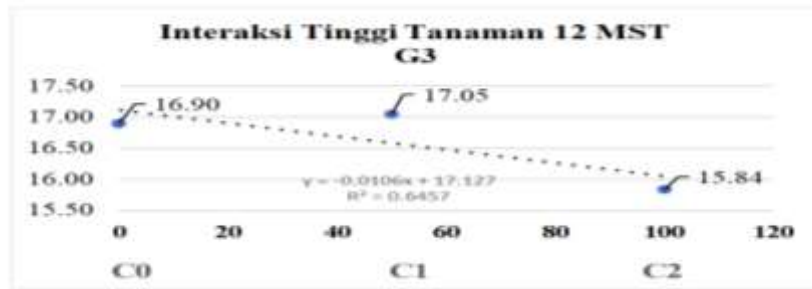
Grafik menunjukkan interaksi tinggi tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST pada media G1 terhadap perlakuan C0, C1, dan C2. Tinggi tanaman tertinggi diperoleh pada C0 (16,88 cm), menurun pada C1 (16,64 cm), dan meningkat kembali pada C2 (16,81 cm). Pola ini membentuk kurva parabola dengan persamaan regresi kuadrat $y = 8 \times 10^{-5}x^2 - 0,0089x + 16,88$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 1$, yang menunjukkan hubungan non-linear antara dosis cangkang telur dan tinggi tanaman.

Penurunan pada perlakuan C1G1 diduga karena dosis 50 g cangkang telur belum mampu memperbaiki sifat kimia media gambut secara optimal, sedangkan pada dosis 100 g pengaruhnya mulai terlihat sehingga pertumbuhan meningkat kembali. Hal ini menunjukkan bahwa respons tanaman terhadap pemberian cangkang telur dipengaruhi oleh dosis serta interaksi dengan sifat media tanam gambut.



Gambar 2. Interaksi Tinggi Tanaman 12 MST G2.

Grafik menunjukkan interaksi perlakuan G2 dengan dosis C0, C1, dan C2 terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST. Tinggi tanaman meningkat seiring bertambahnya dosis, yaitu dari 16,20 cm (C0), 16,57 cm (C1), hingga 17,42 cm (C2). Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = 0,0122x + 16,12$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,9509$, yang menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara peningkatan dosis perlakuan dan tinggi tanaman.



Gambar 3. Interaksi Tinggi Tanaman 12 MST G3.

Grafik menunjukkan interaksi perlakuan G3 dengan dosis C0, C1, dan C2 terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada umur 12 MST. Tinggi tanaman meningkat dari 16,90 cm (C0) menjadi 17,05 cm (C1), namun menurun menjadi 15,84 cm pada C2. Hal ini menunjukkan bahwa perlakuan G3 memberikan respons pertumbuhan yang fluktuatif. Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = -0,0106x + 17,127$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,6457$, yang menunjukkan hubungan sedang antara perlakuan dan tinggi tanaman.

Penurunan tinggi tanaman pada kombinasi C2G3 diduga disebabkan oleh pemberian cangkang telur dosis tinggi pada media 100% gambut yang dapat menyebabkan ketidakseimbangan unsur hara dan rendahnya kemampuan gambut menahan hara, sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal.

Diameter Batang (mm)

Data sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap diameter batang tanaman kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Perlakuan media tanam tanah gambut hanya berpengaruh nyata pada umur 11 MST, sedangkan interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata pada seluruh umur pengamatan. Hasil rataan diameter batang disajikan pada Tabel 1.2.

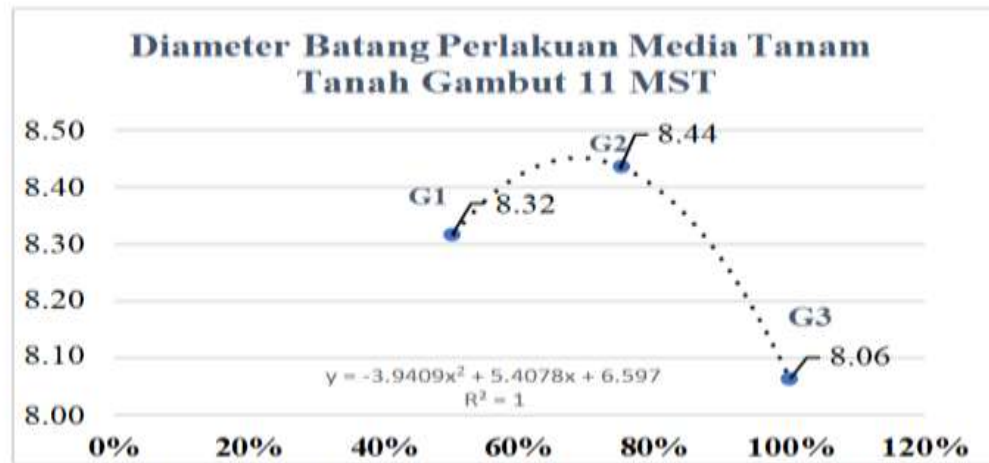
Tabel 1.2. Rataan diameter batang tanaman kelapa sawit akibat perlakuan cangkang kulit telur dan media tanam tanah gambut umur 4-12 MST (mm).

