

**PENENTUAN KOMBINASI PUPUK NPK dan PUPUK
BIONEENSIS PADA TANAMAN KELAPA SAWIT
(*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM MENGHASILKAN**

SKRIPSI



**Disusun Oleh :
Silviana Habibah
2000854211024**

**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BATANGHARI JAMBI
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PENENTUAN KOMBINASI PUPUK NPK DAN PUPUK BIONEENSIS PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq) BELUM MENGHASILKAN

SKRIPSI

Oleh:

SILVIANA HABIBAH
2000854211024

Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Studi Tingkat Sarjana Pada Prodi
Agroteknologi Universitas Batanghari Jambi

Dosen Pembimbing I

Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP

NIDN : 0028107001

Menyetujui :

Dosen Pembimbing II

Drs. H. Hayata, MP

NIDN : 00027116501

Mengetahui :

Dekan Fakultas Pertanian

Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP

NIDN : 0028107001

Ketua Program Studi
Agroteknologi

Ir. Nasamsir, MP

NIDN : 0002046401

LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi Ini Telah Diuji Dan Dipertahankan Tim Penguji Skripsi Fakultas Pertanian

Universitas Batanghari Pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 23 Januari 2025

Jam : 10.00 WIB

Tempat : Ruang Ujian Skripsi Fakultas Pertanian

TIM PENEGUJI

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP	Ketua	
2.	Drs. H. Hayata, MP	Sekretaris	
3.	Ir. Nasamsir, MP	Anggota	
4.	Hj. Yulistiati Nengsih, SP.,MP	Anggota	
5.	Ir. Ridawati Marpaung, MP	Anggota	

Jambi, 23 Januari 2025

Ketua Tim Penguji

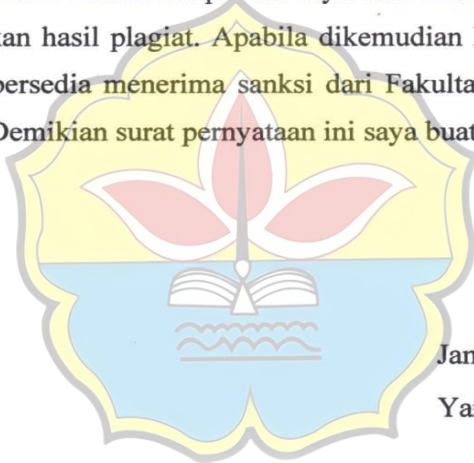
Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP

NIDN : 0028107001

SURAT PERNYATAAN

Nama : Silviana Habibah
Nim : 2000854211024
Program Studi : Agroteknologi
Dosen Pembimbing : Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP / Drs. H. Hayata, MP
Judul Skripsi : Penentuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis
Belum Menghasilkan (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum
Menghasilkan

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi ini saya buat sendiri, bukan hasil buatan orang lain atau bukan hasil plagiat. Apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi dari Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi. Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.



Jambi, Maret 2025

Yang membuat pernyataan



Silviana Habibah

Nim : 2000854211024

MOTTO

“ Sesibuk apapun kamu, jangan pernah lupa untuk sholat”

-Mama-



PERSEMBAHAN

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala penyertaan-Nya, sehingga penulisan ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan rasa bangga, karya ini, penulis persembahkan kepada :

1. Cinta pertama dan panutanku, Ayahanda Samsul Huda. Beliau memang tidak sempat merasakan hangatnya bangku perkuliahan karena adanya suatu halangan, namun beliau mampu mendidik penulis, memberikan semangat dan motivasi tiada henti sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai sarjana dan penulis persembahkan gelar ini hanya untuknya.
2. Pintu surgaku, Ibunda Kholifatul Malikah. Terimakasih sebesar-besarnya penulis berikan kepada beliau atas segala bentuk bantuan, motivasi, kasih sayang dan semangat yang tiada hentinya Ketika penulis merasa putus asa dan tidak mampu. Ibu menjadi penguat dan pengingat paling hebat. Terimakasih sudah menjadi tempatku untuk pulang, bu.
3. Adikku tersayang, Sofi Yulia Muslikah. Terimakasih sudah ikut serta dalam proses penulis menempuh pendidikan selama ini, terimakasih atas semangat, doa dan cinta yang diberikan kepada penulis. Tumbuhlah menjadi versi paling hebat, adikku.
4. Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP selaku pembimbing 1 saya dan Bapak Drs. H. Hayata, MP selaku pembimbing 2 saya yang telah memberikan bimbingan, motivasi, support, petunjuk, dan arahan kepada penulis dalam kegiatan juga penyusunan skripsi ini.

5. Ibu Ir. Ridawati Marpaung, MP selaku pembimbing akademik saya sejak awal perkuliahan, terimakasih untuk segala saran dan motivasinya kepada saya selama perkuliahan.
6. Untuk diriku, Silviana Habibah. Terimakasih telah kuat menghadapi fase perkuliahan ini dengan baik, yang tidak menyerah dan mampu berdiri tegak walaupun sesulit apapun rintangan kuliah ataupun penyusunan skripsi ini. Terimakasih diriku, tetap rendah hati dan bersedia memberikan ilmumu ini kepada orang lain. Ini baru awal dari sebuah perjalanan hidup, kamu pasti bisa.
7. Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, Yani Irwanda. Terimakasih untuk waktu yang selalu diberikan, semangat dan motivasimu mampu membawaku berproses jauh dalam penulisan skripsi ini.
8. Sahabat penulis, Imelda Ariandini yang sudah saya anggap seperti saudara sendiri, terimakasih atas segala bantuan, waktu, support dan kebaikan yang diberikan kepada penulis selama ini. *See you on top, guys.*
9. Seluruh tema-teman Agroteknologi Angkatan 2020 yang telah berperan banyak memberikan pengalaman dan pembelajaran selama di bangku kuliah ini.
10. Dan yang terakhir, seluruh pihak yang memberikan bantuan kepada penulis namun tidak dapat disebutkan satu persatu. Terimakasih atas bantuan, semangat dan doa baik yang diberikan kepada sang penulis selama ini

RINGKASAN SKRIPSI

Silviana Habibah NIM : 2000854211024, Penentuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Belum Menghasilkan. Dibimbing oleh Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP dan Bapak Drs. H. Hayata, MP.

Kelapa sawit adalah tumbuhan yang asal mulanya dari benua Afrika, tumbuhan ini menciptakan minyak nabati yang memiliki produktivitasnya lebih besar. Kebutuhan pasar kelapa sawit akan relatif besar karena permintaannya yang semakin meningkat dan selain itu didalam negeri maupun luar negeri. Seiring bertambahnya populasi di bumi, kebutuhan minyak sawit untuk manusia akan terus mengalami peningkatan yang sangat pesat.

