PENGARUH PEMBERIAN BOKASI KOTORAN WALET DAN PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE NURSERY

Oleh :

CHRISTOPER SULA
2154211028

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA

2025

PENGARUH PEMBERIAN BOKASI KOTORAN WALET DAN PUPUK NPK MUTIARA TERHADAP PERTUMBUHAN BIBIT KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) DI PRE NURSERY

Oleh :

CHRISTOPER SULA
2154211028

Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Serjana Pertanian
Pada Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
2025

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Sekripsi	: Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nursery.
Nama	: Christoper Sula
NPM	2154211028
Fakultas	: Pertanian
Program Studi	: Agroteknologi
Konsentrasi	: Kelapa Sawit

Menyetujui,

Pembimbing I

Siti Mutmainah, S.Pd., M.Pd.
NIDN. 1125069201

Pembimbing II

Asiah Wati, SP., MP.
NIDN. 1112068801

Mengetahui,
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Widya Gama Mahakam

Dr.Ir.Iin Arsensi, SP., MP.,IPM.
NIK.2022.071.294

UNIVERSITAS WIDYA GAMA MAHAKAM
SAMARINDA
FAKULTAS PERTANIAN

SURAT LULUS UJIAN PENDADARAN

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama	:	Christoper Sula
NPM	:	2154211028
Judul Skripsi	:	Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Walet dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensi* Jacq) Di Pre-Nursery
Lulus Tanggal	:	29 Agustus 2025

Tim Penguji Sesuai SK No : 009/UWGM/FP/SK/VII/2024

No	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1	Siti Mutmainah. S.Pd., M.Pd	Ketua	
2	Asiah Wati. SP., MP.	Sekertaris	
3	Dr. Ir. Rustam Baraq Noor. MP	Anggota	
4	Dr. Ir. Iin Arsensi, SP., MP., IPM.	Anggota	

Samarinda, 29 Agustus 2025
Dekan,

Dr Ir Iin Arsensi, SP.,MP.,IPM
NIK.2022.071.294

RIWAYAT HIDUP

Christoper Sula, lahir di Samarinda 16 april 2004, adalah anak Pertama dari Bapak Dari Dani dan Ibu Yuliyana Tirah. Penulis memulai pendidikan di Sekolah Dasar Negeri 011 ujoh halang, Kecamatan long iram, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur, berijazah tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Buntu Sendawar, Kecamatan Simpang Raya, Kabupaten Kutai Barat, Kalimantan Timur, berijazah pada Tahun 2018**.** Selanjutnya penulis melanjutkan ke Sekolah Menengah Kejuruan Negeri Pelayaran Kalimantan Samarinda, Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda, Kalimantan Timur**,** berijazah pada Tahun 2021.

Pada tahun 2021 melanjutkan pendidikan di perguruan Tinggi Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Fakultas Pertanian Program Studi Agroteknologi yang pada semester ke-dua penulis menentukan pilihan pada Konsntrasi Kelapa Sawit. Pada tanggal 1-31 Agustus 2024 melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Separi, Kecamatan Tenggarong Seberang, Kutai Kartanegara. Kemudian pada Tanggal 16 Oktober 2024 s.d 16 Desember 2024 Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) Di PT Sentosa Kalimantan Jaya (SKJ) yang berlokasi di Kampung Tanjung Batu, Kecamatan Pulau Derawan, Kabupaten Berau, Provinsi Kalimantan Timur

ABSTARAK

Christoper Sula, Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre Nursery. Dibawah bimbingan Siti Mutmainah dan Asiah Wati.

Tujuan Penelitian ini untuk mengetahui Pengaruh Pemberian Bokashi kotoran walet Sebagai Media Tanam dan NPK Mutiara serta interaksi antara kedua perlakuan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan, terhitung mulai dari Februari 2025 persiapan hingga Mei 2025 pengambilan data terakhir dan bertempat di Lahan Penelitian Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda, Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja, Kecamatan Samarinda Utara, Kalimantan Timur.

Metode penelitian menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) yang terdiri dari 2 faktor dengan 3 ulangan. Faktor pertama adalah Bokashi kotoran walet (B) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : B_0 (Kontrol), B_1 (450g/polybag), B_2 (500g/polybag), B_3 (550g/polybag), faktor kedua adalah pupuk NPK (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu : N_0 (Kontrol), N_1 (4 g/polybag), N_2 (6 g/polybag), N_3 (8 g/polybag). Variabel pengamatan yaitu Tinggi Tanaman, Diameter Batang dan Jumblah Daun.

Hasil penelitian menunjukan bahwa pemberian Bokashi Kotoran Walet memberikan hasil pengaruh nyata pada tinggi tanam, Diameter Batang dan jumlah daun pada umur 60 HSP dan pengaruh sangat nyata pada umur 90 HSP. dengan dosis terbaik (550 g/polybag). Pemberian pupuk NPK Mutiara (N) Tidak memberikan pengaruh nyata disetiap parameter pengamatan dan pada setiap umur pengamatan.

Kata Kunci : *Bokashi kotoran walet, Kelapa Sawit, NPK Mutiara*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah swt, karena berkat rahmat dan karunia-Nya maka penulisan sekripsi dengan judul Pengaruh Pemberian Pupuk Bokasi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery dapat diselesaikan. Penulisan sekripsi disusun sebagai syarat untuk dapat menyelesaikan studi strata-1 di Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

Banyak pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan perencanaan penelitian hingga tersusunnya sekripsi, oleh karena itu dengan tulus hati pada kesempatan ini penulis sampaikan banyak terimakasih. Terutama penulis mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua dan semua anggota keluarga yang tiada henti memberikan dukungan baik dalam bentuk materi maupun spiritual kepada penulis,tidak lupa penulis ucapkan terimakasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Husaini Usman, M.Pd., M.T. selaku Rektor Universitas Widya GamaMahakam Samarinda.
2. Dr.Ir.Iin Arsensi, SP., MP ,. IPM. Selaku Dekan Fakultas Pertanian.
3. Siti Mutmainah, S.Pd. M.Pd Selaku Dosen Pembimbing I.
4. Asiah Wati,S.P., MP. selaku Ketua Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Dosen Pembimbing II.
5. Dr. Ir. Rustam Baraq Noor, M.P Selaku Dosen Penguji I.
6. Dr.Ir.Iin Arsensi, SP., MP ,.IPM.. Selaku Dosen Penguji II
7. Seluruh tenaga pengajar Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
8. Para senior Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

9. Seluruh rekan-rekan Mahasiswa Angkatan 2021 Fakultas Pertanian Universitas Widiya Gama Mahakam Samarinda yang tidak bisa disebutkan satu persatu.
10. Terimakasih kepada Irwansyah, Safrullah, Dan Gandi Adnan. Yang telah memberikan motivasi serta semangat pada penulis sehingga Sekripsi ini dapat selesai dengan tepat waktu
11. Terima kasih yang mendalam saya sampaikan kepada Apt. Hikmah Satriani, S. Farm yang selalu memberikan dukungan penuh baik secara emosional maupun semangat selama proses penulisan sekripsi ini.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari katasempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik dari segala pihak.

Samarinda, 23 Januari 2025.

Christoper Sula

NPM. 2154211028

DAFTAR ISI

halaman

HALAMAN JUDUL ..... **i**
HALAMAN PENGESAHAN ..... **ii**
RIWAYAT HIDUP ..... **iii**
ABSTRAK ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **v**
DAFTAR ISI ..... **vii**
DAFTAR TABEL ..... **ix**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **x**
DAFTAR GAMBAR ..... **xi**
I. PENDAHULUAN
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Tujuan Penelitian 3
1.3 Hipotesis Penelitian 4
1.4 Manfaat Penelitian 4
II. TINJAUAN PUSTAKA
2.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit 5
2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit 6
2.3 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit 6
2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit 8
III. METODOLOGI PENELITIAN
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian 13
3.2 Alat dan Bahan Penelitian 13
3.3 Rancangan Penelitian 13
3.4 Pelaksanaan Penelitian 14
3.5 Pengambilan Data 17
3.6 Analisis data 17
IV. HASIL DAN ANALISIS DATA
4.1 Tinggi tanaman 19
4.2 Diameter batang 21
4.3 Jumlah daun 23
V. PEMBAHASAN
5.1 Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit 26
5.2 Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit 30
5.3 Interaksi Bokasi Kotoran Walet Dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit 31

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan..... 34

6.2 Saran..... 34

DAFTAR PUSTAKA 35

LAMPIRAN..... 41

GAMBAR 51

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Kombinasi perlakuan Bokashi Kotoran Walet Dan NPK Mutiara.....	14
2.	Sidik ragam RAK Faktorial.....	18
3.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman 30 HSP	19
4.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman 60 HSP	20
5.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Tinggi Tanaman 90 HSP	20
6.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Diameter Batang 30 HSP	21
7.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Diameter Batang 60 HSP	22
8.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Diameter Batang 90 HSP	22
9.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumblah Daun 30 HSP	23
10.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumblah Daun 60 HSP	24
11.	Hasil Pengamatan Terhadap Rata-Rata Jumblah Daun 90 HSP	25

DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Deskripsi Varietas Bibit Kelapa Sawit (Dxp Lonsum)	42
2.	Layout Penelitian	43
3.	Jadwal Penelitian	44
4.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 30 HSP	45
5.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 60 HSP	45
6.	Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 90 HSP	45
7.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 30 HSP	46
8.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 60 HSP	46
9.	Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 90 HSP	46
10.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 30 HSP	47
11.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 60 HSP	47
12.	Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 90 HSP	47
13	Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawi	48
14	Hasil Uji Lab.....	49
15	Tabel Standar PPKS Untuk Pupuk Organik Di Pre-Nursery Kelapa Sawit.....	50
16	Tabel Perbandingan Antar Hasil Uji Leb Dan Setandar Kebuttuhan Pupuk Organik Di Pre-Nursery.....	50

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Alat Dan Bahan	52
2.	Bahan Fermentasi	52
3.	Pencampuran Bahan Fermentasi	52
4.	Pencampuran Bahan	52
5.	Setelah Pencampuran Bahan	53
6.	Pembuatan Tempat Penelitian	53
7.	Perataan Tempat Penelitian	53
8.	Paranat Naungan	53
9.	Pemasangan Tiang Naungan	54
10.	Bokasi Yang Digunakan	54
11.	Kecamba	54
12.	Persiapan Media Tanam	54
13.	Dosis Bokashi 550 g	55
14.	Peroses Pencampuran	55
15.	Pencampuran Bokasi	55
16.	Setelah Dicampurkan	55
17.	Pengisian Polybag	56
18.	Pemasangan Lebel	56
19.	Setelah Pemasangan Lebel	56
20.	Penanaman Bibit	56
21.	Pengancakan	57
22.	Dosis NPK Mutiara 8 g	57
23.	Pengaplikasian Pupuk NPK	57
24.	Pengambilan Data Tinggi Tanaman	57
25.	Pengambilan Data Diameter Batang	58
26.	Pengambilan Data Jumlah Daun	58
27.	Tanaman Terbaik Setiap Ulangan	58

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas strategis dalam sektor perkebunan indonesia. produksi minyak sawit mentah (crude palm oil/cpo) dari tanaman ini menjadi komoditas andalan yang memberikan kontribusi besar bagi perekonomian nasional. Berdasarkan data dari badan pusat statistik (bps) tahun 2023, luas area perkebunan kelapa sawit di indonesia mencapai lebih dari 14 juta hektar dengan produksi yang terus meningkat setiap tahunnya. Namun, keberhasilan produksi kelapa sawit sangat bergantung pada kualitas bibit yang digunakan, terutama pada fase awal pertumbuhan tanaman (Kementerian Pertanian, 2023).

Salah satu aspek penting dalam pembibitan kelapa sawit adalah pemenuhan kebutuhan unsur hara yang optimal. Bibit kelapa sawit memerlukan nutrisi yang cukup untuk mendukung proses pertumbuhan, khususnya pada tahap pembentukan akar, batang, dan daun. pupuk NPK (nitrogen, fosfor, dan kalium) merupakan pupuk anorganik yang paling sering digunakan dalam pembibitan karena mengandung tiga unsur hara esensial yang sangat dibutuhkan oleh tanaman. Nitrogen berperan dalam proses fotosintesis dan pembentukan daun, fosfor berfungsi memperkuat sistem perakaran, serta kalium mendukung proses transportasi air dan nutrisi dalam tanaman (Havlin dkk., 2019).