Perlakuan	Diameter Batang (mm)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Cangkang Kulit Telur								
C0	2,64	3,05	3,16	3,26	6,26	6,81	8,27	9,27
C1	2,66	3,16	3,23	3,35	5,82	7,16	8,15	9,31
C2	2,56	2,96	3,10	3,20	5,97	7,31	8,40	9,45
Media Tanam Gambut								
G1	2,64	3,10	3,26	3,38	6,28	7,20	8,32b	9,51
G2	2,61	3,01	3,10	3,21	6,27	7,16	8,44a	9,37
G3	2,61	3,06	3,13	3,21	5,49	6,92	8,06c	9,14
Interaksi								
C0G1	2,77	3,05	3,26	3,42	6,53	6,89	8,36	9,31
C0G2	2,50	3,24	3,32	3,49	5,94	7,29	8,27	9,52
C0G3	2,65	3,02	3,18	3,25	6,37	7,42	8,32	9,69
C1G1	2,72	2,97	3,11	3,19	6,61	6,97	8,36	9,36
C1G2	2,77	3,13	3,18	3,32	6,32	7,34	8,44	9,32
C1G3	2,55	2,92	3,02	3,12	5,89	7,19	8,51	9,43
C2G1	2,71	3,13	3,11	3,17	5,63	6,58	8,10	9,13
C2G2	2,70	3,12	3,18	3,24	5,21	6,85	7,72	9,08
C2G3	2,48	2,94	3,10	3,23	5,64	7,32	8,37	9,22

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

Tabel 1.2 menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam tidak berpengaruh

nyata terhadap diameter batang pada umur 5–12 MST, namun nilai tertinggi pada umur 12 MST diperoleh pada C2 (9,45 mm), diikuti C1 (9,31 mm) dan C0 (9,27 mm). Perlakuan media tanam gambut berpengaruh nyata pada umur 11 MST, di mana G2 (8,44 mm) berbeda nyata dengan G1 (8,32 mm) dan G3 (8,06 mm). Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata, namun nilai diameter batang tertinggi pada umur 12 MST terdapat pada kombinasi C0G3 (9,66 mm).



Gambar 4. Diameter Batang Perlakuan Media Tanam Tanah Gambut 11 MST

Grafik menunjukkan pengaruh media tanam gambut terhadap diameter batang kelapa sawit pada umur 11 MST. Diameter batang tertinggi diperoleh pada G2 (8,44 mm), diikuti G1 (8,32 mm), sedangkan terendah pada G3 (8,06 mm). Persamaan regresi yang diperoleh adalah $y = -0,5036x + 8,6496$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,4394$, yang menunjukkan pengaruh sedang dari komposisi gambut terhadap diameter batang.

Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan gambut murni (G3) kurang optimal, sedangkan campuran gambut dan top soil, khususnya pada G2, lebih mampu mendukung pertumbuhan diameter batang karena memberikan keseimbangan aerasi, ketersediaan air, dan unsur hara.

Jumlah Daun (helai)

Data sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam, media tanam tanah gambut, serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Hasil rataan jumlah daun disajikan pada Tabel 1.3.

Tabel 1.3. Rataan jumlah daun tanaman kelapa sawit akibat perlakuan cangkang kulit telur dan media tanam tanah gambut umur 4-12 MST (helai).