Penelitian ini bertujuan untuk melihat kombinasi yang baik dalam pemberian pupuk NPK dan pupuk bioneensis pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) belum menghasilkan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Agustus 2024 di Kebun Kelapa Sawit Masyarakat Desa Sungai Kapas, Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin.

Rancangan lingkungan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor. Rancangan perlakuan adalah kombinasi pupuk bioneensis dan pupuk NPKmg. Dosis 100% pupuk Bioneensis untuk tanaman 4 tahun dilapangan adalah 500 g per pohon dan dosis pupuk NPK sebesar 1.875 g per pohon. Kombinasi pupuk tersebut sebagai berikut : P0 : Tanpa Pemberian Pupuk, P1 : 100% NPK (1,875g), P2 : 100% Bioneensis (500 g), P3 : 75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g), P4 : 50% NPK (950 g) + 50% Bioneensis (250 g), P5 : 25% NPK (400 g) + 75% Bioneensis (370 g). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan dan setiap percobaan terdiri 5 tanaman dan 3 tanaman sebagai uji sampel. Sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang digunakan adalah 90 tanaman kelapa sawit.

Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dompet, jumlah tandan buah, bobot rata-rata tandan, jumlah bunga jantan, serta panjang pelepah ke-3, panjang pelepah ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan. Namun, kombinasi pupuk ini berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah landak.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis pada perlakuan P₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Pupuk hayati Bioneensis dapat menggantikan pupuk NPK sebanyak 25%.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Penentuan Kombinas Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis Pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Belum Menghasilkan**”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas Batanghari Jambi.

Pada kesempatan ini penulis banyak berterima kasih kepada dosen pembimbing Bapak Dr. H. Rudi Hartawan, SP., MP selaku pembimbing I dan Bapak Drs. H. Hayata, MP sebagai pembimbing II yang telah membantu dalam menyusun skripsi saya ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan maka dari itu diharapkan sumbangan pemikiran, saran-saran perbaikan demi penyempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat diterima dengan segala keterbatasan dan kekurangannya, serta dapat bermanfaat bagi pihak yang memerlukan.

Jambi, Februari 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
PERSEMBAHAN.....	ii
RINGKASAN SKRIPSI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan Penelitian	6
1.3 Manfaat Penelitian	6
1.4 Hipotesis	6
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit.....	7
2.2 Syarat Tumbuh.....	7
2.3 Morfologi Tanaman	8
2.4 Pemupukan.....	13
2.5 Jenis-Jenis Pupuk	15
III. METODE PENELITIAN.....	18
3.1 Waktu dan Tempat.....	18
3.2 Alat dan Bahan.....	18
3.3 Metode Penelitian	18
3.4 Pelaksanaan Penelitian.....	19
3.4.1. Persiapan Lahan	19
3.4.2. Perlakuan Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	19
3.4.3. Pemeliharaan Tanaman.....	20

3.5 Parameter	20
3.5.1. Jumlah Bunga Dompot.....	20
3.5.2. Jumlah Tandan Buah.....	20
3.5.3. Bobot Janjang Rata-Rata.....	20
3.5.4. Jumlah Bunga Jantan	21
3.5.5. Jumlah Tandan Buah Landak.....	21
3.5.6. Panjang Pelepah ke 3 dan 9	21
3.5.7. Potensi Panen Selama 6 Bulan.....	21
3.5.8. Suhu dan Kelembapan	22
3.5.9. Curah Hujan	22
3.6 Analisis Data	22
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil	23
4.1.1. Jumlah Bunga Dompot.....	23
4.1.2. Jumlah Tandan Buah.....	24
4.1.3. Bobot Janjang Rata-Rata.....	25
4.1.4. Jumlah Bunga Jantan.....	25
4.1.5. Panjang Pelepah ke 3	26
4.1.6. Panjang Pelepah ke 9	27
4.1.7. Potensi Panen Selama 6 Bulan.....	28
4.2 Pembahasan.....	29
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	37
5.2 Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38

DAFTAR TABEL

No	Judul	Halaman
1.	Luas Lahan, Produksi serta Produktivitas Kelapa Sawit di Provinsi Jambi.....	2
2.	Rata-Rata Jumlah Bunga Dompel Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	23
3.	Rata-Rata Jumlah Tandan Buah Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	24
4.	Rata-Rata Bobot Janjang Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	25
5.	Rata-Rata Jumlah Bunga Jantan Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	26
6.	Rata-Rata Panjang Pelepah ke 3 Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis	27
7.	Rata-Rata Panjang Pelepah ke 9 Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	27
8.	Rata-Rata Potensi Panen Selama 6 Bulan Tanaman Kelapa Sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.....	28

DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
1.	Pupuk NPK.....	56
2.	Pupuk Bioneensis.....	56
3.	Penimbangan Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis	56
4.	Piringan/Circle Wedding.....	56
5.	Penyemprotan Gulma.....	56
6.	Pemasangan Blok I, II dan III	57
7.	Pemanenan Kelapa Sawit.....	57
8.	Pembongkaran Blok.....	57
9.	Pemupukan NPK dan Bioneensis	58
10.	Pengukuran Pelepah 3 dan 9	58
11.	Pengecekan Suhu dan Kelembapan	58
12.	Bunga Dompot	59
13.	Bunga Jantan	59
14.	Janjang Buah.....	59
15.	Tandan Buah	59



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
1.	Skema Denah Lokasi.....	41
2.	Analisis Statistika Data Pengamatan Jumlah Bunga Dompot Tanaman Kelapa Sawit.....	42
3.	Analisis Statistika Data Pengamatan Jumlah Tandan Buah Tanaman Kelapa Sawit.....	44
4.	Analisis Statistika Data Pengamatan Bobot Janjang Rata-Rata Tanaman Kelapa Sawit.....	46
5.	Analisis Statistika Data Pengamatan Jumlah Bunga Jantan Tanaman Kelapa Sawit.....	48
6.	Analisis Statistika Data Pengamatan Panjang Pelepah ke 3 Tanaman Kelapa Sawit.....	50
7.	Analisis Statistika Data Pengamatan Panjang Pelepah ke 9 Tanaman Kelapa Sawit.....	51
8.	Analisis Statistika Data Pengamatan Potensi Panen Selama 6 Bulan Tanaman Kelapa Sawit.....	53
9.	Dokumentasi Penelitian.....	55
10.	Data Curah Hujan Bulan Mei-Agustus 2024.....	60
11.	Data Temperatur Bulan Mei-Agustus 2024.....	61
12.	Data Kelembapan Bulan Mei-Agustus 2024.....	62
13.	Data SPSS.....	63

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit adalah tumbuhan yang asal mulanya dari benua Afrika, tumbuhan ini terdapat minyak nabati yang memiliki produktivitasnya lebih besar. Kebutuhan pasar kelapa sawit akan relative besar karena permintaannya yang semakin meningkat didalam negeri maupun luar negeri. Seiring bertambahnya populasi di bumi, kebutuhan minyak sawit untuk manusia akan terus mengalami peningkatan yang sangat pesat. Peningkatan permintaan minyak sawit didorong oleh penemuan teknologi pengolahan dan diverifikasi dalam perindustrian minyak kelapa sawit (Gunady *et al.*, 2023).

