

**PENGARUH KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN PUPUK MULTI KP TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI *PRE NURSERY***

OLEH:

MIFTAHUL RIZQI
214110306

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2026**

**PENGARUH KOMPOS TANDAN KOSONG KELAPA SAWIT
DAN PUPUK MULTI KP TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT
KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) DI PRE NURSERY**

SKRIPSI

NAMA : MIFTAHUL RIZQI
NPM : 214110306
PROGRAM STUDI : AGROTEKNOLOGI

**KARYA ILMIAH INI TELAH DIPERTAHANKAN DALAM UJIAN
KOMPREHENSIF YANG DILAKUKAN PADA HARI SENIN TANGGAL
20 APRIL 2026 DAN TELAH DISEMPURNAKAN SESUAI SARAN YANG
DISEPAKATI KARYA ILMIAH INI MERUPAKAN SYARAT
PENYELESAIAN STUDI PADA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

MENYETUJUI

Dosen Pembimbing:

Dr. Desrihastuti, S.P., M. Sc
NUPTK: 2545761662230170

**Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Islam Riau**



Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si
NUPTK: 0253744645130083

**Ketua Program Studi
Agroteknologi**



Dr. Selvia Sutriana, SP., M.P
NUPTK: 8039766667230443

**SKRIPSI INI TELAH DIUJI DAN DIPERTAHANKAN DI DEPAN
SIDANG PANITIA UJIAN SARJANA FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU**

TANGGAL 20 APRIL 2026

NO	NAMA	TANDA TANGAN	JABATAN
1	Dr. Desrihastuti, S.P., M.Sc		Ketua
2	Ir. Sulhaswardi, MP		Anggota
3	Adelina Maryanti, S.Si., M.Sc		Anggota
4	Salmita Salman, S.Si., M.Si		Notulen



UNIVERSITAS ISLAM RIAU

FAKULTAS PERTANIAN

الجامعة الإسلامية الريوية

Alamat: Jalan Kaharuddin Nasution No. 113, Marpoyan, Pekanbaru, Riau, Indonesia - 28284
Telp. +62 761 674674 Fax. +62761 674834 Email: fperta@uir.ac.id Website: www.uir.ac.id

Format : 4 - H

BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI

Berdasarkan Surat Keputusan Dekan Fakultas Universitas Islam Riau, Pekanbaru, tanggal 17 April 2026, Nomor: 187/FP-UIR/KPTS/2026, maka pada hari Senin, tanggal 20 April 2026, telah dilaksanakan Ujian Skripsi Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jenjang Studi S1, Tahun Akademik 2025/2026 berikut ini.

1. Nama : Miftahul Rizqi
2. NPM : 214110306
3. Judul Skripsi : Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi-Kp terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery
4. Waktu Ujian : 12.40-13.30 WIB
5. Tempat Ujian : Ruang Seminar Agribisnis

Dengan keputusan Hasil Ujian Skripsi:

Lulus*/ ~~Lulus dengan Perbaikan*/ Tidak Lulus*~~

* Coret yang tidak perlu.

Nilai Ujian:

Nilai Ujian Angka = 86 Nilai Huruf = A

Tim Penguji Skripsi.

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Dr. Desrihastuti, SP., M.Sc	Ketua	1.
2	Ir. Sulhaswardi, MP	Anggota	2.
3	Adeliņa Maryanti, S.Si., M.Sc	Anggota	3.
4	Salmita Salman, S.Si, M.Si	Notulen	4.

Pekanbaru, 20 April 2026

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian

Panitia Ujian
Ketua,



Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si

NUPTK: 0253744645130083

Dr. Mardaleni, SP., M.Sc

NUPTK: 4158754655230100

Kuasa Wakil Dekan I No : 073/A-UIR/5-FP/2026

Tanggal 31 Maret 2026

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝١ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝٢ اقْرَأْ وَرَبُّكَ
الْأَكْرَمُ ۝٣ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝٤ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ۝٥

Bacalah dengan menyebut nama Tuhanmu. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah Yang Maha Mulia Yang mengajar manusia dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya (QS. Al-'Alaq: 1-5)

يُؤْتِي الْحِكْمَةَ مَنْ يَشَاءُ وَمَنْ يُؤْتَ الْحِكْمَةَ فَقَدْ أُوتِيَ خَيْرًا
كَثِيرًا وَمَا يَذَّكَّرُ إِلَّا أُولُو الْأَلْبَابِ ۝٢٦٩

Allah menganugerahkan hikmah kepada siapa yang dikehendaki-Nya. Dan barangsiapa yang dianugerahi hikmah, ia benar-benar telah dianugerahi karunia yang banyak. Dan hanya orang-orang yang berakallah yang dapat mengambil pelajaran (dari firman Allah).” (QS. Al – Baqarah: 269)

وَوَصَّيْنَا الْإِنْسَانَ بِوَلَدَيْهِ حَمَلَتْهُ أُمُّهُ وَهْنًا عَلَى وَهْنٍ وَفِصْلَهُ
فِي عَامَيْنِ أَنْ اشْكُرْ لِي وَلِوَلَدَيْكَ إِلَى الْمَصِيرِ ۝١٤

Dan Kami perintahkan kepada manusia (agar berbuat baik) kepada kedua orang tuanya. Ibunya telah mengandungnya dalam keadaan lemah yang bertambah-tambah, dan menyapihnya dalam usia dua tahun. Bersyukurlah kepada-Ku dan kepada kedua orang tuamu. Hanya kepada Aku kembalimu (QS. Luqman: 14)

Ya Allah,

Waktu yang sudah kujalani dengan jalan hidup yang sudah menjadi takdirku, sedih, bahagia, dan bertemu orang-orang yang memberiku sejuta pengalaman bagiku, yang telah memberi warna-warni kehidupanku. Ku bersujud dihadapan Mu, Engkau berikan aku kesempatan untuk bisa sampai Di penghujung awal perjuanganku.

Segala Puji bagi Mu ya Allah.

KATA PERSEMBAHAN

*Assalamualaikum warrahmatullahi wabarrakatuh
Salam sejahtera....*

Terpujilah nama-Mu ya Allah ya Tuhanku. Sujud syukur ku persembahkan kepada-Mu ya Allah yang Maha Agung lagi Maha Segalanya. Atas kasih-Mu ya Allah, telah Engkau jadikan aku manusia yang senantiasa berfikir, berilmu, beriman dan bersabar dalam jalan hidup bersama cahaya-Mu. Aku percaya ya Allah, bahwa Engkaulah pengabul segala doa dan harapan Semoga keberhasilan ini menjadikan ku manusia yang rendah hati dan bermanfaat bagi orang lain serta titik awal untuk melangkah dalam masa depan yang lebih baik.

Keluarga Tercinta

Lantunan doa dalam syukur tiada terkira. Sebagai tanda bakti, rasa hormat dan rasa terima kasihku yang tiada terhingga kepada Bapak Aprizal, Ibu Linda Afriati, Kakakku Novita indriani, kepada Adik-adikku Marsya zalianti putri, Reyhani kastury dan Adelia muzdalifa, yang selalu memberikan semangat, dukungan dan do'anya untukku, yang memberikan motivasi dan inspirasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Keringat, air mata serta tenaga yang ku keluarkan selama masa perkuliahan tidaklah sebanding dengan apa yang telah diberikan oleh ayah dan ibu selama ini, siang malam bekerja dan berdoa demi kesuksesan anak-anakmu, tak dapat dihitung air matanya, tak dapat ditimbang banyak doanya. Adanya kalian, hidup terasa begitu mudah dan penuh kebahagiaan, ketika dunia menutup pintunya padaku, kalian membuka lengan untukku, ketika orang-orang menutup telinganya untukku, kalian membuka hati untukku terimakasih karena selalu ada untukku. Semoga kelak anak Laki-lakimu ini dapat membanggakan lebih dari yang diharapkan, berguna untuk masyarakat, bangsa dan agama. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat kalian bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu menjadi motivasiku serta selalu menyirami kasih sayang, selalu mendo'akanku dan menasehatiku menjadi lebih baik Anakmu mengucapkan terima kasih dan semoga ayah dan ibu bese ... keluarga kita selalu diberi kebahagiaan, keselamatan dan keberkahan di dunia dan akhirat.

"Dalam setiap sukses dan kegagalan, keluarga adalah sumber kekuatan dan cinta. Terima kasih karena selalu menjadi tiang penyangga dalam hidupku."

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk tugas akhir ini, penulis persembahkan ungkapan terimakasih yang sebesar-besarnya Kepada Ibu Dr. Desrihastuti, S.P., M.Sc selaku dosen pembimbing skripsi. terima kasih banyak Bapak sudah membantu saya selama ini, memberikan nasihat, ilmu dan juga kesabaran dalam membimbing dan mengarahkan saya sampai skripsi ini terselesaikan dengan baik sehingga saya bisa menyelesaikan studi saya dengan baik pula. Doa dan harapan saya semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala membalas dengan indah atas segala kebaikan-kebaikan Ibuk selama ini.

Aamiin ya Rabbal alaamiin.

Dosen Penguji dan Dosen Penasehat Akademik

Kepada Bapak Ir. Sulhaswardi, MP, Ibu Adelina Maryanti, S.Si., M.Sc selaku dosen penguji, Ibu Salmita Salman, S.Si., M.Si selaku notulen, Bapak Ir. Sulhaswardi, MP selaku dosen penasehat akademik dan Bapak Ir. Sulhaswardi, MP, selaku dosen yang telah meluangkan waktu untuk membimbing saya selama perkuliahan maupaun dalam penyusunan Skripsi sekaligus memmberikan arahan. Terima kasih telah memberikan saran dan masukan yang berguna untuk kebaikan dan kesempurnaan karya tulis ini. Semoga Bapak dan Ibu serta keluarga selalu diberikan Kesehatan, kebahagiaan dan kemudahan dalam segala urusan. Aamiin Ya Allah...

Kepada Bapak Dr. Ir. H. T. Edy Sabli, M.Si selaku Dekan Fakultas Pertanian, Ibu Selvia Sutriana, S.P., M.P selaku ketua Program Studi Agroteknologi dan Bapak Nursamsul Kustiawan, S.P., M.P selaku sekretaris Program Studi Agroteknologi. Dan bapak serta ibu dosen dan bapak serta ibu tata usaha Fakultas Pertanian yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan sehingga terselesaikannya skripsi ini. Saya mendo'akan semoga apa yang telah ditorehkan dibalas oleh Allah.. Aamiin...

Diriku Sendiri

*Teruntuk diriku sendiri **Miftahul Rizqi**. Terima kasih telah memilih untuk bertahan. Untuk setiap langkah yang kau ayunkan meski tertatih, untuk setiap luka yang kau rawat diam-diam, dan untuk keberanianmu melawan ketakutan aku bangga padamu. Perjalanan ini bukan sekadar tentang kelulusan, tapi tentang bagaimana kamu belajar berdiri ketika jatuh, tersenyum di balik air mata, dan melangkah ketika semua arah terasa buntu. Mimpi itu dulu hanya milikmu sendiri. Tapi kini, lewat doa, usaha, dan keyakinan yang tak pernah padam, mimpi itu mulai*

menjelma jadi kenyataan. Dan kamu tidak pernah sendiri. Allah bersamamu. Doa kedua orang tuamu mengiringi setiap langkahmu. Terima kasih karena tidak menyerah di tengah perjalanan. Karena memilih melanjutkan meski tak selalu tahu ke mana arah. Karena terus belajar, terus mencoba, dan terus percaya bahwa masa depan adalah milik mereka yang tak berhenti melangkah. Teruslah rendah hati, jangan cepat puas. Jadilah manusia yang bukan hanya sukses untuk diri sendiri, tapi juga berarti untuk sekelilingmu. Buatlah kedua orang tuamu bangga, karena mereka telah membesarkan seorang anak yang berani dan tak pernah takut untuk bermimpi besar. Perjalananmu belum usai.

Tapi hari ini, izinkan dirimu sejenak menoleh ke belakang, tersenyum, dan berkata: “Aku sudah sejauh ini, dan aku akan terus melangkah”.

Teruntuk Kamu

Terima kasih untuk seseorang yang pernah berjalan cukup jauh bersama penulis, yang sekarang namanya tidak dapat penulis sebutkan lagi. Terima kasih telah menjadi bagian dari proses bertumbuh, dari hari-hari belajar, berjuang, dan bertahan. Ada masa di mana kehadiranmu memberi semangat, dan itu akan selalu diakui sebagai bagian dari perjalanan hidup penulis. Kepergianmu mengajarkan penulis arti kedewasaan, kesabaran, dan keikhlasan dalam menjalani hidup. Persembahkan ini bukan untuk mengulang masa lalu, melainkan untuk menutupnya dengan tenang. Agar yang baik tetap dikenang, dan yang menyakitkan tidak dibawa ke langkah berikutnya. Pada akhirnya penulis menyadari bahwa setiap masa ada orangnya, dan setiap orang ada masanya.

Sahabat Seperjuangan

Terima kasih untuk kalian, Alexsander Subrata, SP, Zulpandi Alamsyah, SP, Marlikusandi, SP, Chrystian Power Sibarani, SP, Josua Cymel Purba S.P, Renol Valen Silitonga, SP, Agus Albani, SP, Indra Fitra, SP, MP, nama-nama yang tak hanya terukir dalam catatan perkuliahan, tapi juga dalam lembar hidupku sebagai saudara seperjuangan. Terima kasih telah menjadi tempat pulang saat kepala penat dan hati penuh beban. Terima kasih telah mendengar keluh-kesah yang kadang tak masuk akal, tapi kalian tetap bertahan tidak pergi, tidak menghakimi. Kalian hadir bukan hanya sebagai teman, tapi juga sebagai penjaga kewarasan dalam perjalanan panjang ini. Untuk setiap canda yang menguatkan, untuk setiap bahu yang siap menampung lelah, dan untuk setiap langkah yang kita lalui bersama kalian adalah bagian penting dari cerita ini. Doaku

untuk kalian: Semoga langkah kalian selalu diberi kemudahan, kesehatan yang terus menyertai, dan kesuksesan yang nyata di masa depan. Karena teman seperjuangan sejati tak akan pernah benar-benar berpisah kita hanya sedang menulis cerita di halaman yang berbeda. Dan untuk semua teman-teman lain yang tak bisa kusebutkan satu persatu. Terima kasih karena telah hadir, walau hanya sebentar setiap peran kalian punya arti. Doa baikku selalu menyertai, semoga cita-cita kalian tercapai dan hidup kalian penuh keberkahan.

Serta teman-teman lain yang tidak bisa disebutkan satu persatu semoga selalu diberikan kesehatan dan dipermudah disetiap langkahnya doa terbaik akan selalu ada untuk teman teman sekalian semoga kita dipertemukan dititik terbaik menurut takdir bercerita kembali tentang hari ini dan hari esok.

Almamaterku

Kepada almamater tercintaku Universitas Islam Riau. Almamater yang telah mengukir potongan perjalanan hidupku dengan sangat indah dan penuh makna. Almamater yang menunjukkan dan mendidikku tentang arti kedewasaan, ketabahan, idealisme, teman sejati dan kontribusi. Aku menemukan segalanya di kampus tercinta ini; cinta, kekeluargaan, pertemanan, persaudaraan dan kebanggaan serta kepercayaan diri. Skripsi ini kupersembahkan pada Universitas Islam Riau.

Sekian ku persembahkan....

Wassalamualaikum warrahmatullahi wabarrakatuh

MOTTO

“Tidak Ada yang Bisa Memprediksi Masa Depan, Tapi Saya Yakin Bisa Mendapatkannya”

- Miftahul Rizqi-

BIOGRAFI PENULIS



Miftahul Rizqi, dilahirkan di Flamboyan, 24 Januari 2003, merupakan anak ke 2 dari 5 bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 07 Bangkinang, Kabupaten Kampar (2009-2015). Selanjutnya menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama di Pondok Pesantren Darun Nahda Thawalib Bangkinang, Kabupaten Kampar (2015-2018). Selanjutnya menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Atas di Pondok Pesantren Darun Nahda Thawalib Bangkinang, Kabupaten Kampar (2018-2021). Kemudian pada tahun 2021, penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau Atas rahmat Tuhan Yang maha Esa, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan ujian komprehensif serta mendapat gelar sarjana pertanian pada tanggal 20 April 2026 dengan judul skripsi “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*” dibawah dosen pembimbing Ibu Dr. Desrihastuti, S.P., M.Sc.

Pekanbaru, April 2026

Miftahul Rizqi, S.P

ABSTRAK

Penelitian berjudul Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*, bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi maupun utama Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. Penelitian dilaksanakan di Kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, selama 4 bulan mulai September sampai Desember 2025. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial dua faktor. Faktor pertama adalah kompos TKKS terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 0, 62,5, 125 dan 187,5 g per polibag, sedangkan faktor kedua adalah pupuk multi KP, terdiri dari 4 taraf yaitu 0, 2, 4 dan 6 g per polibag, sehingga terdapat 16 kombinasi perlakuan 3 ulangan, maka terdapat 48 unit percobaan. Parameter pengamatan yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, panjang pelepah terpanjang, diameter batang, luas daun terbuka, kadar klorofil, panjang akar dan volume akar. Data pengamatan dianalisis dan dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ pada taraf 5%. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengaruh interaksi kompos TKKS dan Pupuk Multi KP nyata terhadap parameter tinggi bibit tanaman kelapa sawit, jumlah daun, panjang daun terpanjang, diameter batang, luas daun, kadar klorofil, panjang akar dan volume akar. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan Kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk multi KP dosis 6 g/bibit. Pengaruh utama kompos TKKS nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik pada pemberian kompos TKKS 187,5 g/polibag. Pengaruh utama pupuk Multi KP nyata terhadap semua parameter pengamatan, perlakuan terbaik pada pemberian pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit.

Kata kunci : Kelapa Sawit, Kompos TKKS, Multi KP, Prenursery

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*”.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing Ibu Dr. Desrihastuti, SP., M.Sc yang telah banyak memberikan bimbingan dan nasehat sehingga dapat terselesaikan penulisan skripsi ini. Penulis juga ucapkan terimakasih kepada Bapak Dekan, Ibu ketua dan Bapak sekretaris Program Studi serta Dosen-dosen dan Tata Usaha Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau yang telah banyak membantu. Tidak lupa pula penulis ucapkan terimakasih kepada orang tua yang telah memberikan motivasi dan semangat serta teman-teman yang telah banyak membantu penulis dalam penulisan skripsi ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam penulisan skripsi ini, namun penulis mengharapkan saran dan kritikan untuk perbaikan dan pengarahan penulisan skripsi ini. Semoga skripsi ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu penelitian khususnya prodi Agroteknologi.