Perlakuan	Jumlah Daun (helai)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Cangkang Kulit Telur								
C0	1,11	1,33	2,00	2,28	2,89	3,11	4,22	4,89
C1	1,00	1,39	2,00	2,28	2,89	3,33	4,33	4,78
C2	1,11	1,39	2,11	2,33	2,89	3,56	4,22	5,11
Media Tanam Gambut								
G1	1,00	1,39	2,11	2,56	3,00	3,44	4,44	5,00
G2	1,00	1,39	2,00	2,22	2,78	3,44	4,22	4,89
G3	1,22	1,33	2,00	2,11	2,89	3,11	4,11	4,89
Interaksi								
C0G1	1,00	1,33	2,00	2,33	2,67	3,00	4,00	5,00
C0G2	1,00	1,33	2,00	2,33	3,00	3,00	4,33	5,00
C0G3	1,33	1,33	2,00	2,17	3,00	3,33	4,33	4,67
C1G1	1,00	1,33	2,00	2,33	3,00	3,67	4,67	5,33
C1G2	1,00	1,50	2,00	2,33	2,67	3,33	4,33	4,67
C1G3	1,00	1,33	2,00	2,17	3,00	3,00	4,00	4,33
C2G1	1,00	1,50	2,33	3,00	3,33	3,67	4,67	4,67
C2G2	1,00	1,33	2,00	2,00	2,67	4,00	4,00	5,00
C2G3	1,33	1,33	2,00	2,00	2,67	3,00	4,00	5,67

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

Tabel 1.3 menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam, media tanam gambut, serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Namun, nilai tertinggi pada umur 12 MST diperoleh pada C2 (5,11 helai), G1 (5 helai), dan kombinasi C2G3 (5,67 helai).

Luas Daun (cm²)

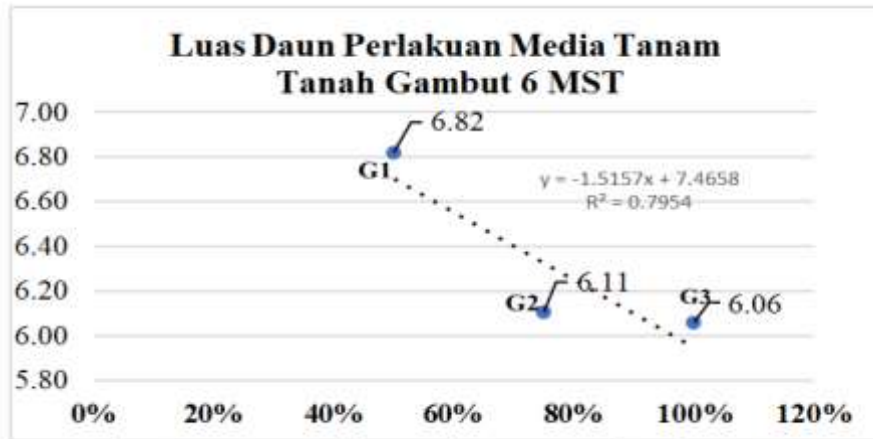
Data sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam, media tanam tanah gambut, serta interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Hasil rata-rata luas daun disajikan pada Tabel 1.4.

Tabel 1.4. Rataan luas daun tanaman kelapa sawit akibat perlakuan cangkang kulit telur dan media tanam tanah gambut umur 4-12 MST (cm²).

Perlakuan	Luas Daun (cm ²)							
	5	6	7	8	9	10	11	12
Cangkang Kulit Telur								
C0	4,48	6,25	7,05	9,19	16,04	17,68	24,49	33,83
C1	4,58	6,43	7,50	9,62	16,40	17,83	25,04	34,05
C2	4,55	6,31	7,47	9,36	16,13	17,86	24,98	34,88
Media Tanam Gambut								
G1	4,92	6,82a	7,56	9,58	16,50	18,02	25,43	34,22
G2	3,96	6,11a	7,24	9,35	16,31	17,94	25,30	34,37
G3	4,73	6,06b	7,22	9,25	15,75	17,41	23,78	34,16
Interaksi								
C0G1	4,52	6,73	7,22	9,41	16,08	16,97	25,17	33,49
C0G2	4,26	6,06	7,11	8,87	16,50	18,29	26,26	34,25
C0G3	4,65	5,96	6,82	9,30	15,52	17,79	22,04	33,76
C1G1	5,04	6,98	7,89	9,57	16,63	18,69	25,79	33,37
C1G2	3,95	6,13	7,19	9,57	15,94	17,57	24,78	33,63
C1G3	4,76	6,18	7,43	9,72	16,63	17,25	24,55	35,16
C2G1	5,21	6,75	7,57	9,74	16,79	18,41	25,33	35,81
C2G2	3,67	6,13	7,43	9,61	16,49	17,97	24,86	35,25
C2G3	4,77	6,05	7,41	8,73	15,10	17,19	24,74	33,57

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

Tabel 1.4 menunjukkan bahwa perlakuan cangkang telur ayam tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Media tanam gambut hanya berpengaruh nyata pada umur 6 MST, di mana G1 (6,82) tidak berbeda nyata dengan G2 (6,11) tetapi berbeda nyata dengan G3 (6,06). Interaksi kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap luas daun.