Tanaman belum menghasilkan (TBM) yaitu tanaman yang dipelihara sejak bulan penanaman pertama sampai dipanen pada umur 30-36 bulan. Kriteria optimum pertumbuhan tanama kelapa sawit yang belum menghasilkan dapat bervariasi sesuai dengan berbagai faktor yang seperti kondisi lingkungan, genetika tanaman, manajemen pertanian dan faktor-faktor lainnya (Roosmawati *et al.*, 2024).

Upaya perluasan perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus dilakukan, mulai dari kebun milik negara, perekebunan swasta sampai dengan perkebunan rakyat. Dirjen Perkebunan (2020) menginformasikan luas areal dan produksi perkebunan kelapa sawit di Indonesia akan mengalami peningkatan. Peningkatan luas lahan dan produksi kelapa sawit tentu saja akan memerlukan budidaya tanaman kelapa sawit yang semakin baik. Namun hingga kini produktivitas kelapa sawit di Provinsi Jambi masih tergolong rendah. Hal ini disebabkan karena sebagian besar perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi umumnya didominasi

oleh perkebunan rakyat yang berkualitas. Hal ini dapat dibuktikan melalui peningkatan luas area perkebunan dan produksi kelapa sawit setiap tahunnya (Iskandar *et al.*, 2018). Perkembangan luas lahan perkebunan kelapa sawit di Provinsi Jambi dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Luas Lahan, Produksi serta Produktivitas Kelapa Sawit di Provinsi Jambi Tahun 2018-2021

Tahun	Luas Lahan (Ha)	Produksi (Ton)
2018	1.032.145	2.691.270
2019	1.034.804	2.884.406
2020	1.074.600	3.022.600
2021	1.090.072	3.109.205

Sumber : Direktorat Jenderal Perkebunan, 2021

Tabel 1 menjelaskan bahwa luas lahan kelapa sawit dari tahun 2018 sampai 2020 terus mengalami peningkatan dari 1.032.145 Ha di tahun 2018 menjadi 1.074.600 Ha di tahun 2020. Pada produksinya selama tiga tahun terakhir juga mengalami peningkatan dari 2.691.270 ton di tahun 2018 menjadi 3.022.600 ton di tahun 2020 dan sehingga produktivitasnya akan juga mengalami peningkatan. Peningkatan terjadi karena manfaat tanaman kelapa sawit dan potensinya sebagai tanaman ekspor sangat besar di Indonesia.

Untuk menunjang kebutuhan unsur hara kelapa sawit dan juga memperbaiki struktur tanah pada media tanam dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit dipembibitan awal, maka perlu adanya upaya untuk meningkatkan produksi kelapa sawit. Salah satu upaya yang dapat dilakukan yaitu dengan cara pemberian pupuk secara efisien dan efektif. Pemupukan dilakukan dengan tujuan untuk meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah, yang pada gilirannya dapat melengkapi kebutuhan hara tanaman dan meningkatkan kualitas pertumbuhan. Penggunaan pupuk baik pupuk anorganik seperti NPKmg dan pupuk organik

seperti *Bioneensis*, memiliki peran yang penting dalam budidaya kelapa sawit. Pemberian pupuk memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit (Al Maroghi & Ekawati, 2023).

Penggunaan pupuk harus disesuaikan dengan kebutuhan tanaman, analisis tanah dan kondisi lingkungan setempat. Pemupukan yang bijaksana akan meningkatkan produktivitas tanaman tanpa merugikan lingkungan. Penggunaan pupuk anorganik memang memiliki beberapa kelebihan dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit, tetapi juga memiliki beberapa kerugian yang akan berdampak terhadap lingkungan. Beberapa masalah yang dapat muncul akibat penggunaan pupuk anorganik melibatkan pencemaran air dan tanah, penurunan kesuburan tanah dan emisi gas rumah kaca. Untuk mengatasi ini, maka mensubstitusikan sebagian pupuk anorganik ke pupuk hayati (Safitri Adnan et al., 201 C.E.).

Penerapan kombinasi antara pupuk hayati dan pupuk anorganik pada tanaman kelapa sawit dapat menjadi pendekatan yang baik untuk meningkatkan produktivitas secara berkelanjutan. Pupuk hayati dan pupuk anorganik memiliki kelebihan dan kelemahan masing-masing, sehingga kombinasi keduanya dapat mengoptimalkan keuntungan tanpa merugikan lingkungan. Kombinasi yang tepat harus disesuaikan dengan kondisi tanah, iklim dan kebutuhan tanaman kelapa sawit lokasi penelitian (Duaja *et al.*, 2020).

Pupuk anorganik yang dimaksud disini adalah pupuk majemuk NPKmg (12-12-17-2) yang telah umum digunakan dalam pemupukan diperkebunan kelapa sawit, baik pada tahap pembibitan utama maupun dilapangan. Hal ini disebabkan oleh kemampuan pupuk NPKmg untuk memberikan unsur hara dengan cepat

dibandingkan dengan pupuk hayati. Namun, penggunaan terus menerus pupuk anorganik juga dapat mengakibatkan penurunan kesuburan tanah (Roidah, 2013).

Pupuk hayati adalah jenis pupuk yang mengandung mikroorganisme yang mendukung pertumbuhan tanaman. Pupuk ini terdiri dari berbagai organisme hidup yang dapat meningkatkan kesuburan tanah. Dengan demikian, pupuk hayati berperan penting dalam pertumbuhan dan hasil tanaman, karena secara tidak langsung membantu dalam penyediaan nutrisi melalui aktivitas mikrobioma yang terkandung di dalamnya (Mangalanayaki & Priyangadevi, 2021).

