

Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Media Tanam Kompos Limbah Organik Perkebunan

Oil Palm Seedling Growth Response to Planting Media Compost Organic Plantation Waste

Sylvia Madusari^{1*}, Vira Irma Sari², Jumardin², Sri Hardianto², Bintang Pirnado Lubis²

*) Email korespondensi: smadusari@cwe.ac.id

¹)Teknologi Produksi Tanaman Perkebunan, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Jl. Gapura No. 8, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat, 17520

²)Program Studi Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit, Politeknik Kelapa Sawit Citra Widya Edukasi, Jl. Gapura No. 8, Cibitung, Bekasi, Jawa Barat, 17520

ABSTRAK

Pemanfaatan yang terbatas terhadap produk samping berupa pelepah dan serat buah kelapa sawit, yang tersedia melimpah di perkebunan dan pabrik pengolahan kelapa sawit, mendorong penggunaannya menjadi produk yang lebih bernilai. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat media tanam dari pelepah dan serat kelapa sawit, serta untuk mendapatkan formulasi kompos pelepah kelapa sawit (MR) dan serat (FF) terbaik untuk pembibitan di prenursery. Perlakuan disusun dalam rancangan acak lengkap non faktorial, dengan 15 perlakuan. Perlakuannya adalah : P0 (100% top soil), P1 (50% MR + 50% CW + Aktivator 1), P2 (50% MR + 50% CW + Aktivator II), P3 (50% MR + 50% CW + POME); P4 (100% MR + Aktivator II); P5 (100% MR + LCPKS), M1 (50% FF : 50% CW + Aktivator 1); M2 (50% FF : 50% CW + Aktivator II); M3 (50% FF : 50% CW + POME); M4 (100% FF + Aktivator II); M5 (100% FF + POME), PM1 (50% MR-FF + 50% CW + Aktivator I); PM2 (MR-FF + 50% CW + POME); PM4 (100% MR-FF + Aktivator II); PM5 (100% MR-FF + POME). Hasil penelitian menunjukkan bahwa media tanam kompos pelepah dan serat berpengaruh nyata terhadap respons morfologi pertumbuhan benih kelapa sawit (tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun bibit), dan respons fisiologis pertumbuhan benih kelapa sawit (biomassa dan jumlah stomata). Hasil ini merupakan tantangan baru untuk membuat formulasi media tanam berbasis limbah lignoselulosa.

Kata kunci: kompos; activator; limbah lignoselulosa; media tanam; pertumbuhan bibit.

ABSTRACT

The underutilization of oil palm midrib and fruit fiber, which are abundant in oil palm plantations and the manufacturing field, encourages them to be converted into more valuable products. The goals of this experiment were to create planting media out of oil palm midrib and fiber, as well as to find the best compost formulation of oil palm midrib (MR) and fiber (FF) for seedlings in prenursery. The treatments were arranged in a non-factorial completed randomized design, with 15 treatments. The treatments are : P0 (100% top soil), P1 (50% MR + 50% CW + Aktivator 1), P2 (50% MR + 50% CW + Aktivator II), P3 (50% MR + 50% CW + POME); P4 (100% MR + Aktivator II); P5 (100% MR + LCPKS), M1 (50% FF : 50% CW + Aktivator 1); M2 (50% FF : 50% CW + Aktivator II); M3 (50% FF : 50% CW + POME); M4 (100% FF + Aktivator II); M5 (100% FF + POME), PM1 (50% MR-FF + 50% CW + Aktivator I); PM2 (MR-FF + 50% CW + POME); PM4 (100% MR-FF + Aktivator II); PM5 (100% MR-FF + POME). The results showed that oil palm midrib and fiber composting media significantly affected morphological responses of oil palm seed growth (plant height, stem diameter and leaf area seedlings), and physiological responses of oil palm seed growth (biomass and stomata

conductance). These results could be promoted as a new challenge to formulating the lignocellulose-based planting media.

