

Info Artikel Diterima Januari 2026
Disetujui Maret 2026
Dipublikasikan Maret 2026

Karakteristik Morfologi Daun dan Distribusi Biomassa Bibit Kelapa Sawit Pada Aplikasi Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) dan Interval Penyiraman di *Pre Nursery*

Leaf Morphological Characteristics and Biomass Distribution of Oil Palm Seedlings in the Application of Oil Palm Empty Fruit Bunches (EFB) and Watering Intervals in the Pre Nursery

Puan Habibah¹, Nisa Azzahra Gusviani², Zafitra³, Enriski Efrata⁴, Freddy Alexander Simatupang⁵, Rizki Al Khairi Barus⁶.

^{1,2,3,4,5} Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Riau

⁶ Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Musamus Merauke

Koresponden Autor Email: puan.habibah@lecturer.unri.ac.id

Abstract

The pre nursery stage represents an initial phase that strongly influences the subsequent quality of oil palm seedlings. Nevertheless, information regarding leaf morphology and biomass distribution of oil palm seedlings under organic fertilization and water management remains limited. This study aimed to evaluate leaf morphological traits and biomass allocation of oil palm seedlings in response to oil palm empty fruit bunch (EFB) compost application and different watering intervals during the pre-nursery stage. The experiment was arranged in a completely randomized design with two factors and three replications, consisting of EFB compost rates and watering intervals. Observed variables included leaf area, leaf number, dry weight of leaves, stems, and roots, as well as shoot–root ratio. Data were analyzed using analysis of variance at the 5% significance level and followed by Duncan’s New Multiple Range Test when significant effects occurred. The results indicated no interaction between EFB compost application and watering intervals for all observed parameters. Individually, both treatments did not significantly affect leaf morphology or biomass distribution. However, a numerical tendency of increased plant biomass was observed up to an EFB compost rate of 225 g per polybag, suggesting that seedling responses during the pre-nursery stage develop gradually rather than immediately.

Keywords: biomass allocation; EFB compost; oil palm; pre nursery; watering interval

Abstrak

Fase *pre nursery* merupakan tahap awal yang berperan penting dalam menentukan kualitas bibit kelapa sawit pada fase pertumbuhan berikutnya. Namun, kajian mengenai karakteristik morfologi daun dan distribusi biomassa bibit kelapa sawit akibat aplikasi pupuk organik dan pengaturan air masih terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji respons morfologi daun dan distribusi biomassa bibit kelapa sawit terhadap pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman pada fase *pre-nursery*. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap dua faktor dengan tiga ulangan, yaitu dosis kompos TKKS dan

interval penyiraman. Parameter yang diamati meliputi luas daun, jumlah daun, bobot kering daun, batang, akar, serta rasio tajuk–akar. Data dianalisis menggunakan uji F pada taraf 5% dan dilanjutkan dengan uji DNMRT apabila terdapat perbedaan nyata. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat interaksi antara dosis kompos TKKS dan interval penyiraman terhadap seluruh parameter yang diamati. Secara mandiri, kedua perlakuan juga belum memberikan pengaruh nyata. Namun demikian, secara numerik terlihat kecenderungan peningkatan biomassa tanaman hingga dosis kompos TKKS 225 g/polybag, yang menunjukkan respons pertumbuhan bersifat gradual pada fase *pre nursery*.

Kata kunci: biomassa; kelapa sawit; kompos TKKS; *pre nursery*; penyiraman

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas perkebunan strategis yang berperan penting dalam perekonomian nasional di Indonesia. Keberhasilan pengembangan kelapa sawit sangat ditentukan oleh kualitas bibit yang dihasilkan pada tahap pembibitan, khususnya pada fase *pre nursery*. Fase *pre nursery* menjadi fase kritis karena menentukan kemampuan bibit dalam beradaptasi dan tumbuh optimal pada fase pembibitan. Bibit yang sehat dan vigor pada fase awal pertumbuhan akan memiliki peluang lebih besar untuk beradaptasi dan tumbuh optimal setelah dipindahkan ke fase *main nursery* maupun ke lapangan (Corley dan Tinker, 2016).