Salah satu pupuk hayati yang diproduksi oleh Pusat Penelitian Kelapa Sawit adalah Bioneensis. Bioneensis adalah pupuk hayati yang dihasilkan dari inovasi riset PPKS yang memiliki banyak manfaat, salah satunya memiliki peran dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan. Bioneensis mengandung beberapa strain bakteri yang bermanfaat untuk pertumbuhan tanaman yaitu sebagai penambah nitrogen, bakteri pelarut fosfat, dan bakteri penghasil *indole acetic acid* (IAA). Bioneensis juga mengandung bahan organik cukup tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan Kesehatan dan kesuburan tanah (Wahidmurni, 2017)

Upaya peningkatan produktivitas kelapa sawit yang berkelanjutan hendaknya dimulai dengan memperbaiki kesehatan tanah. Keunggulan bioneensis adalah kemudahan aplikasi dilapangan, memiliki daya adaptasi tinggi pada berbagai kondisi pH tanah (4-11), dan durasi penyimpanan yang cukup panjang serta aman dalam pemakaian. Beberapa manfaat aplikasi bioneensis telah dibuktikan melalui hasil riset, diantaranya dapat meningkatkan penyerapan hara N dan P tanaman bawang dan bibit kelapa sawit, dapat juga meningkatkan bahan

organik tanah hingga 80% dan populasi bakteri dan membuat pertumbuhan tanaman lebih baik dibandingkan penggunaan 100% pupuk anorganik (Putra, 2022).

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Siallagan *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemberian pupuk bioneensis dan pupuk NPK dapat meningkatkan tinggi tanaman serta lingkaran batang pada tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan. Dosis yang optimal dalam pemberian pupuk bioneensis sebesar 500 gram per pokok dan pupuk NPK sebanyak 1.785 gram per pokok ini telah terbukti menjadi dosis yang paling efektif berdasarkan variabel tinggi tanaman dan lingkaran batang pada tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan.

Menurut hasil penelitian Komeyni *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan pupuk hayati pada pertumbuhan tanaman kelapa sawit yang berumur 2 tahun. Kombinasi pupuk NPK dan pupuk hayati Bioneensis memiliki dampak positif terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit berumur 2 tahun. Adanya pengaruh signifikan antara kombinasi kedua jenis pupuk tersebut dapat menunjukkan bahwa pemberian pupuk secara bersamaan bisa meningkatkan pertumbuhan tanaman kelapa sawit secara efektif (Imansyah *et al.*, 2023).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian tentang “ Penentuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Belum Menghasilkan”

1.2 Tujuan Penelitian

Untuk melihat kombinasi yang baik dalam pemberian pupuk NPK dan pupuk bioneensis pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) belum menghasilkan.

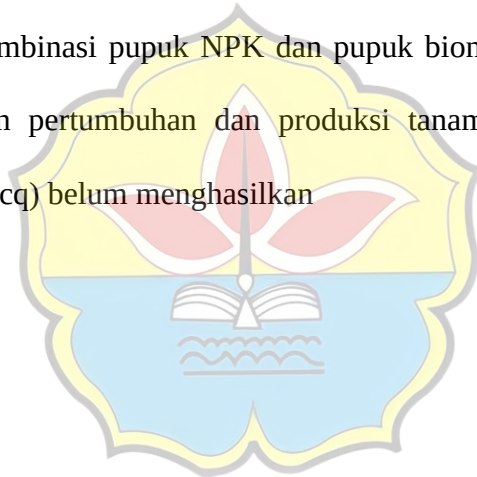
1.3 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi bagi mahasiswa dan masyarakat tani mengenai penentuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) belum menghasilkan.

1.4 Hipotesis

H0 : Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh tidak nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) belum menghasilkan

H1 : Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) belum menghasilkan



II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit

Menurut Suriana, (2019) tanaman kelapa sawit (*palm oil*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut : Divisi : *Embryophyta siphonagama*, Kelas : *Angiospermae*, Ordo : *Monocyledonae*, Famili : *Arecaceae*, Subfamil : *Cocoideae*, Genus : *Elaeis*, Spesies : *Elaeis guineensi* Jacq.

2.2 Syarat Tumbuh

Pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit dipengaruhi oleh banyaknya faktor, baik faktor luar antara lain yaitu faktor lingkungan, iklim, tanah serta teknik budidaya yang dipakai dan faktor dalam antara lain jenis dan varietas tanaman (Mengoensoekarjo dan Haryono, 2008).

2.2.1. Curah Hujan

Kelapa sawit membutuhkan jumlah curah hujan yang cukup tinggi, berkisar antara 1.500 hingga 4.000 mm per tahun. Namun, kondisi idealnya adalah curah hujan sekitar 2.000 mm per tahun, tanpa adanya periode kering yang panjang. Adapun beberapa dampak yang dapat disebabkan oleh jumlah curah hujan yang tinggi (Lubis & Widanarko, 2011).

1. Curah hujan tinggi dapat mengakibatkan tingginya produksi bunga, tetapi presentase buah dapat menjadi rendah karena penyerbukan terhambat dan terpengaruh oleh air hujan.
2. Curah hujan rendah dapat menghambat pembentukan dan pertumbuhan bunga dan buah karena ketersediaan air yang terbatas dan dapat mengakibatkan keterlambatan dalam proses tersebut.

2.2.2. Suhu dan Tinggi Tempat

Suhu optimal untuk pertumbuhan kelapa sawit 24 – 28°C, karena tinggi tempat memiliki dampak pada suhu udara, ketinggian tempat yang paling sesuai untuk kelapa sawit antara 100-500 meter diatas permukaan laut (mdpl) (Silalahi dan Endang, 2017).

2.2.3. Penyinaran Matahari

Tanaman kelapa sawit memerlukan jumlah cahaya matahari yang cukup untuk mencapai pertumbuhan yang optimum. Kuantitas penyinaran matahari yang ideal adalah 5-7 jam/hari. Intensitas cahaya matahari memiliki dampak terhadap signifikan pada pertumbuhan tanaman, tingkat asimilasi, pembentukan bunga dan produksi buah (Silalahi dan Endang, 2017).

2.2.4. Kesesuaian Lahan

Kesesuaian lahan dapat merujuk sejauh mana suatu wilayah yang cocok untuk penggunaan khusus, baik dalam konteks pertanian maupun perkebunan. Kelas kesesuaian suatu wilayah dapat bervariasi tergantung pada tujuan penggunaan lahan yang diinginkan (Lubis & Widanarko, 2011).

2.3 Morfologi Tanaman

2.3.1. Akar

Kelapa sawit adalah tanaman yang termasuk kelompok tumbuhan berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut dan tidak memiliki akar tunggang. Adapun sistem perakarannya dapat mencapai kedalaman 8 meter dan sejauh 16 meter secara horizontal (Silalahi dan Endang, 2017).