Keywords: *compost; activator; lignocellulose waste; planting media; seed growth.*

I. PENDAHULUAN

Pembibitan menjadi salah satu hal yang perlu diperhatikan dalam rangkaian kegiatan teknis budidaya kelapa sawit, untuk memperoleh bibit berkualitas secara morfologi dan fisiologi. Bibit kelapa sawit yang unggul dan bermutu baik akan menjamin produktivitas tanaman kelapa sawit pada masa tanaman menghasilkan selanjutnya. Bibit kelapa sawit berkualitas perlu menerapkan beberapa teknik budidaya yang tepat seperti penggunaan media tanam, penentuan areal tanam, pengendalian organisme pengganggu tanaman, dan pemupukan. Salah satu kegiatan awal yang perlu dilakukan dengan benar adalah persiapan media tanam.

Fahad, *et al.* (2007) menyatakan media tanam yang baik memiliki kemampuan mengikat air, menyuplai unsur hara, memiliki drainase dan aerasi yang baik, serta tidak mudah rapuh. Media tanam yang umum digunakan untuk bibit kelapa sawit adalah tanah lapisan atas atau topsoil, yang mengandung banyak bahan organik dan subur. Namun, Irawan & Kafiar (2015) menyatakan bahwa penggunaan topsoil dalam jumlah besar dapat berdampak negatif terhadap keseimbangan lingkungan. Oleh karena itu, perlu suatu alternatif media tanam untuk menggantikan topsoil.

Kegiatan budidaya dan pengolahan kelapa sawit selain menghasilkan *Crude Palm Oil* (CPO) dan *Palm Kernel Oil* (PKO), juga menghasilkan limbah padat dan cair seperti pelepah, tandan kosong kelapa sawit (TKKS), fiber dan limbah cair kelapa sawit. Limbah yang umumnya digunakan sebagai media tanam adalah TKKS. Sedangkan pelepah dan fiber masih jarang dimanfaatkan sebagai media tanam padahal ketersediaan limbah ini sangat melimpah di lapangan. Saepoo, *et al.* (2023) dan Chavalparit, *et al.* (2006) melaporkan bahwa produksi kelapa sawit menghasilkan residu *fiber ex-cyclone* yang besar yaitu mencapai 600.000 ton per tahun, namun pemanfaatannya masih kurang maksimal karena limbah hanya dibuang di sekitar pabrik pengolahan. Begitu juga dengan biomassa limbah pelepah sangat besar dan hanya terbuang begitu saja, sehingga perlu mendapatkan perhatian khusus (Rika, *et al.* 2006).

Jumlah limbah pelepah kelapa sawit diperkirakan dapat mencapai 10.000 pelepah per hektar per tahunnya, dengan asumsi kegiatan pemanenan dilakukan 3 kali dalam satu bulan dan jumlah pelepah yang dipotong sebanyak 2-3 buah per pohon. Limbah pelepah kelapa sawit tidak hanya memiliki ketersediaan yang tinggi, namun juga memiliki kandungan unsur hara yang cukup untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Aulia, *et al.* (2022) menyebutkan pelepah kelapa sawit mengandung 2,6-2,9% Nitrogen, 0,16-0,19% Fosfor, 1,1-1,3% Kalium, 15-25 µg-1 Boron, 5-8 µg-1 Tembaga dan 12-18 µg-1 Seng. Limbah tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media tanam melalui proses pengomposan dan penambahan bioaktivator. menyatakan bahwa pemberian bioaktivator dapat mempercepat proses dekomposisi yang terjadi dalam pengomposan, sehingga kompos dapat segera digunakan untuk media tanam (Zainudin, *et al.* 2022). Dewilda & Ichsan (2016) juga

melaporkan bahwa penambahan bioaktivator limbah rumen dan air lindi mampu menghasilkan kompos sampah organik yang memiliki rasio C/N dengan rentang 10-20, dan sudah sesuai dengan standar kualitas kompos minimum (Supriatna, *et al.* 2022). Bibit kelapa sawit di pembibitan awal dengan pemberian bioaktivator mikroorganisme lokal (MOL) rebung bambu, juga dilaporkan memiliki pertambahan pertumbuhan morfologi (tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang) yang lebih tinggi dibandingkan tanpa perlakuan MOL dan pupuk urea (Samosir & Gusnawati, 2014).