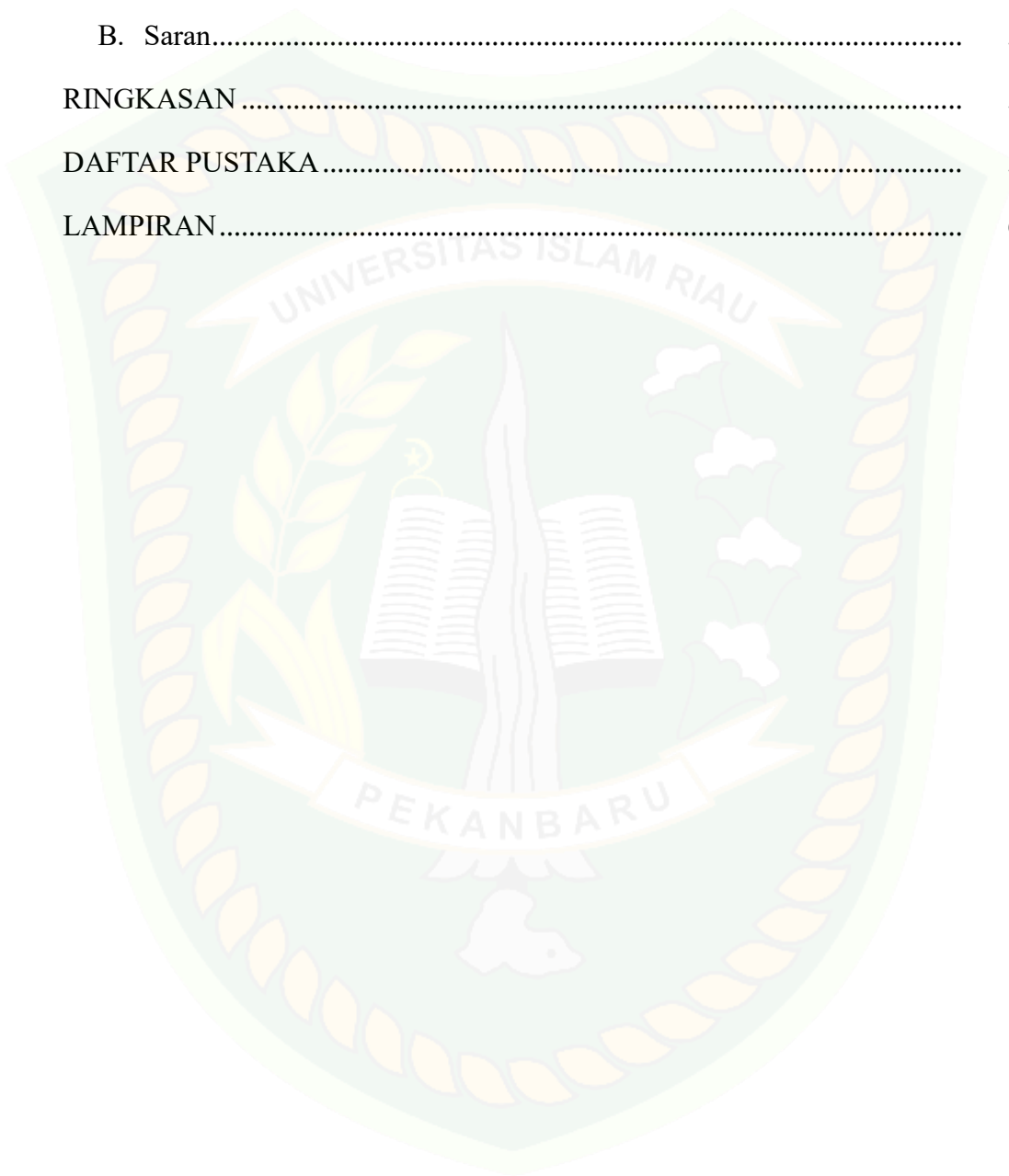
Pekanbaru, April 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR.....	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan.....	4
C. Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	17
A. Tempat dan Waktu	17
B. Bahan dan Alat	17
C. Rancangan Percobaan	17
D. Pelaksanaan Penelitian	18
E. Parameter Pengamatan	23
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Tinggi Tanaman (cm)	26
B. Jumlah Daun (helai)	30
C. Panjang Daun Terpanjang (cm).....	33
D. Diameter Batang (mm).....	36
E. Luas Daun (cm ²)	39
F. Kadar Klorofil	41

G. Panjang Akar (cm).....	44
H. Volume Akar (ml).....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN	50
A. Kesimpulan	50
B. Saran.....	50
RINGKASAN	51
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN.....	63

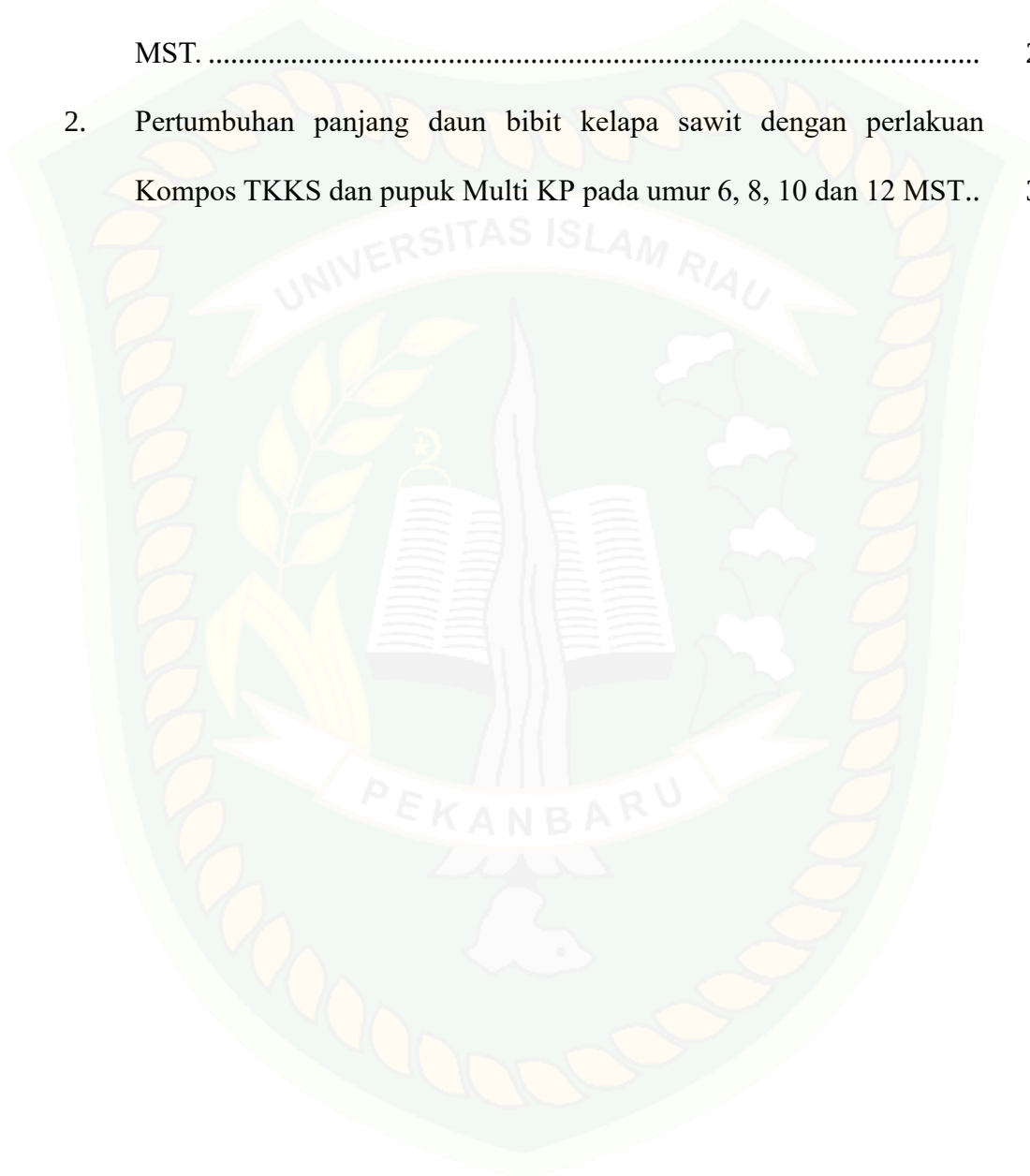


DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>	<u>Halaman</u>
1. Karakteristik kompos TKKS	12
2. Kombinasi Perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP.	18
3. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm).....	26
4. Rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (helai).....	30
5. Rata-rata panjang daun terpanjang bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm)	33
6. Rata-rata diameter batang bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (mm).....	36
7. Rata-rata luas daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm ²)	39
8. Rata-rata kadar klorofil bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (SPAD).....	42
9. Rata-rata panjang akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm).....	45
10. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (ml)	47

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 MST.	28
2. Pertumbuhan panjang daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan pupuk Multi KP pada umur 6, 8, 10 dan 12 MST..	35



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian September – Desember 2025	63
2. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq)	64
3. Standar Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit	65
4. Denah Penelitian di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.	66
5. Analisis Ragam (ANOVA)	67
6. Dokumentasi Penelitian	69

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perkebunan yang berkontribusi signifikan terhadap pembangunan ekonomi dan pertanian di Indonesia. Kontribusi ini tercermin dari meningkatnya kesejahteraan petani karena industri kelapa sawit ini dapat menciptakan lapangan pekerjaan. Selain itu kelapa sawit dapat meningkatkan devisa negara karena buah kelapa sawit dapat menghasilkan minyak nabati dalam jumlah yang banyak dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya seperti kedelai, zaitun, kelapa, dan bunga matahari. Buah kelapa sawit tidak hanya diolah menjadi minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil/CPO*), namun dapat dikembangkan menjadi berbagai produk turunan seperti minyak goreng, margarin, sabun dan surfaktan, kosmetik, serta produk-produk dalam industri farmasi dan pangan.

Provinsi Riau merupakan daerah yang memiliki perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, karena didukung oleh topografi tanah yang cenderung datar dan beriklim basah (Setyamidjaja, 2016). Menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau melaporkan bahwa Luas perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau pada tahun 2023 adalah 2.869,30 ribu ha dengan total produksi mencapai 8.790,70 ribu ton dan meningkat pada tahun 2024 menjadi 3,49 juta ha dengan total produksi mencapai 9.367,60 ribu ton.

Saat ini, perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau banyak yang telah memasuki tahap peremajaan (*replanting*) karena tanaman telah mencapai umur produksi optimal, yakni sekitar 30 tahun. Menurut Direktur Perhimpunan Dana BPD PKS (Media Center Riau, 2022), Sejak dimulainya program PSR pada tahun

2016-2022, total luas lahan perkebunan kelapa sawit yang telah diremajakan atau *replanting* mencapai 32.283,39 ha. Program ini didanai oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) dengan total anggaran sekitar Rp877,2 miliar yang disalurkan kepada petani di 10 Kabupaten/Kota. Oleh karena itu, diperlukan bibit yang berkualitas untuk selanjutnya akan menghasilkan produksi tandan buah segar (TBS) yang maksimal.

Pembibitan merupakan proses untuk menumbuhkan dan mengembangkan benih atau kecambah menjadi bibit yang siap untuk ditanam. Pembibitan awal (*prenursery*) merupakan tahap awal pembibitan sebelum dipindahkan ke pembibitan kedua (*main nursery*). Tujuan dari pembibitan awal ini adalah untuk mendapatkan pertumbuhan bibit seragam dan berkualitas, serta mempersiapkan bibit untuk tumbuh subur di lahan utama. Menurut Andri dan Wawan (2017) menyatakan bahwa bibit kelapa sawit yang berkualitas adalah bibit yang memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta mampu menghadapi kondisi cekaman lingkungan baik saat pelaksanaan *transplanting* maupun di lapangan.

Pada tahap pembibitan, media tanam sangat memerlukan bahan organik yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman yang optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan di pembibitan *pre-nursery* adalah pemberian bahan organik pada media tanam seperti kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat dari pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil* atau CPO). Dalam proses pengolahan 1 ton TBS akan dihasilkan sekitar 220-230 kg TKKS (Desrihastuti, 2019). Limbah TKKS umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali hanya dibuang dan ditumpuk ke lahan

perkebunan, baik diantara barisan tanaman sebagai mulsa, dibakar diruangan terbuka hingga menjadi abu, maupun dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk boiler di pabrik kelapa sawit. Praktik-praktik tersebut masih jauh dari prinsip pengelolaan limbah yang berkelanjutan, padahal TKKS memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas media tanam, khususnya pada tahap pembibitan tanaman. Salah satu pemanfaatan yang lebih ramah lingkungan dan bernilai tambah adalah mengolah TKKS menjadi kompos yang kaya bahan organik dan unsur hara.

Salah satu jenis kompos TKKS yang dapat digunakan dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* adalah kompos TKKS yang diproduksi oleh PT. Tasmapuja Provinsi Riau. Kompos TKKS ini dikenal dengan nama kompos TASPU. Menurut Putri dkk. (2023), kompos TKKS dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan porositas dan drainase tanah, serta memperbaiki kemampuan tanah dalam menahan air. Oleh karena itu, pemanfaatan TKKS dari TASPU sebagai bahan kompos tidak hanya membantu mengurangi pencemaran limbah, tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan melalui perbaikan kesuburan tanah. Selain pemupukan dengan bahan organik seperti kompos TKKS, bibit kelapa sawit pada tahap *pre nursery* juga memerlukan dukungan pemupukan anorganik untuk memenuhi kebutuhan hara secara seimbang. Salah satu jenis pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk Multi KP, yang mengandung unsur hara makro fosfor (P) dan kalium (K). Pupuk Multi KP memiliki kandungan K_2O sebesar 32% dan P_2O_5 sebesar 51%. Fosfor berperan penting dalam merangsang pertumbuhan system perakaran yang kuat dan mendukung proses metabolisme energi dalam tanaman,

sementara kalium berfungsi meningkatkan efisiensi fotosintesis, ketahanan bibit terhadap cekaman lingkungan, serta kualitas pertumbuhan vegetatif.

Oleh karena itu, kombinasi pemupukan organik dan anorganik di media tanam *pre-nursery* sangat dianjurkan untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit yang sehat dan vigor. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*”.

B. Tujuan

1. Mengetahui pengaruh interaksi kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk Multi KP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery.
2. Mengetahui pengaruh utama kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery.
3. Mengetahui pengaruh utama pupuk Multi KP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery.

C. Manfaat

1. Bagi penulis dapat memberikan informasi mengenai pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk Multi KP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery.
2. Memberikan informasi pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit dan pupuk Multi KP terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di Pre-Nursery.
3. Menjadi referensi untuk penelitian berikutnya pada pembibitan bibit kelapa sawit di pembibitan Pre-Nursery.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ayat dalam Surah Al-A'raf ayat 58 menyampaikan gambaran yang mendalam mengenai perbedaan antara tanah yang subur dan tanah yang tandus. Allah SWT berfirman: *"Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman- tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur."*

Ayat ini menggambarkan bahwa tanah yang baik (*thayyib*) akan dengan mudah menumbuhkan tanaman-tanaman yang bermanfaat, dengan izin Allah. Hal ini menggambarkan betapa pentingnya kualitas tanah dalam menentukan hasil pertanian atau pertumbuhan vegetasi. Tanah yang subur memiliki struktur, kandungan hara, dan kelembapan yang mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal. Sebaliknya, tanah yang tidak subur (*khabeets*) sulit menghasilkan tanaman yang baik, bahkan jika ditanami, hasilnya tetap lemah dan tidak memuaskan. Secara ilmiah dan agronomis, kandungan unsur hara seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, serta pH tanah yang seimbang sangat memengaruhi kemampuan tanah dalam mendukung pertumbuhan tanaman. Ayat ini secara tidak langsung menunjukkan bahwa keberhasilan pertumbuhan tanaman tidak hanya bergantung pada usaha manusia semata, tetapi juga pada faktor alamiah yang telah ditetapkan Allah, termasuk izin-Nya dalam menciptakan tanah yang subur.

Budidaya kelapa sawit, sebagaimana halnya dengan komoditas pertanian lainnya, sangat bergantung pada ketersediaan lahan yang subur serta penerapan manajemen lahan yang optimal. Dalam Surah Al-A'raf ayat 58, dijelaskan bahwa tanah yang baik akan menumbuhkan tanaman secara subur dengan izin Allah,

sedangkan tanah yang tidak baik hanya akan menghasilkan pertumbuhan yang lemah dan tidak maksimal. Ayat ini secara tidak langsung menegaskan pentingnya seleksi lokasi lahan yang tepat serta kesesuaian karakteristik tanah dalam mendukung keberhasilan budidaya kelapa sawit secara berkelanjutan.

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) diduga berasal dari wilayah Nigeria, Afrika Barat. Meskipun beberapa pendapat lain menyebutkan bahwa tanaman ini kemungkinan berasal dari kawasan Amerika Selatan, khususnya Brazil, karena keanekaragaman spesies yang ditemukan di hutan-hutan tropis Brazil dibandingkan dengan Afrika. Meski secara teoritis demikian, pada kenyataannya tanaman kelapa sawit justru tumbuh dengan sangat baik di kawasan Asia Tenggara seperti Malaysia, Indonesia, Thailand, serta Papua Nugini karena kondisi iklim tropis dan kesuburan tanah yang mendukung pertumbuhannya secara optimal (Fauzi dkk., 2017). Keberhasilan adaptasi tanaman ini di wilayah-wilayah tersebut menunjukkan potensi besar dalam pengembangan agribisnis kelapa sawit di negara-negara berkembang.

Budidaya kelapa sawit secara komersial di Indonesia dimulai pada tahun 1911 yang dipelopori oleh Adrien Haller, seorang warga negara Belgia yang memperoleh pengetahuan mendalam mengenai tanaman ini selama berada di Afrika. Inisiatif Haller kemudian dilanjutkan oleh K. Schadt, yang turut berperan dalam mengawali perkembangan industri kelapa sawit di tanah air. Perkebunan pertama di buka di Pantai Timur Sumatra (Deli dan Aceh) seluas 5.123 ha (Dalimunthe, 2019). Sejak itu, industri kelapa sawit berkembang pesat, menjadikan Indonesia salah satu produsen minyak sawit terbesar dunia dan berkontribusi signifikan bagi perekonomian nasional, terutama di sektor agribisnis dan ekspor.

Secara taksonomi, kelapa sawit diklasifikasikan sebagai berikut: Kingdom: Plantae, Divisi: Spermatophyta, Subdivisi: Angiospermae, Kelas: Monocotyledonae, Famili: Palmae, Genus: *Elaeis*, dan Spesies: *Elaeis guineensis* (Ariyanti dkk., 2018). Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki perakaran serabut yang terdiri dari: i.) akar vertikal kedalam tanah sampai kedalamannya hingga 8 meter atau horizontal ke arah samping yang menyebar hingga 16 meter; ii.) kemudian bercabang membentuk akar sekunder yang berdiameter 2-4 mm dan berkembang ke arah atas atau ke bawah; iii.) cabang-cabang dari akar sekunder selanjutnya membentuk akar tersier yang berdiameter 0,7-1,2 mm dan akar kuartener yang berdiameter 0,1-0,3 mm Inatara et al. (2018).

Sebagai tanaman monokotil, kelapa sawit memiliki ciri khas berupa batang yang tidak berkambium dan tidak memiliki percabangan. Batangnya berbentuk silinder dengan diameter berkisar antara 35 cm hingga 60 cm. Pada fase awal pertumbuhan (sekitar 12 tahun pertama), batang kelapa sawit masih tertutup rapat oleh pelepah daun yang belum gugur. Rata-rata pertumbuhan tinggi batang mencapai 45 cm per tahun, dan dapat meningkat hingga 100 cm per tahun di lingkungan yang optimal (Sunarko, 2019).