2.3.2. Batang

Fungsi utama dari batang adalah berperan sebagai sistem pengangkut air dan mineral dari akar melalui xilem, serta mengangkut hasil fotosintesis melalui floem. Selain itu, batang berperan sebagai penyangga untuk daun, bunga dan buah, serta dapat berfungsi sebagai tempat penyimpanan cadangan makanan. Pertumbuhan tinggi batang kelapa sawit biasanya dapat mencapai sekitar 45 cm per tahun, dengan kondisi lingkungan yang optimal dan pertumbuhan dapat mencapai 100 cm per tahun. Pada usia 25 tahun, tinggi batang kelapa sawit dapat mencapai kisaran 13-18 meter (Lubis & Widanarko, 2011).

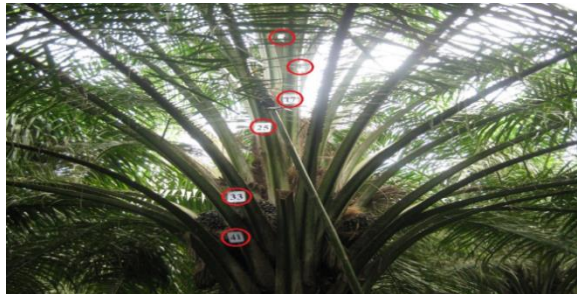
2.3.3. Daun

Fungsi utama daun adalah sebagai pusat produksi energi dan bahan makanan bagi tanaman. Karakteristik seperti bentuk daun, jumlah daun dan susunannya memiliki dampak signifikan terhadap kemampuan tanaman untuk menangkap sinar matahari yang akan diolah menjadi sumber energi (Lubis & Widanarko, 2011).

2.3.4. Pelepah

Pelepah kelapa sawit adalah bagian daun palem yang tua dan kering, biasanya terdiri dari serat dan komponen organik lainnya. Pelepah kelapa sawit terdiri dari beberapa bagian termasuk helai daun memiliki ukuran 55-65 cm dan cenderung menuncup. Setiap pelepah mengandung sekitar 100 pasang helai daun, jumlah pelepah yang dihasilkan akan terus meningkat seiring pertambahan usia mencapai puncaknya 30-40 pelepah. Ketika berumur tiga sampai empat tahun

(Hartono, 2002). Gambar Pelepah ke 3 dan ke 9 pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pelepah 3 dan 9 Kelapa Sawit

Panjang pelepah daun dapat mencapai 9 meter, tetapi sebagian besar pelepah daun biasanya memiliki panjang antara 5 hingga 7 meter. Setiap pelepah daun memiliki sekitar 100-160 pasang anakan daun, yang tumbuh di kedua sisi pelepah. Anakan daun ini memiliki karakteristik di mana bagian tengahnya cenderung lebih panjang dibandingkan dengan bagian pangkal dan ujung pelepah. Anakan daun ini memiliki tulang daun yang sering disebut lidi. Pada kedua sisi lidi ini, terdapat jaringan daun. Daun yang masih muda dan telah terbuka cenderung rapat, sedangkan daun yang belum terbuka memiliki anak daun yang juga belum terbuka (Chisyashita, 2021)

2.3.5. Bunga

Tanaman kelapa sawit memulai fase berbunga pada usia sekitar 12-14 bulan. Bunganya bersifat monoesis yang berarti bunga jantan dan bunga betina terdapat pada satu pohon, meskipun tidak dengan tandan yang sama. Bunga biasanya muncul dari ketiak daun, dan setiap ketiak daun hanya menghasilkan satu infloresen (bunga majemuk). Bakal bunga ini dapat mengembangkan diri

menjadi bunga jantan atau bunga betina, tergantung pada kondisi tanaman. Rangkaian bunga terpisah antara bunga jantan dan bunga betina dan umumnya tanaman kelapa sawit akan melakukan penyerbukan silang (Mangoensoekarjo & Haryono, 2008).

Buah kelapa sawit mulai terbentuk setelah bunga betina mengalami penyerbukan oleh serbuk sari yang berasal dari bunga jantan. Pertumbuhan buah sawit ini akan mengalami perkembangan dalam hal ukuran dan beratnya, dimulai dari fase bunga reseptik dan terus berkembang hingga mencapai 100 hari setelah fase reseptik. Proses ini menandai tahap penting dalam perkembangan buah sawit dari pembentukan awal hingga mencapai ukuran dan berat yang optimal (Muhammad *et al.*, 2011)

Ciri-ciri bunga jantan adalah berbentuk *ramping* (loncong) memanjang, ujung kelopak bunga agak meruncing dan diameter bunga lebih kecil dari bunga betina. Sedangkan bunga betina berbentuk agak bundar (oval), ujung kelopak bunga agak rata dan diameter bunga lebih besar. Gambar Bunga jantan dan bunga betina pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 2a dan 2b.



Gambar 2.a. Bunga Betina

Gambar 3. Bunga Jantan

2.3.6. Biji

Ukuran dan berat biji kelapa sawit cenderung bervariasi antar jenis. Biji dari jenis dura memiliki panjang sekitar 2-3 cm dan rata-rata bobot 4 gram, sehingga terdapat sekitar 250 biji per kilogram. Sementara itu, biji dari jenis tenera memiliki bobot rata-rata 13 gram per biji, sedangkan biji afrika tenera memiliki bobot sekitar 2 gram per biji. Biji kelapa sawit secara umum memiliki masa dorman (periode non-aktif) yang dapat berlangsung lebih dari 6 bulan dengan tingkat keberhasilan kira-kira sekitar 50%.

2.3.7. Buah

Buah kelapa sawit termasuk dalam kategori buah drupe. Struktur luar buah kelapa sawit yang biasanya disebut kulit luar atau epicarpium, diikuti oleh lapisan tengah atau mesocarpium yang dikenal sebagai daging buah. Daging buah inilah yang akan digunakan karena mengandung minyak kelapa sawit yang dikenal sebagai Crude Palm Oil (CPO). Bagian dalam buah ini berisi inti yang mengandung minyak inti yang disebut Palm Kernel Oil (PKO). Gambar bunga dpmpet, tandan buah dan buah landak pada tanaman kelapa sawit dapat dilihat pada gambar 3a, 3b dan 3c.



2.4 Pemupukan

Pemberian pupuk selama masa Tanam Benih dan Muda (TBM) memiliki peranan yang sangat krusial untuk memastikan pertumbuhan tanaman yang subur dan sehat, sehingga tanaman mampu memproduksi dengan kecukupan unsur hara yang dibutuhkan secara normal.

Strategi pemupukan dapat melibatkan keterlibatan tiga entitas terkait, yaitu pemerintah, penyedia rekomendasi dan pengelola perkebunan. Pemerintah berperan sebagai penentu kebijakan dalam menetapkan harga pupuk. Rekomendasi biasanya berasal dari Lembaga penelitian atau divisi penelitian dan pengembangan di perkebunan besar, rekomendator memiliki peran sangat penting dalam menentukan jenis, dosis, waktu, cara aplikasi dan target pemupukan. Disisi lain, pengelola perkebunan memiliki strategi pemupukan yang baik, termasuk perencanaan dan implementasi yang sesuai dengan pedoman rekomendasi yang diberikan.