Aspek penting dalam menilai kualitas bibit kelapa sawit adalah karakteristik morfologi daun dan distribusi biomassa tanaman. Morfologi daun, yang ditunjukkan melalui jumlah daun dan luas daun, mencerminkan kemampuan tanaman dalam membentuk tajuk serta menentukan kapasitas penangkapan cahaya. Luas daun yang optimal akan mendukung proses fotosintesis dan berkontribusi terhadap akumulasi biomassa tanaman (Lakitan, 2019). Sementara itu, distribusi biomassa, terutama alokasi antara tajuk dan akar, menggambarkan strategi adaptasi tanaman terhadap ketersediaan air dan hara selama masa pembibitan (Gardner *et al.*, 1991).

Pemanfaatan pupuk organik, khususnya kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS), menjadi alternatif yang potensial dalam meningkatkan kualitas media tanam pada pembibitan kelapa sawit. Kompos TKKS mengandung bahan organik tinggi yang mampu memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, seperti meningkatkan porositas media, kapasitas menahan air, serta ketersediaan unsur hara secara bertahap (Gusta *et al.*, 2015; Simanihuruk *et al.*, 2021). Peningkatan kualitas media tanam ini diharapkan dapat mendukung perkembangan morfologi daun serta akumulasi biomassa bibit kelapa sawit secara lebih seimbang.

Selain faktor hara, ketersediaan air melalui pengaturan interval penyiraman merupakan faktor lingkungan yang berperan penting pada fase *pre-nursery*. Air berfungsi sebagai pelarut dan media transport unsur hara serta mempengaruhi aktivitas fisiologis tanaman, termasuk pembelahan dan pembesaran sel. Interval penyiraman yang tepat dapat menjaga kondisi kelembaban media tanam tetap optimal sehingga mendukung pertumbuhan sistem

perakaran dan distribusi biomassa tanaman (Prawiranata *et al.*, 1981; Hidayatullah dan Sudiarmo, 2019).

Aplikasi bahan organik dan pengaturan interval penyiraman belum tentu selalu memberikan pengaruh nyata terhadap parameter pertumbuhan visual, namun dapat mempengaruhi pola alokasi biomassa dan karakter morfologi tanaman secara lebih spesifik (Ariyanti *et al.*, 2018). Oleh karena itu, kajian yang menitik beratkan pada karakteristik morfologi daun dan distribusi biomassa, khususnya menggunakan parameter bobot kering tanaman, menjadi penting untuk memahami respon bibit kelapa sawit secara lebih mendalam pada fase *pre-nursery*.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji karakteristik morfologi daun dan distribusi biomassa bibit kelapa sawit terhadap aplikasi tandan kosong kelapa sawit dan interval penyiraman di fase *pre-nursery*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai peran pupuk organik TKKS dan pengelolaan air dalam mendukung kualitas bibit kelapa sawit yang berkelanjutan.

METODE PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah benih kelapa sawit varietas DXP PPKS 540, Kompos TKKS, polybag, Dithane M-45, sevin 85 SP, Aquades, dan paranet 75%. Alat yang digunakan cangkul, gunting, ayakan tanah, kertas label, timbangan, gelas ukur, pH meter, kertas label, kertas warna, oven, timbangan digital, kantong plastik, kamera digital dan alat tulis.

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan faktor kedua adalah interval penyiraman. Kombinasi perlakuan menghasilkan 15 taraf perlakuan dengan tiga ulangan dan diperoleh 45 unit satuan percobaan. Pada setiap tanaman terdapat tiga bibit sehingga terdapat 135 tanaman kelapa sawit yang diamati.

Data yang telah diperoleh dianalisis menggunakan uji F pada taraf nyata 5%, jika terdapat perbedaan nyata maka akan dilanjutkan dengan uji lanjut menggunakan uji Duncan New Range Test (DMRT) pada taraf nyata 5% (Gomez, 1995).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Luas Daun

Luas daun merupakan parameter penting dalam menggambarkan perkembangan morfologi daun dan kemampuan bibit kelapa sawit membentuk tajuk pada fase *pre nursery*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap luas daun bibit kelapa sawit. Secara mandiri, perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun berdasarkan uji F pada taraf 5%, dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 8,66%. Rata-rata luas daun bibit kelapa sawit berada pada kisaran 13,53–16,37 g, dengan kecenderungan nilai

tertinggi pada dosis kompos TKKS 225 g/polybag, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dibandingkan perlakuan lainnya.