Gambar 5. Luas Daun Perlakuan Media Tanam Tanah Gambut 6 MST

Grafik menunjukkan pengaruh media tanam gambut terhadap luas daun kelapa sawit pada umur 6 MST. Luas daun tertinggi diperoleh pada G1 (6,82 cm²), diikuti G2 (6,11 cm²), dan terendah pada G3 (6,06 cm²). Hasil ini menunjukkan bahwa peningkatan persentase gambut cenderung menurunkan luas daun. Hal ini diduga karena tanah gambut memiliki kandungan unsur hara yang rendah, sehingga penggunaan gambut murni kurang mendukung pertumbuhan daun. Sebaliknya, campuran gambut dan top soil pada G1 memberikan kondisi media yang lebih baik bagi perkembangan daun tanaman.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian limbah cangkang telur ayam tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada fase pre-nursery yang diamati pada umur 5–12 Minggu Setelah Tanam (MST). Hal ini terlihat pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan. Kondisi tersebut diduga karena unsur kalsium yang terkandung dalam cangkang telur sebagian besar berbentuk kalsium karbonat yang memerlukan waktu untuk mengalami proses dekomposisi sebelum tersedia dalam bentuk ion Ca²⁺ yang dapat diserap oleh tanaman. Pada fase awal pertumbuhan, proses pelepasan unsur hara dari cangkang telur berlangsung relatif lambat sehingga belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Selain itu, media gambut yang memiliki pH rendah juga dapat menyebabkan sebagian unsur kalsium terikat oleh senyawa organik sehingga ketersediaannya bagi tanaman menjadi terbatas.

Pada parameter diameter batang, perlakuan cangkang telur juga tidak menunjukkan pengaruh nyata selama periode pengamatan, meskipun pada umur 12 MST perlakuan C2 menunjukkan nilai diameter batang yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena proses dekomposisi cangkang telur yang masih berlangsung secara bertahap sehingga pelepasan kalsium sebagai unsur penting dalam pembentukan dinding sel dan jaringan batang belum optimal pada fase awal pertumbuhan. Hal yang sama juga terjadi pada parameter jumlah daun, di mana perlakuan cangkang telur tidak memberikan pengaruh yang nyata. Pertumbuhan jumlah daun pada fase awal tanaman kelapa sawit lebih dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, sedangkan kandungan unsur tersebut dalam cangkang telur relatif rendah sehingga belum mampu meningkatkan pembentukan daun secara signifikan. Demikian pula pada parameter luas daun, perlakuan cangkang telur tidak menunjukkan perbedaan yang nyata karena luas daun sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur nitrogen dan magnesium yang berperan dalam pembentukan klorofil dan proses fotosintesis, sementara kandungan unsur tersebut dalam cangkang telur relatif kecil.

Perlakuan media tanam berbasis tanah gambut juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman kelapa sawit pada umur 5–12 MST. Tanah gambut memiliki kandungan bahan organik yang tinggi, namun relatif miskin unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium sehingga ketersediaan nutrisi bagi tanaman pada fase awal pertumbuhan menjadi terbatas. Meskipun demikian, pada umur 12 MST perlakuan G1 menunjukkan nilai tinggi tanaman yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini diduga karena campuran media tanam pada perlakuan tersebut mampu memperbaiki kondisi fisik dan kimia media sehingga mendukung perkembangan sistem perakaran serta meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara.

Pada parameter diameter batang, media tanam gambut menunjukkan pengaruh nyata pada umur 11 MST. Perlakuan G1 dan G2 menghasilkan diameter batang yang lebih besar dibandingkan perlakuan G3. Kondisi ini diduga karena campuran tanah gambut dengan tanah mineral mampu memperbaiki aerasi serta struktur media tanam sehingga penyerapan unsur hara yang diperlukan untuk pembentukan jaringan batang menjadi lebih optimal. Selain itu, perbedaan nyata juga terlihat pada parameter luas daun pada umur 6 MST, di mana perlakuan G1 menghasilkan luas daun tertinggi dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa campuran media tanam dengan proporsi gambut yang lebih rendah mampu menyediakan kondisi pertumbuhan yang lebih baik bagi tanaman, terutama

dalam hal keseimbangan antara ketersediaan unsur hara, aerasi, dan retensi air dalam media tanam. Namun demikian, pada parameter jumlah daun perlakuan media tanam tidak menunjukkan pengaruh nyata selama periode pengamatan, meskipun pada akhir pengamatan perlakuan G1 cenderung menghasilkan jumlah daun yang lebih tinggi.