Bahan limbah yang belum dimanfaatkan sebagai bioaktivator saat ini adalah limbah cair pabrik kelapa sawit (LCPKS). Umumnya LCPKS hanya dibuang ke lapangan sebagai penambah bahan organik. Alam, *et al.* (2022) dan Ahmad, *et al.* (2011) menyatakan bahwa LCPKS anaerobik merupakan sumber Nitrogen dan mikroorganisme pada proses pengomposan tandan kosong kelapa sawit, sehingga LCPKS dapat memperkaya mikroorganisme dekomposer dalam proses pengomposan. Kebutuhan bibit kelapa sawit berkualitas tinggi dan pemanfaatan limbah pelepah, serta serat buah kelapa sawit yang melimpah di lapangan sehingga perlu dilaksanakan penelitian dengan tujuan untuk mengetahui pengaruh kompos pelepah dan fiber terhadap pertumbuhan morfologi dan fisiologi bibit kelapa sawit. Selain itu untuk mendapatkan alternatif bahan organik untuk media tanam bibit kelapa sawit di pembibitan awal.

II. METODE PENELITIAN

Pembuatan kompos diawali dengan mengeringkan pelepah. Setelah pelepah kering, dicacah menjadi ukuran yang lebih kecil (1-3 cm). Fiber yang berupa serat juga dicacah dengan ukuran 1-3 cm, bahan-bahan tersebut kemudian diletakkan dalam wadah keranjang plastik berukuran 45 x 25 x 15 cm dan dicampur sesuai dengan perlakuan yang ditentukan. Pengomposan dilakukan menggunakan desain komposter Takakura yang dimodifikasi, dan memiliki urutan peletakan sebagai berikut : (1) bantalan serbuk gergaji yang dibuat dari kain dan serbuk gergaji diletakkan pada bagian paling bawah, (2) kotoran sapi (biang kompos) diletakkan diatas bantalan serbuk gergaji, (3) campuran pelepah, dan fiber diletakkan diatas biang kompos, (4) masukkan kotoran sapi (biang kompos) diatas bahan kompos, (5) bantalan serbuk gergaji diletakkan diatas biang kompos, (6) kardus diletakkan diatas bantalan serbuk gergaji sebagai penutup bagian dalam, (7) karung diletakkan hingga menutup bagian terluar komposter, (8) kayu diletakkan diatas karung, sebagai penyanggah, (9) komposter diletakkan dengan tumpukan 4 keranjang secara vertikal.

Pengaplikasian aktivator dilakukan setiap 1 minggu sekali. Dosis penyiraman dosis aktivator I adalah 6 ml/600 ml air, aktivator II 12 ml/600 ml air, dan LCPKS 12 ml/600 ml air. Pengomposan dilakukan selama 16 minggu dengan melakukan pemeriksaan sekali setiap minggu. Kompos yang telah terdekomposisi sempurna dimasukkan ke dalam pot tray untuk dimanfaatkan sebagai media tanam (Gambar 1).

Rancangan yang digunakan untuk penelitian pertumbuhan tanaman adalah Rancangan Acak Lengkap Non Faktorial. Perlakuan yang diuji adalah pemberian berbagai kombinasi jenis kompos dengan bioaktivator, yaitu : P0 (100% top soil), P1 (50% pelepah : 50% kotoran sapi + Aktivator I), P2 (50% pelepah : 50% kotoran sapi + Aktivator II), P3 (50% pelepah : 50% kotoran sapi + LCPKS); P4 (100% pelepah + Aktivator II); P5 (100%

pelelepah + LCPKS), M1 (50% fiber : 50% kotoran sapi + Aktivator 1); M2 (50% fiber : 50% kotoran sapi + Aktivator II); M3 (50% fiber : 50% kotoran sapi + LCPKS); M4 (100% fiber + Aktivator II); M5 (100% fiber + LCPKS), PM1 (50% pelelepah dan fiber : 50% kotoran sapi + Aktivator I); PM2 (50% pelelepah dan fiber : 50% kotoran sapi + Aktivator II); PM3 (50% pelelepah dan fiber : 50% kotoran sapi + LCPKS); PM4 (100% pelelepah dan fiber + Aktivator II); PM5 (100% pelelepah dan fiber + LCPKS). Aktivator yang digunakan yaitu pupuk mikroorganisme. Aktivator I diperoleh secara komersil yaitu Mikroorganismse Efektif-4 dan Aktivator II adalah Agrisimba diperoleh dari PT Rekayasa Hayati, Bandung.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan aplikasi perangkat lunak *Statistical Tool for Agricultural Research* (STAR).