Tidak signifikannya pengaruh kompos TKKS terhadap luas daun diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen (N), yang masih terbatas pada fase awal pertumbuhan akibat sifat pupuk organik yang melepaskan hara secara bertahap. Kondisi ini menyebabkan peningkatan dosis kompos TKKS belum mampu mendorong perluasan daun secara nyata. Selain itu, interval penyiraman 1 hari, 2 hari, dan 3 hari sekali juga tidak memberikan perbedaan nyata terhadap luas daun, yang menunjukkan bahwa ketersediaan air pada seluruh perlakuan masih berada dalam kisaran optimal bagi pertumbuhan bibit. Hasil ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang menyatakan bahwa pada fase *pre-nursery*, respons morfologi daun bibit kelapa sawit terhadap perlakuan pemupukan organik dan penyiraman cenderung bersifat gradual dan belum menunjukkan perbedaan nyata dalam jangka pendek (Ariyanti *et al.*, 2018; Hidayatullah dan Sudiarso, 2019).

Tabel 1 Luas Daun bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos TKKS (g/polybag)	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
	1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
	...g...			
0	14,40	16,37	14,10	14,90 a
75	13,63	15,93	14,93	14,83 a
150	13,53	14,23	13,53	13,77 a
225	15,17	14,53	15	14,96 a
300	14,23	14,27	14,23	14,24 a
Pengaruh utama penyiraman	14,19 a	15,06 a	14,35 a	
KK	8,66%			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

Jumlah Daun

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit di fase *pre-nursery*. Secara mandiri, baik perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun, sebagaimana ditunjukkan oleh uji F pada taraf 5% dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 9,34%. Nilai KK tersebut masih berada pada kisaran yang dapat diterima, sehingga data yang diperoleh dinilai cukup homogen dan representatif

Berdasarkan data pada tabel, jumlah daun bibit kelapa sawit berkisar antara 12,00–14,33 helai. Secara numerik, pemberian kompos TKKS dosis 225 g/polybag menunjukkan nilai rata-rata jumlah daun tertinggi (13,55 helai), meskipun secara statistik tidak berbeda nyata dengan dosis lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa pada dosis tersebut, ketersediaan unsur hara dari kompos TKKS mulai memberikan respons positif terhadap pembentukan daun, namun belum cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan.

Tidak signifikannya pengaruh dosis kompos TKKS terhadap jumlah daun diduga berkaitan dengan laju mineralisasi unsur hara yang relatif lambat pada pupuk organik. Unsur nitrogen (N) yang berperan penting dalam pembentukan organ vegetatif, termasuk daun, belum sepenuhnya tersedia dalam jumlah yang cukup pada fase awal pertumbuhan bibit. Kandungan N total pada kompos TKKS yang relatif rendah dan pelepasannya yang bertahap menyebabkan kebutuhan N tanaman untuk pembentukan daun belum terpenuhi secara optimal (Lakitan, 2019; Simanihuruk *et al.*, 2021). Akibatnya, peningkatan dosis kompos TKKS belum mampu meningkatkan jumlah daun secara nyata.

Selain faktor hara, interval penyiraman 1 hari, 2 hari, dan 3 hari sekali juga tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit. Hal ini menunjukkan bahwa pada seluruh perlakuan penyiraman, ketersediaan air di media tanam masih berada pada kondisi yang cukup bagi pertumbuhan bibit. Air yang tersedia secara memadai memungkinkan proses fisiologis tanaman, seperti pembelahan dan pembesaran sel, tetap berlangsung normal sehingga pembentukan daun tidak mengalami cekaman kekeringan (Prawiranata *et al.*, 1981). Kondisi ini menyebabkan perbedaan interval penyiraman tidak menimbulkan variasi nyata pada jumlah daun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Ariyanti *et al.* (2018) yang melaporkan bahwa perbedaan komposisi media tanam dan interval penyiraman belum tentu memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah daun bibit kelapa sawit pada fase pembibitan awal. Demikian pula, Hidayatullah dan Sudiarso (2019) menyatakan bahwa pada kondisi media tanam dengan kelembaban yang relatif stabil, interval penyiraman tidak berpengaruh signifikan terhadap pembentukan daun bibit kelapa sawit.