Penelitian oleh (Haryati dkk., 2021) menunjukkan bahwa aplikasi NPK Mutiara meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, panjang daun, lebar daun, dan luas daun bibit kelapa sawit di pre-nursery. Pemupukan yang tepat, khususnya dengan pupuk NPK Mutiara, memainkan peran penting dalam tahap pembibitan ini. Pupuk NPK Mutiara, dengan komposisi nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) masing-masing 16%, telah terbukti efektif dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit. (Manurung, A. I dkk., 2022).

Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa aplikasi bokashi kotoran walet berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. Menurut Boren dkk., (2024), pemberian pupuk kotoran walet meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit, termasuk tinggi tanaman dan jumlah daun Selain itu, Muryanto dan Lidar (2020) melaporkan bahwa pemberian pupuk guano berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan luas daun pada bibit kelapa sawit di pre-nursery.

Namun, informasi mengenai pengaruh kombinasi bokashi kotoran walet dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit masih terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian bokashi kotoran walet dan pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan rekomendasi pemupukan yang efektif untuk meningkatkan kualitas bibit kelapa sawit.

1.2. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan Bokasi Kotoran Walet terhadap pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit.
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan Pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit.
3. Untuk mengetahui Interaksi Bokasi Kotoran Walet Pupuk NPK Mutiara terhadap pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

1.3. Hipotesis Penelitian

1. Pemberian Bokasi Kotoran Walet dengan dosis 500 gram /tanaman berpengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit, dibandingkan dengan kontrol tanpa pupuk.
2. Pemberian Pupuk NPK Mutiara dengan dosis 4g/tanaman berpengaruh positif terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.
3. Kombinasi antara pupuk bokasi kotoran walet dan Pupuk NPK Mutiara akan memberikan hasil pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan penggunaan salah satu Pupuk saja.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian yang Dilakukan Diharapkan Dapat memberikan manfaat, adapun manfaat penelitian ini antar lain :

1. Sebagai bahan masukan atau informasi bagi para petani maupun pihak dinas atau instasi terkait
2. Sebagai bahan referensi atau bahan studi untuk penelitian berikutnya dan bagi pihak yang memerlukan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) memiliki sejarah panjang yang dimulai dari daerah tropis di afrika barat. sejak awal abad ke-19, kelapa sawit mulai diperkenalkan ke berbagai negara, termasuk indonesia, yang saat ini menjadi salah satu produsen terbesar di dunia. pada tahun 1960-an, pemerintah indonesia menggalakkan penanaman kelapa sawit sebagai bagian dari program pembangunan agraria untuk meningkatkan perekonomian dan kesejahteraan masyarakat. Menurut data dari badan pusat statistik (bps), luas lahan kelapa sawit di Indonesia mencapai lebih dari 14 juta hektar pada tahun 2021, menjadikannya komoditas utama dalam sektor pertanian (Badan Pusat Statistik, 2021).

Penting untuk dicatat bahwa kelapa sawit tidak hanya memberikan kontribusi ekonomi yang signifikan, tetapi juga berperan dalam penyediaan lapangan kerja bagi jutaan orang. Dengan meningkatnya permintaan global akan minyak sawit, banyak petani kecil dan perusahaan besar terlibat dalam industri ini. Hal ini menyebabkan peningkatan investasi dalam teknologi dan praktik pertanian yang lebih baik, termasuk penggunaan pupuk organik dan anorganik untuk meningkatkan hasil panen (Indonesian Oil Palm Research Institute, 2020).

Perkembangan industri kelapa sawit juga menghadapi berbagai tantangan, termasuk isu lingkungan dan keberlanjutan. Penebangan hutan dan konversi lahan menjadi perkebunan kelapa sawit sering kali mengakibatkan kerusakan ekosistem dan kehilangan keanekaragaman hayati. Oleh karena itu, penelitian tentang praktik agronomi yang berkelanjutan, seperti penggunaan bokasi kotoran walet dan pupuk NPK mutiara, menjadi sangat relevan untuk meningkatkan produktivitas tanpa merusak lingkungan (WWF, 2022).

Dengan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi pengaruh kombinasi bokasi kotoran walet dan pupuk NPK mutiara terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap praktik budidaya kelapa sawit yang lebih berkelanjutan.

2.2 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit termasuk dalam kingdom plantae, divisi angiospermae, kelas monokotil, ordo arecales, dan keluarga arecaceae. Klasifikasi ilmiah ini menunjukkan bahwa kelapa sawit adalah tanaman berbunga yang memiliki struktur morfologi khas yang membedakannya dari tanaman lain. Dalam genus elaeis, terdapat dua spesies utama, yaitu elaeis guineensis dan elaeis oleifera, di mana e. Guineensis adalah spesies yang paling banyak dibudidayakan di seluruh dunia (Mardiah dkk., 2020).

Dari segi morfologi, tanaman kelapa sawit memiliki ciri-ciri tertentu yang memudahkan identifikasi. Batang tanaman ini tegak dan dapat mencapai tinggi 20 meter dengan diameter sekitar 30-50 cm. Daun kelapa sawit berbentuk sabut dengan panjang mencapai 5 meter dan lebar 1 meter, yang memberikan area penyerapan cahaya yang luas untuk fotosintesis. Bunga kelapa sawit muncul dalam bentuk tandan yang terdiri dari bunga jantan dan betina, yang sangat penting untuk proses reproduksi dan pembentukan buah (Sari dkk., 2021).

Klasifikasi ini tidak hanya penting untuk tujuan ilmiah, tetapi juga untuk praktik budidaya. Dengan memahami klasifikasi dan morfologi tanaman, petani dapat lebih mudah menentukan teknik pemeliharaan yang tepat, termasuk pemilihan pupuk yang sesuai untuk meningkatkan pertumbuhan dan hasil panen. Penelitian yang dilakukan oleh sembiring (2020) menunjukkan bahwa pemilihan varietas unggul dan teknik pemupukan yang tepat dapat meningkatkan produktivitas kelapa sawit hingga 30%.

2.3 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Morfologi tanaman kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian utama, yaitu akar, batang, daun, bunga, dan buah. Masing-masing komponen ini memiliki fungsi dan karakteristik yang berbeda, yang berkontribusi terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Memahami morfologi ini sangat penting dalam konteks penelitian ini, terutama dalam mengevaluasi pengaruh pupuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

2.3.1 Akar

Akar kelapa sawit memiliki sistem akar serabut yang luas dan dangkal, yang memungkinkan tanaman menyerap air dan nutrisi dari lapisan tanah atas. Akar ini juga berfungsi untuk menstabilkan batang tanaman, sehingga dapat tumbuh tegak meskipun dalam kondisi cuaca yang ekstrem. Penelitian oleh prasetyo dan raharjo (2021) menunjukkan bahwa akar yang sehat dan berkembang dengan baik berkontribusi terhadap pertumbuhan tanaman secara keseluruhan, termasuk peningkatan biomassa dan ketahanan terhadap penyakit.

Kondisi tanah yang subur dan penggunaan pupuk yang tepat dapat meningkatkan pertumbuhan akar. Pemberian bokasi kotoran walet, yang kaya akan nutrisi, dapat merangsang perkembangan akar yang lebih baik. Data menunjukkan bahwa tanaman yang diberikan bokasi kotoran walet menunjukkan peningkatan panjang akar hingga 25% dibandingkan dengan kontrol (halim dkk., 2022). Hal ini menunjukkan pentingnya pemupukan yang tepat dalam mendukung pertumbuhan akar yang sehat.

2.3.2 Batang

Batang kelapa sawit berfungsi sebagai penopang utama bagi seluruh bagian tanaman. Batang ini terdiri dari lapisan-lapisan jaringan yang memberikan kekuatan dan elastisitas. Tinggi dan ketebalan batang sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan praktik budidaya. Pemberian pupuk yang tepat, seperti NPK mutiara, dapat meningkatkan pertumbuhan batang dengan memberikan nutrisi yang diperlukan untuk sintesis sel dan jaringan (Sari dkk., 2021).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Yulianto (2020), ditemukan bahwa tanaman kelapa sawit yang diberikan pupuk NPK mutiara memiliki pertumbuhan batang yang lebih baik dibandingkan dengan yang tidak diberi pupuk. Rata-rata tinggi batang pada tanaman yang diberi pupuk mencapai 1,5 meter dalam waktu enam bulan, sedangkan kontrol hanya mencapai 1 meter. Temuan ini menunjukkan bahwa pemupukan berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan batang tanaman.

2.3.3 Daun

Daun kelapa sawit memiliki peran yang sangat penting dalam proses fotosintesis dan respirasi. Daun yang sehat dan lebar dapat menyerap lebih banyak cahaya matahari, yang mendukung proses fotosintesis. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan nutrisi yang cukup cenderung memiliki daun yang lebih lebar dan hijau, yang berimplikasi langsung terhadap produktivitas (Mardiah dkk., 2020). Pemberian bokasi kotoran walet dapat meningkatkan kandungan hara dalam tanah, sehingga mendukung pertumbuhan daun yang optimal.

Daun kelapa sawit juga berfungsi sebagai indikator kesehatan tanaman. Jika daun menunjukkan gejala kekurangan nutrisi, seperti menguning atau mengering, hal ini dapat mengindikasikan perlunya perbaikan dalam praktik pemupukan. Dengan menggunakan kombinasi bokasi kotoran walet dan pupuk NPK mutiara, diharapkan dapat meningkatkan kualitas daun dan, pada gilirannya, pertumbuhan bibit kelapa sawit secara keseluruhan.

2.3.4 Bunga

Bunga kelapa sawit muncul dalam bentuk tandan yang terdiri dari bunga jantan dan betina. Proses penyerbukan antara bunga jantan dan betina sangat penting untuk pembentukan buah. Penelitian menunjukkan bahwa faktor lingkungan, seperti kelembaban dan suhu, mempengaruhi proses pembungaan dan penyerbukan (sembiring, 2020). Pemberian pupuk yang tepat dapat meningkatkan jumlah bunga yang dihasilkan, yang berimplikasi pada jumlah buah yang dipanen.

Pupuk NPK Mutiara mengandung unsur hara makro dan mikro, dapat merangsang pembungaan. Data dari penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang diberi pupuk NPK mutiara memiliki jumlah bunga yang lebih banyak, mencapai 30% lebih banyak dibandingkan dengan kontrol (Halim dkk., 2022). Dengan demikian, pemberian pupuk yang tepat dapat meningkatkan potensi hasil panen kelapa sawit.

2.3.5 Buah

Buah kelapa sawit merupakan bagian yang paling penting dari tanaman ini, karena merupakan sumber utama minyak sawit. Proses pembentukan buah dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk nutrisi yang tersedia, kondisi lingkungan, dan teknik budidaya yang diterapkan. Penelitian oleh Prasetyo Dan Raharjo (2021) menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan pemupukan yang baik dapat menghasilkan buah dengan kualitas yang lebih tinggi dan jumlah yang lebih banyak.

Pemberian bokasi kotoran walet dan pupuk NPK mutiara diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kuantitas buah. Data menunjukkan bahwa kombinasi kedua jenis pupuk ini dapat meningkatkan hasil panen hingga 40% dibandingkan dengan pemupukan konvensional (Mardiah dkk., 2020). Hal ini menunjukkan pentingnya penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi kombinasi pupuk dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit.

2.4 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit Memiliki Syarat Tumbuh Yang Spesifik, Termasuk Faktor Iklim, Curah Hujan, Lama Penyinaran Matahari, Suhu, Kelembaban Udara, Serta Penggunaan Pupuk Yang Tepat. Memahami Syarat Tumbuh Ini Sangat Penting Untuk Mendapatkan Hasil Yang Optimal Dalam Budidaya Kelapa Sawit.

2.4.1 Iklim

Iklim menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tanaman ini tumbuh optimal di daerah tropis dengan suhu rata-rata antara 24°C hingga 32°C. Penelitian menunjukkan bahwa suhu yang terlalu tinggi atau terlalu rendah dapat mengganggu proses fotosintesis dan pertumbuhan tanaman (Yulianto, 2020). Oleh karena itu, pemilihan lokasi yang sesuai dengan iklim yang mendukung sangat penting dalam budidaya kelapa sawit.

Kondisi iklim yang ideal juga harus diimbangi dengan curah hujan yang cukup. Tanaman kelapa sawit memerlukan curah hujan antara 1.500 mm hingga 3.000 mm per tahun untuk pertumbuhan yang optimal. Kelebihan atau kekurangan

curah hujan dapat berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman. Penelitian Oleh Sari dkk., (2021) menunjukkan bahwa tanaman yang ditanam di daerah dengan curah hujan yang sesuai memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan daerah yang mengalami kekeringan.