Daun kelapa sawit terdiri dari anak daun/helai daun (*leaflets*), tulang daun (*rachis*), dan pelepah daun (*petiole*). Anak daun (*leaflets*) tersusun menyirip di sepanjang tulang daun utama (*rachis*). Jumlah anak daun berkisar antara 100-200 helai per pelepah. Anak daun berbentuk lanset hingga linear-lanser dengan ujung meruncing dan tepi daun rata. Panjang anak daun berkisar antara 50-80 cm dengan lebar 3-5 cm. Permukaan daun licin dan berwarna hijau tua pada bagian atas dan lebih pucat di bagian bawah daun. Tulang daun (*rachis*) berfungsi menopang anak

daun di kedua sisinya. Tulang daun kelapa sawit tumbuh sejajar dengan pelepah, memiliki duri-duri kecil pada bagian pangkalnya. Pelepah daun (*petiole*) merupakan bagian dasar daun yang membungkus batang dan menjadi tempat melekatnya tulang daun (*rachis*). Pelepah kelapa sawit memiliki tekstur keras dan berserat. Pelepah kelapa sawit berwarna hijau tua dan terdapat duri di sisi-sisinya. Panjang pelepah daun ini bisa mencapai 1,5-2 m (Corley dan Tinker, 2003). Dalam satu pohon kelapa sawit dewasa, biasanya terdiri dari 35-45 pelepah daun. Namun, hanya sekitar 20-25 pelepah saja yang aktif dan berperan penting dalam proses fotosintesis (PPKS, 2013).

Tanaman kelapa sawit merupakan tanaman berumah satu (*monoecious*), artinya bunga jantan dan bunga betina tumbuh terpisah namun berada pada satu individu tanaman. Fenomena ini disebut sebagai dichogamy, dimana bunga jantan dan bunga betina tumbuh secara bergantian untuk mencegah penyerbukan sendiri (Corley dan Tinker, 2003). Bunga jantan berukuran lebih kecil, ramping, memanjang, dan memiliki warna kekuningan. Setiap tandan bunga jantan dapat menghasilkan banyak bunga kecil yang tersusun rapat pada cabang-cabang bunga (*rachillae*). Bunga jantan terdiri dari 3 sepal, 3 petal, dan 6 stamen (benang sari). Sementara itu, bunga betina berukuran lebih besar dan berbentuk bulat hingga oval. Bunga betina tumbuh di ketiak pelepah daun. Bunga betina terdiri dari 3 sepal, 3 petal, 3 putik (*carpel*) yang menyatu, dan stigma berbentuk lobus sebagai tempat menerima serbuk sari. Penyerbukan tanaman kelapa sawit dibantu oleh angin dan, serangga seperti kumbang *Elaeidobius kamerunicus*. Setelah penyerbukan berhasil, bunga betina berkembang menjadi buah kelapa sawit.

Buah kelapa sawit dikenal sebagai brondolan, yang tersusun rapat dalam satu tandan. Setiap tandan dapat mengandung sekitar 500 hingga 3000 butir buah,

tergantung pada umur pohon, varietas, dan kondisi agronomis (PPKS, 2013). Buah kelapa sawit berbentuk bulat hingga lonjong dengan panjang sekitar 2-5 cm. ketika matang buah berubah menjadi oranye cerah hingga merah keunguan. Dalam satu tandan terdapat sekitar 1.600 buah dengan berat per buah dapat mencapai 30 g. Bagian buah kelapa sawit terdiri dari *exocarp* atau kulit buah, *mesocarp* atau sabut, dan biji. Biji sawit terdiri atas *endocarp* atau cangkang, dan inti atau *kernel*, sedangkan inti sendiri terdiri atas *endosperm* dan embrio. Dalam embrio terdapat bakal daun (*plumula*), *haustorium*, dan bakal akar (*radicula*) (Sobari dkk., 2019).

Dalam satu pohon kelapa sawit dewasa mampu memproduksi sekitar 12-18 Tandan Buah Segar (TBS) per tahun. Hal ini dipengaruhi oleh factor umur tanaman, pemupukan dan kondisi lingkungan (Siregar, 2007). Rata-rata berat satu tandan berkisar antara 10-25 kg dengan rata-rata sekitar 20 kg per tandan (PPKS, 2013). Tanaman kelapa sawit biasanya mulai berbuah pada umur 3-4 tahun dan buahnya menjadi masak 5-6 bulan setelah penyerbukan. Proses pemasakan buah dapat dilihat dari perubahan warna kulit buahnya dari hijau muda menjadi merah jingga. Pada saat buah telah masak, kandungan minyak pada daging buahnya telah maksimal. Apabila buah kelapa sawit terlalu masak, maka buah akan lepas dari tangkai tandannya. Tanaman kelapa sawit dapat berproduksi dari umur 25 sampai 30 tahun (Junaedi dkk., 2021).

Daerah pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai berada pada 13°LU-12°LS. Ketinggian tempat yang ideal untuk pertumbuhan dan produksi kelapa sawit berkisar antara 0-500 mdpl. Kelapa sawit menghendaki curah hujan sebesar 2.000-3.000 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah 32°C. Intensitas penyinaran matahari sekitar 5-7 jam/hari. Kelapa sawit dapat tumbuh pada

tanah dengan pH atau tingkat keasaman tanah antara 4,0-6,5, sedangkan pH atau tingkat keasaman tanah yang optimum adalah 5-5,5 (Andri dan Ginting, 2015).

Kelapa sawit tergolong tanaman yang memiliki daya adaptasi tinggi terhadap berbagai jenis tanah. Namun tanaman kelapa sawit akan memberikan hasil optimal jika ditanam pada tanah dengan sifat fisik, kimia dan biologi yang baik. Jenis tanah yang sesuai untuk budidaya kelapa sawit adalah tanah alluvial, andosol, litosol dan ultisol, dengan struktur tanah yang gembur, aerasi baik, serta memiliki kedalaman efektif lebih dari 100 cm. Tekstur tanah yang ideal bagi kelapa sawit adalah lempung berpasir hingga lempung liat, yang mampu menahan air dengan baik tetapi juga memiliki drainase yang cukup (Corley dan Tinker, 2003). Selain itu, kandungan bahan organik yang tinggi serta ketersediaan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menjadi syarat penting yang mendukung pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman kelapa sawit. Kelapa sawit juga dapat tumbuh di lahan gambut dengan manajemen khusus, seperti sisem drainase terkendali dan pemadatan tanah secara berkala. Namun, hasil produksinya biasanya lebih rendah dibandingkan dengan kelapa sawit yang ditanam di tanah mineral. Oleh karena itu, tanah mineral dengan kondisi baik lebih sesuai dalam pengembangan kebun kelapa sawit berskala besar.

Dalam kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit, pembibitan merupakan tahap awal yang sangat penting dalam menentukan keberhasilan produksi di tingkat perkebunan. Kualitas bibit yang baik akan berpengaruh langsung terhadap pertumbuhan vegetatif, potensi hasil, serta ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit. Menurut Ardian dkk. (2016), pembibitan adalah suatu proses menumbuhkan dan mengembangkan benih menjadi bibit yang siap ditanam. Pembibitan tanaman

kelapa sawit dapat dilakukan dengan satu tahap (*single stage nursery*) atau dua tahap (*double stage nursery*). Pada pembibitan satu tahap berarti kecambah kelapa sawit langsung ditanam di polibag besar atau langsung di pembibitan utama (*main nursery*). Sementara pembibitan dua tahap artinya penanaman kecambah dilakukan di pembibitan awal (*prenursery*) dan terlebih dahulu menggunakan polibag kecil serta naungan, kemudian dipindahkan ke *main nursery* ketika berumur 3 - 4 bulan dengan menggunakan polibag yang lebih besar (Dalimunthe, 2019).

Pada pembibitan awal (*prenursery*), kecambah kelapa sawit ditanam di dalam polibag kecil yang berukuran 20 x 30 cm dengan tebal 0,7 mm. Kecambah ditanam sedalam 2-3 cm dengan plumula menghadap ke atas dan radikula ke bawah. Selanjutnya, polibag tersebut disusun rapat sampai berumur 3-4 bulan. Selama periode ini, pertumbuhan bibit kelapa sawit sangat memerlukan naungan agar intensitas cahaya yang diterima bibit sekitar 40% (Ariyanti dkk., 2018). Selanjutnya dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit yang optimal, maka diperlukan strategi pemupukan yang tepat. Berdasarkan asal bahan, pupuk dibedakan menjadi pupuk organik dan pupuk anorganik. Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari bahan-bahan alami, seperti sisa tanaman, kotoran hewan, limbah organik pertanian, atau hasil dekomposisi bahan organik (contoh: kompos, pupuk kandang, bokashi, kompos TKKS). Kompos merupakan hasil pelapukan (dekomposisi) bahan organik sisa- sisa organ tanaman seperti jerami, sekam, daun-daunan dan rumput-rumputan akibat campur tangan manusia dengan penambahan mikroorganisme dekomposer (aktivator) dalam mempercepat proses dekomposisi dan meningkatkan komposisi hara kompos (Asra dkk., 2015).

Tandan kosong kelapa sawit (TKKS) merupakan produk samping dari pengolahan *crude palm oil* (CPO). Menurut Pahan (2006), limbah yang dihasilkan dari proses pengolahan kelapa sawit terdiri atas limbah padat dan limbah cair. Limbah padat berupa TKKS dan cangkang sawit, sementara limbah cair merupakan sisa proses pembuatan CPO yang berbentuk cair. Limbah pabrik kelapa sawit di Indonesia sangat melimpah, yaitu mencapai 28,7 juta ton limbah cair per tahun dan 15,2 juta ton limbah padat per tahun (Indiarto dan Amri, 2016). Di antara limbah padat tersebut, TKKS merupakan salah satu yang memiliki potensi besar untuk dikonversi menjadi pupuk organik, seperti kompos.

Kompos TKKS terbukti bermanfaat dalam memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah, serta dapat dimanfaatkan dalam sistem pemupukan terpadu. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kompos TKKS memiliki kadar hara yang berbeda-beda, tergantung bahan campuran dalam pembuatan kompos TKKS dan bioaktivator yang digunakan untuk mempercepat proses pengomposan tersebut (Tabel 1).

Tabel 1. Karakteristik kompos TKKS

Jenis hara	Iswahyudi & Iskandar (2023)	Haitami & Wahyudi (2018)	Syukri dkk., 2019	TASPU
N (%)	2,9	0,24	0,10	2,45
P (%)	0,12	2,19	0,28	0,25
K (%)	1,54	2,94	0,16	0,28
Ca (%)	-	6,24	0,54	0,83
Mg (%)	-	2,19	0,56	0,45
C-Organik	-	21,06	0,98	-
C/N Ratio	-	22,40	9,8	14,90

Berdasarkan data yang dihimpun dari beberapa sumber (Tabel 1), kompos TKKS umumnya mengandung nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), kalsium (Ca), magnesium (Mg), karbon organik (C-organik), dan memiliki rasio C/N yang beragam. Iswahyudi dan Iskandar (2023) melaporkan bahwa kandungan N dalam

kompos TKKS mencapai 2,9%, yang relatif tinggi dibandingkan hasil penelitian lainnya. Kandungan P dan K masing-masing sebesar 0,12% dan 1,54%. Sementara itu, menurut Haitami dan Wahyudi (2018), kandungan P dan K lebih tinggi, yakni sebesar 2,19% dan 2,94%. Syukri dkk. (2019) melaporkan kadar nitrogen yang lebih rendah, yaitu sebesar 0,10%, serta rasio C/N sebesar 9,8 yang mengindikasikan dekomposisi sudah cukup matang. TASPUS menunjukkan bahwa kompos TKKS juga memiliki kandungan nitrogen yang cukup tinggi yaitu 2,45% serta rasio C/N sebesar 14,90, yang masih tergolong dalam batas ideal untuk aplikasi pertanian.

Hasil penelitian Pratama dkk. (2022) menunjukkan bahwa interaksi kompos TKKS 30 ton/ha dan NPK plus 120 kg/ha memberikan pertumbuhan terbaik terhadap bibit kelapa sawit di *pre nursery* di tanah podzolik merah kuning (PMK). Penelitian Rasyid dkk. (2017) menunjukkan bahwa pupuk organik 20 ton/ha dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Sementara hasil penelitian Simanihuruk dkk. (2021) menyimpulkan bahwa 50% kompos TKKS dan 50% subsoil menghasilkan pertumbuhan bibit kelapa sawit terbaik di *pre nursery* dengan nilai diameter batang 51,02 mm, total luas daun 8094,71 cm, tingkat kehijauan daun 59,15, bobot kering tajuk 129,38 g, dan bobot kering akar 27,53 g.

Namun demikian, untuk lebih mengoptimalkan ketersediaan hara secara cepat dan seimbang, maka diperlukan pemanfaatan pupuk anorganik sebagai alternatif strategi pemupukan yang potensial. Salah satu jenis pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk majemuk multi KP. Pupuk majemuk Multi KP merupakan jenis pupuk yang mengandung dua unsur hara makro utama yaitu kalium (K) dan fosfor (P), yang diformulasikan secara seimbang untuk mendukung pertumbuhan tanaman, khususnya pada fase vegetatif awal dan pembentukan sistem perakaran.

Unsur hara makro yang terkandung di dalam pupuk majemuk multi KP yaitu N 0,87%, P_2O_5 50,67%, K_2O 32,6 %, Ca 40 ppm, Mg 9 ppm, sedangkan unsur hara mikro yaitu Cl_2 ppm (Fioneri dan Nur, 2023). Kelebihan dari pupuk Multi KP yaitu cepat larut secara sempurna dalam air, dapat meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit, lebih cepat dan mudah diserap oleh tanaman, mengurangi gugur bunga dan buah, memperlancar proses fotosintesis, pengangkutan zat gula dan pati pada tanaman, mencegah pertumbuhan vegetatif yang berlebihan, merangsang pembentukan bunga dan memperbaiki kualitas buah, dan tidak menimbulkan fitotoksis atau nekrosis pada tanaman. Cara mengaplikasikan pupuk Multi KP, diantaranya yaitu ditabur dan di benamkan dalam tanah, dikocor pada lubang sekitar tanaman, dan disemprotkan pada daun dan batang (Fauzi dan Puspita 2017).

Kalium (K) berperan dalam mengatur tekanan osmotik sel, membuka dan menutup stomata, serta membantu transportasi air dan hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman. Pada tanaman muda, K juga berfungsi memperkuat jaringan tanaman dan meningkatkan ketahanan terhadap cekaman lingkungan (Sutedjo, 2002). Kalium dalam bentuk pupuk tunggal seperti kalium klorida (KCl) memiliki kandungan K sekitar 32% dan banyak digunakan karena mudah larut dalam air dan cepat tersedia bagi tanaman (Sutanto, 2002). Sementara itu, fosfor (P) sangat berperan dalam proses pembelahan dan pembentukan sel, serta mempercepat pertumbuhan akar pada tanaman muda atau kecambah. Fosfor juga penting dalam transfer energi (ATP) yang dibutuhkan selama proses metabolisme awal tanaman (Havlin et al., 2005). Pemberian fosfor yang cukup dapat mempercepat perkembangan sistem perakaran, meningkatkan penyerapan unsur hara lain, serta

mempercepat fase awal pertumbuhan tanaman. Pupuk fosfor yang umum digunakan adalah *Triple Super Phosphate* (TSP), yang mengandung sekitar 51% P_2O_5 dan termasuk dalam pupuk tunggal fosfat berkonsentrasi tinggi (Brady & Weil, 2010).

Penelitian Afriani dan Cameron (2024) menunjukkan bahwa pemberian pupuk TSP 2 g/polibag memberikan pengaruh terbaik terhadap diameter batang dan panjang daun bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Sementara itu, Amrullah et al. (2016) membuktikan bahwa pupuk fosfat (KH_2PO_4) 1,25 g/bibit memberikan hasil terbaik tinggi tanaman kelapa sawit di *pre nursery*, sedangkan pemberian pupuk SP-36 dengan dosis 1,00 g/bibit menghasilkan pertumbuhan panjang akar bibit kelapa sawit yang terbaik di *pre nursery*. Penelitian Simanjuntak et al. (2022) mengkaji bahwa dosis KCl 3 g/bibit secara signifikan meningkatkan tinggi tanaman dan panjang daun bibit kelapa sawit.

Pemupukan tambahan juga perlu dilakukan untuk melengkapi kebutuhan unsur hara, adapun pupuk yg digunakan sebagai pupuk tambahan ialah pupuk urea. Pupuk urea termasuk jenis pupuk kimia yang mengandung 45% hingga 46% N (nitrogen) yakni pupuk urea. Unsur nitrogen termasuk kedalam zat hara yang berfungsi membentuk klorofil, asam amino, protein, dan senyawa organik lain. Karakteristik pupuk urea yakni tidak sukar terlarut dalam air, mempunyai warna putih, bentuknya seperti butiran kristal, dan memiliki rumus kimia NH_2CONH_2 . Kandungan nitrogen dalam pupuk urea sangat bermanfaat untuk merangsang perkembangan maupun pertumbuhan tanaman (Sakti & Rosmawaty, 2022).

Hasil penelitian Helilinawati, dkk (2019) menunjukan bahwa perlakuan pupuk urea (N) sangat nyata terhadap tinggi pada tanaman bibit karet umur 2, 3, dan 4 bulan setelah okulasi, jumlah daun umur 4 bulan setelah okulasi dan diameter bibit umur 3

dan 4 bulan setelah okulasi. Berbeda nyata terhadap jumlah daun umur 3 bulan setelah ikulasi, pemberian terbaik urea dosis 5 gram/polibag.



III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Air dingin ujung, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan terhitung dari bulan September sampai Desember 2025 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kecambah kelapa sawit varietas DxP, kompos tandan kosong kelapa sawit, Pupuk Taspu, Pupuk Multi KP, Pupuk Urea, polibag 15 cm x 20 cm, Dithane M-45, Decis, tali rafia, cat, pipet plastik, seng dan paku.

Sedangkan alat-alat yang digunakan adalah cangkul, garu, pisau, ember, handsprayer, timbangan digital, gembor, kamera, jangka sorong, SPAD, meteran dan alat-alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, dimana faktor pertama kompos TKKS (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua pupuk Multi KP (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga total keseluruhan menjadi 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dan semua tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

Adapun faktor perlakuan adalah :

Faktor I dosis Kompos TKKS (K) terdiri 4 taraf perlakuan yaitu:

K0 : Tanpa Kompos TKKS 0 ton/ha (0 g/polibag)

K1 : Kompos TKKS 15 ton/ha (62,5 g/polibag)

K2 : Kompos TKKS 30 ton/ha (125 g/polibag)

K3 : Kompos TKKS 45 ton/ha (187,5 g/polibag)

Faktor II dosis Pupuk Multi KP (M) terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu:

M0 : Tanpa pupuk Multi KP 0 g/bibit

M1 : Pupuk Multi KP 2 g/bibit

M2 : Pupuk Multi KP 4 g/bibit

M3 : Pupuk Multi KP 6 g/bibit

Kombinasi perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP dapat dilihat pada

Tabel 2.

Tabel 2. Kombinasi Perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP.

Dosis Kompos TKKS (K)	Pupuk Multi KP (M).			
	M0	M1	M2	M3
K0	K0M0	K0M1	K0M2	K0M3
K1	K1M0	K1M1	K1M2	K1M3
K2	K2M0	K2M1	K2M2	K2M3
K3	K3M0	K3M1	K3M2	K3M3

Data hasil pengamatan masing-masing perlakuan dianalisis secara statistik.

Apabila F hitung lebih besar dari F tabel maka dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan untuk penelitian diukur dengan panjang 12 m dan lebar 5 m. Kemudian lahan dibersihkan dari rumput, kayu dan serasah serta tanaman yang

ada pada areal penelitian. Selanjutnya tanah diratakan untuk mempermudah penempatan polibag.