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tanggap Morfologi Tanaman

Pemberian berbagai perlakuan kompos pelelepah dan fiber berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan diameter batang pada 3 bulan setelah tanam (BST), tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun. Pengaruh berbagai perlakuan kompos pelelepah dan mesocarp terhadap parameter morfologi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (50% pelelepah: 50% kotoran sapi + Aktivator 1) dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Pemberian kompos pelelepah, fiber, dan aktivator berpotensi sebagai alternatif media tanam untuk mengoptimalkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pakpahan, *et al.* (2015) melaporkan pemberian kompos solid dan mikroorganisme selulolitik mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit sebesar 37,62% dibandingkan tanpa pemberian kompos dan mikroorganisme selulolitik. Kompos solid dan mikroorganisme selulolitik tersebut mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Sharma, *et al.* 2022; Soto-Paz, *et al.* 2022), sehingga mampu menunjang pertumbuhan tanaman.

Hasil pengamatan secara fisik menunjukkan bahwa jumlah daun terbanyak pada 3 BST terdapat di perlakuan P1, P5, M4, M5 dan PM4 dengan jumlah daun 3,00 helai. Daun merupakan organ tanaman yang penting karena menjadi tempat perubahan energi cahaya menjadi energi kimia yang akan dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Unsur hara yang penting untuk pembentukan daun adalah Nitrogen (N) dan Fosfor (P). Sembiring, *et al.* (2015) menyatakan proses pembelahan dan pembesaran sel yang terjadi pada daun akan lebih cepat mencapai bentuk yang sempurna apabila dibantu dengan ketersediaan unsur hara N dan P. Kompos pelelepah dan fiber yang digunakan pada penelitian ini memiliki kandungan unsur hara N sebesar 3,41% dan P sebesar 0,4%, dengan nilai kandungan tersebut unsur hara N dan P mampu mendukung pertumbuhan jumlah daun bibit dengan optimal.

Diameter batang terlebar umur 3 BST terdapat pada perlakuan M5 (100% fiber + LCPKS) tidak berbeda nyata dengan M1 (5,05 mm), M3 (5,10 mm), dan PM1 (5,03 mm). Hasil penelitian menggunakan LCPKS yang dilaporkan oleh Wijaya *et al.* (2015) juga menunjukkan bahwa pemberian LCPKS dengan dosis 1,5 liter per bibit menghasilkan diameter terbesar (8,43 mm) dibandingkan dengan tanpa pemberian LCPKS (7,74 mm).

Pemberian berbagai perlakuan kompos pelepah dan fiber berpengaruh nyata terhadap luas daun bibit umur 3 BST. Luas daun tertinggi terdapat pada perlakuan PM4 (100% pelepah dan fiber + Aktivator II), dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, PM1, PM2 dan PM3. Sinaga, *et al.* (2015), Madusari, *et al.*, (2016), Take, *et al.* (2022) melaporkan bahwa penggunaan kompos pelepah dengan mikroorganisme lokal (MOL) bonggol pisang mampu menghasilkan sifat fisik tanah yang lebih baik dibandingkan pupuk NPK.

Tabel 1. Pengaruh berbagai perlakuan kompos pelepah dan serat buah terhadap parameter morfologi.