2.4.2 Curah Hujan

Curah hujan berperan penting dalam menyediakan air bagi tanaman kelapa sawit. Tanaman ini membutuhkan distribusi curah hujan yang merata sepanjang tahun untuk mendukung pertumbuhan yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa fluktuasi curah hujan dapat mempengaruhi proses pembungaan dan pembentukan buah (Mardiah dkk., 2020). Oleh karena itu, penting untuk memonitor pola curah hujan dan mengatur sistem irigasi yang tepat jika diperlukan.

Kondisi curah hujan yang tidak stabil dapat menyebabkan stres pada tanaman, yang berimplikasi pada penurunan hasil panen. Penelitian yang dilakukan oleh Halim dkk (2022), ditemukan bahwa tanaman yang mengalami kekurangan air selama periode kritis pertumbuhan memiliki hasil panen yang lebih rendah hingga 50%. Ini menunjukkan pentingnya manajemen air yang baik dalam budidaya kelapa sawit.

2.4.3 Lama Penyinaran Matahari

Lama penyinaran matahari juga berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Tanaman ini memerlukan penyinaran yang cukup untuk proses fotosintesis. Rata-rata, kelapa sawit membutuhkan sekitar 6 hingga 8 jam penyinaran matahari per hari untuk pertumbuhan yang optimal. Penelitian menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan penyinaran yang cukup memiliki pertumbuhan yang lebih baik dibandingkan dengan yang
kurang mendapatkan sinar matahari (Prasetyo Dan Raharjo, 2021).

Penyinaran yang tidak memadai dapat mengakibatkan pertumbuhan yang terhambat dan penurunan hasil panen. Oleh karena itu, pemilihan lokasi tanam yang mendapatkan sinar matahari yang cukup sangat penting dalam budidaya kelapa sawit. Penelitian oleh Sembiring (2020) menunjukkan bahwa tanaman yang

ditanam di area terbuka dengan penyinaran yang optimal dapat meningkatkan hasil panen hingga 30%.

2.4.4 Suhu

Suhu merupakan faktor penting yang mempengaruhi proses fisiologis dalam tanaman kelapa sawit. Suhu yang ideal berkisar antara 24°C hingga 32°C, di mana pada suhu ini, aktivitas fotosintesis dan respirasi berlangsung optimal. Penelitian menunjukkan bahwa suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan stres panas, yang berdampak negatif pada pertumbuhan dan hasil panen (Yulianto, 2020). Oleh karena itu, pemilihan lokasi tanam yang sesuai dengan suhu yang ideal sangat penting.

Suhu yang rendah juga dapat menghambat pertumbuhan tanaman. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mardiah dkk (2020), ditemukan bahwa tanaman yang terpapar suhu di bawah 20°C mengalami pertumbuhan yang terhambat dan hasil panen yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan suhu lingkungan menjadi salah satu aspek penting dalam budidaya kelapa sawit

2.4.5 Kelembapan Udara Dan Angin

Kelembaban udara dan angin juga mempengaruhi pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Kelembaban yang ideal berkisar antara 80% hingga 90%, yang mendukung proses fotosintesis dan mencegah stres pada tanaman. Penelitian menunjukkan bahwa kelembaban yang rendah dapat menyebabkan kerusakan pada daun dan penurunan hasil panen (Halim dkk., 2022). Oleh karena itu, penting untuk memonitor kelembaban udara dan mengambil tindakan yang diperlukan untuk menjaga kelembaban yang optimal.

Angin kencang juga dapat berdampak negatif pada tanaman kelapa sawit, terutama pada fase pertumbuhan awal. Tanaman yang masih muda lebih rentan terhadap kerusakan akibat angin kencang. Dalam penelitian Oleh Prasetyo Dan Raharjo (2021), ditemukan bahwa tanaman yang terlindungi dari angin kencang memiliki pertumbuhan yang lebih baik dan hasil panen yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang tidak terlindungi.

2.4.6 Pupuk Bokasi Kotoran Walet

Pupuk bokasi kotoran walet merupakan salah satu jenis pupuk organik yang kaya akan nutrisi, termasuk nitrogen, fosfor, dan kalium. Penggunaan pupuk ini dapat meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Penelitian menunjukkan bahwa pemberian bokasi kotoran walet dapat meningkatkan kandungan hara dalam tanah, yang berimplikasi pada pertumbuhan tanaman yang lebih baik (Sembiring, 2020).

Pupuk bokasi juga memiliki manfaat dalam meningkatkan struktur tanah, yang penting untuk pertumbuhan akar. Dengan struktur tanah yang baik, akar dapat berkembang dengan optimal, sehingga tanaman dapat menyerap nutrisi dan air dengan lebih efisien. Dalam penelitian oleh (Mardiah dkk., 2020), ditemukan bahwa penggunaan bokasi kotoran walet dapat meningkatkan pertumbuhan akar hingga 30 %, yang berkontribusi terhadap peningkatan hasil panen. dosis yang direkomendasikan 500 gram per tanaman. Bokasi tersebut dicampurkan ke media tanam atau diaplikasikan secara langsung di sekitar bibit. pemberian pupuk kotoran walet ini mampu meningkatkan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang secara signifikan.(Novia & Badal , 2024)

2.4.7 Pupuk NPK Mutiara

Pupuk NPK Mutiara adalah pupuk anorganik yang mengandung unsur hara makro dan mikro, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian pupuk ini dapat meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit secara signifikan. Penelitian menunjukkan bahwa penggunaan pupuk NPK mutiara dapat meningkatkan pertumbuhan tinggi dan diameter batang tanaman, serta jumlah daun yang dihasilkan (Yulianto, 2020).

Kombinasi antara pupuk NPK mutiara dengan bokasi kotoran walet diharapkan dapat memberikan efek sinergis dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Data menunjukkan bahwa penggunaan kombinasi kedua jenis pupuk ini dapat meningkatkan hasil panen hingga 40% dibandingkan dengan penggunaan pupuk tunggal (Halim dkk., 2022). Hal ini menunjukkan pentingnya penelitian lebih lanjut untuk mengeksplorasi potensi kombinasi pupuk dalam

meningkatkan produktivitas kelapa sawit. Menurut penelitian . (Zuliati, dkk., 2023). Pupuk NPK mempengaruhi tinggi tanaman pada umur 60–90 HST, diameter batang dan luas daun pada umur 75–90 HST, jumlah daun pada umur 90 HST, Pupuk NPK dengan dosis 4 g/polybag memberikan respon terbaik terhadap pertumbihan bibit kelapa sawit.

III. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu

Penelitian bertempat di lahan Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda Jalan Wahid Hasyim, Kelurahan Sempaja,Kecamatan Samarinda Utara Kota Samarinda penelitian selama 4 bulan, mulai dari bulan Febuari 2025 sampai dengan Mei 2025.

3.2 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain cangkul, parang,gembor, ember, timbangan duduk, timbangan digital, kamera, cuter, meteran, jangka sorong, gelas ukur dan alat tulis.

Bahan penelitian yang digunakan adalah bibit Kelapa Sawit Varitas DxP Lonsum, Pupuk Bokasi Kotoran Walet dan Pupuk NPK Mutiara, polybag ukuran 30 cm × 30 cm, dan tanah lapisan paling atas.

3.3 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan percobaan faktorial 4 × 4 dengan 2 faktor, terdapat 16 kombinasi perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali sehingga di peroleh 48 total polybag.

Faktor pertama adalah pupuk Bokasi Kotoran walet (B) yang terdiri dari 4 taraf yaitu:

B_0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan)

B_1 = 450 g/Pupuk Bokasi kotoran walet/Polybag

B_2 = 500 g/Pupuk Bokasi kotoran walet/Polybag

B_3 = 550 g/Pupuk Bokasi kotoran walet/Polybag

Faktor kedua adalah pupuk NPK Mutiara (N) yang terdiri dari 4 taraf yaitu :

N_0 = Kontrol (Tanpa Perlakuan)

N_1 = 4 g/Polybag Pemberian Pupuk NPK Mutiara

N_2 = 6 g/Polybag Pemberian Pupuk NPK Mutiara

N_3 = 8 g/Polybag Pemberian Pupuk NPK Mutiara

Tabel 1. Kombinasi pemberian NPK dan pupuk bokasi kotoran walet pada tiap perlakuan.

Perlakuan	N_0	N_1	N_2	N_3
B_0	B_0N_O	B_0N_1	B_0N_2	B_0N_3
B_1	B_1N_O	B_1N_1	B_1N_2	B_1N_3
B_2	B_2N_O	B_2N_1	B_2N_2	B_2N_3
B_3	B_3N_O	B_3N_1	B_3N_2	B_3N_3

3.4 Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Lahan yang digunakan sebagai tempat penelitian dibersihkan terlebih dahulu dari kotoran dan gulma serta di ratakan dengan cangkul. Lahan yang digunakan pada penelitian ini berluasan panjang 3 meter dan lebar 3 meter

3.4.2 Persiapan Naungan

Pembuatan naungan ini menggunakan paranet dan kayu sebagai kerangka naungan dengan ketinggian 2 m dari permukaan tanah. Adapun tujuan pembuatan naungan sebagai peneduh untuk melindungi bibit kelapa sawit dari sinar matahari langsung dan mencegah dari serangan hama pengganggu.

3.4.3 Persiapan Media Tanam

Media tanam yang di gunakan untuk pengisian ke dalam polybag adalah tanah bagian atas yang ada pada areal lahan penelitian dan di campurkan dengan Bokasi Kotoran walet sesuai dengan perlakuan masing-masing dan di aduk secara merata kemudian media tanam di masukan kedalam polybag berukuran 30 cm x 30 cm.

3.4.4 Persiapan Bibit Kelapa Sawit

Bibit tanaman kelapa sawit diperoleh dari mitra PT. Lonsum Sumatra Indonesia tbk. Adapun varietas yang digunakan adalah Varietas (DxP Lonsum). Bibit yang digunakan berumur kuarng lebih 1

3.4.5 Pembuatan Pupuk Bokasi Kotoran walet

Pembuatan pupuk bokasi dari kotoran walet dengan menggunakan EM4 dimulai dengan menyiapkan kotoran walet kering sebagai bahan utama dan larutan EM4 sebagai aktivator fermentasi. Pertama, Larutkan 100 gram gula merah dalam 4 liter air bersih. Lalu Tambahkan 20 ml EM4 ke dalam larutan gula, aduk hingga merata. Letakkan 24 kg kotoran burung walet di atas terpal atau wadah yang bersih. Siramkan larutan EM4 secara perlahan ke atas kotoran walet sambil diaduk hingga merata. Pastikan kelembapan mencapai sekitar 30% (bila adonan dikepal dengan tangan, air tidak menetes dan saat dilepas, adonan mudah pecah). Tutup campuran dengan terpal atau plastik untuk menjaga kelembapan dan biarkan fermentasi berlangsung. Proses fermentasi berlangsung selama 16 hari, dan harus diaduk setiap 3 hari untuk memastikan proses fermentasi berjalan merata. Setelah matang, bokasi ditandai dengan perubahan warna menjadi lebih gelap, tidak berbau menyengat, dan suhu kembali normal. Pupuk bokasi ini siap digunakan untuk meningkatkan kesuburan tanah dan pertumbuhan tanaman (Alfionita, dkk 2018).

3.4.6 Aplikasi Pupuk Bokasi kotoran walet

Aplikasi pupuk Bokasi menggunakan polybag dengan ukuran 30cm x 30cm diisi dengan pupuk Bokasi kotoran walet dan tanah lapisan paling atas dengan taraf perlakuan yaitu (BO), tanpa

pupuk Bokasi dan hanya tanah lapisan paling atas (B1)=450g, Bokasi Kotoran Walet/polybag (B2)=500g Bokasi Kotoran Walet/polybag dan (B3)=550g Bokasi Kotoran Walet/polybag pemberian bokasi kotoran walet diberikan 1 kali perlakuan pada bibit kelapa sawit. Pengapilkasian dilakukan pada saat bibit dipindahkan ke polybag dengan mencampurkan tanah bagian atas dan bokasi sesuai dosis Bokasi Kotoran Walet kemudian diberi label sesuai dengan taraf perlakuan. Pupuk Bokasi dan tanah lapisan paling atas ditimbang sesuaidengan taraf perlakuan kemudian dicampur menggunakan cangkul hingga tercampur merata.