2. Persiapan Bahan Penelitian

a. Kecambah Kelapa Sawit

Kecambah kelapa sawit yang digunakan yaitu varietas Tenera (Dura x Pisipera). Kecambah diperoleh dari PT. Johan, Kabupaten Bangkinang, Provinsi Riau. Kebutuhan kecambah kelapa sawit di penelitian ini adalah sebanyak 192 kecambah.

b. Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS)

Kompos TKKS yang digunakan dalam penelitian ini adalah kompos TASPU yang diproduksi oleh PT. Tasma Puja, Provinsi Riau. Kebutuhan pupuk kompos TASPU pada penelitian ini adalah 18 kg.

c. Pupuk Multi KP

Pupuk yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk Multi KP yang diproduksi oleh PT Petrokimia Kayaku. Kebutuhan pupuk Multi KP selama penelitian ini adalah 576 g.

3. Persiapan Media Tanam

Media tanam yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah mineral yang berasal dari lapisan atas tanah (*top soil*) pada kedalaman 0 sampai 20 cm. Tanah diambil dari lokasi yang tidak tercemar oleh limbah, pestisida, atau bahan kimia lainnya, serta bebas dari hama dan penyakit tanaman. Tanah yang digunakan memiliki tekstur yang gembur, tidak terlalu liat maupun terlalu berpasir, sehingga mendukung aerasi dan drainase yang baik bagi pertumbuhan tanaman. Sebelum digunakan, tanah terlebih dahulu dibersihkan dari kerikil, akar, dan bahan-bahan

asing lainnya, kemudian diayak menggunakan saringan berukuran 2 mm untuk memperoleh media tanam yang seragam. Setelah itu, tanah ditimbang sebanyak 1 kg dan dimasukkan ke dalam polibag berukuran 15 cm x 20 cm, lalu disusun rapi di lokasi penelitian.

4. Pemasangan Naungan

Naungan dibuat dengan ukuran panjang 10 m, lebar 4 m, dan tinggi 2 m. Tiang naungan menggunakan bambu dan atap naungan menggunakan paranet 50%.

5. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan satu hari sebelum pemberian perlakuan, sesuai dengan denah penelitian (Lampiran 4). Label perlakuan bertujuan mempermudah dalam pemberian perlakuan. Label dibuat dengan bahan seng berukuran 15 x 10 cm.

6. Pemberian perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP

a. Pemberian Kompos TKKS

Kompos TKKS diberikan satu kali pemberian, yaitu 7 hari sebelum penanaman. Perlakuan kompos TKKS diberikan sesuai dosis perlakuan, yaitu tanpa pemberian kompos TKKS (K0), kompos TKKS 62,5 g/polibag (K1), kompos TKKS 125 g/polibag (K2), dan kompos TKKS 187,5 g/polibag (K3). Selanjutnya, kompos TKKS dicampurkan secara merata dengan media tanah dan dimasukkan ke dalam polibag.

b. Pemberian Pupuk Multi KP

Pemberian pupuk Multi KP dilakukan sebanyak 2 kali selama masa penelitian yang berlangsung yakni saat umur 7 dan 35 hari. Dosis pupuk yang digunakan adalah tanpa pupuk Multi KP (K0), 2 g/polibag (M1), 4 g/polibag (M2), dan 6 g/polibag (M3). Pemberian pupuk dilakukan dengan metode tugal, yaitu dengan cara membuat lubang kecil di sekitar zona perakaran bibit kelapa sawit menggunakan alat

tugal, kemudian pupuk dimasukkan ke dalam lubang sesuai dosis, dan ditutup kembali dengan tanah.

7. Pemberian Pupuk Tambahan (Urea)

Pupuk Urea digunakan sebagai pupuk tambahan untuk melengkapi unsur nitrogen. Pupuk urea dengan kadar nitrogen yang tinggi (sekitar 45%-46%) dapat diserap dengan cepat oleh tanaman kelapa sawit, sehingga mempercepat pertumbuhan tunas, daun, dan akar (Wati, 2023). Pemberian pupuk urea dilakukan sebanyak satu kali selama masa penelitian, yakni pada umur 21 hari setelah tanam (3 minggu HTS), dengan dosis 5 gram/polibag.

8. Penanaman

Benih kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih unggul varietas Tenera yang telah mengalami proses perkecambahan. Kriteria kecambah adalah tempurung berwarna hitam gelap, tunas berwarna putih, panjang akar tidak lebih dari 3 cm, bebas dari serangan hama dan penyakit, serta menunjukkan pertumbuhan yang seragam. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam sedalam 3 cm pada media tanam. Selanjutnya, kecambah kelapa sawit ditanam pada lubang tersebut dan ditutup kembali dengan tanah secara hati-hati untuk menjaga kelembaban dan mendukung proses pertumbuhan bibit.

9. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sebanyak dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari, menggunakan gembor hingga media tanam dan tanaman dalam polibag basah secara merata. Namun, apabila terjadi hujan, penyiraman tidak dilakukan untuk

menghindari kelebihan air yang dapat menyebabkan genangan atau kelembaban berlebih pada media tanam.

b. Penyulaman

Penyulaman dilakukan pada tanaman yang mengalami kondisi fisiologis kurang baik seperti kekeringan, kelayuan, kekuningan atau pertumbuhannya yang kurang baik. Penyulaman tanaman dilakukan dengan tanaman yang sudah dikecambahkan sebelumnya. Penyulaman dilakyukan selama 7 HST sampai 14 HST.

c. Penyiangan

Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang tumbuh di dalam maupun di sekitar polibag secara hati-hati agar tidak merusak akar bibit kelapa sawit. Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi kompetisi antara gulma dan tanaman utama dalam hal penyerapan air, cahaya, dan unsur hara. Penyiangan dilakukan secara rutin satu kali dalam seminggu, atau lebih sering apabila pertumbuhan gulma cukup tinggi. Penyiangan yang teratur juga membantu menjaga kebersihan lingkungan penelitian dan mengurangi potensi berkembangnya hama serta penyakit yang berasal dari gulma.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit selama masa persemaian sangat penting untuk memastikan bibit kelapa sawit tumbuh dengan sehat dan optimal. Pemantauan dilakukan secara rutin setiap minggu untuk mendeteksi keberadaan hama seperti ulat, semut, dan kutu daun, serta gejala penyakit jamur seperti bercak daun dan layu akar. Pencegahan dilakukan dengan menjaga kebersihan media tanam dan area sekitar persemaian, serta mengontrol kelembaban media agar tidak berlebihan yang dapat memicu perkembangan penyakit. Penanganan hama ringan dilakukan secara manual,

yakni dengan membuang hama secara langsung atau memotong bagian tanaman yang terserang ringan.

Penyakit yang menyerang bibit tanaman kelapa sawit adalah karat daun. Penyakit ini menyerang tanaman saat berumur 2 bulan. Pengendalian dilakukan dengan penyemprotan fungisida berupa Dithane M-45 WP dengan dosis 2 g/l air. Penyemprotan dilakukan ke seluruh tanaman dan dilakukan pada sore hari.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan sebanyak 6 kali, yaitu pada umur 2 MST, 4 MST, 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran yang dimulai dari pangkal batang sampai daun tertinggi. Agar konsistensi standar pengukuran tinggi tanaman tidak berubah, maka diberikan ajir setinggi 5 cm di atas permukaan tanah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

2. Jumlah Daun (helai)

Pengamatan jumlah daun tanaman dilakukan satu kali, yaitu diakhir penelitian. Penghitungan jumlah daun dilakukan dengan cara menghitung total keseluruhan jumlah daun per tanaman. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

3. Panjang Daun Terpanjang (cm)

Pengamatan panjang daun terpanjang dilakukan 4 kali yaitu pada umur 6 MST, 8 MST, 10 MST dan 12 MST. Pengukuran panjang daun terpanjang dilakukan dengan cara mengukur daun terpanjang pada tanaman sampel. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam tabel.

4. Diameter Batang (cm)

Pengamatan diameter batang dilakukan satu kali di akhir penelitian. Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong, yang diukur 2 cm dari pangkal batang. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan di sajikan dalam bentuk tabel.

5. Luas Daun (cm²)

Luas daun merupakan parameter penting dalam penelitian pertumbuhan tanaman kelapa sawit karena berhubungan langsung dengan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis, yang pada akhirnya memengaruhi produksi biomassa dan pertumbuhan tanaman secara keseluruhan. Pengukuran luas daun diamati pada daun yang telah terbuka sempurna dengan penggaris. Pengukuran luas daun dilakukan dengan menghitung menggunakan rumus, yaitu:

$$\text{Luas Daun (cm}^2\text{)} = \text{Panjang Daun (cm)} \times \text{Lebar Daun (cm)} \times \text{Koefisien (0,57)}.$$

6. Kadar Klorofil

Pengukuran kadar klorofil dilakukan dengan menggunakan alat *Soil Plant Analysis Development* (SPAD) 502 dengan pengukuran di akhir penelitian 84 HST. Daun yang diukur adalah daun kedua yang telah membuka sempurna dari pucuk tunas. Kemudian data yang didapat dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Panjang Akar (cm)

Pengamatan panjang akar terpanjang dilakukan di akhir penelitian, dengan cara membongkar sampel tanaman bibit sawit secara hati – hati dan akar tanaman dicuci dari kotoran yang masih menempel. Panjang akar diukur dengan menggunakan

meteran pada akar terpanjang dalam tiap sampel. Hasil pengamatan kemudian dianalisa secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Volume Akar (ml)

Pengamatan volume akar pada setiap perlakuan yang digunakan hanya 1 tanaman saja pada setiap satuan percobaan yaitu dengan memilih tanaman sampel yang terbaik secara fisik. Volume akar diukur dengan membersihkan akar terlebih dahulu dengan cara merontokkan tanah dari akar dan selanjutnya menghempaskan akar secara perlahan agar tidak ada tanah yang menempel pada akar, setelah itu akar dipisahkan dari tajuk, kemudian dimasukkan ke dalam gelas ukur berukuran 250 ml yang sebelumnya sudah di isi air sebanyak 125 ml. Pertambahan volume air pada gelas ukur adalah volume akarnya. Pengamatan volume akar dilakukan pada akhir penelitian. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan tinggi bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5a) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap tinggi bibit kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan tinggi bibit kelapa sawit setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata tinggi bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	14,08 h	15,50 gh	16,42 fgh	19,25 de	16,31 d
K1 (62,5)	15,33 gh	17,42 efg	18,83 ef	21,75 cd	18,33 c
K2 (125)	17,50 efg	18,75 ef	23,83 abc	24,58 ab	21,17 b
K3 (187,5)	19,67 de	22,42 bc	24,75 ab	25,92 a	23,19 a
Rerata	16,65 d	18,52 c	20,96 b	22,88 a	
KK = 4,27%		BNJ K&M = 0,94		BNJ KM = 2,57	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 3 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 25,92 cm, dan K3M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3M2, K2N3 dan K2M2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara tinggi tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan tinggi tanaman yakni 13,08 cm. Hal ini diduga karena dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP 6 g/bibit merupakan dosis yang tepat dalam meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit. Menurut Barus dkk., (2025) pemupukan yang efektif harus memperhatikan prinsip 4T yaitu tepat jenis, tepat dosis, tepat waktu, dan tepat cara aplikasi, sehingga unsur hara yang diberikan dapat diserap

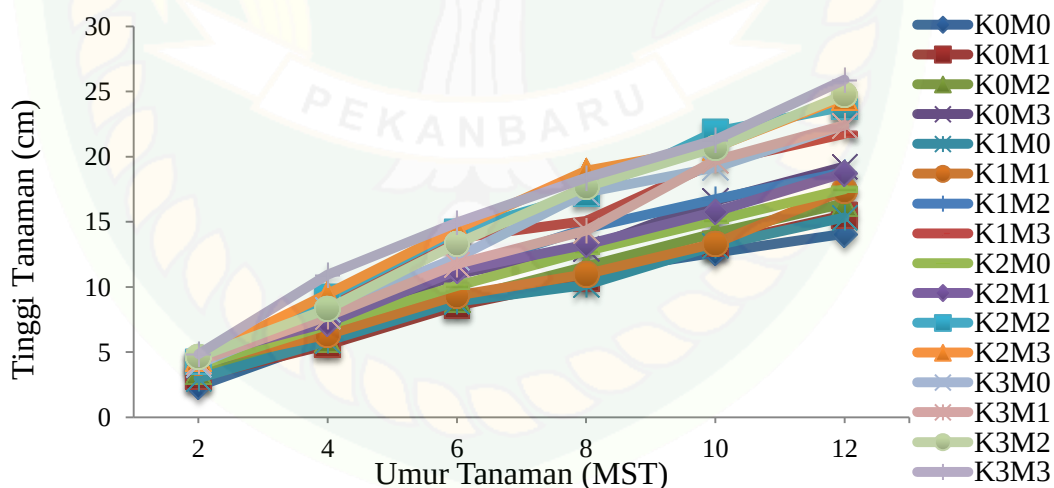
tanaman secara optimal dan mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman. Pemberian pupuk organik dan pupuk anorganik dalam jumlah yang cukup akan lebih mampu memberikan pengaruh maksimal terhadap tanah serta tanaman.

Pemberian kompos TKKS mampu memperbaiki sifat fisik tanah, biologi dan kimia tanah sehingga mampu mendorong dalam pertumbuhan tanaman. Kompos TKKS dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya simpan air di dalam tanah, meningkatkan pertukaran udara (aerasi tanah) dan kation hara serta meningkatkan peran mikroorganisme tanah. Hal ini sejalan dengan pendapat Suryani dkk., (2015) yang menyatakan bahwa pemberian kompos TKKS dapat merubah struktur tanah menjadi baik, daya meresap air lebih besar, total ruang pori bertambah dan laju infiltrasi menjadi meningkat. Sementara itu, kompos TKKS juga mengandung 2,9 % N, 2,19 % P, dan 2,94 % K yang dapat mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Menurut Desrihastuti dkk., (2019), kompos TKKS mengandung N-total yang didapat dalam mengomposkan TKKS dengan biosludge dari bubur kertas yaitu sebesar 2,71 %.

Selain kompos TKKS, pupuk Multi KP adalah pupuk majemuk kristal putih larut air yang mengandung unsur hara makro tinggi yakni kalium sekitar 32,6% dan fosfat 50,67%. Unsur hara fosfor (P) yang terkandung dalam pupuk Multi KP berperan dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel pada jaringan meristem batang. Fosfor juga berperan dalam pembentukan energi (ATP) yang digunakan tanaman untuk proses metabolisme dan pertumbuhan vegetatif, termasuk pertumbuhan tinggi tanaman (Atmaja, 2017). Ketersediaan fosfor yang cukup akan mendukung perkembangan sistem perakaran sehingga penyerapan air dan unsur hara

menjadi lebih optimal sehingga akan mendukung pertumbuhan tanaman, terutama pemanjangan batang, sehingga tinggi bibit kelapa sawit meningkat.

Sementara itu, unsur kalium yang terkandung di dalam pupuk Multi KP berperan dalam meningkatkan aktivitas enzim dalam reaksi fotosintesis serta respirasi tanaman sehingga berdampak positif terhadap peningkatan tinggi tanaman bibit kelapa sawit. Menurut Alfian dkk, (2015) kalium yang diserap tanaman berfungsi dalam sintesis ATP pada reaksi fotosintesis, meningkatkan aktivitas enzim fotosintesis, penyerapan CO_2 melalui stomata dan membantu proses fosforilasi di dalam kloroplas. Peranan kalium dalam sintesis protein memacu konversi nitrat ke protein sehingga meningkatkan efisiensi pemupukan nitrogen. Menurut Dewi dkk., (2021) menyatakan tanaman menyerap kalium dalam bentuk ion K^+ yang berasal dari dekomposisi bahan organik yang terlarut dalam larutan tanah. Laju pertumbuhan tinggi tanaman bibit kelapa sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan pupuk Multi KP disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Pertumbuhan tinggi bibit tanaman kelapa sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP pada umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 MST.

Berdasarkan Gambar 1, grafik di atas menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP pada pertambahan tinggi bibit

tanaman kelapa sawit mulai umur 2, 4, 6, 8, 10 dan 12 MST menunjukkan pertambahan tinggi tanaman yang terus mengalami peningkatan yang signifikan. Hal ini diduga bahwa kombinasi antara kompos TKKS dan pupuk Multi KP dalam fase ini telah mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara berkelanjutan, terutama unsur hara nitrogen pada pupuk kompos TKKS yang berperan penting dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun. Menurut Arpanto dan Soenyoto, (2018) mengungkapkan bahwa semakin meningkat dosis pupuk maka terjadi kenaikan pertumbuhan tinggi tanaman, hal ini disebabkan bahwa dengan semakin dewasanya tanaman, maka sistem perakaran telah berkembang baik dan lengkap, sehingga tanaman semakin mampu menyerap unsur hara dalam bentuk anion dan kation yang mengandung unsur N, P dan K yang terhadap pada pupuk tersebut.

Hasil pengamatan rata-rata tinggi bibit tanaman kelapa sawit di *pre nursery* pada pemberian kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 25,92 cm. Hasil tersebut telah melebihi standar pertumbuhan bibit kelapa sawit pada umur 3 bulan yakni 20 cm (Lampiran 3). Hasil tersebut juga lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Galingging, (2020) yang menggunakan kompos ampas tahu dosis 25 g/polibag menghasilkan tinggi bibit kelapa sawit di *pre nursery* yaitu 21,6 cm. Serta lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Lahirsin dkk., (2017) yang menggunakan kompos TKKS dosis 450 g/polibag dan urea dosis 2 g/polibag menghasilkan tinggi tanaman tertinggi yaitu 20,55 cm. Perbedaan ini diduga disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain jenis perlakuan yang digunakan serta dosis perlakuan. Pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP telah mampu memberikan hasil pertumbuhan

tinggi bibit kelapa sawit yang maksimal karena hara yang terdapat pada media tanam telah terpenuhi dalam fase pertumbuhan bibit kelapa sawit di *pre nursery*.

B. Jumlah Daun (helai)

Hasil pengamatan jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5b) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan jumlah daun setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (helai)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	2,83 d	3,17 cd	3,33 cd	3,67 bcd	3,25 c
K1 (62,5)	3,17 cd	3,33 cd	3,83 bcd	4,00 bc	3,58 c
K2 (125)	3,33 cd	4,00 bc	4,50 b	5,67 a	4,38 b
K3 (187,5)	3,83 bcd	4,17 bc	5,83 a	6,33 a	5,04 a
Rerata	3,29 c	3,67 c	4,38 b	4,92 a	
KK = 8,88 %		BNJ K&M = 0,40		BNJ KM = 1,10	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%

Data pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan rata-rata jumlah daun bibit kelapa sawit terbanyak yaitu 6,33 helai, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda dengan perlakuan K3M2 dan K2M3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan jumlah pelepah daun tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan jumlah daun yaitu 2,83 helai. Hal ini diduga karena pemberian kompos TKKS 187,5 g/polibag dapat menambah ketersediaan unsur hara pada tanah untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit, serta mampu memperbaiki struktur tanah sehingga

mempermudah penyerapan unsur hara oleh akar bibit. Menurut Listyarini, dkk., (2021) pemberian kompos TKKS dapat memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), memperbaiki ketersediaan hara, serta mendukung perkembangan sistem perakaran tanaman secara optimal.

Kompos TKKS juga mengandung unsur N, P dan K serta dapat meningkatkan kapasitas tukar kation sehingga mampu mengikat unsur-unsur yang bermuatan positif seperti Ca, Mg, dan K. Kapasitas tukar kation meningkat maka tanah akan mengikat lebih banyak hara dan membebaskan untuk pertumbuhan tanaman sehingga akan berdampak positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman (Harefa dan Zebua, 2024).