Proses pemupukan pada kelapa sawit perlu dilakukan dengan menggunakan teknik dan tahapan yang tepat dan memastikan produktivitasnya sebagai budidaya kelapa sawit untuk mencapai tingkat optimal. Sebelum memulai kegiatan pemupukan, langkah awal yang harus dilakukan adalah persiapan yang sering disebut sebagai tahap pra-pemupukan. Tahapan ini harus diselesaikan sebelum melanjutkan proses ke pemupukan itu sendiri.

Sebelum memberikan pupuk pada kelapa sawit, langkah yang penting dalam budidaya kelapa sawit adalah melakukan perawatan untuk menyiapkan lingkungan yang sesuai. Tindakan ini bertujuan untuk mempermudah proses

pemupukan kelapa sawit dan menghindari kompetisi dalam penyerapan unsur hara yang ditambahkan melalui pemupukan.

Kegiatan yang mendukung pemupukan kelapa sawit termasuk :

a. Membersihkan Tanah di Bawah Tajuk

Dengan membersihkan gulma dan kayu di area bawah tajuk tanaman untuk keperluan sanitasi dan menghindari persaingan dalam penyerapan unsur hara dari pupuk yang akan diberikan.

b. Pembuatan Jalan di Pasar Pikul

Membuat jalan diantara barisan tanaman kelapa sawit dapat memudahkan transportasi dan penerapan pupuk pada tanaman kelapa sawit.

c. Pembersihan Gulma di Gawangan

Dengan membersihkan semua gulma di antara tanaman kelapa sawit untuk mengurangi persaingan dalam penyerapan unsur hara dengan tanaman utama.

Setelah menyelesaikan semua tahapan dalam pra-pemupukan, langkah selanjutnya dalam budidaya kelapa sawit adalah memasuki tahap pemupukan kelapa sawit. Pemupukan kelapa sawit yang efektif dan benar harus sesuai mematuhi prinsip 5 T yaitu :

a. Pemilihan Jenis Pupuk yang Tepat

Jenis pupuk yang diaplikasikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman kelapa sawit, baik dalam jenis maupun kandungan unsur haranya.

b. Pemberian Dosis Pupuk yang Tepat

Dosis atau takaran pupuk kelapa sawit yang diberikan harus sesuai dengan kebutuhan tanaman.

c. Pemberian pada Waktu Pemupukan yang Tepat

Pemupukan kelapa sawit harus disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman (vegetatif dan generatif) serta musim, karena ini berkaitan erat dengan ketersediaan air dikebun.

d. Penerapan dengan Metode Pemupukan yang Tepat

Pupuk kelapa sawit dapat diaplikasikan dengan memperhatikan jenis, bentuk dan metode aplikasi agar efisien dalam hal waktu, biaya dan tenaga kerja.

e. Penargetan yang Tepat

Jika pupuk diterapkan pada tanah, sasaran penyebaran harus diujung terluar dari piringan. Jika aplikasikan melalui penyemprotan pada daun, sasarannya adalah bagian bawah daun karena jumlah stomata lebih banyak sehingga penyerapan oleh tanaman lebih cepat.

2.5 Jenis – Jenis Pupuk

1. Pupuk Anorganik

Pupuk anorganik merupakan pupuk yang tidak berasal dari bahan-bahan organik seperti tumbuhan atau hewan tetapi pupuk yang dibuat melalui proses kimia. Pupuk anorganik sering digunakan dalam pertanian modern karena ketersediaan nutrisi yang cepat dan dapat diukur dengan mudah. Namun, penggunaan berlebihan dapat menyebabkan masalah lingkungan, seperti pencemaran air dan tanah, serta ketidakseimbangan nutrisi dalam tanah. Pupuk anorganik yang digunakan adalah pupuk majemuk NPK mg dengan kandungan N (Nitrogen): 12%, P_2O_5 (Phosphate): 12%, K_2O (Kalium Oksida): 17%, MgO (Magnesium Oksida): 2% (Handoko & Rizki, 2020)

2. Pupuk Hayati Bioneensis

Bioneensis adalah pupuk hayati yang dihasilkan dari inovasi riset PPKS yang memiliki banyak manfaat, salah satunya memiliki peran dalam meningkatkan produktivitas kelapa sawit secara berkelanjutan. Bioneensis juga mengandung bahan organik cukup tinggi sehingga dapat membantu meningkatkan Kesehatan dan kesuburan tanah (Wahidmurni, 2017). Bioneensis mengandung mikroorganisme yang dapat mengikat nitrogen (N), melarutkan fosfor (P), dan menghasilkan asam indol asetat (IAA), yang berfungsi sebagai bakteri pemacu pertumbuhan tanaman. Pupuk hayati Bioneensis terdiri dari bakteri *Azotobacter*, bakteri *Bacillus* sp., serta bakteri penghasil IAA.

Azotobacter adalah bakteri yang hidup di tanah dan memiliki kemampuan untuk mengikat nitrogen bebas (N_2) dari udara, kemudian mengubahnya menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh tanaman. Penggunaan *Azotobacterium* sebagai pupuk hayati lebih menguntungkan daripada pupuk nitrogen kimia. Pupuk nitrogen kimia yang digunakan dalam jangka panjang dapat meninggalkan residu yang sulit terdegradasi, berpotensi mencemari lingkungan. Sebaliknya, pupuk hayati lebih efisien dalam penggunaan energi dan lebih ramah lingkungan (Husnaeni, 2018).

Bakteri *Bacillus* sp. dalam pupuk hayati berfungsi sebagai agen biologis yang sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah dan mendukung pertumbuhan tanaman. Bakteri ini dikenal memiliki kemampuan untuk melarutkan fosfor (P) yang terikat di dalam tanah, sehingga fosfor menjadi tersedia bagi tanaman. Fosfor merupakan unsur hara penting yang mendukung berbagai proses vital dalam tanaman, seperti pembentukan akar, pembungaan, dan

pembentukan biji. Fosfor sangat vital bagi tanaman karena berperan dalam penyimpanan dan transfer energi, serta berfungsi sebagai komponen penting dalam pembentukan protein dan asam nukleat.