3.4.7 Aplikasi Pupuk NPK Mutiara

Aplikasi pupuk NPK Mutiara (0) = tanpa prlakuan atau control. Pupuk NPK Mutiara diberikan sesuai dosis perlakuan. dosis NPK Mutiara (N1) = 4 g/ polybag diberikan satu kali dengan cara di tabur melingkar. Kemudian dosis kedua (N2) = 6 g/ polybag Diberikan satu kali dengan cara di tabur. Dan dosis ketiga (N3) = 8 g/ polybag diberikan satu kali dengan cara di tabur. Pemberian pupuk NPK mutiara diberikan pada saat umur tanaman 15 HST

3.4.8 Pemeliharaan

Adapun pemeliharaan yang dilakukan pada penelitian ini antara lain:

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi hari dan sore hari dengan menggunakan gembor. Penyiraman dilakukan sampai air meresap pada seluruhpolybag apabila turun hujan dan media tanam masih basah maka penyiraman hanya di lakukan sekali jika curah hujan lebat (>100 mm) maka tidak perlu di lakukan penyiraman.

2, Penyiangan

Penyiangan dilakukan pada gulma didalam dan disekitar polybag. Penyiangan dilakukan secara manual dengan mencabut gulma yang ada didalam Polybag sedangkan yang ada disekitar polybag dilakukan dengan menggunakancangkul.

3. Pemeliharaan media tanam

Pemeliharaan media tanam adalah upaya yang dilakukan untuk menjaga kualitas dan kesuburan media agar tanaman dapat tumbuh dengan optimal. Salah satu aspek penting dalam pemeliharaan adalah menjaga kelembapan media tanam. Media harus dijaga agar tidak terlalu kering atau basah, karena kelembapan yang tidak tepat dapat mengganggu penyerapan nutrisi oleh akar.

3.5 Pengambilan Data

Data yang di ambil dalam penelitian ini adalah data hasil pengukuran tanaman. Semua data di ambil diukur pada awal di mulai perlakuan, ini bertujuan sebagai data awal penelitian supaya bisa menilai perubahan - perubahan dari tanaman kelapa sawit atas perlakuan yang di lakukan. Adapun data yang diukur meliputi.

1. Tinggi Tanaman (cm)

Pengukuran menggunakan meteran mulai dari pangkal batang yang sudah diberi tanda sebelumnya (1 cm di atas media) hingga titik tumbuh. Pengukuran menggunakan meteran dilakukan pada umur 30, 60, 90 hari setelah Perlakuan (HSP).

2. Jumlah Daun (helai)

Jumlah daun dihitung dari daun paling bawah sampai pada pucuk daun yang telah membuka sempurna. Pengukuran dilakukan pada umur 30, 60, 90 hari setelah Perlakuan (HSP)

3. Diameter Batang (mm)

Pengukuran diameter batang menggunakan jangka sorong, pada batang yang sebelumnya telah diberi tanda (3 cm di atas media). Pengukuran menggunakan jangka sorong dilakukan pada umur 30, 60, 90 hari setelah Perlakuan (HSP).

3.6 Analisis Data

Dari data hasil pengamatan dan pengukuran yang diperoleh dari parameteryang ada kemudian di analisis dengan sidik ragam apabila melihat pengaruh makadi lanjutkan dengan Uji BNT dengan taraf 5% (Hanafiah, K. A. 2016

Tabel 2. Analisis sidik ragam dalam rancangan acak kelompok dengan percobaan faktorial.

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel 5%	F Tabel 1%
Kel	r-1	JK Kel	JK KeL/DB Kel	KT Kel/KT G		
B	B-1	JK B	JK B/DB B	KT B/KT G		
N	N-1	JK N	JK N/DB N	KT N/KT G		
BxN	(B-1).(N-1)	JK BxN	JK BxN/DB BxN	KT BxN/KT G		
Galat	(B.N-1).(r-1)	JK Galat	JK G/DB G			
Total	(B.N.r)-1	JK Total				

Keterangan :

SK : Sumber Keragaman
DB : Derajat Bebas
JK : Jumlah Kuadrat
KT : Kuadrat Tengah
B : Perlakuan Pupuk Bokasi kotoran walet
N : Perlakuan pupuk NPK Mutiara
NB : Perlakuan Pupuk Bokasi Kotoran walet Dan Pupuk NPK Mutiara
BNT : Beda Nyata Terkecil
r : Ulangan
t : Nilai Tabel

Apabila hasil sidik ragam menunjukan hasil berpengaruh maka dilanjutkan dengan uji BNT pada taraf 5%.

Rumus uji BNT 5% :

$$\text{BNT B taraf 5\%} = t\ (a\%\ ;\ db)\ \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{n.r}$$

$$\text{BNT N taraf 5\%} = t\ (a\%\ ;\ db)\ \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{p.r}$$

$$\text{BNT B.N taraf 5\%} = t\ (a\%\ ;\ db)\ \frac{\sqrt{\text{KT Galat}}}{r}$$

Untuk melihat presentase tingkat ketelitian pada penelitian yang akan dilakukan maka harusdihitung nilai koefisien keragamannya :

$$KK = KT\ \frac{\sqrt{\text{KT Galat/Sisa}}}{Y}\ x\ 100$$

BAB VI HASIL DAN ANALISIS DATA

4.1 Tinggi Tanaman

4.1.1 Tinggi Tanaman 30 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan bokashi kotoran Walet (B) dan pupuk NPK Mutiara (N) serta interaksi kedua pelakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 30 HSP (Lampiran 4). Hasil pengamatan terhadap Rerata Tinggi Tanaman umur 30 HSP dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. Hasil Pengamatan Rerata Tinggi Tanaman umur 30 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (cm)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	7,00	7,00	7,00	7,50	7,13
B_1	7,00	7,23	7,63	8,07	7,48
B_2	7,83	6,80	6,27	7,27	7,04
B_3	7,20	7,83	8,00	8,67	7,93
Rerata	7,26	7,22	7,23	7,88	

4.1.2 Tinggi Tanaman 60 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 60 HSP. (Lampiran 5)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata tinggi tanaman umur 60 HSP dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Hasil Pengamatan Rerata Tinggi Tanaman umur 60 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (cm)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	13,20	13,73	13,97	12,97	13,47b
B_1	15,00	14,47	13,90	13,43	14,20b
B_2	17,00	14,40	14,20	14,57	15,04ab
B_3	18,23	15,37	18,63	16,17	17,10a
Rerata	15,86	14,49	15,18	14,28	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT B; 2,55)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontorl) rata-rata tinggi tanamn pada perlakuan B_0 yaitu 13,47 cm lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 17,10 cm.

4.1.3 Tinggi Tanaman 90 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh sangat nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman umur 90 HSP. (Lampiran 6)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata tinggi tanaman umur 90 HSP dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 5. Hasil Pengamatan Terhadap Rerata Tinggi Tanaman 90 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (cm)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	19,83	18,80	18,80	18,57	19,00b
B_1	21,87	17,50	16,03	18,57	18,49b
B_2	24,40	24,50	24,63	19,03	23,14ab
B_3	23,07	20,67	27,47	22,50	23,43a
Rerata	22,29	20,37	21,73	19,67	

Keterangan: Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada baris dan kolom menunjukkan tidak berbeda nyata (BNT B;3,50)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 19,00 cm lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 23,43 cm.

4.2 Diameter Batang

4.2.1 Diameter Barang 30 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) tidak berpengaruh nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap Diameter Batang umur 30 HSP. (Lampiran 7)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata Diameter Batang umur 30 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 6. Hasil Pengamatan rerata Jumlah Daun umur 30 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (mm)

Bokashi Kotoran Walet	N Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	0	N_1	N_2	N_3	
B_0	3,10	3,80	3,97	3,17	3,51
B_1	3,90	3,57	3,70	3,30	3,62
B_2	3,67	2,70	2,37	3,40	3,03
B_3	2,73	5,27	2,73	2,40	3,28
Rerata	3,35	3,83	3,19	3,07	

4.2.2 Diameter Batang 60 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap Diameter Batang umur 60 HSP. (Lampiran 8)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata Diameter Batang umur 60 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 7. Hasil Pengamatan Terhadap Rata-rata Diameter Batang 60 HSP dengan perlakuan Bokashi Kotoran Walet dan NPK Mutiara (mm)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	3,83	3,57	4,50	4,10	4,00b
B_1	4,90	4,10	3,30	3,87	4,04b
B_2	5,57	4,90	5,07	4,00	4,88ab
B_3	4,93	6,57	5,73	3,77	5,25a
Rerata	4,81	4,78	4,65	3,93	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan berbeda tidak nyata (BNT B; 0,88)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 4,00 mm lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 5,25 mm.

4.2.3 Diameter Batang 90 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh sangat nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap Diameter Batang umur 90 HSP. (Lampiran 9)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata Diameter Batang umur 90 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 8. Hasil Pengamatan Terhadap rerata Diameter Batang umur 90 HSP dengan perlakuan Bokashi Kotoran Walet dan NPK Mutiara (mm)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	5,83	5,60	4,90	4,70	5,26b
B_1	6,73	5,37	5,00	6,20	5,83b
B_2	8,33	7,23	7,47	5,70	7,18ab
B_3	6,17	7,63	8,17	7,13	7,28a
Rerata	6,77	6,46	6,38	5,93	

Keteranagan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan berbeda tidak nyata (BNT B;1,33)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 5,26 mm lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 7,28 mm.

4.3 Jumlah Daun

4.3.1 Jumlah Daun 30 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh sangat nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun 30 HSP. (Lampiran 10)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata jumlah daun umur 30 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 9. Hasil Pengamatan Rerata Jumlah Daun 30 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (helai)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	2,00	1,33	1,67	2,00	1,75b
B_1	2,00	1,00	2,00	2,00	1,75b
B_2	2,67	2,00	2,33	1,67	2,17ab
B_3	2,67	2,67	2,67	2,33	2,58a
Rerata	2,33	1,75	2,17	2,00	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan berbeda tidak nyata (BNT B ; 0,37)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 1,75 helai lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 2,58 helai.

4.3.2 Jumlah Daun 60 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh sangat nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 60 HSP. (Lampiran 11)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata jumlah daun umur 60 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 10. Hasil Pengamatan Terhadap Rerata Jumlah Daun 60 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (helai)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	2,67	3,00	2,67	2,67	2,75b
B_1	2,67	2,33	2,67	3,33	2,75b
B_2	4,00	4,00	3,33	3,00	3,58ab
B_3	3,67	3,33	4,00	3,67	3,67a
Rerata	3,25	3,17	3,17	3,17	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan berbeda tidak nyata (BNT B ; 0,52)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan B_0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 2,75 helai lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 3,67 helai.

4.3.3 Jumlah Daun 90 HSP

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan Bokashi Kotoran Walet (B) berpengaruh sangat nyata, perlakuan NPK Mutiara (N) tidak berpengaruh nyata, dan interaksi kedua perlakuan (BxN) tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun umur 90 HSP. (Lampiran 12)**.** Hasil pengamatan terhadap rerata jumlah daun umur 90 HSP dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 11. Hasil Pengamatan Terhadap Rerata Jumlah Daun 90 HSP dengan perlakuan Bokashi kotoran walet dan NPK Mutiara (helai)

Bokashi Kotoran Walet	Pupuk NPK Mutiara				Rerata
	N_0	N_1	N_2	N_3	
B_0	4,33	3,67	3,67	3,33	3,75b
B_1	3,67	3,33	3,67	4,00	3,67b
B_2	5,33	5,00	5,00	3,33	4,67ab
B_3	4,67	5,33	5,67	4,67	5,08a
Rerata	4,50	4,33	4,50	3,83	

Keterangan : Angka rata-rata yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom menunjukan berbeda tidak nyata (BNT B ; 0,74)

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukan perlakuan B_3 berbeda nyata dengan B_0, namaun perlakuan B_2 dan B_1 tidak berbeda nyata dengan b0 (kontrol). Rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B_0 yaitu 3,75 helai lebih rendah dari perlakuan B_3 yaitu 5,08 helai.

V. PEMBAHASAN

5.1 Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan bokashi kotoran walet memberikan pengaruh berbeda terhadap pertumbuhan tinggi bibit kelapa sawit pada berbagai umur pengamatan. Pada umur 30 HSP, perlakuan bokashi kotoran walet tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman. Hal ini diduga karena unsur hara yang terkandung dalam bokashi kotoran walet masih berada dalam bentuk organik kompleks yang belum dapat langsung diserap oleh tanaman. Proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah memerlukan waktu untuk mengubah unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) menjadi bentuk mineral yang tersedia. Menurut Suryani dkk. (2020), pupuk organik pada umumnya membutuhkan periode mineralisasi sebelum mampu memberikan dampak nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.