Selanjutnya pemberian pupuk Multi KP 6 g/bibit dan dosis 4 g/bibit telah dapat meningkatkan jumlah daun bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Sehingga efisiensi serapan pupuk multi KP menjadi optimal. Kalium Phospat merupakan salah satu pupuk anorganik yang mengandung makronutrien kalium (K) 32,6% dan fosfor (P) 50,67%. Unsur fosfor (P) yang terkandung dalam pupuk Multi KP berperan dalam proses pembelahan sel dan pembentukan jaringan tanaman. Fosfor juga berfungsi dalam transfer energi yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan organ baru, termasuk daun (Maulidan dan Putra, 2024). Sementara itu, unsur kalium (K) berperan dalam mengaktifkan berbagai enzim dan mengatur proses metabolisme tanaman (Ashari, dkk., 2024). Kalium juga membantu meningkatkan efisiensi fotosintesis dan translokasi hasil fotosintesis ke seluruh bagian tanaman, sehingga mendukung pembentukan dan perkembangan daun pada bibit kelapa sawit. Menurut Aminullah, (2018) menambahkan, salah satu organ yang berperan penting bagi tanaman adalah daun, jumlahnya sangat menentukan hasil fotosintesis, dimana hasil

fotosintesis ini akan mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Dengan meningkatnya ketersediaan hara dan efisiensi penyerapan nutrisi, pertumbuhan pelepah daun kelapa sawit dapat berlangsung lebih cepat dan berkelanjutan.

Hasil pengamatan rata-rata jumlah daun tertinggi pada perlakuan kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP 6 g/bibit yakni 6,33 helai daun (Gambar 3 Lampiran 6), dan hasil tersebut telah melebihi standar pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 3 bulan yakni 3,4 helai (Lampiran 3). Hasil tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Andri dkk., (2017) yang menggunakan kompos TKKS dosis 50 g/polibag dan *cocopeat* 50 g/polibag dan menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak pada umur 3 bulan yaitu 4,25 helai. Serta hasil tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Laia dkk., (2021) yang menggunakan pupuk kascing 200 g/polibag dan NPK mutiara 16:16:16 dosis 18 g/polibag yang menghasilkan jumlah daun terbanyak yakni 3,39 helai. Begitu juga jumlah daun di penelitian ini lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Makruf dan Syahputri, (2026) yang menggunakan pupuk Trichokompos dosis 180 g/tanaman dan NPK 16:16:16 dosis 55 g/tanaman dan menghasilkan rata-rata jumlah daun terbanyak pada umur 3 bulan yaitu 4,50 helai daun. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS yang dikombinasikan dengan pupuk Multi KP dosis yang tepat lebih efektif dalam meningkatkan jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit lebih optimal. Efektivitas tersebut diduga berkaitan dengan ketersediaan dan keseimbangan unsur nitrogen, fosfor, kalium yang lebih sesuai dengan kebutuhan fisiologis bibit pada fase awal pertumbuhan, sehingga penyerapan hara berlangsung lebih efisien dan respons tanaman menjadi lebih optimal.

C. Panjang Daun Terpanjang (cm)

Hasil pengamatan panjang daun terpanjang bibit tanaman kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5c) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap panjang daun bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Rata-rata hasil pengamatan panjang daun terpanjang setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata panjang daun terpanjang bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	13,00 g	13,25 fg	14,00 efg	14,17 efg	13,60 d
K1 (62,5)	14,12 efg	14,67 d-g	15,75 d-g	17,47 bcd	15,50 c
K2 (125)	15,08 d-g	16,33 c-f	19,17 abc	20,33 ab	17,73 b
K3 (187,5)	16,42 cde	17,58 bcd	20,42 ab	21,47 a	18,97 a
Rerata	14,65 b	15,46 b	17,33 a	18,36 a	
KK = 6,24%		BNJ K&M = 1,14		BNJ KM = 3,12	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan panjang daun terpanjang yaitu 21,47 cm, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3M2, K2M3 dan K2M2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara panjang daun terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan panjang pelepah terpanjang yakni 13,00 cm. Hal ini membuktikan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit merupakan dosis yang tepat sehingga mampu memenuhi kebutuhan hara pada tanaman bibit kelapa sawit pada pertumbuhan daun bibit kelapa sawit. Kompos TKKS mampu memperbaiki struktur dan meningkatkan kesuburan tanah. Lubis dan Siregar (2019), menambahkan bahwa tingkat kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh kandungan hara tanah dan

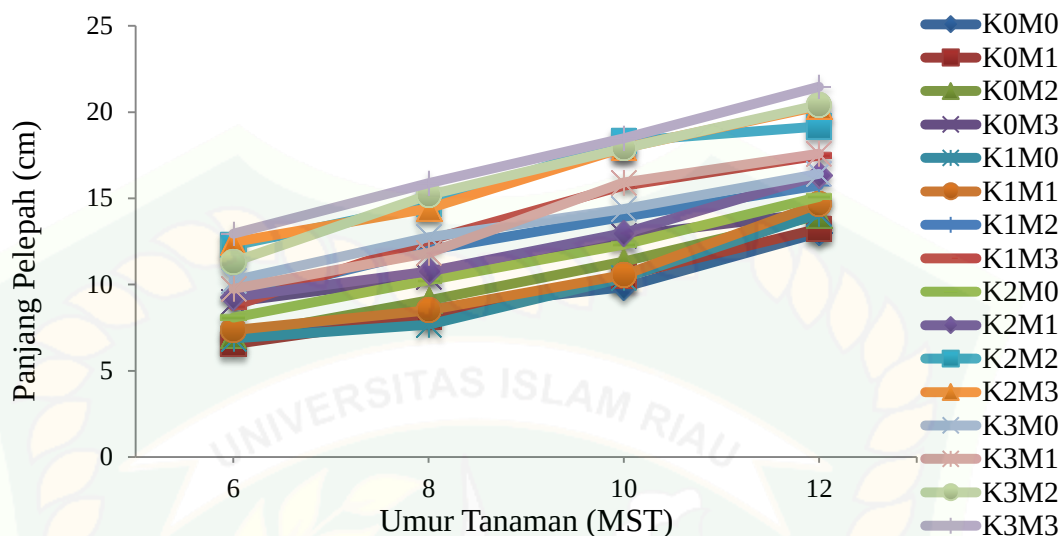
mikroflora. Penambahan bahan organik pada tanah berupa kompos TKKS memberi pengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah, serta tingkat kesuburan yang semakin panjang memberi dampak pada tanaman yang semakin produktif.

Pupuk kompos TKKS berperan dalam meningkatkan kesuburan fisik, kimia dan biologi tanah serta mengefisienkan penggunaan pupuk anorganik. Hal ini sejalan dengan pendapat Ariyanti, dkk, (2017) menyatakan bahwa pupuk organik bermanfaat untuk menggemburkan lapisan permukaan tanah meningkatkan populasi jasad renik, mempertinggi daya serap dan daya simpan air, sehingga dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Selain itu, kandungan hara P 50,67% dan K 32,6 % pada pupuk Multi KP berperan penting dalam meningkatkan panjang daun bibit kelapa sawit. Fosfor berfungsi dalam proses pembelahan dan pemanjangan sel serta berperan dalam transfer energi yang dibutuhkan tanaman untuk pertumbuhan jaringan baru (Suryani dan Utami, 2025). Sementara itu, kalium berperan dalam mengaktifkan berbagai enzim yang terlibat dalam proses metabolisme tanaman serta mengatur keseimbangan air dalam jaringan tanaman. Kalium juga meningkatkan efisiensi fotosintesis dan membantu translokasi hasil fotosintesis ke bagian tanaman yang sedang tumbuh (Rahmawan, dkk., 2019).

Menurut Mazlina dkk., (2024) menjelaskan bahwa kalium mempunyai peranan penting dalam metabolisme tanaman, penghasil energi, dan juga berpengaruh terhadap pertumbuhan akar, karena dengan perluasan perakaran pada tanaman kemungkinan jumlah unsur hara yang diserap akan banyak, sehingga pertumbuhan tanaman akan menjadi baik. Laju pertumbuhan panjang pelepah tanaman bibit kelapa

sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan pupuk Multi KP disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Pertumbuhan panjang daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan Kompos TKKS dan pupuk Multi KP pada umur 6, 8, 10 dan 12 MST.

Berdasarkan Gambar 2, grafik di atas menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP dapat meningkatkan pertambahan panjang daun bibit tanaman kelapa sawit mulai umur 6, 8, 10 dan 12 MST. Hal ini diduga bahwa kombinasi antara kompos TKKS dan pupuk Multi KP telah mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara berkelanjutan, terutama unsur hara nitrogen pada pupuk kompos TKKS yang berperan penting dalam pembentukan jaringan vegetatif seperti batang dan daun bibit tanaman kelapa sawit.

Hasil pengamatan panjang daun terpanjang pada perlakuan kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit yaitu 21,47 cm, dan lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian Laia dkk., (2021) yang menggunakan pupuk kascing dosis 200 g/polibag dan NPK mutiara 16:16:16 dosis 18 g/polibag yang menghasilkan panjang daun terpanjang yaitu 15,31 cm. Serta lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Solihin dan Badal., (2024) yang menggunakan tanah topsoil 20 % + TKKS 40 % + arang sekam 40 % dan menghasilkan panjang

daun terpanjang yakni 16,38 cm. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk Multi KP telah mampu menyediakan hara dan bahan organik secara sinergis sehingga mendukung pertumbuhan pelepah daun bibit kelapa sawit secara optimal.

D. Diameter Batang (mm)

Hasil pengamatan diameter batang bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5d) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap diameter batang bibit tanaman kelapa sawit di *pre nursery*. Rata-rata hasil pengamatan diameter batang setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata diameter batang bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (mm)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	5,27 f	5,47 f	5,82 f	6,42 ef	5,74 d
K1 (62,5)	5,60 f	6,14 ef	7,26 de	8,21 cd	6,80 c
K2 (125)	6,23 ef	7,73 d	9,06 bc	9,98 ab	8,25 b
K3 (187,5)	7,18 de	9,01 bc	10,11 ab	10,34 a	9,16 a
Rerata	6,07 d	7,09 c	8,06 b	8,74 a	
KK = 5,38%		BNJ K&M = 0,45		BNJ KM = 1,23	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 6 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan diameter bibit tanaman kelapa sawit terbesar yaitu 10,34 mm, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3M2 dan K2M3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sementara diameter batang bibit kelapa sawit terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan diameter batang tanaman yakni 5,27 mm. Perbedaan tersebut diduga dikarenakan

karena pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag telah mampu memperbaiki media tanam tanah sehingga porositas dan aerasi tanah membaik serta unsur hara menjadi tersedia bagi tanaman bibit dan lebih mudah diserap akar bibit. Hal ini sejalan dengan pendapat Mendrofa dan Gulo, (2024) yang menyatakan bahwa bahan organik dapat meningkatkan produktivitas lahan karena mampu memperbaiki sifat fisik tanah, memperbaiki struktur tanah sehingga menjadi lebih baik dan akar mudah menembus tanah dan juga meningkatkan daya serap air serta memperbaiki aerasi dan drainase tanah.

Bahan organik dari kompos TKKS diduga mampu memperbaiki sifat fisik tanah sehingga tanah memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik dan memiliki daya serap yang tinggi serta baik untuk pertumbuhan vegetatif tanaman pada perbesaran diameter batang bibit kelapa sawit. Peningkatan serapan hara dan hasil fotosintesis selanjutnya dialokasikan untuk pembentukan jaringan batang, sehingga berpengaruh nyata terhadap pembesaran diameter batang bibit kelapa sawit (Kuvaini dan Surbakti, 2019).

Kombinasi kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) mampu meningkatkan diameter batang bibit kelapa sawit di *pre nursery*. Pupuk Mono Kalium Phosphate merupakan pupuk majemuk yang mengandung unsur Fosfor (P) dan Kalium (K) dengan kadar yang sangat tinggi, sehingga persentasenya hampir menyamai pupuk tunggal seperti TSP sebagai sumber fosfor dan KCl sebagai sumber kalium. Kandungan hara pupuk MKP umumnya sekitar 52% P_2O_5 dan 34% K_2O , sehingga pupuk ini sangat efektif digunakan untuk memenuhi kebutuhan unsur P dan K tanaman. Persentase unsur hara yang tinggi

akan berpengaruh terhadap ketersediaan hara sehingga meningkatkan diameter batang bibit kelapa sawit (Rizal dkk., 2021).

Diameter batang sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti N, P dan K pada kompos TKKS dan pupuk Multi KP. Nitrogen berperan dalam sintesis protein dan pembentukan jaringan vegetatif, sehingga mendukung pembelahan dan pembesaran sel pada batang yang berdampak langsung terhadap peningkatan diameter batang (Sukasih dkk., 2025). Fosfor berfungsi dalam proses pembelahan sel dan transfer energi, serta mendukung perkembangan sistem perakaran yang efisien, sehingga penyerapan hara berlangsung optimal dan menunjang pertumbuhan jaringan batang (Asie dkk., 2025). Kalium berperan dalam pengaturan tekanan osmotik, aktivasi enzim, dan translokasi hasil fotosintesis ke organ vegetatif, termasuk batang, sehingga memperkuat jaringan dan mendorong pembesaran diameter batang bibit kelapa sawit (Arahman, 2022).

Hasil pengamatan rata-rata diameter batang terbesar pada perlakuan kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP 6 g/bibit yaitu 10,34 mm. Hasil tersebut telah sesuai dengan standar pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 3 bulan yakni 1,3 cm atau 10,30 mm (Lampiran 3). Hasil tersebut juga bernilai sama dengan penelitian Arianto., (2024) yang menggunakan boksahi kotoran walet dosis 1000 g/polibag dan menghasilkan diameter batang tanaman tertinggi yaitu 10,31 mm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk Multi KP telah mampu menyediakan bahan organik dan unsur hara makro pada tanah secara cukup dan seimbang sehingga mendukung pembesaran diameter batang bibit tanaman kelapa sawit.

E. Luas Daun (cm²)

Hasil pengamatan luas daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5e) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap luas daun bibit tanaman kelapa sawit di *pre nursery*. Rata-rata hasil pengamatan luas daun setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata luas daun bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm²)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	15,93 f	18,29 ef	17,73 ef	17,96 ef	17,48 d
K1 (62,5)	19,28 ef	22,04 c-f	22,39 c-f	31,72 bcd	23,86 c
K2 (125)	21,44 def	27,01 b-e	36,05 b	52,28 a	34,19 b
K3 (187,5)	22,87 c-f	32,11 bc	57,97 a	55,19 a	42,03 a
Rerata	19,88 d	24,87 c	33,53 b	39,28 a	
KK = 11,69%		BNJ K&M = 3,81		BNJ KM = 10,45	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 7 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 4 g/bibit (K3M2) menghasilkan luas daun terluas yaitu 57,97 cm², dan perlakuan K3M2 tidak berbeda dengan perlakuan K3M3 dan K2M3, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan luas daun terbuka tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan luas daunnya yaitu 15,93 cm². Hal ini disebabkan karena perlakuan K3M2 dan K3M3 telah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dibandingkan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP, terutama unsur hara makro seperti N, P, dan K yang berperan dalam pembentukan dan perkembangan daun. Kompos TKKS berfungsi memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah serta menyediakan unsur hara secara bertahap, sehingga mendukung penyerapan hara oleh tanaman.

Peningkatan luas daun bibit tanaman kelapa sawit tidak hanya dipengaruhi oleh unsur hara makro, tetapi juga oleh keberadaan bahan organik dalam tanah. Bahan organik yang berasal dari kompos TKKS membantu menjaga kelembaban tanah, menekan racun, dan menyediakan energi bagi mikroorganisme tanah, sehingga menciptakan lingkungan tumbuh yang stabil. Kondisi ini memungkinkan tanaman membentuk daun yang lebih besar dan sehat. Widianingsih dkk., (2025) menambahkan bahwa bahan organik meningkatkan aktivitas biologi tanah serta memperbaiki struktur dan porositas tanah, sehingga mendukung pertumbuhan akar dan penyerapan hara secara optimal. Selain itu, Ginting, (2020) menyatakan bahwa tanah dengan kandungan bahan organik yang cukup dapat meningkatkan efisiensi fisiologis tanaman, termasuk dalam pembentukan tajuk dan daun. Luas daun yang optimal memperbesar kapasitas fotosintesis, yang berperan penting dalam menunjang pertumbuhan vegetatif bibit tanaman kelapa sawit.

Pupuk Multi KP adalah pupuk majemuk kristal putih larut air yang mengandung unsur hara makro tinggi yakni kalium sekitar 32,6% dan Fosfat 50,67%. Fosfor mendukung pertumbuhan akar dan transportasi energi melalui pembentukan ATP, yang berdampak pada efisiensi penyerapan hara dan air oleh tanaman (Suryani dan Utami, 2025). Sementara, kalium berperan dalam menjaga tekanan turgor sel dan mengatur bukaan stomata, sehingga mempertahankan ukuran dan kesehatan daun (Fahri dan Khairani, 2023). Dengan dukungan unsur hara yang cukup dan kondisi tanah yang baik, bibit tanaman kelapa sawit mampu membentuk daun dengan ukuran yang lebih luas dan jumlah yang optimal.

Hasil pengamatan rata-rata luas daun tertinggi pada perlakuan kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP 4 g/bibit yaitu 57,97 cm². Hasil tersebut lebih

tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Nira, (2024) yang menggunakan PGPR 80 ml/l dan pupuk kotoran ayam 100 g/polibag dan menghasilkan luas daun tanaman tertinggi yaitu 47,91 cm². Hasil tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Andri dkk., (2017) yang menggunakan kompos TKKS 100 g/polibag menghasilkan luas daun tanaman yaitu 56,26 cm². Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk Multi KP mampu menyediakan unsur hara yang lebih seimbang sehingga mendukung pembentukan dan perkembangan daun secara lebih optimal. Kompos TKKS berperan dalam memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah serta menyediakan unsur hara secara bertahap, sedangkan pupuk Multi KP menyediakan unsur fosfor dan kalium dalam jumlah tinggi yang berperan dalam pembentukan jaringan tanaman, aktivitas fotosintesis, serta translokasi hasil fotosintesis. Kondisi tersebut mendorong peningkatan aktivitas fotosintesis dan pembentukan biomassa tanaman sehingga luas daun pada bibit kelapa sawit menjadi lebih besar.

F. Kadar Klorofil

Hasil pengamatan kadar klorofil daun bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5f) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap kadar klorofil daun bibit tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan kadar klorofil daun setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Data pada Tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan rata-rata kadar klorofil daun terbanyak yaitu 58,27 SPAD, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda dengan perlakuan K3M2, K2M3, K2M2, K1M3 dan K3M1, namun berbeda nyata

dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kadar klorofil daun tanaman ter rendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan rata-rata kadar klorofil daunnya yaitu 45,12 SPAD. Perbedaan tersebut diduga dikarenakan pemberian kompos TKKS 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP 6 g/bibit merupakan dosis yang tepat, sehingga telah mampu meningkatkan ketersediaan unsur hara, terutama nitrogen, yang berperan langsung dalam pembentukan klorofil daun. Nitrogen merupakan komponen utama klorofil dan penyusun asam amino serta protein yang terlibat dalam proses fotosintesis (Likabu, dkk., 2025). Peningkatan ketersediaan N melalui dekomposisi bahan organik mendorong akumulasi klorofil yang lebih tinggi pada daun, sehingga nilai SPAD meningkat. Selain itu, pemberian pupuk susulan berupa Urea dosis 5 g/bibit semakin menambah ketersediaan nitrogen secara cepat tersedia, sehingga mendukung pembentukan klorofil dan meningkatkan efisiensi fotosintesis tanaman.