Perlakuan	Parameter morfologi			
	TB (cm)	JD (helai)	DB (cm ²)	LD (cm ²)
Kontrol (<i>Top soil</i>)	20,60 bcdef	2,75	4,28 bc	52,75 cd
P1 (50% MR : 50% CW + Akt-1)	25,92 a	3,00	4,53 bc	65,75 abc
P2 (50% MR : 50% CW + Akt-II)	19,17 ef	2,50	4,28 bc	47,00 cd
P3 (50% MR : 50% CW + LCPKS)	23,32 abc	2,75	4,60 bc	48,25 cd
P4 (100% MR + Akt-1)	19,10 ef	2,50	3,10 d	38,25 de
P5 (100% pelepah + LCPKS)	20,37 cdef	3,00	4,47 bc	52,50 cd
M1 (50% FF + 50% CW + Akt-1)	19,75 def	3,00	5,05 ab	21,50 ef
M2 (50% FF + 50% CW + Akt-II)	20,10 cdef	2,75	4,00 cd	17,00 f
M3 (50% FF + 50% CW + LCPKS)	17,40 f	2,75	5,10 ab	8,75 f
M4 (100% FF + Akt-II)	20,72 bcdef	3,00	4,95 abc	7,25 f
M5 (100% FF + LCPKS)	23,92 ab	3,00	5,68 a	19,75 ef
PM1 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-I)	23,05 abcd	1,50	5,03 ab	77,16 ab
PM2 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-II)	21,45 bcde	2,25	4,55 bc	65,91 abc
PM3 (50% MR-FF + 50% CW + LCPKS)	21,85 bcde	2,50	4,42 bc	76,16 ab
PM4 (100% MR-FF + Akt-II)	23,00 abcd	3,00	4,50 bc	83,00 a
PM5 (100% MR-FF + LCPKS)	21,02 bcde	2,25	4,50 bc	58,16 bc

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$). TB = tinggi bibit ; JD = jumlah daun ; DB = diameter batang ; LD = luas daun.

2. Tanggapan Fisiologi Tanaman

Aplikasi kompos pelepah dan fiber berpengaruh nyata terhadap bobot kering tajuk, namun tidak berpengaruh nyata terhadap bobot kering akar bibit kelapa sawit. Bobot kering tajuk tertinggi terdapat pada perlakuan M5 (100% fiber + LCPKS) dengan nilai 0,92 gram, namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan P1, dan PM4. Hasil penimbangan bobot kering tajuk akar pada semua perlakuan dapat dilihat ada Tabel 2.

Pemberian fiber 100% dengan penambahan aktivator LCPKS menghasilkan bobot kering tajuk tertinggi. Aktivator komersil yang digunakan pada perlakuan ini adalah LCPKS, aktivator ini mengandung mikroba yang berperan dalam mendekomposisi bahan organik menjadi unsur hara yang dibutuhkan bagi pertumbuhan tanaman (Alam, *et al.* 2022; Ichsan, *et al.* 2016). Aplikasi kompos pelepah dan fiber tidak berpengaruh nyata terhadap parameter bobot kering akar, penimbangan secara fisik pada bobot kering akar menunjukkan bobot tertinggi terdapat pada perlakuan M4 (100% fiber + aktivator II) dengan nilai 0,21 gram. Hasil penimbangan biomassa kering akar tajuk pada semua perlakuan dapat dilihat ada Tabel 2.

Perlakuan dengan bobot kering akar tertinggi adalah perlakuan 100% fiber dengan aktivator II. Fiber kelapa sawit mengandung nilai rasio C/N yang rendah yaitu 8,86 dan

CTK 44,69 cmol(+)/kg (berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Pengujian Departemen Agronomi dan Hortikultura IPB), nilai ini sudah menunjukkan bahwa fiber telah terdekomposisi sempurna dan dapat mensuplai unsur hara untuk tanaman.

Aplikasi kompos pelepah dan fiber kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap kerapatan stomata daun dan menunjukkan pengaruh yang tidak nyata pada pemberian kompos pelepah dan fiber kelapa sawit. Pengaruh berbagai perlakuan kompos pelepah dan fiber terhadap fisiologi tanaman dapat dilihat pada Tabel 3. Kerapatan stomata tertinggi terdapat pada perlakuan M4 (100% fiber + aktivator II), dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan M5 dan PM4. Nilai kerapatan stomata yang tinggi menunjukkan bahwa daun memiliki stomata dalam jumlah yang cukup untuk menyerap unsur-unsur yang dibutuhkan dalam reaksi-reaksi penting tanaman, khususnya fotosintesis. Hal ini dikarenakan stomata berperan sebagai alat untuk pertukaran CO₂ dalam proses fisiologi yang berhubungan dengan produksi (Zhang, *et al.* 2022). Perlakuan pemberian fiber dan aktivator membuat ketersediaan unsur hara di media tanam tercukupi, seperti unsur hara Nitrogen, Fosfor dan Kalium.