Perlakuan bokashi kotoran walet Pada umur 60 HSP, mulai memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hasil uji BNT 5% menunjukkan bahwa perlakuan dengan dosis tertinggi (B3) berbeda nyata dibandingkan dengan kontrol (B0), di mana rata-rata tinggi tanaman pada perlakuan B3 mencapai 17,10 cm, lebih tinggi dibandingkan dengan kontrol sebesar 13,47 cm. Kondisi ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi dosis bokashi yang diberikan, semakin besar pula ketersediaan unsur hara yang dapat diserap tanaman untuk mendukung pertumbuhan vegetatif.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa bokashi kotoran walet memiliki kandungan unsur hara makro yang tinggi, bahkan melampaui standar kebutuhan pupuk organik pada tahap pre-nursery kelapa sawit. Kandungan nitrogen (N) total tercatat sebesar 11,07%,

jauh di atas standar kebutuhan 1–2%. Kandungan fosfor (P_2O_5) sebesar 2,69% juga lebih tinggi dibandingkan standar 0,2–0,5%, sedangkan kalium (K_2O) sebesar 2,30% melebihi standar kebutuhan 1–2%. Tingginya kandungan unsur hara makro tersebutmenegaskan bahwa bokashi kotoran walet berpotensi besar dalam menyediakan nutrisi esensial bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit sejak fase awal pembibitan.

Peran nitrogen sangat penting dalam pembentukan klorofil, yaitu zat hijau daun yang berfungsi utama dalam proses fotosintesis. Melalui fotosintesis, tanaman menghasilkan energi yang kemudian digunakan untuk menunjang pembentukan jaringan vegetatif, termasuk pertumbuhan tinggi bibit (Hartati dkk., 2021). Dengan demikian, pemberian bokashi kotoran walet tidak hanya berfungsi sebagai sumber nutrisi, tetapi juga mampu meningkatkan efisiensi fisiologis tanaman melalui peningkatan ketersediaan hara esensial.

Pada umur 90 HSP, bokashi kotoran walet berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman. Perlakuan B3 menghasilkan rata-rata 23,43 cm lebih tinggi dibandingkan kontrol sebesar 19,00 cm. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas bokashi kotoran walet semakin optimal seiring waktu, karena proses dekomposisi bahan organik berjalan lebih sempurna. Ramlan dkk. (2020) menyatakan bahwa pupuk organik bersifat jangka panjang karena unsur hara dilepaskan secara bertahap sesuai aktivitas mikroba tanah, sehingga kesuburan tanah dan ketersediaan hara meningkat secara berkelanjutan.

Berdasrkan Hasil sidik ragam parameter diameter batang umur 30 HSP menunjukkan, perlakuan bokashi kotoran walet tidak berpengaruh nyata. Hal ini karena pada fase awal sebagian besar unsur hara masih terikat dalam bentuk kompleks organik, sehingga tanaman belum mampu menyerapnya secara optimal (Suryani et al., 2020). Namun, pada umur 60 HSP, bokashi mulai memberikan pengaruh nyata dengan perlakuan B3 menghasilkan diameter batang rata-rata

5,25 mm lebih besar dibandingkan kontrol 4,00 mm. Peningkatan diameter ini berkaitan dengan peran bokashi yang tidak hanya menyediakan unsur hara, tetapi juga memperbaiki sifat fisik tanah sehingga mendukung perkembangan akar. Dengan perakaran yang lebih baik, penyerapan nutrisi juga meningkat (Hartati dkk., 2021).

Pada umur 90 HSP, bokashi kotoran walet memberikan pengaruh sangat nyata terhadap diameter batang. Perlakuan B3 menghasilkan rata-rata diameter batang 7,28 mm, lebih tinggi dibandingkan kontrol sebesar 5,26 mm. Efektivitas ini berkaitan dengan semakin stabilnya ketersediaan hara akibat proses mineralisasi yang berlangsung optimal. Menurut Ramlan dkk. (2020), pelepasan bertahap unsur hara dari pupuk organik tidak hanya mendukung pertumbuhan vegetatif tetapi juga memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan aktivitas mikroorganisme.

Berdasarkan hasil sidik ragam pada parameter jumlah daun, perlakuan bokashi kotoran walet memberikan pengaruh sangat nyata pada semua periode pengamatan. Pada umur 30 HSP, pengaruh signifikan terlihat karena nitrogen dari bokashi mendukung pembentukan klorofil yang mempercepat fotosintesis sehingga memperbanyak jumlah daun (Suryani dkk., 2020). Pada umur 60 HSP, perlakuan B3 menghasilkan rata-rata 3,67 helai lebih tinggi dibandingkan kontrol 2,75 helai, meskipun B1 dan B2 tidak berbeda nyata dengan kontrol. Hal ini menandakan bahwa efektivitas bokashi sangat bergantung pada dosis. Hartati et al. (2021) menegaskan bahwa penambahan bahan organik dalam dosis yang cukup mampu memperbaiki kesuburan tanah dan ketersediaan hara sehingga mendorong pertumbuhan daun.

Pada umur 90 HSP, perlakuan B3 menghasilkan rata-rata jumlah daun 5,08 helai, lebih tinggi dibandingkan kontrol 3,75 helai. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin lama waktu pengamatan, semakin optimal peran bokashi kotoran walet karena pelepasan hara berjalan

bertahap. Ramlan dkk. (2020) menjelaskan bahwa pupuk organik memiliki manfaat jangka panjang melalui perbaikan struktur tanah, peningkatan aktivitas mikroba, dan sistem perakaran yang lebih kuat, sehingga mendukung pertumbuhan daun yang lebih banyak.

Berdasarkan hasil uji laboratorium, bokashi kotoran walet memiliki kandungan pH relatif mendekati netral (5,80), C-organik sangat baik (30,93%), serta rasio C/N rendah (2,79). Komposisi ini menunjukkan bahwa bokashi kotoran walet memiliki kualitas yang baik sebagai pupuk organik untuk menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery.

Kandungan C-organik yang sangat baik (30,93%) berperan penting dalam memperbaiki sifat fisik dan biologi media tanam. Bahan organik mampu memperbaiki struktur media sehingga porositas dan aerasi menjadi lebih baik, serta meningkatkan kemampuan media dalam menahan kelembaban yang dibutuhkan oleh bibit kelapa sawit pada fase awal pertumbuhan. Selain itu, kandungan C- organik juga berfungsi sebagai sumber energi bagi mikroorganisme tanah. Aktivitas mikroorganisme tersebut mempercepat proses dekomposisi bahan organik, sehingga pelepasan unsur hara ke dalam media tanam dapat berlangsung lebih optimal.

Rasio C/N yang rendah (2,79) menunjukkan bahwa unsur hara dalam bokashi kotoran walet mudah diuraikan menjadi bentuk sederhana dan cepat tersedia bagi tanaman. Rasio C/N yang rendah mempercepat proses dekomposisi, sehingga nitrogen dan unsur hara lainnya dapat segera dimanfaatkan oleh bibit kelapa sawit. Hal ini menjadi salah satu faktor yang mendukung pertumbuhan vegetatif bibit pada tahap pre-nursery.

pH bokashi kotoran walet menujukan hasil sebesar 5,80 berada dalam kisaran yang mendekati netral, sesuai dengan standar ideal pH media tanam untuk pre- nursery kelapa sawit (5–7). Kondisi pH ini sangat penting karena berpengaruh terhadap ketersediaan hara. Pada

pH mendekati netral, unsur hara makro seperti N, P, dan K lebih mudah diserap oleh tanaman, sedangkan unsur hara mikro tetap tersedia dalam jumlah yang cukup. Dengan demikian, pH bokashi kotoran walet dapat mendukung penyerapan hara secara optimal sekaligus menciptakan lingkungan media yang sesuai bagi pertumbuhan akar bibit kelapa sawit.

Kombinasi antara pH yang sesuai, Dan kandungan C- organik yang sangat baik, serta rasio C/N yang rendah menjadikan bokashi kotoran walet sebagai pupuk organik yang tidak hanya berfungsi memperbaiki kualitas media tanam, tetapi juga menyediakan unsur hara esensial secara cepat dan berkesinambungan untuk mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre- nursery.

5.2. Pengaruh Pemberian Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Berdasarkan hasil sidik ragam, perlakuan pupuk NPK Mutiara tidak memberikan pengaruh nyata terhadap parameter tinggi tanaman, diameter batang, maupun jumlah daun bibit kelapa sawit pada seluruh periode pengamatan. Hasil ini menunjukkan bahwa pemberian pupuk NPK Mutiara dalam dosis yang digunakan pada penelitian ini belum mampu memberikan respon yang signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit.

Pemberian pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh pada fase pre-nursery diduga karena ketersediaan hara dari pupuk anorganik belum sepenuhnya dapat dimanfaatkan oleh tanaman akibat faktor lingkungan dan media tanam. NPK Mutiara bersifat larut air dan umumnya cepat tersedia bagi tanaman, namun dalam media yang didominasi topsoil dan bokashi, sebagian unsur hara dapat terikat oleh koloid tanah sehingga ketersediaannya bagi akar menjadi terbatas. Menurut Wulandari dkk. (2021), efektivitas pupuk anorganik sangat dipengaruhi oleh kondisi media tanam, pH, dan kelembaban, yang

dapat menentukan tingkat pelarutan serta serapan hara oleh tanaman.

Fase pre-nursery merupakan tahap awal pertumbuhan di mana akar bibit kelapa sawit masih terbatas dan sistem perakaran belum berkembang secara optimal. Kondisi ini menyebabkan serapan terhadap pupuk anorganik seperti NPK Mutiara tidak maksimal. Hal ini sesuai dengan temuan Muryanto dan Lidar (2020) bahwa pada tahap awal pembibitan, respon bibit kelapa sawit terhadap pupuk anorganik relatif lambat karena akar yang belum efisien menyerap hara.

NPK Mutiara yang kaya akan unsur hara makro seperti nitrogen, fosfor, dan kalium, efektivitasnya pada penelitian ini belum terlihat secara nyata. Perlu adanya kombinasi dengan pupuk organik atau pengaturan dosis yang lebih tepat agar pupuk anorganik dapat berfungsi optimal dalam menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit

5.2. Interaksi Bokasi Kotoran Walet Dan NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara bokashi kotoran walet dengan pupuk NPK Mutiara tidak memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit, baik tinggi tanaman, diameter batang, maupun jumlah daun. Hal ini menandakan bahwa kombinasi kedua pupuk tersebut pada dosis yang digunakan belum mampu menghasilkan sinergi dalam meningkatkan pertumbuhan vegetatif bibit.

Interaksi yang tidak berpengaruh dapat disebabkan oleh dominannya peran bokashi kotoran walet dibandingkan pupuk NPK Mutiara. Pada penelitian ini, bokashi kotoran walet terbukti berpengaruh nyata hingga sangat nyata pada beberapa parameter, sedangkan NPK Mutiara tidak menunjukkan respon signifikan. Dengan demikian, kombinasi keduanya tidak menambah efek pertumbuhan lebih lanjut. Menurut Hartati dkk. (2021), kombinasi

pupuk organik dan anorganik baru akan memberikan efek sinergis apabila dosis dan keseimbangan hara tercapai, sehingga ketersediaan unsur hara dapat saling melengkapi.

Sifat pelepasan unsur hara dari kedua jenis pupuk berbeda. Bokashi kotoran walet melepaskan hara secara bertahap dan berjangka panjang melalui proses dekomposisi, sedangkan NPK Mutiara menyediakan hara secara cepat dan instan. Ketidaksesuaian waktu pelepasan hara tersebut bisa menjadi faktor tidak munculnya efek interaksi. Ramlan dkk. (2020) menyebutkan bahwa efektivitas interaksi antara pupuk organik dan anorganik dipengaruhi oleh kesesuaian waktu pelepasan unsur hara dengan kebutuhan fisiologis tanaman.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa bokasi kotoran walet memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan kotoran walet mentah, terutama dari segi kandungan unsur hara makro dan sifat kimia yang mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit. Proses fermentasi pada pembuatan bokasi terbukti mampu meningkatkan ketersediaan hara, menurunkan rasio C/N, serta menstabilkan kandungan bahan organik sehingga lebih mudah dimanfaatkan oleh tanaman.

Kandungan bahan organik bokasi kotoran walet mencapai 30,93%, lebih tinggi dibandingkan kotoran walet mentah (27,53%). Tingginya bahan organik ini memberikan peran penting dalam memperbaiki struktur media tanam, meningkatkan kemampuan tanah menahan air, serta memperbaiki kapasitas tukar kation (KTK). Hal ini sangat bermanfaat pada fase pre nursery kelapa sawit yang memerlukan media tanam gembur dengan aerasi baik untuk mendukung perkembangan akar.

Kandungan nitrogen total (N) bokasi kotoran walet sebesar 11,07%, lebih tinggi dibandingkan kotoran walet mentah (7,78%). Nitrogen merupakan unsur utama dalam mendukung pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit, terutama pembentukan daun dan batang. Semakin tinggi ketersediaan nitrogen, maka pertumbuhan bibit pada fase awal dapat berlangsung lebih cepat dan optimal.