Bakteri penghasil *Indole Acetic Acid* (IAA) merupakan bentuk alami dari hormon auksin yang berperan dalam mengatur berbagai aspek pertumbuhan dan perkembangan tanaman, terutama dalam pembentukan akar dan pertumbuhan batang. ***Indole Acetic Acid* (IAA)** sangat penting dalam merangsang pembelahan dan pemanjangan sel, serta dalam proses diferensiasi jaringan tanaman. Bakteri dari genus *Pseudomonas* dikenal sebagai penghasil IAA yang efektif. Beberapa spesies *Pseudomonas*, seperti *Pseudomonas fluorescens*, mampu menghasilkan IAA yang berperan dalam merangsang pertumbuhan akar dan meningkatkan daya tahan tanaman terhadap patogen. Selain itu, bakteri ini juga membantu tanaman dalam mengatasi stres lingkungan (Larosa et al., 2013)

Kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis mempunyai efek positif dimana pemberian pupuk bioneensis sebagai pupuk hayati yang mampu memperbaiki kesuburan tanah secara fisik, kimia dan biologi sehingga pemberian pupuk NPK akan lebih baik diserap oleh akar tanaman sehingga unsur hara yang tersedia dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman (Cahyati, 2020)

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kelapa Sawit Masyarakat Desa Sungai Kapas, Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, dimulai dari bulan Mei sampai Agustus 2024.

3.2. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman kelapa sawit belum menghasilkan varietas Tenera dari PPKS Medan umur 48 bulan. Tanaman kelapa sawit yang digunakan tanaman yang pertumbuhannya seragam, dengan jarak tanam 8 x 9 m, pupuk NPK mg 12-12-17-2 dan pupuk bioneensis.

Alat-alat yang digunakan di lapangan terdiri dari cangkul, ember, mangkok, meteran, tali rafia, timbangan, parang, kertas, termohigrometer, kamera dan alat tulis.

3.3. Metode Penelitian

Rancangan lingkungan yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 1 faktor. Rancangan perlakuan adalah kombinasi pupuk Bioneensis dan pupuk NPK mg. Dosis 100% pupuk Bioneensis untuk tanaman 4 tahun di lapangan adalah 500 g per pohon dan dosis pupuk NPK sebesar 1.875 g per pohon. Kombinasi pupuk tersebut sebagai berikut:

- p₀ : Tanpa Pemberian Pupuk
- p₁ : 100% NPK (1,875 g)
- p₂ : 100% Bioneensis (500 g)
- p₃ : 75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis(120 g)
- p₄ : 50% NPK (950 g) + 50% Bioneensis (250 g)

p_s : 25% NPK (470 g) + 75% Bioneensis (370 g)

Masing-masing perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 18 satuan percobaan dan setiap percobaan terdiri 5 tanaman dan 3 tanaman sebagai uji sampel. Sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang digunakan adalah 90 tanaman kelapa sawit.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1. Persiapan Lahan

Lahan kelapa sawit yang digunakan dalam penelitian ini adalah lahan dan tanaman kelapa sawit berumur 4 tahun setelah tanam. Kondisi tanaman saat ini sudah berbuah dan lahan tersebut memiliki luas sebesar 2 hektar. Kondisi lahan relative datar dengan kemiringan < 5%.

Lahan dipilah menjadi 3 blok yaitu blok I, blok II dan blok III. Setiap blok terdapat 6 petak perlakuan dan setiap petak terdapat 5 tanaman. Petak-petak penelitian ini dibersihkan dari gulma dan setiap tanaman dibersihkan dilakukan circle weeding/piringan untuk perlakuan pemupukan.

3.4.2. Perlakuan Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Pupuk NPK dan pupuk bioneensis disiapkan sesuai dengan perlakuan. Sebagai contoh, untuk 100% Bioneensis maka diperlukan sebanyak 500 g, untuk 100% NPK dibutuhkan sebanyak 1.875 g.

Pengaplikasian pupuk NPK dan pupuk Bioneensis diaplikasikan 1 kali selama pemupukan dan diberikan pada hari yang sama. Pupuk NPK ditabur di permukaan tanah sedangkan pupuk bioneensis diberikan dengan cara membuat parit kecil di sekeliling tanaman.

3.4.3. Pemeliharaan Tanaman

Tanaman dipelihara untuk pengamatan selama 3 bulan sejak dilakukan perlakuan. Tanaman dilindungi dari serangan hama yang dapat dikendalikan dengan cara mekanis seperti membasmi hama dengan semprotan air dan menggunakan penghalang atau perangkap, sedangkan pengendalian dalam gulma dapat dilakukan menggunakan herbisida.

3.5. Parameter

3.5.1. Jumlah Bunga Dompot Per Pohon

Pengamatan dilakukan pada awal penelitian dan akhir penelitian. Pengamatan melibatkan tandan buah yang merupakan bunga yang masih kuncup. Tindakan ini memberikan pemahaman tentang perkembangan dan perubahan yang terjadi pada tandan buah selama periode penelitian, terutama setelah pemupukan dilakukan.

3.5.2. Jumlah Tandan Buah

Pengamatan jumlah tandan buah dilakukan dengan cara mengamati dan menghitung tandan buah yang terdapat pada pohon kelapa sawit dalam petak penelitian.

3.5.3. Bobot Janjang Rata-Rata

Pengamatan bobot janjang rata-rata kelapa sawit dengan cara menghitung semua buah yang dipanen dari petak penelitian lalu menimbang dan membaginya dengan jumlah janjang yang di amati. Rumus yang digunakan untuk menghitung bobot janjang rata-rata:

$$\text{Bobot Janjang Rata – Rata(kg)} = \frac{\text{Total Bobot Janjang(kg)}}{\text{Jumlah Janjang yang diamati}}$$

3.5.4. Jumlah Bunga Jantan

Pengamatan jumlah bunga jantan dilakukan dengan cara mengamati munculnya bunga jantan pada tanaman dipetak penelitian. Pada akhir penelitian akan dilakukan penghitungan jumlah bunga jantan pada setiap tanaman sampel.

3.5.5. Jumlah Tandan buah Landak

Jumlah buah landak dilakukan dengan cara mengamati munculnya tandan buah pada tanaman dipetak penelitian.

3.5.6. Panjang Pelepah 3 dan 9

Pengamatan panjang pelepah dilakukan pada akhir penelitian pada setiap tanaman sampel. Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur panjang pelepah nomor 3 dan 9 dari pangkal pelepah sampai ujung pelepah menggunakan meteran atau pita pengukur.