Kehijauan daun tertinggi terdapat pada perlakuan P1 (50% pelepah : 50% kotoran sapi + Aktivator II). Kehijauan daun yang tinggi menandakan bahwa jumlah klorofil yang dimiliki oleh tanaman berada dalam tingkat yang cukup dan tepat, klorofil sangat diperlukan oleh tanaman untuk membantu reaksi fotosintesis yang menghasilkan energi dan karbohidrat untuk tanaman (Ouhaddou, *et al.* 2022). Ait-El-Mokhtar (2022) menyatakan bahwa klorofil berperan dalam proses fotosintesis, dengan fungsi utama yaitu memanfaatkan energi matahari, dan memprosesnya menjadi karbohidrat dan menyediakan dasar energetik untuk ekosistem secara keseluruhan.

Tabel 2. Pengaruh berbagai perlakuan kompos pelepah dan serat buah terhadap biomassa bibit kelapa sawit

Perlakuan	Berat Kering tajuk (g)	Berat Kering akar (g)
Kontrol (<i>Top soil</i>)	0,51 bcde	0,18
P1 (50% MR : 50% CW + Akt-1)	0,72 ab	0,19
P2 (50% MR : 50% CW + Akt-II)	0,44 de	0,17
P3 (50% MR : 50% CW + LCPKS)	0,41 de	0,17
P4 (100% MR + Akt-1)	0,38 e	0,13
P5 (100% MR + LCPKS)	0,62 bcde	0,18
M1 (50% FF + 50% CW + Akt-1)	0,55 bcde	0,18
M2 (50% FF + 50% CW + Akt-II)	0,47 cde	0,14
M3 (50% FF + 50% CW + LCPKS)	0,48 bcde	0,18
M4 (100% FF + Akt-II)	0,60 bcde	0,21
M5 (100% FF + LCPKS)	0,92 a	0,20
PM1 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-I)	0,62 bcd	0,18
PM2 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-II)	0,48 bcde	0,15
PM3 (50% MR-FF + 50% CW + LCPKS)	0,55 bcde	0,16
PM4 (100% MR-FF + Akt-II)	0,69 abc	0,20
PM5 (100% MR-FF + LCPKS)	0,48 bcde	0,12

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$)



Gambar 1. Bibit kelapa sawit di *pot tray* dan perakaran bibit kelapa sawit pada perlakuan pemberian kompos pelepah dan serat buah

Tabel 3. Pengaruh berbagai perlakuan kompos pelepah dan serat buah terhadap stomata dan kehijauan daun bibit kelapa sawit

Perlakuan	Stomata (jumlah stomata/cm ²)	Tingkat Kehijauan daun
Kontrol (<i>Top soil</i>)	208,00 cd	47,12
P1 (50% MR : 50% CW + Akt-1)	270,50 cd	47,73
P2 (50% MR : 50% CW + Akt-II)	213,50 cd	37,22
P3 (50% MR : 50% CW + LCPKS)	158,75d	46,10
P4 (100% MR + Akt-1)	285,25 cd	36,41
P5 (100% MR + LCPKS)	283,00 cd	43,77
M1 (50% FF + 50% CW + Akt-1)	469,50 ab	38,03
M2 (50% FF + 50% CW + Akt-II)	302,50 cd	34,61
M3 (50% FF + 50% CW + LCPKS)	305,75 cd	34,45
M4 (100% FF + Akt-II)	585,25 a	42,26
M5 (100% FF + LCPKS)	469,50 ab	46,00
PM1 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-I)	336,00 bc	41,41
PM2 (50% MR-FF + 50% CW + Akt-II)	356,25 bc	43,50
PM3 (50% MR-FF + 50% CW + LCPKS)	349,75 bc	45,58
PM4 (100% MR-FF + Aktivator II)	547,00 a	43,32
PM5 (100% MR+FF + LCPKS)	343,50 bc	41,81

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak menunjukkan perbedaan nyata ($P < 0.05$).