Rasio C/N bokasi kotoran walet sebesar 2,79, lebih rendah daripada kotoran walet mentah (3,54). Nilai ini menunjukkan bahwa bokasi kotoran walet telah mengalami proses dekomposisi yang matang. Menurut Hardjowigeno (2017), rasio C/N rendah menandakan bahwa bahan organik telah stabil dan nitrogen tersedia dalam bentuk yang lebih siap diserap tanaman. Dengan demikian, bokasi kotoran walet lebih efektif sebagai sumber hara dibandingkan kotoran walet mentah.

Kandungan fosfor (P_2O_5) dan kalium (K_2O), bokasi kotoran walet masing-masing mengandung 2,69% dan 2,30%. Kedua unsur ini berperan dalam memperkuat sistem perakaran bibit serta meningkatkan daya tahan tanaman terhadap stres lingkungan. Fosfor mendukung pembelahan sel dan perkembangan akar muda, sedangkan kalium membantu dalam transportasi hasil fotosintesis dan

memperkuat jaringan tanaman.

Secara keseluruhan, bokasi kotoran walet memberikan kontribusi besar dalam menyediakan hara makro (N, P, K) dan bahan organik yang tinggi, serta memperbaiki sifat kimia dan fisik media tanam. Oleh karena itu, pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre nursery lebih dipengaruhi oleh peran bokasi kotoran walet dibandingkan perlakuan lainnya. Data laboratorium juga menunjukkan bahwa kualitas bokasi kotoran walet jauh lebih unggul dibandingkan kotoran walet mentah, sehingga dapat disimpulkan bahwa bokasi inilah yang menjadi faktor utama dalam mendukung pertumbuhan bibit kelapa sawit.

VI. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian di lapangan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian bokashi kotoran walet berpengaruh nyata hingga sangat nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit. Perlakuan dosis tertinggi (B3) memberikan hasil terbaik pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun pada umur 90 HSP.
2. Pemberian pupuk NPK Mutiara tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery.
3. Interaksi antara bokashi kotoran walet dan pupuk NPK Mutiara tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pertumbuhan lebih banyak dipengaruhi oleh peran bokashi kotoran walet secara mandiri dibandingkan kombinasi dengan pupuk NPK Mutiara.

6.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, untuk mendapatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang lebih baik disarankan menggunakan bokashi kotoran walet dosis tertinggi (B3) secara mandiri, karena terbukti memberikan hasil optimal terhadap tinggi tanaman, diameter batang, dan jumlah daun. Pupuk NPK Mutiara sebaiknya diberikan pada fase main nursery atau setelah sistem perakaran lebih berkembang agar efektivitasnya lebih maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

Adip, M. E., Meringgai, J. J. A., Abdul Aziz, N., Che Lah, M. K., & Yusoff, N. (2022). Growth performance of oil palm seedlings on different types of organic fertilizer. *Journal of Agrobiotechnology*, *13*(2), 65–75. https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source.

Akitan, B. (2019). Dasar-dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali Pers. https://repository.umj.ac.id/19693/1/Dasar-Dasar%20Fisiologi%20Tumbuhan.pdf

Alfionita, R., Suryono, E., & Siregar, M. (2018). Pengaruh Aplikasi Bokashi Kotoran Walet terhadap Sifat Kimia Tanah dan Pertumbuhan Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annuum* L.). Skripsi. Universitas Islam Negeri SultanSyarifKasimRiau.https://repository.uin-suska.ac.id/58116/2/SKRIPSI%20LENGKAP%20KECUALI%20BAB%20IV.pdf

Bafadhal, F., Fauzi, A., Nurani, D., & Monconegoro, D. A. (2023). The Influence of Bat Guano on Peat Soil Properties in the Oil Palm Plantations. *Journal of Tropical Soils*, 28(3), 117–125. https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Boren, A., Putra, D., & Lestari, S. (2024). Pengaruh aplikasi bokashi kotoran walet terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase pre-nursery. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 12(1), 15–25. https://journal.unespadang.ac.id/jrip/article/view/116

Boren, P., Novia, P., & Badal, B. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre Nursery. *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, 4(1), 1-10. https://journal.unespadang.ac.id/jrip/article/view/116

Direktorat Jenderal Perkebunan. (2021). Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021. Kementerian Pertanian Republik Indonesia. https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2021/04/Buku-Statistik-Perkebunan-2019-2021-OK.pdf

Fenty Maimunah Simbolon. n.d. Aplikasi Pupuk Bokhasi Kotoran Walet terhadap Pertumbuhan dan Ketahanan Penyakit di Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* J) di Pre Nursery. Universitas Islam Sumatera Utara.https://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/3045https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Gea, F., Sirait, B. A., & Manurung, A. I. (2022). Pengaruh Pemberian Volume Air Dan Pupuk NPK 16: 16: 16 Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di Pre Nursery (*Elais Guineensis* Jack). *JURNAL AGROTEKDA*, *6*(2), 51-64.https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/18667

Halim, A., Sembiring, S., & Mardiah, R. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit. Jurnal Agronomi, 10(2),112.120.https://jurnal.umpalembang.ac.id/index.php/klorofil/article/download/218/190

Hanafiah K.A. (2016). Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Ketiga. PalembangUniversitasSriwijayaPalembang.https://fapetub14.wordpress.com/wpcontent/uploads/2016/05/1573_rancangan-percobaan-teori-dan-aplikasi.pdf

Harahap, I.Y., Lubis, A.M., & Sipayung, R. (2019). Standar Mutu Pupuk Organik dan Implementasinya pada Pembibitan Kelapa Sawit. *Jurnal Agroqua: Media Informasi Agronomi dan Budidaya Perairan*, 17(2), 55–62. https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/article/view/252

Hardjowigeno, S. (2017). Ilmu Tanah. Jakarta: Akademika Pressindo. https://repository.unisbablitar.ac.id/id/eprint/74/1/3.%20Buku-Dasar%20Ilmu%20Tanah.pdf

Hartati, S., Pradiko, I., & Lestari, R. (2021). Pengaruh pemberian pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman pangan. *Jurnal Agroteknologi Indonesia*, 6(2), 85–93. https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Hartati, S., Pratiwi, D., & Nugroho, A. (2021). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pemberian pupuk NPK pada tahap pembibitan. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 10(2), 55–63. https://prosiding.umy.ac.id/semnas-datan/index.php/dt/article/view/60

Hartati, S., Wulandari, D., & Prasetyo, B. (2021). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit terhadap kombinasi pupuk organik dan anorganik. *Jurnal Agrotek Tropika*,9(2),112–121. https://jurnal.instiperjogja.ac.id/index.php/JOM/article/download/1820/1049/13085

Hartati, T., Suryanto, A., & Wibowo, H. (2021). Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pemberian pupuk NPK dan zat pengatur tumbuh. *Jurnal Agrotek Indonesia*, *6*(2), 45–52. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/agroteknologi/index?utm_source

Haryati, T., Putra, R. A., & Sari, M. N. (2021). Pengaruh aplikasi NPK Mutiara terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre-nursery. *Jurnal Pertanian*, 12(3), 45–56. https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/download/2018/1893/

Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., dan Nelson, W. L. (2019). Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (8th ed.). Pearson. https://journal.unespadang.ac.id/jrip/article/view/116?utm_source

Hidayati, N., & Supriyadi, S. (2021). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. Jurnal Agronomi, 12(3), 45-55. https://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil/article/download/553/pdf_1?utm_source

Indofood Agri Resources. (2022). *IndoAgri Corporate Brochure*. PT PP London Sumatra Indonesia Tbk (Lonsum). https://londonsumatra.com/

Indonesian Oil Palm Research Institute. (2020). Laporan Tahunan Penelitian KelapaSawit.https://www-ng.bpdp.or.id/sites/default/files/2025-03/AR%20BPDPKS%202020%20-%2002-12-2021%20Hi-compressed_0.pdf

Kementerian Pertanian. (2023). Laporan Tahunan Perkebunan Kelapa Sawit Indonesia. Jakarta: Direktorat Jenderal Perkebunan. https://ditjenbun.pertanian.go.id/info-publik/laporan-tahunan/

Lidar, S., & Muryanto, M. (2020). Guano Fertilizer Applications to Improve Growth of Palm Oil Seeds (*Elaeis guineensis* Jacq) in Pre-nursery. *JurnalIlmiahPertanian*,16(2),45.52.https://www.researchgate.net/publication/344645578 Guano Fertilizer Applications To Improve Growth Of Palm Oil Seeds Elaeis guineensis Jacq In Pre-Nursery

Lingga, P., & Marsono. (2013). Petunjuk Penggunaan Pupuk. Jakarta: Penebar Swadaya. Lubis, F. A., Kusbiantoro, D., Asbur, Y., Purwaningrum, Y., & Kurniawan, I. S. (2023). Analysis Study of Soil Phosphorus Availability on the Growth of Oil Palm Seedlings *(Elaeis guineensis Jacq.)* with the Application of Liquid Fertilizer and Guano Fertilizer *(Bat Manure)* in Main-Nursery. Contributions of Central Research Institute forAgriculture,18(2). https://books.google.com/books/about/Biologi_tanah_dan_strategi_pengelolaanny.html?id=QLjLtQEACAAJ&utm_source

Manurung, A. I., Nasution, S. H., Hanum, C., & Ginting, J. (2022). Pengaruh Pemupukan NPK Mutiara terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada Tahap Pembibitan. *Jurnal Agribisnis dan Agroteknologi*,Vol.10,No2,pp.45-52 https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Mardiah, R., Prasetyo, A., & Yulianto, B. (2020). Pemupukan Berbasis Organik untuk Meningkatkan Hasil Pertanian. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*, 8(1), 45-53.https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Havlin-Soil-Fertility-and-Fertilizers-8th-Edition/PGM178054.html?utm_source

Mudhita, I. K., Saprudin, S., & Mundzir, M. (2020). The Effect of Bio-Organic Fertilizer on Growth of Palm Oil *(Elaeis guineensis J*ack*)* Six Months Age in Main Nursery. *Journal of Tropical Animal Science and Technology*, 2(1),1–11 https://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil/article/download/553/pdf_1?utm_source

Muryanto, E., & Lidar, S. (2020). Pengaruh pemberian bokashi dan pupuk anorganik terhadap pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal PertanianTerapan*,8(1),33–41. https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Nasution, F., Lubis, R., & Siregar, H. (2020). Pertumbuhan awal bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada berbagai perlakuan pemupukan. *JurnalAgroekoteknologi*,*12*(1),12–20. https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/view/14340?utm_source

Nasution, H., Siregar, D. A., & Lubis, R. (2020). Fisiologi pertumbuhan bibit kelapa sawit pada fase awal pembibitan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 28(1),13–22. https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/download/2018/1893

Novia, P., & Badal, B. (2024). Pengaruh Pemberian Pupuk Kotoran Walet Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Gueneensis* Jacq) di Pre Nursery. *Jurnal Research Ilmu Pertanian*, *4*(1), 1-11. https://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil/article/download/553/pdf_1?utm_source

Nugroho, D., Siregar, R., & Widodo, E. (2021). Peranan pupuk organik terhadap sifat tanah dan pertumbuhan tanaman perkebunan. *Jurnal PertanianBerkelanjutan*,*9*(2),101–110. https://ejournal.cria.or.id/index.php/ccria/article/view/138?utm_source

Nurhayati, S., & Sari, L. (2021). Pengaruh pemberian bokashi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal AgroteknologiTropika*,10(2),55–64. https://ojs.unimal.ac.id/index.php/agrium/article/view/14340?utm_source

Prabowo, H., & Setiawan, I. (2021). Efektivitas Pupuk NPK dan Bokasi Kotoran Ayam Terhadap Pertumbuhan Tanaman. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*,15(1),22-30. https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/issue/view/154?utm_source

Prasetyo, A., & Raharjo, E. (2021). Pengaruh Pupuk terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit. Jurnal Pertanian Tropis, 9(3), 98-105. https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/download/2018/1893/

Prasetyo, A., & Widiastuti, R. (2019). Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik pada Tanaman Pertanian. Jurnal Ilmu Pertanian, 10(2), 101-110 https://journal.unisza.edu.my/agrobiotechnology/index.php/agrobiotechnology/article/view/325

Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). (2014). Pedoman Teknis Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Medan: PPKS. https://www.scribd.com/document/646297288/Petunjuk-Teknis-Pembibitan-Kelapa-Sawit-2014-A4