Tabel 8. Rata-rata kadar klorofil bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (SPAD)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	45,12 f	45,17 f	46,82 def	50,50 cde	46,90 d
K1 (62,5)	46,00 ef	47,98 def	51,05 cd	54,25 abc	49,82 c
K2 (125)	47,10 def	52,72 bc	55,95 ab	56,00 ab	52,94 b
K3 (187,5)	50,53 cde	53,90 abc	58,03 a	58,27 a	55,18 a
Rerata	47,19 d	49,94 c	52,96 b	54,75 a	
KK = 3,00%		BNJ K&M = 1,70		BNJ KM = 4,67	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Menurut Sari dkk., (2015) menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan kandungan klorofil daun karena pupuk organik mampu menciptakan kondisi tanah yang lebih baik bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit, sehingga mendukung pembentukan klorofil dan pertumbuhan vegetatif yang baik. Dalam hal ini, penambahan kompos TKKS telah mampu menyediakan hara serta membantu

media tanam bibit kelapa sawit menjadi lebih optimal, sehingga membantu pertumbuhan bibit kelapa sawit secara optimal.

Kandungan klorofil daun sangat erat kaitannya dengan kecukupan nitrogen dalam jaringan tanaman yang disediakan oleh pupuk kompos TKKS. Cholisoh dkk., (2023) menyatakan bahwa pembentukan daun tidak terlepas dari peran unsur nitrogen dan fosfor yang terdapat dalam media tumbuh, karena unsur tersebut berperan dalam pembentukan sel-sel baru dan merupakan komponen penyusun senyawa organik seperti asam amino, asam nukleat, klorofil, ADP, dan ATP. Kekurangan nitrogen akan menghambat sintesis klorofil dan protein, sehingga pertumbuhan daun dan batang menjadi terhambat (Amir dkk., 2024). Selain faktor hara, kandungan klorofil daun juga dipengaruhi oleh umur daun dan intensitas cahaya matahari. Daun pada pelepah yang lebih panjang memungkinkan terjadinya variasi intensitas cahaya yang diterima oleh masing-masing anak daun, sehingga dapat mempengaruhi kandungan klorofil.

Unsur hara makro yang terkandung di dalam pupuk majemuk Multi KP yaitu N 0,87%, P_2O_5 50,67%, K_2O 32,6 %, Ca 40 ppm, Mg 9 ppm. Fosfor dalam pupuk Multi KP berperan dalam pembentukan energi (ATP) yang digunakan dalam proses metabolisme tanaman dan sintesis klorofil, sehingga membantu pembentukan daun yang sehat dan berwarna hijau (Ashari dkk., 2024). Sementara itu, kalium berperan dalam aktivasi enzim, proses fotosintesis, serta pengaturan buka tutup stomata yang berpengaruh terhadap pembentukan dan kestabilan klorofil dalam daun (Fahri dan Khairani, 2023). Ketersediaan kalium dan fosfor yang cukup akan meningkatkan aktivitas fotosintesis sehingga pembentukan klorofil menjadi lebih optimal dan daun

bibit kelapa sawit menjadi lebih hijau serta pertumbuhan tanaman menjadi lebih baik.

Hasil pengamatan rata-rata kadar klorofil daun tertinggi pada perlakuan kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan rata-rata kadar klorofil daun tertinggi yaitu 58,27 SPAD. Hasil tersebut lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Manurung dan Djs., (2021) yang menggunakan decanter solid 0,5 kg/polibag menghasilkan klorofil daun tanaman tertinggi yaitu 59,82. Serta lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Hastuti dan Titiaryanti., (2022) yang menggunakan NPK 15:15:15 dosis 3 g/l air dengan konsentrasi 100 ml/tanaman menghasilkan kadar klorofil daun bibit kelapa sawit umur 15 MST yaitu 42,45. Hal ini menunjukkan bahwa kompos TKKS dan pupuk Multi KP pada dosis tersebut telah mampu meningkatkan ketersediaan hara, terutama nitrogen, sehingga pembentukan klorofil daun bibit kelapa sawit berlangsung lebih optimal.

G. Panjang Akar (cm)

Hasil pengamatan panjang akar bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5g) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap panjang akar bibit tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan panjang akar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Data pada Tabel 9 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan rata-rata panjang akar terpanjang yaitu 36,17 cm, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda dengan perlakuan K3M2, K2M3 dan K2M2, namun berbeda nyata dengan perlakuan

lainnya. Sedangkan panjang akar terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan panjang akar yakni 19,08 cm. Perbedaan hasil tersebut diduga dikarenakan karena pemberian kompos TKKS 187,5 g/polibag telah mampu memperbaiki media tanam sehingga porositas dan aerasi tanah membaik serta unsur hara menjadi tersedia bagi bibit dan lebih mudah diserap akar bibit, serta kandungan hara P pada pupuk Multi KP turut mendorong perkembangan akar terutama dalam pemanjangan akar bibit kelapa sawit. Menurut Maulidan dan Putra (2024), pembelahan dan perpanjangan sel pada tanaman dipengaruhi oleh ketersediaan fosfor, dimana fosfor menjadi salah satu unsur pembentuk enzim dan energi untuk metabolisme tanaman.

Tabel 9. Rata-rata panjang akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (cm)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	19,08 g	22,33 fg	24,17 def	25,17 def	22,69 d
K1 (62,5)	23,50 ef	25,08 def	28,17 cd	31,33 bc	27,02 c
K2 (125)	24,50 def	26,00 def	32,08 abc	34,17 ab	29,19 b
K3 (187,5)	26,58 de	31,25 bc	35,00 ab	36,17 a	32,25 a
Rerata	23,42 d	26,17 c	29,85 b	31,71 a	
KK = 4,94%		BNJ K&M = 1,52		BNJ KM = 4,18	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Pemberian kompos TKKS pada media tanam bibit kelapa sawit mampu memperbaiki sifat fisik dan biologis tanah, sehingga meningkatkan kemampuan tanah dalam menyerap dan menahan air serta unsur hara. Kondisi ini menjadi faktor penting dalam mendukung perkembangan sistem perakaran, karena akar memperoleh lingkungan tumbuh yang lebih stabil dan ketersediaan hara yang lebih terjaga. Hal ini sesuai dengan pendapat Juarsah, (2016) bahwa bahan organik mampu memperbaiki struktur tanah dengan membentuk butiran tanah yang lebih besar oleh senyawa perekat yang dihasilkan mikroorganisme yang terdapat pada bahan organik. Agar

akar dari tanaman bibit kelapa sawit pertumbuhannya optimal, maka sifat fisik tanah harus baik. Maka dengan menambahkan kompos TKKS, diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik tanah.

Selain itu, hara pada pupuk Multi KP turut mendorong dalam pertambahan panjang akar bibit tanaman kelapa sawit. Unsur hara P (phospat) dapat membantu pertumbuhan akar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Amrullah dkk., (2016), unsur hara phospat berperan meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman pada ujung batang dan ujung akar. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang pemanjangan akar (Efendi dkk., 2020).

Hasil pengamatan rata-rata panjang akar terpanjang terdapat pada perlakuan kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) yaitu 36,17 cm. Hasil tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Putra, (2022) yang menggunakan kompos TKKS dosis 450 g/polibag dengan menghasilkan panjang akar bibit kelapa sawit yakni 24,40 cm. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk Multi KP mampu meningkatkan perkembangan sistem perakaran bibit kelapa sawit secara lebih optimal.

H. Volume Akar (ml)

Hasil pengamatan volume akar bibit kelapa sawit setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 5h) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun utama kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap volume akar bibit tanaman kelapa sawit. Rata-rata hasil pengamatan volume akar setelah dilakukan uji BNJ pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata volume akar bibit kelapa sawit dengan perlakuan kompos TKKS dan pupuk Multi KP (ml)

Kompos TKKS (g/polibag)	Pupuk Multi KP (g/bibit)				Rerata
	M0 (0)	M1 (2)	M2 (4)	M3 (6)	
K0 (0)	5,17 d	5,33 d	6,08 cd	8,08 bcd	6,17 d
K1 (62,5)	6,92 bcd	7,33 bcd	9,17 bc	9,83 b	8,31 c
K2 (125)	8,00 bcd	9,33 b	13,25 a	13,92 a	11,13 b
K3 (187,5)	9,75 b	10,00 b	14,50 a	15,42 a	12,42 a
Rerata	7,46 b	8,00 b	10,75 a	11,81 a	
KK = 11,13%		BNJ K&M = 1,17		BNJ KM = 3,22	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti oleh huruf kecil yang sama tidak berbeda nyata menurut uji beda nyata jujur BNJ pada taraf 5%.

Data pada Tabel 10 menunjukkan bahwa pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) menghasilkan rata-rata volume akar tertinggi yaitu 15,42 ml, dan perlakuan K3M3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan K3M2, K2M3 dan K2M2, namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan volume akar bibit tanaman terendah terdapat pada perlakuan tanpa pemberian kompos TKKS dan pupuk Multi KP (K0M0) dengan volume akar yaitu 5,17 ml. Perbedaan ini diduga dikarenakan karena pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag telah mampu memperbaiki media tanam sehingga porositas dan aerasi tanah membaik serta unsur hara menjadi tersedia bagi bibit dan lebih mudah diserap akar bibit. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugianto dan Jayanti, (2021) yang menyatakan bahwa penambahan bahan organik ke dalam media tanam mampu memperbaiki sifat fisik tanah, khususnya porositas dan aerasi, sehingga mendukung perkembangan sistem perakaran tanaman.

Pemberian kompos TKKS bertujuan untuk menambahkan bahan organik pada media tanah. Penambahan Kompos TKKS digunakan untuk membantu struktur tanah menjadi lebih gembur sehingga mempermudah perakaran menembus tanah dan akar dapat berkembang dengan optimal. Hal ini sejalan dengan pendapat Suwahyono, (2017) yang menyatakan bahwa pemberian pupuk organik dapat memperbaiki

struktur tanah sehingga tata udara tanah menjadi lebih baik, tata udara tanah yang baik akan membuat aliran udara dan air dapat masuk dengan baik sehingga perakaran tanaman akan semakin berkembang dengan baik. Mansyur dkk., (2021) menambahkan, perbaikan sifat kimia tanah terjadi akibat pemupukan bahan organik dengan cara membesarnya tukar kation tanah, meningkatkan kelarutan asam fosfat dalam tanah dan menyediakan unsur hara. Sholeh dkk., (2016) menyatakan bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan aktifitas jasad tanah dan mempertinggi daya serap tanah terhadap unsur hara yang tersedia, karena struktur tanah menjadi meningkat sehingga akar dapat menyerap unsur hara dengan baik.

Selain itu, volume akar sangat erat kaitannya dengan unsur hara makro seperti P dan K terutama yang terkandung dalam pupuk Multi KP yakni P_2O_5 50,67% dan K_2O 32,6 %. Peran unsur hara P (phospat) dapat membantu pertumbuhan akar. Hal ini sejalan dengan pernyataan Amrullah dkk., (2016), unsur hara phospat berperan meningkatkan pertumbuhan jaringan tanaman pada ujung batang dan ujung akar. Unsur K yang berada pada ujung akar merangsang pemanjangan akar (Efendi dkk., 2020).

Hasil pengamatan rata-rata volume akar tertinggi pada perlakuan Kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3) yaitu 15,42 ml. Hasil tersebut lebih tinggi bila dibandingkan dengan penelitian Hidayat, (2023) yang menggunakan limbah cair PKS 2,25 l/bibit dan NPK phonska 45 g/bibit yang menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit tertinggi yaitu 12,17 ml. Serta lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian Simanihuruk dkk., (2022) yang menggunakan tanah Ultisol 80% yang ditambahkan kompos TKKS 20% menghasilkan volume akar bibit kelapa sawit yaitu 9,66 cm³. Hal ini menunjukkan

bahwa kombinasi kompos TKKS dan pupuk Multi KP telah mampu menciptakan kondisi media tanam yang lebih optimal bagi perkembangan sistem perakaran bibit tanaman kelapa sawit.



V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengaruh interaksi kompos TKKS dan pupuk Multi KP nyata terhadap parameter tinggi bibit tanaman kelapa sawit, jumlah daun, panjang daun terpanjang, diameter batang, luas daun, kadar klorofil, panjang akar dan volume akar. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3).
2. Pengaruh utama kompos TKKS nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian Kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag (K3).
3. Pengaruh utama pupuk Multi KP nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (M3).

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka disarankan untuk melakukan penelitian lanjutan dengan menggunakan jenis kompos yang berbeda pada dosis 187,5 g/polibag serta aplikasi pupuk anorganik majemuk dengan kandungan hara setara pupuk tunggal sebanyak 6 g/bibit pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery*.

RINGKASAN

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perkebunan yang berkontribusi signifikan terhadap pembangunan ekonomi dan pertanian di Indonesia. Kontribusi ini tercermin dari meningkatnya kesejahteraan petani karena industri kelapa sawit ini dapat menciptakan lapangan pekerjaan. Selain itu kelapa sawit dapat meningkatkan devisa negara karena buah kelapa sawit dapat menghasilkan minyak nabati dalam jumlah yang banyak dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak lainnya seperti kedelai, zaitun, kelapa, dan bunga matahari. Buah kelapa sawit tidak hanya diolah menjadi minyak sawit mentah (*Crude Palm Oil/CPO*), namun dapat dikembangkan menjadi berbagai produk turunan seperti minyak goreng, margarin, sabun dan surfaktan, kosmetik, serta produk-produk dalam industri farmasi dan pangan.

Provinsi Riau merupakan daerah yang memiliki perkebunan kelapa sawit yang cukup luas, karena didukung oleh topografi tanah yang cenderung datar dan beriklim basah (Setyamidjaja, 2016). Menurut data dari Badan Pusat Statistik Provinsi Riau melaporkan bahwa Luas perkebunan kelapa sawit Provinsi Riau tercatat pada tahun 2023 adalah 2.869,30 ribu ha dengan total produksi mencapai 8.790,70 ribu ton dan meningkat pada tahun 2024 menjadi 3,49 juta ha dengan total produksi mencapai 9.367,60 ribu ton.

Saat ini, banyak areal perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau yang telah memasuki tahap peremajaan (*replanting*) karena tanaman telah mencapai umur produksi optimal, yakni sekitar 30 tahun. Menurut Direktur Perhimpunan Dana BPD PKS (Media Center Riau, 2022), Sejak dimulainya program PSR pada tahun 2016-2022, total luas lahan perkebunan kelapa sawit yang telah diremajakan atau

replanting mencapai 32.283,39 ha. Program ini didanai oleh Badan Pengelola Dana Perkebunan Kelapa Sawit (BPDPKS) dengan total anggaran sekitar Rp877,2 miliar yang disalurkan kepada petani di 10 Kabupaten/Kota. Oleh karena itu, diperlukan bibit yang berkualitas untuk selanjutnya akan menghasilkan produksi tandan buah segar (TBS) yang maksimal.

Pembibitan merupakan proses untuk menumbuhkan dan mengembangkan benih atau kecambah menjadi bibit yang siap untuk ditanam. Pembibitan awal (*prenursery*) merupakan tahap awal pembibitan sebelum dipindahkan ke pembibitan kedua (*main nursery*). Tujuan dari pembibitan awal ini adalah untuk mendapatkan pertumbuhan bibit seragam dan berkualitas, serta mempersiapkan bibit untuk tumbuh subur di lahan utama. Menurut Andri dan Wawan (2017) menyatakan bahwa bibit kelapa sawit yang berkualitas adalah bibit yang memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta mampu menghadapi kondisi cekaman lingkungan baik saat pelaksanaan *transplanting* maupun di lapangan.

Pada tahap pembibitan, media tanam sangat memerlukan bahan organik yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan bibit tanaman yang optimal. Salah satu upaya yang dapat dilakukan di pembibitan *pre-nursery* adalah pemberian bahan organik pada media tanam seperti kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS). Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat dari pengolahan tandan buah segar (TBS) menjadi minyak mentah kelapa sawit (*Crude Palm Oil* atau CPO). Dalam proses pengolahan 1 ton TBS akan dihasilkan sekitar 220-230 kg TKKS (Desrihastuti, 2019). Limbah TKKS umumnya belum dimanfaatkan secara optimal dan seringkali hanya dibuang dan ditumpuk ke lahan perkebunan, baik diantara barisan tanaman sebagai mulsa, dibakar diruangan terbuka

hingga menjadi abu, maupun dimanfaatkan sebagai bahan bakar untuk boiler di pabrik kelapa sawit. Praktik-praktik tersebut masih jauh dari prinsip pengelolaan limbah yang berkelanjutan, padahal TKKS memiliki potensi besar sebagai sumber bahan organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan kualitas media tanam, khususnya pada tahap pembibitan tanaman. Salah satu pemanfaatan yang lebih ramah lingkungan dan bernilai tambah adalah mengolah TKKS menjadi kompos yang kaya bahan organik dan unsur hara.

Salah satu jenis kompos TKKS yang dapat digunakan dalam pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* adalah kompos TKKS yang diproduksi oleh PT. Tasmapuja Provinsi Riau. Kompos TKKS ini dikenal dengan nama kompos TASPU. Menurut Putri dkk. (2023), kompos TKKS dapat memperbaiki struktur tanah menjadi lebih gembur, meningkatkan porositas dan drainase tanah, serta memperbaiki kemampuan tanah dalam menahan air. Oleh karena itu, pemanfaatan TKKS dari TASPU sebagai bahan kompos tidak hanya membantu mengurangi pencemaran limbah, tetapi juga mendukung pertanian berkelanjutan melalui perbaikan kesuburan tanah. Di samping pemupukan dengan bahan organik seperti kompos TKKS, bibit kelapa sawit pada tahap *pre nursery* juga memerlukan dukungan pemupukan anorganik untuk memenuhi kebutuhan hara secara seimbang. Salah satu jenis pupuk anorganik yang dapat digunakan adalah pupuk Multi KP, yang mengandung unsur hara makro fosfor (P) dan kalium (K). Pupuk Multi KP memiliki kandungan K_2O sebesar 32% dan P_2O_5 sebesar 51%. Fosfor berperan penting dalam merangsang pertumbuhan system perakaran yang kuat dan mendukung proses metabolisme energi dalam tanaman, sementara kalium berfungsi meningkatkan efisiensi fotosintesis, ketahanan bibit terhadap cekaman lingkungan, serta kualitas pertumbuhan vegetatif.

Oleh karena itu, kombinasi pemupukan organik dan anorganik di media tanam *pre-nursery* sangat dianjurkan untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit yang sehat dan vigor. Berdasarkan uraian di atas, maka penulis telah melakukan penelitian dengan judul Pengaruh Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre-Nursery*. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh interaksi maupun utama Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Multi KP terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *pre Nursery*.

Penelitian telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau, Jalan Air Dingin Ujung, Kelurahan Simpang Tiga, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung mulai dari bulan September sampai Desember 2025 (Lampiran 1).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari dua faktor, dimana faktor pertama kompos TKKS (K) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan dan faktor kedua pupuk Multi KP (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan sehingga diperoleh 16 kombinasi perlakuan. Setiap kombinasi perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga total keseluruhan menjadi 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 4 tanaman dan semua tanaman digunakan sebagai sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 192 tanaman.