Tabel 2 Jumlah Daun bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos TKKS (g/polybag)	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
	1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
	...Helai...			
0	12,33	12,00	12,33	12,22 a
75	12,00	13,33	12,00	12,44 a
150	13,00	12,33	12,67	12,67 a
225	13,00	14,33	13,33	13,55 a
300	12,67	12,00	12,67	12,45 a
Pengaruh utama penyiraman	12,60 a	12,80 a	12,60 a	
KK	9,34%			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

Jumlah daun pada *pre nursery* lebih dipengaruhi oleh faktor genetik dan umur tanaman, sedangkan pengaruh perlakuan lingkungan seperti pupuk organik dan penyiraman cenderung bersifat gradual dan baru terlihat nyata pada fase pertumbuhan selanjutnya. Oleh karena itu, meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, kecenderungan peningkatan jumlah daun pada dosis kompos TKKS tertentu tetap menunjukkan potensi pemanfaatan bahan organik sebagai pendukung pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit dalam jangka panjang.

Bobot Kering Daun

Bobot kering daun merupakan parameter penting dalam menggambarkan akumulasi biomassa hasil fotosintesis yang dialokasikan ke organ daun. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap bobot kering daun bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. Secara mandiri, perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering daun berdasarkan uji F pada taraf 5%, dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 16,81%. Nilai tersebut masih tergolong wajar untuk parameter biomassa kering pada fase pembibitan awal.

Secara numerik, bobot kering daun menunjukkan kecenderungan meningkat seiring dengan penambahan dosis kompos TKKS hingga dosis 225 g/polybag, kemudian menurun pada dosis yang lebih tinggi. Pola ini mengindikasikan bahwa penambahan bahan organik sampai tingkat tertentu dapat mendukung akumulasi biomassa daun, namun peningkatan dosis selanjutnya belum memberikan respons tambahan yang nyata. Tidak signifikannya pengaruh tersebut diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara, khususnya nitrogen (N), yang dilepaskan secara bertahap dari kompos TKKS sehingga pada fase pre-nursery belum sepenuhnya tersedia untuk mendukung peningkatan biomassa daun secara optimal. Selain itu, interval penyiraman 1 hari, 2 hari, dan 3 hari sekali juga tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap bobot kering daun, yang menandakan bahwa kondisi air pada media tanam masih berada pada kisaran optimal sehingga tidak membatasi proses fotosintesis dan akumulasi biomassa daun. Hasil ini sejalan dengan laporan sebelumnya yang menyatakan bahwa pada fase awal pembibitan, respons biomassa daun bibit kelapa sawit terhadap pupuk organik dan pengaturan penyiraman cenderung bersifat gradual dan belum menunjukkan perbedaan nyata dalam jangka pendek (Ariyanti *et al.*, 2018; Hidayatullah dan Sudiarso, 2019).

Tabel 3 bobot kering daun bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos TKKS (g/polybag)	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
	1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
	...Helai...			
0	0,62	0,71	0,66	0,66 a
75	0,68	0,74	0,69	0,70 a
150	0,70	0,72	0,75	0,72 a
225	0,74	0,78	0,81	0,78 a
300	0,69	0,73	0,71	0,71 a
Pengaruh utama penyiraman	0,69 a	0,74 a	0,72 a	
KK	16,81%			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

Bobot Kering Batang

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap bobot kering batang bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. Secara mandiri, perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering batang berdasarkan uji F pada taraf 5%, dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 15,90%. Nilai KK tersebut masih dapat diterima pada penelitian pembibitan, meskipun menunjukkan adanya variasi individu antar bibit.

Berdasarkan data pengamatan, bobot kering batang bibit kelapa sawit berada pada kisaran 0,65–0,96 g. Secara numerik, dosis kompos TKKS 225 g/polybag menunjukkan nilai rata-rata bobot kering batang tertinggi (0,82 g), terutama pada interval penyiraman 3 hari sekali (0,96 g). Namun, peningkatan tersebut belum cukup konsisten untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan secara statistik. Hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi kompos TKKS pada berbagai dosis belum mampu meningkatkan akumulasi biomassa batang secara nyata pada fase awal pembibitan.