Putra, A. R., & Prasetyo, B. (2022). Kualitas bokashi dari berbagai bahan organik dan pengaruhnya terhadap sifat kimia tanah. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*, 24(1), 12–20. https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/download/2018/1893/

Rahayu, D., Wulandari, N., & Santoso, B. (2021). Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik dan Anorganik terhadap Pertumbuhan Tanaman Hortikultura. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, 10(2), 87–95. https://doi.org/10.5400/jts.2023.v28i3.117-125

Rahman, M., & Iskandar, B. (2022). Pengaruh Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Tanaman. Jurnal Tanaman, 8(4), 200-210. https://journal.unespadang.ac.id/jrip/article/view/116?utm_source

Ramlan, R., Sutrisno, A., & Wulandari, D. (2020). Pemanfaatan pupuk organik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 3(1), 14–22. https://ejournal.uinsuska.ac.id/index.php/agroteknologi/index?utm_source

Ramlan, R., Sutrisno, A., & Wulandari, D. (2020). Pemanfaatan pupuk organik dalam meningkatkan kesuburan tanah dan hasil tanaman. *Jurnal Ilmu Pertanian Terapan*, 3(1), 14–22. https://books.google.com/books/about/Biologi_tanah_dan_strategi_pengel

Sari, D., & Santoso, B. (2020). Pengaruh Bokasi Terhadap Ketersediaan Unsur Hara Tanah. *Jurnal Tanah dan Agroekosistem*, 11(1), 15-25.https://journals.unihaz.ac.id/index.php/agroqua/issue/view/154?utm_sour

Sari, D., Mardiah, R., & Sembiring, S. (2021). Studi Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit dengan Pupuk NPK. Jurnal Agrikultur, 12(1), 75-84 https://www.pearson.com/us/higher-education/program/Havlin-Soil-Fertility-and-Fertilizers-8th-Edition/PGM178054.html?utm_source

Sembiring, S. (2020). Analisis Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 15(2), 87-95.

https://journal.unilak.ac.id/index.php/jip/article/view/3608?utm_source

Siregar, A., Harahap, M. B., & Lubis, R. (2019). Respon bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terhadap pemupukan anorganik pada fase pre-nursery. *Jurnal Agroteknologi Tropika*, *8*(1), 23–30. https://ditjenbun.pertanian.go.id/info-publik/laporan-tahunan/?utm_source

Sitepu, B., Purba, R.Y., & Ginting, A. (2021). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit terhadap Pupuk Organik dan Anorganik pada Tahap Pre-Nursery. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 112–120. https://journal.unespadang.ac.id/jrip/article/view/116?utm_source

Supriadi, A., Wibisono, R., & Rahmawati, D. (2022). Efektivitas pemberian pupuk majemuk terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman perkebunan. *Jurnal Pertanian Lestari*, *14*(2), 55–63. https://www.peragi.org/wp-content/uploads/2021/09/Prosiding-Peragi-layout-6-Agustus-2021_CompressPdf.pdf

Suryani, T., Hidayat, A., & Nurhayati, S. (2020). Peran pupuk organik dalam mendukung ketersediaan unsur hara bagi tanaman. *Jurnal Tanah dan Lingkungan*,22(2),67.75.https://media.neliti.com/media/publications/140352-ID-peranan-pupuk-organik-dalam-peningkatan.pdf

Suryanto, A., & Winarso, S. (2020). Pemanfaatan Pupuk Organik dalam Meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit pada Pre-Nursery. *JurnalPertanianTropik*,7(1),45.53.https://repository.unsri.ac.id/118521/19/RAMA_54204_05091281924091_0013126202_01_front_ref.pdf

Sutanto, R. (2020). Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan.Yogyakarta:Kanisius.https://balaiyanpus.jogjaprov.go.id/opac/detail-opac?id=37269

Sutedjo, M. M. (2020). Pupuk dan Cara Pemupukan. Jakarta: Rineka Cipta.

Syafii, M., & Yulianto, E. (2020). Pupuk NPK Mutiara dan Pertumbuhan Tanaman.*JurnalAgrikultur*,9(2),50.60.https://www.researchgate.net/publication/394729856_Pengaruh_Pemberian_Beberapa_Jenis_Pupuk_Kandang_dan_Pupuk_NPK_Mutiara_Terhadap_Pertumbuhan_dan_Produksi_Tanaman_Ercis_Pisum_saticum_L

Wahyuni, R., & Lestari, Y. (2023). Praktik Pertanian Berkelanjutan dalam Budidaya Kelapa Sawit. Jurnal Lingkungan Pertanian, 6(1), 30-40. https://jurnal.itscience.org/index.php/jebma/article/download/3843/2984/16608

Wijaya, A., Pratama, R., & Nugroho, H. (2023). Analisis efektivitas pemupukan organik dan anorganik pada tanaman perkebunan. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 55(3), 200–215. https://semnashppmfapet.ub.ac.id/assets/img/Prosiding%20SEMNAS%20HPPM%202023.pdf

WWF. (2022). Laporan Keberlanjutan Industri Kelapa Sawit.

Yuliani, D., & Firmansyah, A. (2023). Pemanfaatan bokashi kotoran ternak dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman hortikultura. *Agro Bali: AgriculturalJournal*,6(1),45.54.http://repository.lppm.unila.ac.id/view/subjects/S1.type.html

Yuliani, R., Setiawan, H., & Wibowo, T. (2022). Pengaruh pemberian pupuk NPK terhadap pertumbuhan vegetatif kelapa sawit pada tahap prenursery. Jurnal Pertanian Lahan Tropika, 17(3), 145–154. https://journal.unila.ac.id/index.php/tropicalsoil/article/download/553/pdf_1?utm_source

Yulianto, T., Febryano, I. G., Iryani, D. A., Haryanto, A., Hasanudin, U., & Hidayat, W. (2020). Perubahan sifat fisis pelet tandan kosong kelapa sawit hasil torefaksi. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, *9*(2), 104-111. https://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/agrotekda/article/download/2018/189

Yulipriyanto, H. (2020). Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya. Yogyakarta:https://bintangpusnas.perpusnas.go.id/konten/BK370/biologi-tanah-dan-strategi-pengelolaannya

Zuliati, S., Jamidi, J., Nazaruddin, M., & Irmawan, I. (2023). Peningkatan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Di Pre-Nursery Dengan Aplikasi Biochar Dan Pupuk NPK. *Jurnal Agrium*, *20*(4), 356-363.https://repository.pertanian.go.id/handle/123456789/18667

LAMPIRAN

Lampiran 1. Deskripsi Varietas Bibit Kelapa Sawit

DxP Lonsum merupakan salah satu varietas kelapa sawit unggul yang dikembangkan oleh PT PP London Sumatra Indonesia Tbk (Lonsum) melalui divisi penelitian dan pengembangan Sumatra Bioscience (SumBio). Varietas ini merupakan hasil persilangan antara Dura × Pisifera (DxP) yang menghasilkan tipe Tenera dengan produktivitas tinggi. Keunggulan utama DxP Lonsum terletak pada potensi produksi tandan buah segar (TBS) tinggi, rendemen minyak (OER) yang optimal, serta ketahanan adaptasi pada berbagai kondisi lahan. Dengan dukungan teknologi pemuliaan modern, kemurnian genetik bibit DxP Lonsum sangat terjaga sehingga mampu memberikan hasil produksi stabil dalam jangka panjang.

Varrietas DxP Lonsum		
Rerata Jumlah Tandan	12–15	Tandan/pohon/tahun
Rerata Berat Tandan	18–22	Kg/tandan
Potensi Produksi TBS	30–35	Ton/ha/tahun
Rendemen Minyak (OER)	25–27 %	7,5–8,5 ton/CPO/ha/tahun
Potensi PKO	1,0–1,2	Ton/ha/tahun
Total Palm Product (CPO+PKO)	8,5–9,5	Toh/ha/tahun
Pertumbuhan Meninggi	45–55	cm/tahun
Lingkar Batang	4-5	m
Pertumbuhan Meninggi	65	cm/tahun
Umur Panen	28–30	bulan setelah tanam
Kerapatan Tanam	130	Pohon/ha
Adaptasi	Baik	

Sumber : Indofood Agri Resources. (2022). PT PP London Sumatra Indonesia Tbk (Lonsum

Lampiran 2. Layout Tata Letak Penelitian Di Lapangan Setelah Dilakukan Pengacaka

ULANGAN 1

B3N0	B1N2	B2N0	B0N0
B2N2	B2N1	B0N1	B1N1
B0N2	B1N3	B3N1	B3N2
B3N3	B2N3	B0N3	B1N0

ULANGAN 2

B1N1	B2N2	B2N1	B3N2
B1N2	B0N3	B1N3	B3N0
B0N1	B0N0	B3N1	B2N0
B1N0	B2N3	B0N2	B3N3

ULANGAN 3

B0N0	B3N1	B1N3	B3N2
B1N1	B0N1	B2N0	B3N0
B1NO	B2N2	B1N2	B0N3
B2N1	B3N3	B2N3	B0N2

Keterangan :

Ukuran polybag : 30cmx30cm

Jarak anatar ulangan : 10

Jarak anatr polybag : 15

Perlakuan bokasi kotoran walet (B) :

B_0 : Kontrol (Tanpa Perlakuan)

B_1 : 450 g/Polybag

B_2 : 500 g/Polybag

B_3 : 550 g/Polybag

Perlakuan pupuk NPK Mutiara (N) :

N_0 : Kontrol (Tanpa Perlakuan)

N_1 : 4 g/Polybag

N_2 : 6 g/Polybag

N_3 : 8 g/Polybag

Lampiran 3. Jadwal penelitian Pengaruh Pemberian Bokashi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaesis guineensis* Jacq)

No	Kegiatan	Tahun 2025															
		Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Persiapan Penelitian																
2.	Pembuatan Bokashi	x	x														
3.	Pembersihan Lahan dan Pembuatan Naungan		x	x													
4.	Persiapan Media Tanam		x	x													
5.	Penanaman				x												
6.	Pelaksanaan Penelitian																
7.	Pemberian Bokashi Kotoran Walet				x												
8.	Pemberian NPK Mutiara					x											
9.	Pemeliharaan																
10.	Penyiraman dan penyiangan gulma					x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
11.	Pengambilan Data							x				x				x	
12.	Pengolahan Data							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Keterangan :
X : dilaksanakan

Lampiran 4. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 30 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	0,64	0,32	0,36	3,32	5,39
B	3	5,84	1,95	2,18tn	2,92	4,51
N	3	3,72	1,24	1,39tn	2,92	4,51
BxN	9	6,1	0,68	0,76tn	2,21	3,06
SISA	30	26,81	0,89			
TOTAL	47	43,11				

KK = 12,79%
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 5. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 60 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	11,83	5,92	0,63	3,32	5,39
B	3	88,72	29,57	3,15*	2,92	4,51
N	3	18,36	6,12	0,65tn	2,92	4,51
BxN	9	25,81	2,87	0,31tn	2,21	3,06
SISA	30	281,24	9,37			
TOTAL	47	425,96				

KK = 20,48%
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
* : berpengaruh nyata

Lampiran 6. Hasil Sidik Ragam Tinggi Tanaman 90 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	0,67	0,33	0,02	3,32	5,39
B	3	249,1	83,03	4,71**	2,92	4,51
N	3	52,61	17,54	0,99tn	2,92	4,51
BxN	9	147,92	16,44	0,93tn	2,21	3,06
SISA	30	529,34	17,64			
TOTA L	47	979,64				

KK = 19,99 %

Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

** : berpengaruh sangat nyata

Lampiran 7. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 30 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	6,87	3,44	1,47	3,32	5,39
B	3	2,41	0,8	0,34tn	2,92	4,51
N	3	4,06	1,35	0,58tn	2,92	4,51
BxN	9	17,47	1,94	0,83tn	2,21	3,06
SISA	30	70	2,33			
TOTAL	47	100,81				

KK = 45,46 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata

Lampiran 8. Hasil Sidik Ragam Diameter Batang 60 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	0,06	0,03	0,03	3,32	5,39
B	3	13,94	4,65	4,13*	2,92	4,51
N	3	6,14	2,05	1,82tn	2,92	4,51
BxN	9	15,9	1,77	1,57tn	2,21	3,06
SISA	30	33,74	1,12			
TOTAL	47	69,78				

KK = 23,43 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
*: berpengaruh nyata

Lampiran 9. Hasil Sidik Ragam Diamater Batang 90 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	5,38	2,69	1,05	3,32	5,39
B	3	36,15	12,05	4,69**	2,92	4,51
N	3	4,26	1,42	0,55tn	2,92	4,51
BxN	9	21,3	2,37	0,92tn	2,21	3,06
SISA	30	77,01	2,57			
TOTAL	47	144,10				