IV. KESIMPULAN

Kompos pelepah dan fiber kelapa sawit dapat menjadi alternatif media tanam untuk bibit kelapa sawit di pembibitan awal. Kompos pelepah dan fiber kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap parameter morfologi yaitu tinggi tanaman, diameter batang dan luas daun, sedangkan pada parameter fisiologi yaitu biomassa dan kerapatan stomata. Kombinasi perlakuan terbaik adalah perlakuan M5 yaitu 100% fiber + LCPKS (limbah cair pabrik kelapa sawit).

V. REFERENSI

- Ahmad, M.N., Mokhtar, M.N., Bahrudin, A.S., Hock. L.S., Ali, S.R.A., Abd-Aziz, S., Rahman, N.A.A. Hassan, M.A. (2011). Changes in physicochemical and microbial community during co-composting of oil palm frond with palm oil mill effluent anaerobic sludge. *Bioresources*, 6(4), 4762-4780.
- Ait-El-Mokhtar, M., Fakhech, A., Ben-Laouane, R., Anli, M., Boutasknit, A., Ait-Rahou, Y., Wahbi, S., Meddich, A. (2022). Compost as an eco-friendly alternative to mitigate salt-induced effects of growth, nutritional, physiological, and biochemical responses of date palm. *International Journal of Recycling of Organic Waste in Agriculture*, 11, 85-100. DOI 10.30486/IJROWA.2021.1927528.1233
- Alam, M. A., Rahmat, N. A. Mijin, S., Rahman, M. S., Hasan, M. M. (2022). Influence of Palm Oil Mill Effluent (POME) on growth and yield performance of Brazilian spinach (*Alternanthera sissoo*). *Journal of Agrobiotechnology*, 13(1), 40-49.
- Aulia, N., Bahar, E., Siregar, K.A. (2022). Analisis Kualitas Kompos Pelepah Kelapa Sawit Terhadap Lama Pengomposan dengan Menggunakan Bioaktivator EM-4. *Jurnal Sungkai*, 10(2), 28-37.
- Chavalparit, O., W.H. Rulkens., A.P.J. MOL., S. Khaodhair. (2006). Options for environmental sustainability of the crude palm oil industry in Thailand through enhancement of industrial ecosystems. *Environment, Development and Sustainability Journal*, 8(2), 271-287.
- Dewilda Y; Ichsan Apris. (2016). Studi Optimasi Kematangan Kompos dari Sampah Organik dengan Penambahan Bioaktivator Limbah Rumen dan Air Lindi. Artikel Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan. 95-99. ISSN 2541-3880. http://lingkungan.ft.unand.ac.id/images/fileTL/SNSTL_II/full_paper_yomi_1.pdf?ngdbaieknopphlno?opphdjmopphdbaim?lnglfknohdbimohl
- Fahad, S., Chavan, S.B., Chichaghare, A.R., Uthappa, A.R., Kumar, M., Kakade, V., Pradhan, A., Jinger, D., Rawale, G., Yadav, D.K., Kumar, V., Farooq, T.H., Ali, B., Sawant, A.V., Saud, S., Chen, S., Pocza, P. (2022). Agroforestry Systems for Soil Health Improvement and Maintenance. *Sustainability*, 14, 14877. <https://doi.org/10.3390/su142214877>
- Ichsan, A., Wardati, Khairul, S. (2016). Pemberian LCPKS dan NPK tablet terhadap pertumbuhan bibit Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis* Jacq.) di tanah gambut pada pembibitan utama. *Jurnal Department of Agrotechnology, Faculty of Agriculture University of Riau*.