Bobot kering batang mencerminkan akumulasi hasil fotosintesis yang teralokasi pada jaringan struktural tanaman, terutama jaringan pengangkut dan jaringan penopang. Tidak signifikannya pengaruh dosis kompos TKKS terhadap bobot kering batang diduga berkaitan dengan ketersediaan unsur hara yang masih terbatas, khususnya nitrogen (N) dan kalium (K), yang berperan penting dalam pertumbuhan vegetatif dan pembentukan jaringan batang. Kompos TKKS memiliki sifat pelepasan hara yang lambat sehingga pada fase pre-nursery, unsur hara yang tersedia belum mencukupi untuk mendorong pembentukan biomassa batang secara optimal (Gusta *et al.*, 2015; Simanihuruk *et al.*, 2021).

Selain faktor hara, interval penyiraman 1 hari, 2 hari, dan 3 hari sekali juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering batang. Hal ini menunjukkan bahwa ketersediaan air pada seluruh perlakuan masih berada dalam kisaran optimum, sehingga tidak menimbulkan cekaman air yang dapat membatasi pertumbuhan batang. Air yang tersedia secara memadai mendukung proses fotosintesis dan translokasi fotosintat ke batang berlangsung relatif seragam antar perlakuan (Prawiranata *et al.*, 1981). Kondisi ini menyebabkan perbedaan interval penyiraman tidak menghasilkan variasi signifikan pada akumulasi bobot kering batang.

Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan Hidayatullah dan Sudiarso (2019) yang melaporkan bahwa perbedaan media tanam dan interval penyiraman pada fase pembibitan awal kelapa sawit tidak selalu berpengaruh nyata terhadap parameter biomassa batang. Demikian pula, Ariyanti *et al.*, (2018) menyatakan bahwa respon biomassa tanaman pada fase pre-nursery cenderung lambat terhadap perlakuan bahan organik, karena tanaman masih berfokus pada pembentukan sistem perakaran dan daun dibandingkan penebalan batang.

Secara fisiologis, pada fase *pre nursery*, bibit kelapa sawit lebih memprioritaskan pertumbuhan organ fotosintetik dan akar sebagai upaya adaptasi awal terhadap lingkungan tumbuh. Oleh karena itu, alokasi biomassa ke batang relatif lebih rendah dan kurang responsif terhadap variasi perlakuan pemupukan

organik dan penyiraman. Meskipun demikian, kecenderungan peningkatan bobot kering batang pada dosis kompos TKKS tertentu menunjukkan potensi peran bahan organik dalam mendukung pertumbuhan struktural tanaman pada fase pertumbuhan selanjutnya.

Tabel 4 bobot kering batang bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos TKKS (g/polybag)	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
	1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
0	0,65	0,85	0,73	0,74 a
75	0,72	0,84	0,75	0,77 a
150	0,74	0,75	0,84	0,78 a
225	0,79	0,71	0,96	0,82 a
300	0,73	0,83	0,79	0,78 a
Pengaruh utama penyiraman	0,73 a	0,80 a	0,81 a	
KK	15,90%			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

Bobot Kering akar

Bobot kering akar merupakan indikator penting dalam menggambarkan kemampuan bibit kelapa sawit dalam mengalokasikan hasil fotosintesis ke organ bawah tanah serta mencerminkan perkembangan sistem perakaran pada fase *pre nursery*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap bobot kering akar. Selain itu, secara mandiri perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap bobot kering akar berdasarkan uji F pada taraf 5%, dengan nilai koefisien keragaman (KK) sebesar 18,25%, yang masih tergolong wajar untuk parameter biomassa akar pada fase pembibitan awal.