Parameter yang diamati yaitu, tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun terpanjang, diameter batang, luas daun, kadar klorofil, panjang akar dan volume akar. Data pengamatan dianalisis secara statistik dan dilakukan dengan Uji Lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pengaruh interaksi Kompos TKKS dan Pupuk Multi KP nyata terhadap parameter tinggi bibit tanaman kelapa sawit, jumlah daun, panjang daun terpanjang, diameter batang, luas daun, kadar klorofil, panjang akar dan volume akar. Perlakuan terbaik terdapat pada kombinasi perlakuan kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag dan pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (K3M3). Pengaruh utama Kompos TKKS nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian kompos TKKS dosis 187,5 g/polibag (K3). Pengaruh utama pupuk Multi KP nyata terhadap semua parameter pengamatan. Perlakuan terbaik pada pemberian pupuk Multi KP dosis 6 g/bibit (M3).

DAFTAR PUSTAKA

- Afriani, S. R., dan R. R, Cameron. 2024. Aplikasi Beberapa Jenis Pupuk terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Fase Pre Nursery. *Planta Simbiosa, Jurnal Tanaman Pangan dan Hortikultura*, 6 (2): 18-126.
- Alfian, D. F., Nelvia, N., dan Yetti, H. 2015. Pengaruh Pemberian Pupuk Kalium Dan Campuran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dengan Abu Boiler Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Bawang Merah (*Allium Asacalonicum* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 5(2): 1-6
- Aminullah. 2018. Uji Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan NPK 16:16:16 Terhadap Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di MainNursery dengan Media Subsoh Ultisol. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Amir, N., Paridawati, I., dan Ayomida, P. N. 2024. Peningkatan pertumbuhan bibit karet (*Hevea brasiliensis* Muell. Arg) dengan pemberian pupuk nitrogen dan garam dapur (NaCl) di polybag. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 18(2): 33-37.
- Amrullah, N. K., C. Ginting, dan E. R, Setyawati. 2016 . Pengaruh Berbagai Jenis Dan Dosis Pupuk Fosfat Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre Nursery*. *Jurnal Agromast*, 1(2): 1-12.
- Andri, I. G. W. 2015. Respon Pertumbuhan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pre Nursery Terhadap Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit dan Pupuk NPKMg (15:15:6:4). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Andri, R. K dan Wawan. 2017. Pengaruh Pemberian Beberapa Dosis Pupuk Kompos (*Greenbotane*) Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Pembibitan Utama. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau*, 4(2): 1-14.
- Andri, S., Nelvia dan S. I, Saputra. 2016. Pemberian kompos TKKS dan Cocopeat Pada Tanah Sub Soil Ultisol Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *Pre Nursery*. *Jurnal Agroteknologi*, 7(1): 1-6.
- Arahman, R. E. P. 2022. Aplikasi Pupuk KNO₃ dan NPK Majemuk Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Double Tone Di Main-Nursery. Skripsi Fakultas Pertanian. Politeknik Negeri Lampung
- Arianto, R. 2024. Aplikasi Pupuk Bokhasi Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Dan Ketahanan Penyakit Di Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nursery. Skripsi Fakultas Pertanian, Universitas Islam Sumatera Utara.

- Ariyanti, M., G. Natali, dan C. Suherman. 2017. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Pupuk Organik Asal Pelepah Kelapa Sawit Dan Pupuk Majemuk NPK. Jurnal Agrikultura, 28 (2) : 64-67.
- Ariyanti, M., I. R. Dewi., Y. Maxiselly, dan Y. A. Candra. 2018. Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dengan Komposisi Media Tanam dan Interval Penyiraman yang Berbeda. J. Pen. Kelapa Sawit. 26 (1): 11-22.
- Arpanto, R., dan Soenyoto, E. 2018. Pengaruh Jenis Mulsa dan Dosis Pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kubis bunga (*Brassica oleraceae* L.) varietas PM 126 F1. Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia, 3(1): 58-63.
- Ashari, A. M., Apindiati, R. K., Amir, A., Dirhana, D., dan Amran, A. 2024. Production and characterization of nutrients from ecoenzymes based on fruit waste and green vegetable waste. Jurnal Biologi Tropis, 24(2):456-460.
- Asie, E. R., Purba, J. H., Rumbang, N., Wildani, R., Multazam, Z., Sitohang, E. J., dan Kartini, N. L. 2025. Nutrisi Tanaman dan Pemupukan. Azzia Karya Bersama.
- Asra, G., T. Simanungkalit., dan N. Rahmawati. 2015. Respons Pemberian Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Dan Zeolit Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre-Nursery*. Agroekoteknologi. 3(1): 416-426.
- Atmaja, I. S. W. 2017. Pengaruh uji minus one test pada pertumbuhan vegetatif tanaman mentimun. Jurnal Logika, 19(1): 63-68.
- Badan Pusat Statistik Riau. 2023. Dinas Perkebunan Provinsi Riau /Regional Office of Estates of Riau Province.
- Barus, A. S. B., Hutagalung, N. A., Syarovy, M., dan Fauzi, W. R. 2025. Teknik Pemupukan Tanaman Menghasilkan Kelapa Sawit Menggunakan Prinsip Empat Tepat (4T). WARTA Pusat Penelitian Kelapa Sawit, 30(1):23-38.
- Cholisoh, S. N., Ibrahim, A. M., Sari, P., dan Yulianti, N. 2023. Sintesis dan karakterisasi pupuk organik cair dari limbah cair produksi tahu di Kota Cilegon dengan penambahan abu sabut kelapa, serta aplikasinya pada tanaman. Jurnal Beta Kimia, 3(2): 44-56.
- Corley, R. H. V., dan P. B. Tinker. 2003. The Oil Palm (4th Ed.). Blackwell Publishing.
- Dalimunthe, M. 2019. Meraup Untung dari Bisnis Waralaba Bibit Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Departemen Agama Republik Indonesia. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an, 2019.

- Desrihastuti. 2019. Use Of Bioactivator Mixture for the Composting Process of Empty Fruit Bunch. Thesis. Universiti Teknologi Malaysia.
- Desrihastuti, Muhamad, I. I., Rahman, R. A., Sahyoga, G., dan Gafur, A. 2019. The effect of particle size of empty fruit bunch and ratio of biosludge of pulp and paper on biochemical changes in composting process. *Jurnal Teknologi*, 81(2): 81–90
- Dewi, F. A., Widyasunu, P., dan Maryanto, J. 2021. Distribusi unsur hara kalium tanah dan kadarnya pada tanaman padi sawah di wilayah Sub DAS Serayu Hilir Kecamatan Sampang Kabupaten Cilacap. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 117-123.
- Efendi, S., Diana, P., dan Akhir, N. 2020. Pengaruh beberapa dosis abu janjang kelapa sawit terhadap pertumbuhan bibit kakao (*Theobroma cacao* L.). *Ziraa'ah Majalah Ilmiah Pertanian*, 45(1): 69-79.
- Fahri, R., dan Khairani, S. 2023. Pengaruh pemberian kalium terhadap fisiologis dan morfologis kedelai pada cekaman kekeringan. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 6(2): 45-49.
- Fauzi. A dan F. Puspita. 2017. Pemberian Kompos TKKS dan Pupuk P Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pembibitan Utama. *Jom Faperta*. 4 (2): 1-12.
- Fioneri. F dan M. Nur. 2023. Pengaruh Dosis Multi KP dan Diameter Batang terhadap Tingkat Persentase Keberhasilan Sambung Susu pada Tanaman Lengkeng (*Dimocarpus longan*). *Jurnal Agroteknologi Agribisnis dan Akuakultur*, 3 (1): 53-60.
- Galingging, R. A. 2020. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Tahap Pre Nursery Dengan Pemberian Berbagai Dosis Kompos Ampas Tahu. Skripsi Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Ginting, E. N. 2020. Pentingnya bahan organik untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pemupukan di perkebunan kelapa sawit. *Warta Pusat Penelitian Kelapa Sawit*, 25(3): 139-154.
- Haitami, A., E. Indrawanis., C. Ezward, dan Wahyudi. 2021. Tampilan agronomi beberapa varietas unggul kedelai (*Glycine max* L.) di tanah ultisol Kabupaten Kuantan Singingi. *Menara Ilmu*, 15(1): 1–8.
- Harefa, D. F. C., & Zebua, M. (2024). Peran kapasitas tukar kation dalam mempertahankan kesuburan tanah pada berbagai jenis tekstur tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 1(1): 165-170.

- Hastuti, P. B., dan Titiaryanti, N. M. 2022. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery dengan berbagai konsentrasi eco enzyme dan dosis NPK. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2): 598-606.
- Havlin, J. L., S. L, Tisdale., W. L, Nelson, dan J. D, Beaton. 2005. *Soil fertility and fertilizers: An introduction to nutrient management* (7th ed.). Pearson Education.
- Hidayat, R. 2023. Pengaruh Limbah Cair Kelapa Sawit Dan Pupuk Npk Phonska Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nursery. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru.
- Iskandar, M. D., M. F, Syukri, dan A. Putra. 2019. Pengaruh kompos tandan kosong kelapa sawit terhadap kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman. *Jurnal Agronomi Indonesia*, 47(2): 123–132.
- Iswahyudi, H., dan Iskandar, M. D. 2023. Kandungan unsur hara makro pada kompos fiber dan tandan kosong kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *EnviroScienceteae*, 19(1): 9-13.
- Juarsah, I. 2016. Keragaman sifat-sifat tanah dalam sistem pertanian organik berkelanjutan. In *Prosiding Seminar Nasional Pengembangan Teknologi Pertanian*. 31-38
- Junaedi, S., A. Rahman, dan B. Wijaya. 2021. Produksi Dan Umur Ekonomis Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Indonesia. *Jurnal Perkebunan Tropika*, 9(2): 115–123.
- Kuvaini, A., dan Surbakti, R. B. 2019. Uji aplikasi abu boiler dan arang kayu sebagai media tumbuh alternatif bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* jacq.) di pembibitan awal. *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 11(1): 11-20.
- Lahirsin, M., Minwal, M., dan Gusmiatun, G. 2017. Pemberian Pupuk Nitrogen Dan Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit Untuk Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Stadia Pre Nursery. *Klorofil: Jurnal Penelitian Ilmu-Ilmu Pertanian*, 12(2): 73-77.
- Laia, S., Sitorus, B., dan Manurung, A. I. 2021. Pengaruh pemberian pupuk kascing dan pupuk npk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre-Nursery. *Jurnal Agrotekda*, 5(1): 213-230.
- Likabu, N. L. M., Nurmi, N., Azis, M. A., dan Arsyad, S. 2025. Kadar Hara Nitrogen (N-Total) Dengan Perlakuan Pupuk Organik Dan Korelasinya Terhadap Pertumbuhan Da Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogaea* L). *Jurnal Agroteknotropika*, 14(1): 15-22.
- Listyarini, D., Yulianti, E., dan Wulandari, S. 2021. Pengaruh kompos TKKS terhadap sifat kimia tanah bekas tambang batubara. *Fruitset: Jurnal Ilmiah Agronomi dan Hortikultura*, 1(2): 97–104.

- Lubis, R. M., dan Siregar, D. 2019. Evaluasi Status Kesuburan Tanah kebun kelapa sawit FP-UISU di Desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. *Jurnal Agriland*, 7(1): 22–26
- Makruf, A., dan Syahputri, S. O. 2026. Kombinasi Trichokompos dan NPK Mutiara 16: 16: 16 Terhadap Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis* Jacq) Varietas Topaz di Pre Nursery. *IKRA-ITH Teknologi Jurnal Sains dan Teknologi*, 10(2): 25-34
- Mansyur, N. I., E. H, Pudjiwati, dan A. Murtalaksono. 2021. Pupuk dan pemupukan. Syiah Kuala University Press.
- Manurung, S., dan Djs, A. J. 2021. Pengaruh Aplikasi Limbah (Decanter Solid) Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan Vegetatif Serta Kadar Klorofil Daun Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pembibitan Utama. *Jurnal Agro Estate*, 5(2): 138-151.
- Maulidan, K., dan Putra, B. K. 2024. Pentingnya unsur hara fosfor untuk pertumbuhan tanaman padi. *Journal of Biopesticides and Agriculture Technology*, 1(2): 47-54.
- Mazlina, M., Koryati, T., dan Yunidawati, W. 2024. Pemberian Pupuk Organik Cair Limbah Kulit Pisang Dan Pupuk Kalium Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Okra. *Juripol (Jurnal Institusi Politeknik Ganesha Medan)*, 7(1): 73-86.
- Media Center Riau. 2022. *Program Peremajaan Sawit Rakyat (PSR) di Riau 2016–2022*. Media Center Riau.
- Mendrofa, M. T., dan Gulo, D. 2024. Pengaruh pupuk organik terhadap perbaikan struktur dan stabilitas tanah. *Jurnal Ilmu Pertanian Dan Perikanan*, 1(1): 105-110.
- Nira, S. 2024. Respons Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Terhadap Pemberian Plant Growth Promoting Rhizobacteria Akar Bambu Dan Pupuk Kotoran Ayam Di Pre Nursery. Skripsi Universitas Jambi.
- Pahan, I. 2006. *Panduan Lengkap Kelapa Sawit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- PPKS. 2013. *Peodman Teknis Budidaya Kelapa Sawit*. Medan: Balai Penelitian Kelapa Sawit.
- Pratama, Y. A., A. Listiawati, dan W. Warganda. 2022. Pengaruh dosis kompos TKKS dan NPK plus terhadap pertumbuhan kelapa sawit di pre nursery pada tanah PMK. *Jurnal Sains Pertanian Equator*, 11(3): 1-10.
- Putra, A. D. 2022. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pn Terhadap Macam Dan Dosis Kompos Asal Limbah Perkebunan

(*Gulma, Mucuna, Tandan Kososng*). Skripsi Institut Pertanian (INSTIPER) Yogyakarta.

- Putri, M. A., S. D, Afriwana., S. H, Pulungan, dan A. Hasibuan. 2023. Analisis Pemanfaatan Limbah Tandan Kosong Kelapa Sawit Sebagai Pupuk Bagi Masyarakat Simandiangan Kab. Labuhan Batu Selatan. *Zahra: Journal of Health and Medical Research*, 3(3): 408-412.
- Rahmawan, I. S., Arifin, A. Z., dan Sulistyawati, S. 2019. Pengaruh pemupukan kalium (K) terhadap pertumbuhan dan hasil kubis (*Brassica oleraceae* var. capitata, L.). *Jurnal Agroteknologi Merdeka Pasuruan*, 3(1): 407048.
- Rasyid, M., N. Amir, dan Minwal. 2017. Pengaruh Jenis dan Takaran Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Polybag pada *Pre-Nursery*. Klorofil: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian, 12(1), 47-51.
- Rizal, M., Susi, N., dan Mutryarny, E. 2021. Aplikasi Pupuk Organik Cair Paitan Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis*. Jacq) di *Pre-Nursery*. Jurnal Agrotela, 1(1): 20-24.
- Sakti, E. P., dan T. Rosmawaty. 2022. Aplikasi urine kambing dan pupuk urea terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada media gambut di main nursery. Jurnal Agroteknologi, Agribisnis, dan Akuakultur, 2(2): 146-153.
- Sari, V. I. Sudradjat dan Sugiyanta. 2015. Peran pupuk organik dalam meningkatkan efektivitas pupuk NPK pada bibit kelapa sawit di pembibitan utama. Jurnal Agronomi Indonesia. 43(2): 153-160.
- Setyamidjaja, D., 2016. Kelapa Sawit. Kanisius, Yogyakarta.
- Sholeh. K, Wardati dan A. I, Amri. 2016. Pemberian Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit (LCPKS) Dan NPK Tablet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Tanah Gambut Pada Pembibitan Utama. JOM FAPERTA, 3(1):1-15
- Simanihuruk, B. W., Silitonga, S. R., dan Gusmara, H. 2022. Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di *Pre-nursery* Terhadap Komposisi Media tanam. Agritrop: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian (Journal of Agricultural Science), 20(1):66-73.
- Simanihuruk, P. R. B., M. Z, Nasution, dan Suriani. 2021. Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Tahap *Pre Nursery*. Jurnal Agroteknologi Tanaman Tropika, 9(1): 25-33.
- Simanjuntak, A., R. Sihombing, dan I. Sitanggang. 2022. Pengaruh Dosis Pupuk Kcl Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Agronomi dan Perkebunan, 10(2): 123-130.

- Siregar, F. A. 2007. Budidaya Kelapa Sawit. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Solihin, R., dan Badal, B. 2024. Uji Komposisi Media (Top Soil Kompos Tkks dan Arang Sekam) Pada Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Tahap Pre Nursery. Jurnal Research Ilmu Pertanian, 4(1): 66-76.
- Sugianto, S., dan Jayanti, K. D. 2021. Pengaruh komposisi media tanam terhadap pertumbuhan dan hasil bawang merah. *Agrotechnology Research Journal*, 5(1): 38-43.
- Sukasih, N. S., Kurniawati, H., dan Ferry, K. 2025. Pengaruh Bokashi Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt). PIPER, 21(2): 205-214.
- Sunarko, B. 2019. Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Kelapa Sawit di Lingkungan Tropis. Jurnal Agronomi Tropika, 12(1): 45–53
- Suryani, R., dan Utami, R. S. 2025. Efektivitas Pupuk Organik Cair Dan Pupuk Npk Pada Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Cabai. Pucuk: Jurnal Ilmu Tanaman, 5(2): 215-230.
- Suryani, S., Nelvia, N., dan Anom, E. 2015. Sifat fisika tanah dan produksi kedelai (*Glycine Max (L) Merril*) di perkebunan kelapa sawit akibat pemberian kompos tandan kosong kelapa sawit. Skripsi Fakultas Pertanian. Universitas Riau.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik Pemasyarakatan dan Pengembangannya. Kanisius. Jakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk Dan Cara Penggunaan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suwahyono, U. 2017. Panduan Penggunaan Pupuk Organik. Jakarta: Penebar Swadaya
- Syukri, A., Nelvia, dan Adiwirman. (2019). Aplikasi Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk NPKMg terhadap Sifat Kimia Tanah Ultisol dan Kadar Hara Daun Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Jurnal Solum, 16(2): 49–59.
- Widianingsih, M. M., N. O, Suparno, dan V. Azalia. 2025. Pengaruh penggunaan pupuk organik terhadap sifat biologi tanah. Jurnal Psikososial dan Pendidikan, 1(2): 1104-1110.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian September – Desember 2025

No	Kegiatan	Bulan											
		September			Oktober			November			Desember		
1.	Persiapan Lahan Penelitian												
2.	Persiapan bahan penelitian												
3.	Persiapan media tumbuh												
4.	Persiapan naungan dan penanaman kecambah												
5.	Pemasangan Label												
6.	Pemberian Perlakuan												
	a. Kompos TKKS												
	b. Pupuk Multi KP												
7.	Pemeliharaan												
8.	Pengamatan												
9.	Laporan												

Lampiran 2. Deskripsi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq)

Asal	: Dura x pisifera Simalungun
Tinggi	: 7 - 8 kaki (8 tahun)
Pertumbuhan	: 75 - 80 cm/thn
Panjang pelepah	: 5.4 meter
Warna tangkai pelepah	: Hijau
Warna tangkai anak daun	: Hijau
Bentuk tandan	: Bulat
Bentuk buah (berondolan)	: Lonjong
Warna buah (berondolan)	: Hitam-kuning
kemerahanProduksi pelepah	: 24 pelepah/thn
Usia mulai panen	: 28 - 30 bulan
Jumlah tandan	: 13 tandan/thn
Berat tandan	: 19.2 kg/tandan
Rerata jumlah tandan	: 13 tandan/pohon/tahun
Rerata berat tandan	: 19.2 kg/tanndan
Potensi produksi TBS	: 33 ton/ha/tahun
Rendemen	: 26.5%
Potensi CPO	: 8.7 ton/ha/tahun
Potensi PKO	: 0.7 ton/ha/tahun
Potensi CPO + PKO	: 9.4 ton/ha/tahun
Beta Carotene	: 354 ppm
Adaptasi pada daerah marjinal	: Sangat baik (daya adaptasi luas)
Sumber	: Anonimus, 2017. Varietas Unggul DxP Simalungun PPKS Medan.