KK = 25,09 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
** : berpengaruh sangat nyata

Lampiran 10. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 30 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	0,13	0,06	0,32	3,32	5,39
B	3	5,73	1,91	9,75**	2,92	4,51
N	3	2,23	0,74	3,79tn	2,92	4,51
BxN	9	2,85	0,32	1,62tn	2,21	3,06
SISA	30	5,88	0,2			
TOTAL	47	16,81				

KK = 21,46 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
** : berpengaruh sangat nyata

Lampiran 11. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 60 HSP

SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	1,63	0,81	2,08	3,32	5,39
B	3	9,23	3,08	7,88**	2,92	4,51
N	3	0,06	0,02	0,05tn	2,92	4,51
BxN	9	4,69	0,52	1,33tn	2,21	3,06
SISA	30	11,71	0,39			
TOTAL	47	27,31				

KK = 19,60 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
** : berpengaruh sangat nyata

Lampiran 12. Hasil Sidik Ragam Jumlah Daun 90 HSP

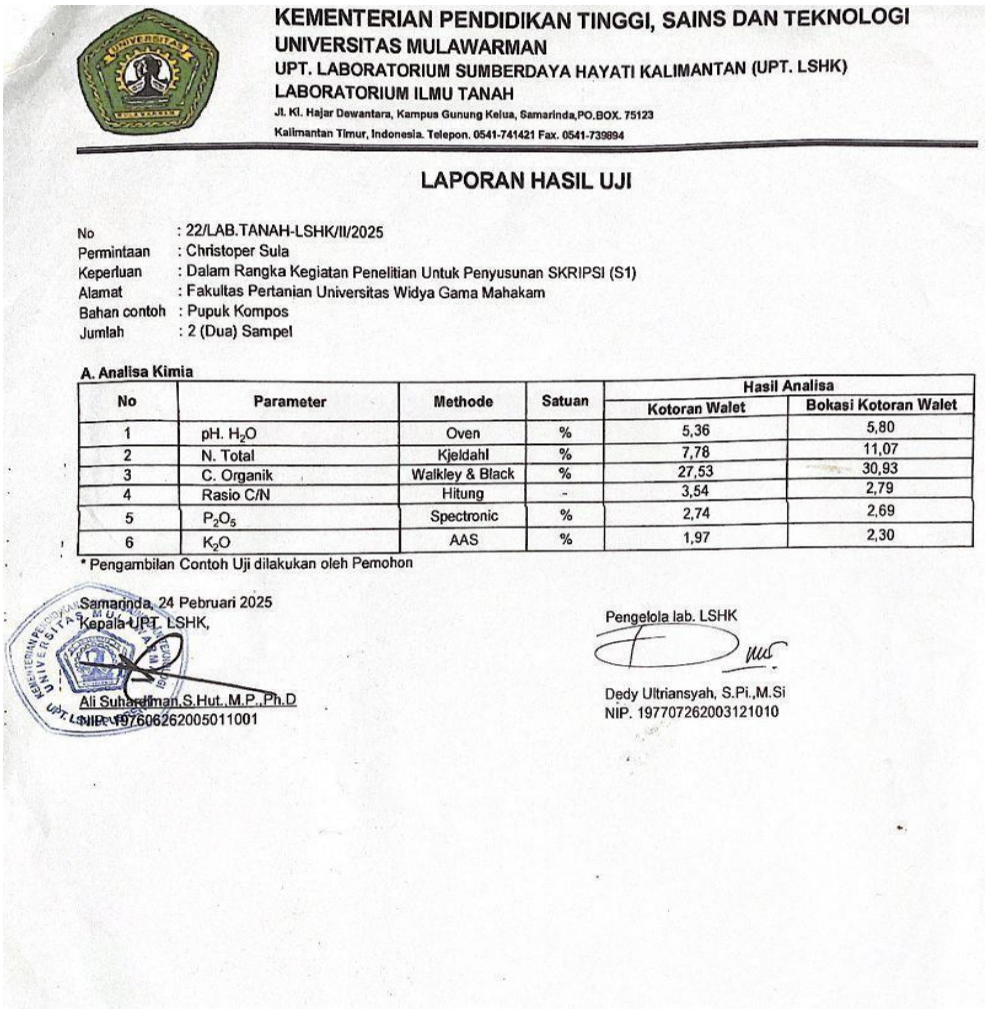
SK	DB	JK	KT	F Hit	F Tabel	
					F0,05%	F0,01%
KEL	2	3,04	1,52	1,93	3,32	5,39
B	3	17,42	5,81	7,37**	2,92	4,51
N	3	3,58	1,19	1,52tn	2,92	4,51
BxN	9	8,25	0,92	1,16tn	2,21	3,06
SISA	30	23,63	0,79			
TOTAL	47	55,92				

KK = 20,68 %
Keterangan : tn : tidak berpengaruh nyata
**: berpengaruh sangat nyata

Lampiran 13. Rekapitulasi Pengaruh Pemberian Bokasi Kotoran Walet Dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Tanaman Kelapa Sawit (*Elaesis guineensis* Jacq).

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			Diameter Batang (mm)			Jumlah Daun (Helai)		
Umur	30 HSP	60 HSP	90 HSP	30 HSP	60 HSP	90 HSP	30 HSP	60 HSP	90 HSP
KK (%)	12,79	20,48	19,99	45,46	23,43	25,09	21,46	19,60	20,68
BNT	-	2,55	3,50	-	0,88	1,33	0,37	0,52	0,74
Hasil	tn	*	**	tn	*	**	**	**	**
B0	7,13	13,47b	19,00b	3,51	4,00b	5,26b	1,75b	2,75b	3,75b
B1	7,48	14,20b	18,49b	3,62	4,04b	5,83b	1,75b	2,75b	3,67b
B2	7,04	15,04ab	23,14ab	3,03	4,88ab	7,18ab	2,17ab	3,58ab	4,67ab
B3	7,92	17,10a	23,43a	3,28	5,25a	7,28a	2,58a	3,67a	5,08b
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
N0	7,26	15,86	22,29	3,35	4,81	6,77	2,33	3,25	4,50
N1	7,22	14,49	20,37	3,83	4,78	6,46	1,17	3,17	4,33
N2	7,22	15,18	21,73	3,19	4,65	6,38	2,17	3,17	4,50
N3	7,88	14,28	19,67	3,07	3,93	5,93	2,00	3,17	3,83
BNT	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hasil	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn	tn
B0N0	7,00	13,20	19,83	3,10	3,83	5,83	2,00	2,67	4,33
B0N1	7,00	13,73	18,80	3,80	3,57	5,60	1,33	3,00	3,67
B0N2	7,00	13,97	18,80	3,97	4,50	4,90	1,67	2,67	3,67
B0N3	7,50	12,97	18,57	3,17	4,10	4,70	2,00	2,67	3,33
B1N0	7,00	15,00	21,87	3,90	4,90	6,73	2,00	2,67	3,67
B1N1	7,23	14,47	17,50	3,57	4,10	5,37	1,00	2,33	3,33
B1N2	7,63	13,90	16,03	3,70	3,30	5,00	2,00	2,67	3,67
B1N3	8,07	13,43	18,57	3,30	3,87	6,20	2,00	2,33	4,00
B2N0	7,83	17,00	24,40	3,67	5,57	8,33	2,67	4,00	5,33
B2N1	6,80	14,40	24,50	2,70	4,90	7,23	2,00	4,00	5,00
B2N2	6,27	14,20	24,63	2,37	5,07	7,47	2,33	3,33	5,00
B2N3	7,27	14,57	19,03	3,40	4,00	5,70	1,67	3,00	3,33
B3N0	7,20	18,23	23,07	2,73	4,93	6,17	2,67	3,67	4,67
B3N1	7,83	15,37	20,67	5,27	6,57	7,63	2,67	3,33	5,33
B3N2	8,00	18,63	27,47	2,73	5,73	8,17	2,67	4,00	5,67
B3N3	8,67	16,17	22,5	2,40	3,77	7,13	2,33	3,67	4,67

Lampiran 14. Hasil uji lab



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS MULAWARMAN
UPT. LABORATORIUM SUMBERDAYA HAYATI KALIMANTAN (UPT. LSHK)
LABORATORIUM ILMU TANAH
Jl. Kl. Hajar Dewantara, Kampus Gunung Kelua, Samarinda,PO.BOX. 75123
Kalimantan Timur, Indonesia. Telepon. 0541-741421 Fax. 0541-739894

LAPORAN HASIL UJI

No : 22/LAB.TANAH-LSHK/II/2025
Permintaan : Christoper Sula
Keperluan : Dalam Rangka Kegiatan Penelitian Untuk Penyusunan SKRIPSI (S1)
Alamat : Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam
Bahan contoh : Pupuk Kompos
Jumlah : 2 (Dua) Sampel

A. Analisa Kimia

No	Parameter	Methode	Satuan	Hasil Analisa	
				Kotoran Walet	Bokasi Kotoran Walet
1	pH. H_2O	Oven	%	5,36	5,80
2	N. Total	Kjeldahl	%	7,78	11,07
3	C. Organik	Walkley & Black	%	27,53	30,93
4	Rasio C/N	Hitung	-	3,54	2,79
5	P_2O_5	Spectronic	%	2,74	2,69
6	K_2O	AAS	%	1,97	2,30

* Pengambilan Contoh Uji dilakukan oleh Pemohon

Samarinda, 24 Pebruari 2025
Kepala UPT. LSHK,

Ali Suhardiman,S.Hut.,M.P.,Ph.D
NIP. 197606262005011001

Pengelola lab. LSHK

Dedy Ultriansyah, S.Pi.,M.Si
NIP. 19770726200312101O

Lampiran 15. Tabel Standar PPKS untuk Pupuk Organik di Pre-Nursery Kelapa Sawit

Parameter	Standar Pupuk Organik PPKS
C-Organik (%)	Minimal 12–15 % untuk menjaga kualitas media
N Total (%)	1 – 2 % cukup untuk pertumbuhan awal bibit
P_2O_5 (%)	0,2 – 0,5 % sudah mencukupi
K_2O (%)	1 – 2 % optimal
Rasio C/N	10 – 20 % (ideal untuk pelepasan hara seimbang)
pH H_2O	5 – 7 (optimum untuk bibit kelapa sawit)

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). (2014). Pedoman Teknis Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Medan: PPKS.

Lampiran 16. Tabel perbandingan antara hasil uji leb dan setandar kebutuhan pupuk organik di Pre-Nursery berdasarkan PPKS

Parameter	Standar Pupuk Organik (PPKS)	Hasil Uji Kotoran Walet (%)	Hasil Uji Bokasi Walet (%)
N Total (%)	1 – 2 %	7,78 (sangat tinggi)	11,07 (sangat tinggi)
P_2O_5 (%)	0,2 – 0,5 %	2,74 (sangat tinggi)	2,69 (sangat tinggi)
K_2O (%)	1 – 2 %	1,97 (cukup–tinggi)	2,30 (cukup–tinggi)
C-Organik (%)	12 % -15%	27,53 (sangat baik)	30,93 (sangat baik)
Rasio C/N (%)	10 – 20	3,54 (rendah)	2,79 (rendah)
pH H_2O	5 – 7	5,36 (baik)	5,80 (baik)

Sumber : Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS). (2014). Pedoman Teknis Pembibitan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Medan: PPKS.

GAMBAR

Gambar 1. Alat dan bahan

Gambar 2. Bahan fermentasi

Gambar 3. Pencampuran bahan fermentasi

Gambar 4. pencampuran bahan

Gambar 5. Setelah Pencampuran bahan

Gambar 6. Pembuatan tempat penelitian

Gambar 7. Perataan tempat penelitian

Gambar 8. Paranet naungan

Gambar 9. Pemasangan tiang naungan

Gambar10. Bokasi yang digunakan

Gambar 11. Kecambah

Gambar 12. Persiapan media tanam

Gambar 13. Dosis bokashi 550 g

Gambar 14. Peroses pencampuran

Gambar 15. Pencampuran bokasi

Gambar 16. Setelah dicampurkan

Gambar 17. Pengisian polybag

Gambar 18. Pemasangan label

Gambar 19. Setelah pemasangan label

Gambar 20. Penanaman bibit

Gambar 21. Pengacakan

Gambar 22. Dosis NPK Mutiara 8 g

Gambar 23. Pengaplikasian pupuk NPK

Gambar 24. Pengambilan data tinggi tanaman

Gambar 25. Pengambilan data diameter batang

Gambar 26. Pengambilan data jumlah daun

Gambar 27. Tanaman terbaik setiap ulangan
(U1 B_1N_1, U2 B_1N_0, U3 B_0N_2)