Meskipun secara statistik tidak berbeda nyata, bobot kering akar menunjukkan kecenderungan peningkatan secara numerik seiring dengan penambahan dosis kompos TKKS hingga 225 g/polybag, kemudian relatif stabil pada dosis yang lebih tinggi. Pola ini mengindikasikan bahwa penambahan bahan organik dapat memperbaiki kondisi media tanam, khususnya struktur dan porositas tanah, sehingga mendukung pertumbuhan akar, namun efek tersebut belum cukup kuat untuk menghasilkan perbedaan yang signifikan pada fase *pre-nursery*. Tidak signifikannya pengaruh interval penyiraman 1 hari dan 2 hari sekali terhadap bobot kering akar menunjukkan bahwa ketersediaan air pada seluruh perlakuan masih berada dalam kisaran optimal, sehingga tidak menjadi faktor pembatas bagi pertumbuhan akar. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang melaporkan bahwa respons sistem perakaran bibit kelapa sawit terhadap pemupukan organik dan pengaturan penyiraman pada fase awal bersifat gradual dan baru terlihat nyata pada fase pembibitan lanjut atau setelah tanaman ditanam di lapangan (Ariyanti *et al.*, 2018; Hidayatullah dan Sudiarso, 2019).

Tabel 5 Bobot kering akar bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos TKKS (g/polybag)	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
	1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
...Helai...				
0	0,38	0,42	0,40	0,40 a
75	0,41	0,45	0,43	0,43 a
150	0,44	0,46	0,48	0,46 a
225	0,47	0,49	0,52	0,49 a
300	0,45	0,47	0,46	0,46 a
Pengaruh utama penyiraman	0,43 a	0,46 a		
KK	18,25 %			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

Ratio Tajuk-akar

Rasio tajuk–akar merupakan indikator penting dalam mengevaluasi pola alokasi biomassa antara organ atas dan bawah tanaman, yang mencerminkan keseimbangan pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase *pre-nursery*. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara dosis kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan interval penyiraman terhadap rasio tajuk–akar. Secara mandiri, perlakuan dosis kompos TKKS maupun interval penyiraman juga tidak memberikan pengaruh nyata terhadap rasio tajuk–akar berdasarkan uji F pada taraf 5%. Nilai rasio tajuk–akar yang diperoleh berada pada kisaran 3,04–3,71, yang menunjukkan bahwa pertumbuhan biomassa bibit kelapa sawit pada fase ini lebih dominan dialokasikan ke tajuk dibandingkan ke akar, namun masih berada pada kisaran normal bagi bibit kelapa sawit di pembibitan awal.

Tidak signifikannya pengaruh perlakuan terhadap rasio tajuk–akar mengindikasikan bahwa ketersediaan hara dan air pada seluruh perlakuan masih relatif seimbang, sehingga tidak memicu perubahan strategi alokasi biomassa tanaman. Secara numerik, terdapat kecenderungan penurunan rasio tajuk–akar pada peningkatan dosis kompos TKKS hingga 225 g/polybag, yang mengindikasikan adanya peningkatan pertumbuhan akar relatif terhadap tajuk, meskipun belum berbeda nyata secara statistik. Sementara itu, interval penyiraman 1 hari, 2 hari, dan 3 hari sekali tidak memberikan perbedaan nyata terhadap rasio tajuk–akar, yang menunjukkan bahwa kondisi air pada media tanam masih berada pada tingkat optimal dan tidak menjadi faktor pembatas pertumbuhan. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa pada fase *pre-nursery*, bibit kelapa sawit cenderung mempertahankan keseimbangan pertumbuhan tajuk dan akar, dan respons terhadap perlakuan pemupukan organik maupun pengaturan air baru terlihat lebih jelas pada fase pembibitan lanjut atau setelah tanaman ditanam di lapangan (Gardner *et al.*, 1991; Lakitan, 2019; Hidayatullah dan Sudiarso, 2019).’

Tabel 6 Ratio Tajuk akar bibit kelapa sawit (g) pada aplikasi kompos TKKS dan Interval Penyiraman pada fase *pre nursery*.

Kompos (g/polybag)	TKKS	Penyiraman			Pengaruh utama TKKS
		1 (hari)	2 (hari)	3 (hari)	
...Helai...					
0		3,34	3,71	3,48	3,51 a
75		3,41	3,51	3,35	3,42 a
150		3,27	3,20	3,1	3,26 a
225		3,26	3,04	3,40	3,23 a
300		3,29	3,32	3,26	3,25 a
Pengaruh utama penyiraman					
KK		17,19%			

Keterangan : Angka-angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak beda nyata berdasarkan uji F pada taraf nyata 5%