<https://sawitmu.blogspot.com/2017/12/varietas-unggul-dxp-simalungunppks.html>. Diakses pada 27 November 2024.

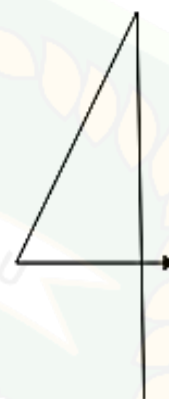
Lampiran 3. Standar Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Umur (Bulan)	Jumlah Daun (Helai)	Tinggi Bibit (cm)	Diameter Batang (cm)
3	3,4	20,0	1,3
4	4,5	25,0	1,5
5	5,5	32,0	1,7
6	8,5	35,9	2,8
7	10,5	52,2	2,7
8	11,5	64,3	3,6
9	13,5	88,3	4,5
10	15,5	101,9	5,5
11	16,5	114,1	5,8
12	18,5	126,0	6,0

Sumber: Pusat Penelitian Kelapa Sawit

Lampiran 4. Denah Penelitian di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial.

K0M0 a	K0M1 b	K0M1 c	K1M3 b
K0M0 c	K0M1 a	K0M2 b	K2M1 c
K0M0 b	K0M1 c	K1M2 b	K1M3 a
K1M2 c	K2M2 b	K1M2 a	K3M2 a
K3M2 a	K1M1 a	K3M1 c	K3M0 b
K3M1 a	K0M2 b	K1M1 b	K3M1 b
K3M2 c	K3M2 a	K0M3 b	K3M3 c
K3M2 b	K3M0 a	K0M3 c	K1M0 a
K0M2 a	K2M3 a	K2M0 b	K1M0 b
K2M3 c	K0M3 a	K2M2 c	K2M1 a
K2M0 a	K1M2 c	K0M2 c	K2M2 a
K3M3 a	K2M1 b	K3M3 a	K2M0 c



S

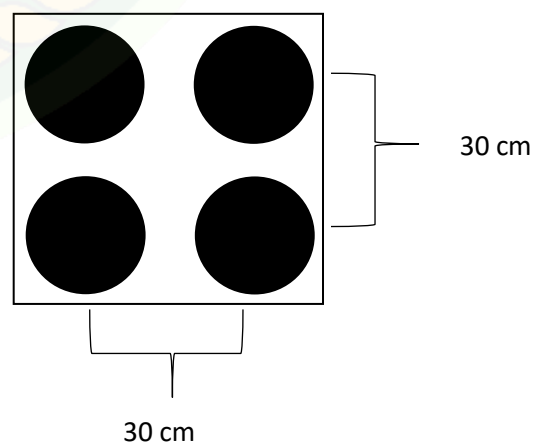
Keterangan :

K : Kompos TKKS

M : Pupuk Multi KP

a, b, c : Ulangan

1, 2, 3 : Taraf Perlakuan



Lampiran 5. Analisis Ragam (ANOVA)

A. Tinggi Tanaman

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	331,76	110,59	155,27 s	2,90
M	3	268,47	89,49	125,65 s	2,90
KM	9	22,48	2,50	3,51 s	2,19
Sisa	32	22,79	0,71		
Total	47	645,50			

B. Jumlah Daun

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	23,35	7,78	59,79 s	2,90
M	3	18,94	6,31	48,48 s	2,90
KM	9	5,85	0,65	5,00 s	2,19
Sisa	32	4,17	0,13		
Total	47	52,31			

C. Panjang Daun Terpanjang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	203,91	67,97	64,45 s	2,90
M	3	103,57	34,52	32,74 s	2,90
KM	9	22,64	2,52	2,39 s	2,19
Sisa	32	33,74	1,05		
Total	47	363,85			

D. Diameter Batang

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	82,63	27,54	169,43 s	2,90
M	3	48,78	16,26	100,03 s	2,90
KM	9	8,49	0,94	5,81 s	2,19
Sisa	32	5,20	0,16		
Total	47	145,11			

E. Luas Daun

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	4.265,74	1.421,91	120,52 s	2,90
M	3	2.712,58	904,19	76,64 s	2,90
KM	9	1.874,42	208,27	17,65 s	2,19
Sisa	32	377,53	11,80		
Total	47	9.230,28			

F. Kadar Klorofil

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	471,50	157,17	66,67 s	2,90
M	3	401,06	133,69	56,71 s	2,90
KM	9	54,14	6,02	2,55 s	2,19
Sisa	32	75,44	2,36		
Total	47	1.002,14			

G. Panjang Akar

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	581,66	193,89	102,83 s	2,90
M	3	496,50	165,50	87,78 s	2,90
KM	9	40,00	4,44	2,36 s	2,19
Sisa	32	60,33	1,89		
Total	47	1.178,50			

H. Volume Akar

SK	DB	JK	KT	F. Hitung	F. Tabel 5%
K	3	284,02	94,67	84,55 s	2,90
M	3	159,94	53,31	47,61 s	2,90
KM	9	28,76	3,20	2,85 s	2,19
Sisa	32	35,83	1,12		
Total	47	508,56			

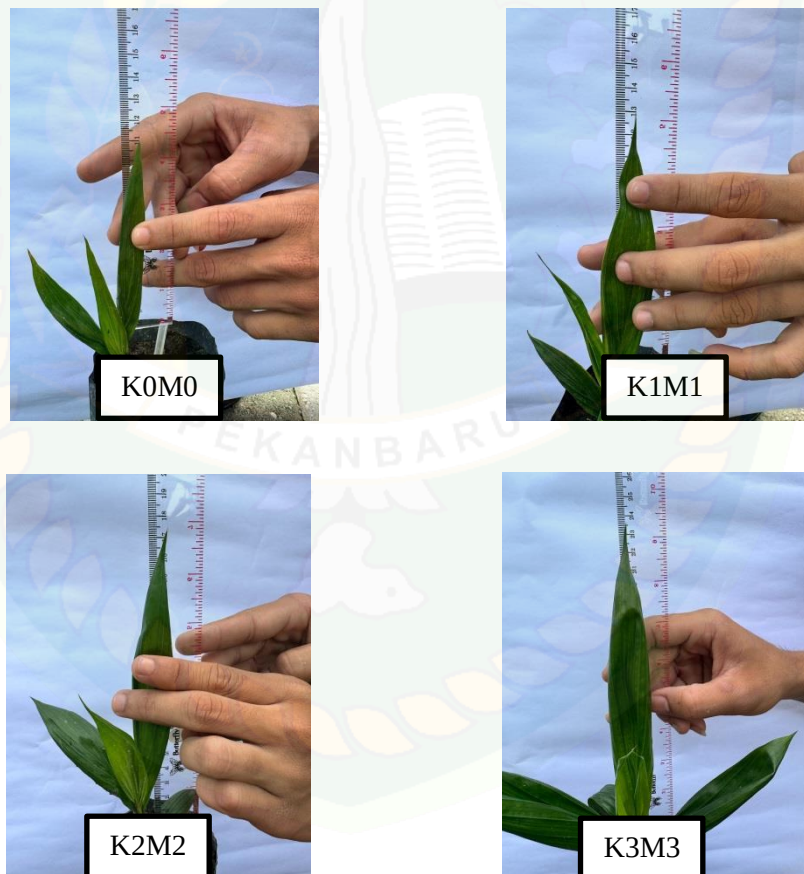
Keterangan:

s = signifikan

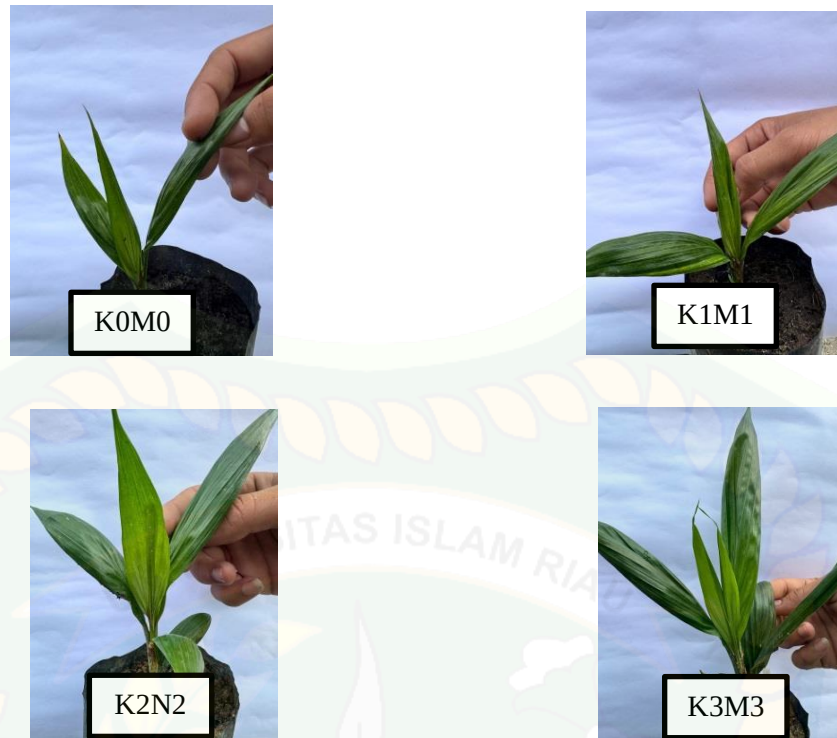
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



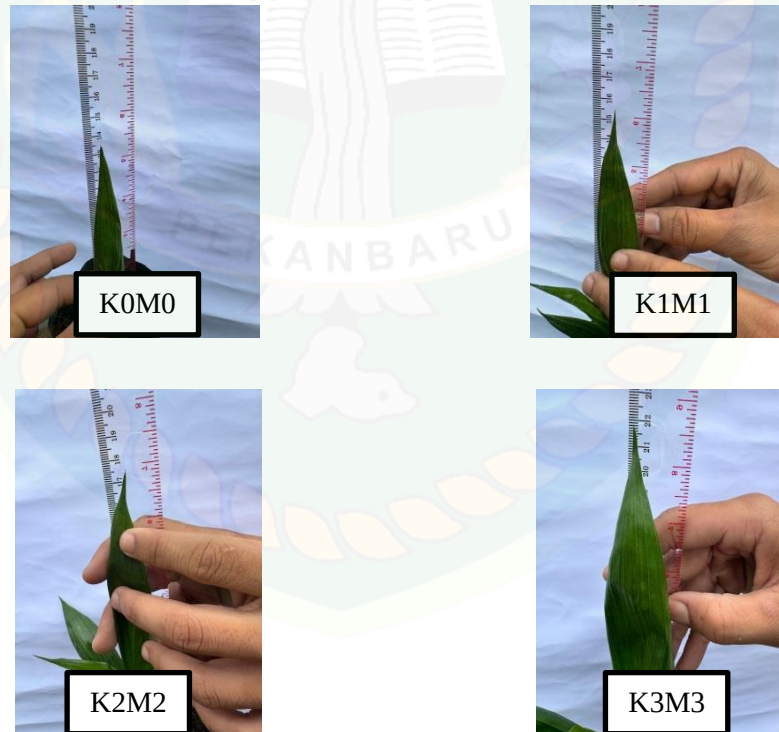
Gambar 1. Perbandingan tanaman bibit kelapa sawit pada perlakuan K3M3, K2M2, K1M1 dan K0M0.



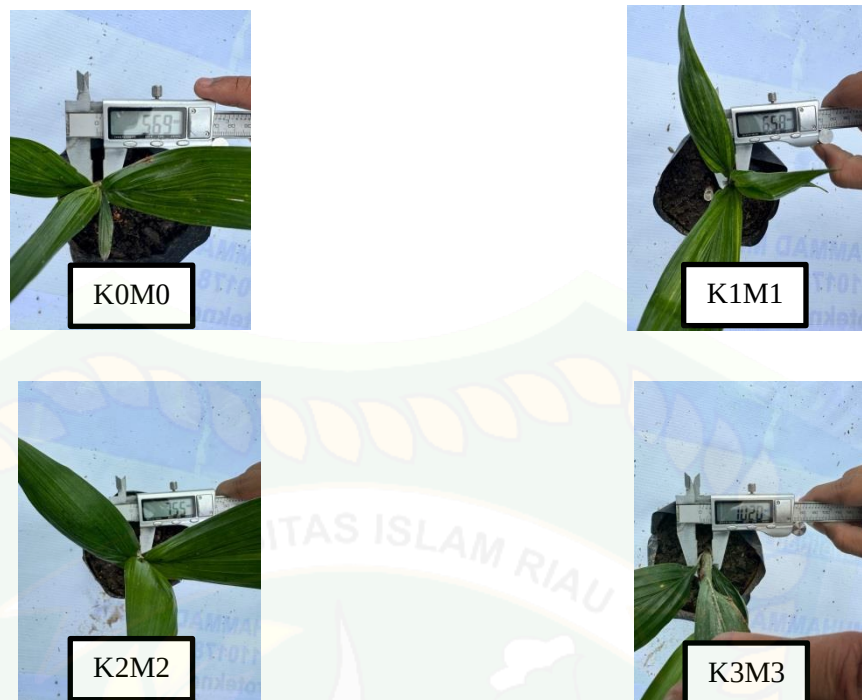
Gambar 2. Perbandingan tinggi bibit tanaman kelapa sawit saat berumur 90 hari pada perlakuan K0M0:16 cm, K1M1:18 cm, K2M2:22,5 cm dan K3N3: 28,5 cm.



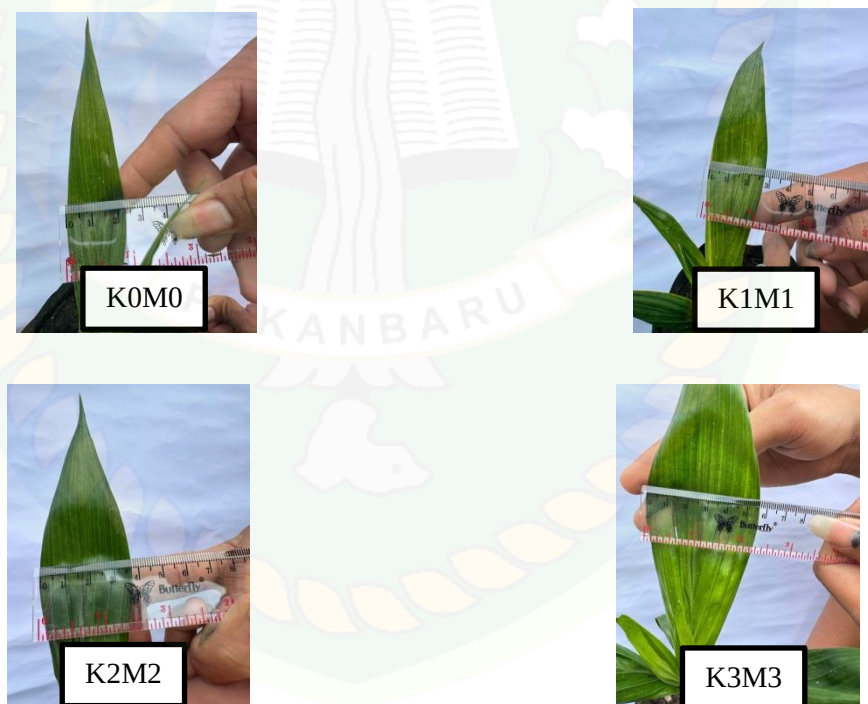
Gambar 3. Perbandingan jumlah daun bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 3 helai, K1M1: 3 helai, K2M2: 5 helai, dan K3M3: 6 helai.



Gambar 4. Perbandingan panjang pelepah terpanjang bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 13,5 cm, K1M1: 16,5 cm, K2M2: 18 cm dan K3M3: 22 cm.



Gambar 5. Perbandingan diameter batang bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 5,69 mm, K1M1: 6,58 mm, K2M2: 7,55 mm, dan K3M3: 10,20 mm.



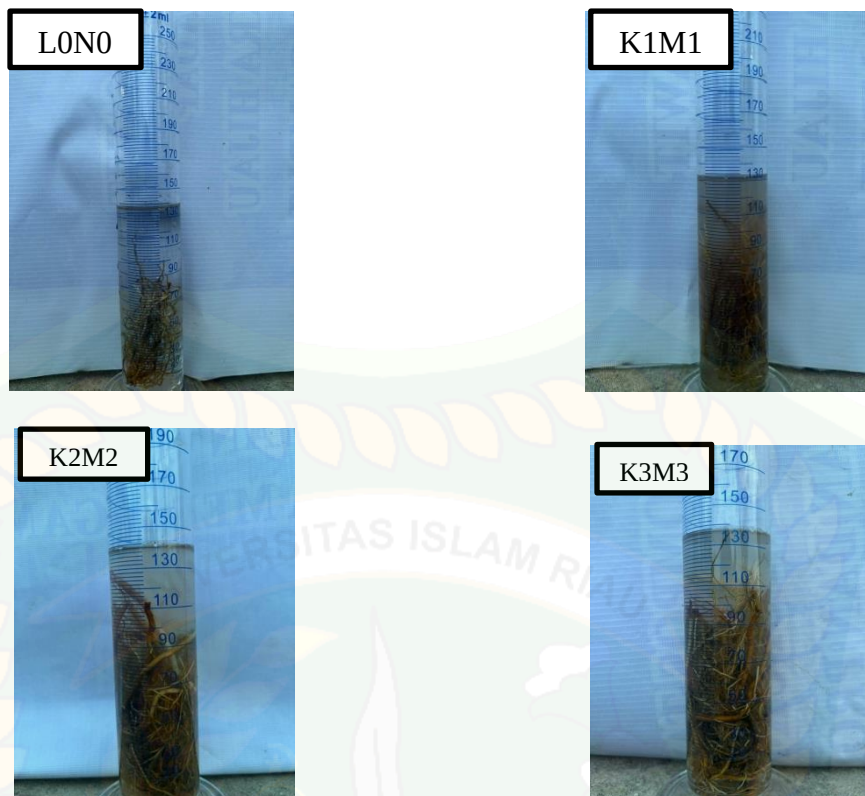
Gambar 6. Perbandingan lebar daun bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 2,3 cm, K1M1: 2,8 cm, K2M2: 4 cm, dan K3M3: 5,5 cm.



Gambar 7. Perbandingan kadar klorofil daun bibit tanaman kelapa sawit umur 90 HST pada perlakuan K0M0: 47,3 SPAD, K1M1: 51,8 SPAD, K2M2: 54,5 SPAD, dan K3M3: 60,5 SPAD.



Gambar 8. Perbandingan panjang akar terpanjang bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 20 cm, K1M1: 25 cm, K2M2: 32 cm, dan K3M3: 36 cm.



Gambar 9. Perbandingan volume akar bibit tanaman kelapa sawit umur 90 hari pada perlakuan K0M0: 5 ml, K1M1: 8 ml, K2M2: 12 ml, dan K3M3: 16 ml.



Gambar 10. Kunjungan staf kebun percobaan fakultas Pertanian ke lahan penelitian Bapak Indra Fitra, SP., MP saat tanaman berumur 84 hari, tanggal 23 Desember 2025.