Secara umum, interaksi antara perlakuan cangkang telur dan media tanam gambut juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada fase pre-nursery. Hal ini terlihat pada sebagian besar parameter pengamatan seperti tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan luas daun yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan antar kombinasi perlakuan. Meskipun demikian, pada umur 12 MST kombinasi perlakuan C2G2 menunjukkan nilai tinggi tanaman tertinggi dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya. Kondisi ini diduga karena keseimbangan antara ketersediaan kalsium dari cangkang telur dan kondisi media tanam yang mendukung perkembangan sistem perakaran sehingga penyerapan unsur hara dapat berlangsung lebih baik.

Pada parameter diameter batang, nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan C0G3, sedangkan pada parameter jumlah daun nilai tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan C2G3. Sementara itu, pada parameter luas daun seluruh kombinasi perlakuan menunjukkan nilai yang relatif seragam pada akhir pengamatan. Hal ini menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti intensitas cahaya, suhu, serta kelembapan media tanam juga turut memengaruhi pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. Secara keseluruhan, interaksi antara cangkang telur dan media tanam gambut belum mampu memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase awal pertumbuhan, karena pelepasan unsur hara dari cangkang telur berlangsung secara bertahap sehingga memerlukan waktu yang lebih lama untuk dapat dimanfaatkan secara optimal oleh tanaman.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, pemberian pupuk cangkang telur ayam tidak menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Hal ini terlihat pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, luas daun, dan jumlah daun yang tidak menunjukkan perbedaan signifikan pada semua umur pengamatan.

Perlakuan media tanam tanah gambut menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap beberapa parameter pertumbuhan tanaman. Pengaruh nyata terlihat pada

parameter diameter batang pada minggu ke-11, dengan perlakuan terbaik terdapat pada G2 yaitu campuran 75% tanah gambut dan 25% top soil. Selain itu, pengaruh nyata juga terlihat pada parameter luas daun pada minggu ke-6, di mana perlakuan terbaik diperoleh pada G1 yaitu campuran 50% tanah gambut dan 50% top soil.

Interaksi antara pupuk cangkang telur ayam dan campuran media tanam tanah gambut menunjukkan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kelapa sawit di pre nursery pada minggu ke-12. Kombinasi perlakuan terbaik diperoleh pada C2G2, yaitu pemberian 100 gram pupuk cangkang telur ayam dengan campuran media tanam 75% tanah gambut dan 25% top soil, yang menghasilkan pertumbuhan tinggi tanaman terbaik dibandingkan kombinasi perlakuan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Hutapea, R., & Sitorus, B. (2022). Peran unsur hara fosfor dan magnesium terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman. *Jurnal Ilmu Tanah dan Tanaman*, 7(2), 45–52.
- Kinanti, D., Rahman, A., & Lestari, S. (2021). Karakteristik tanah gambut dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 9(1), 23–30.
- Lestari, P., Nugroho, A., & Setiawan, D. (2023). Pengaruh magnesium terhadap pembentukan klorofil dan aktivitas fotosintesis tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 11(1), 55–63.
- Madusari, S., Putra, R., & Wahyudi, T. (2023). Respon fisiologis bibit kelapa sawit terhadap ketersediaan kalsium pada fase pembibitan awal. *Jurnal Perkebunan Tropika*, 15(2), 67–74.
- Marlin, S., Sefrila, N., & Hidayat, R. (2019). Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pembibitan awal. *Jurnal Penelitian Perkebunan*, 14(1), 32–39.
- Nurwahyuni, S., & Putra, A. (2020). Peran kalsium dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman hortikultura. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(2), 41–48.
- Putra, I. A., Wijaya, D., & Sadikin, A. (2023). Pengaruh unsur kalsium terhadap pembentukan jaringan tanaman dan pertumbuhan batang. *Jurnal Ilmu Tanaman*, 10(1), 21–28.
- Rahman, A., Syahputra, R., & Lestari, M. (2022). Perbaikan sifat fisik tanah melalui penambahan bahan organik pada media pembibitan tanaman perkebunan. *Jurnal*

Agroekoteknologi, 14(2), 75–83.

Sinaga, T., Purbajanti, E., & Kristanto, B. (2020). Hubungan luas daun dan aktivitas fotosintesis terhadap pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agronomi*, 12(1), 15–22.

Zuliati, R., Jamidi, J., Nazaruddin, N., & Irmawan, I. (2023). Dinamika unsur hara pada media gambut dan pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 25(1), 44–52.