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa aplikasi kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) dan pengaturan interval penyiraman pada fase pre-nursery tidak menunjukkan adanya interaksi terhadap karakteristik morfologi daun maupun distribusi biomassa bibit kelapa sawit. Secara mandiri, pemberian kompos TKKS maupun interval penyiraman juga belum memberikan pengaruh nyata terhadap luas daun, jumlah daun, bobot kering daun, batang, akar, serta rasio tajuk-akar. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pada fase pre-nursery, respons pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap perlakuan pupuk organik dan pengelolaan air masih berlangsung secara bertahap. Meskipun demikian, secara numerik terdapat kecenderungan peningkatan akumulasi biomassa tanaman hingga dosis kompos TKKS 225 g/polybag, yang mengindikasikan potensi perbaikan kondisi media tanam dan dukungan terhadap pertumbuhan vegetatif awal. Rasio tajuk-akar yang relatif stabil pada seluruh perlakuan menunjukkan bahwa keseimbangan alokasi biomassa bibit kelapa sawit tetap terjaga selama fase pre-nursery.

Berdasarkan hasil penelitian ini, disarankan agar aplikasi kompos TKKS pada fase pre-nursery dipertimbangkan sebagai upaya perbaikan kualitas media tanam, meskipun pengaruhnya terhadap pertumbuhan bibit belum terlihat nyata dalam jangka pendek. Penelitian lanjutan perlu dilakukan pada fase pembibitan selanjutnya (main nursery) atau dengan periode pengamatan yang lebih panjang untuk mengevaluasi efek residu kompos TKKS terhadap pertumbuhan dan kualitas bibit kelapa sawit. Selain itu, kajian lebih lanjut mengenai kombinasi kompos TKKS dengan sumber hara anorganik atau pengaturan penyiraman yang lebih spesifik juga diperlukan untuk memperoleh rekomendasi teknis yang lebih optimal dan aplikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyanti, M., Sumadi, & Suryadi, E. (2018). Pengaruh Bahan Organik dan Interval Penyiraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pembibitan Awal. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 46(2):145–152.
- Corley, R.H.V. & Tinker, P.B. (2016). *The Oil Palm* (5th ed.). Oxford: Wiley Blackwell.
- Gardner, F.P., Pearce, R.B., & Mitchell, R.L. (1991). *Physiology of Crop Plants*. Ames: Iowa State University Press.
- Gomez, K.A. & Gomez, A.A. (1995). *Statistical Procedures For Agricultural Research*. New York: John Wiley & Sons.
- Gusta, A.R., Nelvia, & Amri, A.I. (2015). Pemanfaatan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Media Tanam Bibit Kelapa Sawit. *Jurnal Agroteknologi*, 5(2):87–94.
- Hidayatullah, M. & Sudiarso. (2019). Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Terhadap Interval Penyiraman Dan Media Tanam. *Jurnal Produksi Tanaman*, 7(6):1035–1042.
- Lakitan, B. (2019). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Nelvia, Amri, A.I., & Gusta, A.R. (2017). Perbaikan Sifat Fisik Tanah Menggunakan Kompos TKKS Pada Media Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 41(1):55–62.
- Pahan, I. (2018). *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Prawiranata, W., Harran, S., & Tjondronegoro, P. (1981). *Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan*. Bogor: Fakultas Pertanian IPB.
- Simanihুরু, B.W., Damanik, M.M.B., & Hanum, H. (2021). Karakteristik Kimia Kompos Tkks Dan Potensinya Sebagai Pupuk Organik. *Jurnal Ilmu Tanah Dan Lingkungan*, 23(2):89–97.
- Sitompul, S.M. & Guritno, B. (1995). *Analisis Pertumbuhan Tanaman*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Sutarta, E.S. & Winarna. (2014). Pemanfaatan Limbah Kelapa Sawit Untuk Perbaikan Kesuburan Tanah. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 22(3):135–146.
- Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I.M., & Murphy, A. (2015). *Plant Physiology and Development*. Sunderland: Sinauer Associates.
- Winarna, Darmosarkoro, W., & Sutarta, E.S. (2017). Pengelolaan Hara Dan Air Pada Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 25(1):23–34.
- Yahya, S. & Handayani, E. (2018). Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Perkebunan. *Jurnal Agroekoteknologi*, 10(2):98–106.
- Zulkarnain. (2013). *Dasar-Dasar Hortikultura*. Jakarta: Bumi Aksara.