- Irawan, A., Kafiar, Y. (2015). Cocopeat dan arang sekam padi sebagai media tanam bibit cempaka wasian (*Elmerrilia ovalis*). Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia, 1(4), 805-808.
- Madusari, S. (2016). Kajian aplikasi mikroorganisme lokal bonggol pisang dan mikoriza pada media tanam terhadap karakter pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Citra Widya Edukasi, 7(1), 1-17.
- Ouhaddou, R., Ben-Laouane, R., Lahlali, R., Anli, M., Ikan, C., Boutasknit, A., Slimani, A., Oufdou, K., Baslam, M., Ait Barka, E. (2022). Application of Indigenous Rhizospheric Microorganisms and Local Compost as Enhancers of Lettuce Growth, Development, and Salt Stress Tolerance. *Microorganisms*, 10, 1625. <https://doi.org/10.3390/microorganisms10081625>.
- Pakpahan, S., Samporno, Sri, Y. (2015). Pemanfaatan kompos solid dan mikroorganisme selulolitik dalam media tanam PMK pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. JOM Faperta, 2(2), 1-15.
- Rika, Fadil, A., Erman, T. (2016). Pemanfaatan potensi kekayaan limbah pelepah sawit menjadi energi alternative briket arang dengan variasi jenis perekat. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan. Padang.
- Saepoo, T., Sarak, S., Mayakun, J., Eksomtramage, T., Kaewtatip, K. (2023). Thermoplastic starch composite with oil palm mesocarp fiber waste and its application as biodegradable seeding pot. *Carbohydrate Polymers*, 299, 120221. <https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2022.120221>.
- Samosir, A., Gusnawati. (2014). Pengaruh MOL rebung bambu terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery. Jurnal Agroekoteknologi, 3(1), 8-16.
- Sembiring, J.V., Nelvia, Arnis E,Y. (2015). Pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pembibitan utama pada medium sub soil ultisol yang diberi asam humat dan kompos tandan kosong kelapa sawit. Jurnal Agroteknologi, 6(1), 25-32.
- Sharma, S., Kumawat, K, C., Kaur, S. (2022). Potential of indigenous ligno-cellulolytic microbial consortium to accelerate degradation of heterogenous crop residues. *Environmental Science and Pollution Research*, 29, 88331-88346. <https://doi.org/10.1007/s11356-022-21809-3>.
- Sinaga A, E, A., Rijadi, S., Fatahillah. (2015). Pengaruh penggunaan kompos pelepah kelapa sawit dengan berbagai mikroorganisme lokal (MOL) dan cara aplikasinya terhadap sifat fisik tanah dan produksi tembakau (*Nicotiana tabacum* L.). Jurnal Agro Industri Perkebunan, 3(1), 11-20.
- Supriatna, J., Setiawati, M.R., Sudirja, R., Suherman, C., Bonneau, X. (2022). Composting for a More Sustainable Palm Oil Waste Management: A Systematic Literature Review. *The Scientific World Journal*, 5073059. <https://doi.org/10.1155/2022/5073059>.
- Soto-Paz, J., Oviedo-Ocana, E.R., Angarita-Rangel, M.A., Rodriguez-Florez, L.V., Castellanos-Suarez, L. J., Nabarlantz, D., Sanchez-Torres, V. (2022). Optimization of lignocellulolytic bacterial inoculum and substrate mix for lignocellulose degradation and product quality on co-composting of green waste with food waste. *Bioresources Technology*, 359, 127452. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2022.127452>

- Taek, N.A., Hendrik, A.C., Solle, H.R.L. (2022). Pengaruh Puuk Organik Cair Bonggol Pisang Terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Semai Kabesak (*Acacia leucophloea*) dan Angsana (*Pterocarpus indicus*). *Jurnal Galam*, 2(2), 77-89. DOI: 10.20886/GLM.2022.2.2.77-89.
- Wijaya, I, G, A., Jonatan G, Haryati. (2015). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre-nursery terhadap pemberian limbah cair pabrik kelapa sawit dan pupuk NPKMg (15:15:6:4). *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 3(1), 400-415.
- Zainudin, M.H.M., Zulkarnain, A., Azmi, A.S., Muniandy, S., Sakai, K., Shirai, Y. & Hassan, M.A. (2022). Enhancement of Agro-Industrial Waste Composting Process via the Microbial Inoculation: A Brief Review. *Agronomy*, 12, 198. <https://doi.org/10.3390/agronomy12010198>.
- Zhang, X., Zhang, Y., Tian, J., Ma, N., Wang, YP. (2022). CO₂ fertilization is spatially distinct from stomatal conductance reduction in controlling ecosystem water-use efficiency increase. *Environmental Research Letters*, 17, 054048. DOI 10.1088/1748-9326/ac6c9c.