3.5.7. Potensi Panen Selama 6 Bulan

Pengamatan potensi panen dilakukan dengan cara menghitung jumlah buah yang ada pada setiap tanaman sampel. Potensi panen 6 bulan dihitung menggunakan rumus:

$$\text{Potensi Panen} = \text{BJR} \times \Sigma \text{buah tanaman sampel} \times \Sigma \text{pokok (ha)}$$

Keterangan :

BJR = Bobot janjang Rata-Rata (parameter nomor 3.5.3)

Σ Buah = Jumlah Tandan Buah

Σ Pokok/ha = Jumlah Pokok/Hektar

3.5.8. Suhu dan Kelembapan Udara

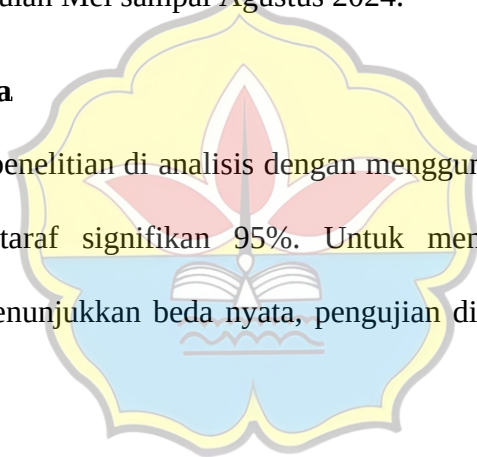
Pengukuran suhu dan kelembapan udara dilakukan setiap hari dengan berbagai waktu, pagi jam 06.00, siang jam 12.00 dan sore hari jam 18.00. Suhu dan kelembapan udara diukur menggunakan alat pengukur termohigrometer. Prosedur ini dilakukan untuk mendapatkan data yang komprehensif mengenai kondisi lingkungan tempat tanaman tumbuh.

3.5.9. Curah Hujan (mm)

Data curah hujan (mm) diperoleh dari kantor BMKG Kabupaten Merangin yang terjadi pada bulan Mei sampai Agustus 2024.

3.6. Analisis Data

Data hasil penelitian di analisis dengan menggunakan analysis of variance (Anova) dengan taraf signifikan 95%. Untuk mengetahui pengaruh nyata perlakuan uji F menunjukkan beda nyata, pengujian dilanjutkan dengan Duncan Ketelitian 95%.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis berpengaruh nyata terhadap semua parameter. Pembuatan blok berpengaruh tidak nyata dengan demikian pembentukan blok dianggap berhasil. Penjelasan selanjutnya sebagai berikut.

4.1.1. Jumlah Bunga Dompot

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 2) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis berpengaruh nyata terhadap bunga dompet tanaman kelapa sawit. Hasil DN MRT pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah Bunga Dompot Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Bunga Dompot (buah)	Notasi
p ₀ (Tanpa Pemberian Pupuk)	4,22	a
p ₂ (100% Bioneensis)	5,22	b
p ₁ (100% NPK)	5,44	bc
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	5,55	bc
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	6,22	bc
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	6,45	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah bunga dompet tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₀ sebanyak 4,22 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah bunga dompet tertinggi diperoleh pada perlakuan p₃ sebesar 6,45 berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₄, p₅ dan p₁. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₃ akan meningkatkan jumlah bunga dompet sebesar 52,84%.

4.1.2. Jumlah Tandan Buah

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 3) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap tandan buah tanaman kelapa sawit. Hasil DNMRT pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-Rata Jumlah tandan buah Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Tandan (buah)	Notasi
p ₀ (Tanpa Pemberian Pupuk)	5,19	a
p ₁ (100% NPK)	6,69	b
p ₂ (100% Bioneensis)	6,75	bc
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	6,96	bcd
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	7,40	cd
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	7,45	d

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

Tabel 3 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah tandan buah tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₀ sebesar 5,19 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata jumlah tandan buah tertinggi diperoleh pada perlakuan p₄ sebesar 7,45 berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₃, dan p₅. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₄ akan meningkatkan jumlah tandan buah sebesar 43,54%.

4.1.3. Bobot Janjang Rata-Rata

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 4) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap bobot janjang rata-rata tanaman kelapa sawit. Hasil DNMRT pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rata-Rata Bobot Janjang Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Janjang (kg)	Notasi
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	3,37	a
p ₂ (100% Bioneensis)	3,89	ab
p ₁ (100% NPK)	3,91	ab
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	4,09	b
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	4,28	bc
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	4,77	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

Tabel 4 menunjukkan bahwa bobot janjang rata-rata tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₀ sebesar 3,37 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya tetapi berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₂ dan p₁. Rata-rata bobot janjang tertinggi diperoleh pada perlakuan p₃ sebesar 4,77 berbeda tidak nyata dengan p₄, p₅ dan p₁. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₃ akan meningkatkan jumlah bunga dompet sebesar 41,54%.

4.1.4. Jumlah Bunga Jantan

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 5) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga jantan tanaman kelapa sawit. Hasil DN MRT pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 menunjukkan bahwa perlakuan p₃ memiliki nilai bunga jantan terendah dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₅, p₁, p₄ dan p₂. Perlakuan p₀ memberikan jumlah bunga jantan tertinggi sebesar 3,56 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ maka perlakuan p₃ akan menurunkan jumlah bunga jantan sebesar 61,51%.

Tabel 5. Rata-Rata Jumlah Bunga Jantan Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Bunga Jantan (buah)	Notasi
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	1,37	a
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	1,41	a
p ₁ (100% NPK)	1,44	a
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	1,44	a
p ₂ (100% Bioneensis)	1,56	a
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	3,56	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

4.1.5. Panjang Pelelah ke 3

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 6) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap panjang pelelah ke 3 tanaman kelapa sawit. Hasil DNMRD pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelelah ke 3 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₁ sebesar 2,20 m berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata panjang pelelah ke 3 tertinggi diperoleh pada perlakuan p₃ sebesar 2,89 m berbeda tidak nyata dengan p₄. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₃ akan meningkatkan panjang pelelah ke 3 sebesar 31,36%.

Tabel 6. Rata-Rata Panjang Pelelah ke 3 Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Pelelah 3 (m)	Notasi
p ₁ (100% NPK)	2,20	a
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	2,22	a
p ₂ (100% Bioneensis)	2,23	a
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2,26	a
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	2,67	b
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	2,89	b

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

4.1.6. Panjang Pelepah ke 9

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 7) menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap panjang pelepah ke 9 tanaman kelapa sawit. Hasil DNMR pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-Rata Panjang Pelepah ke 9 Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis.

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Pelepah 9 (m)	Notasi
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2,59	a
p ₁ (100% NPK)	2,85	ab
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	2,91	ab
p ₂ (100% Bioneensis)	3,00	ab
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	3,31	c
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	3,32	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelepah ke 9 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₀ sebesar 2,59 m berbeda nyata dengan perlakuan p₁, p₅ dan p₂. Rata-rata panjang pelepah ke 9 tertinggi diperoleh pada perlakuan p₃ sebesar 3,32 m berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₄ dan p₃. Bila dibandingkan dengan perlakuan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₃ akan meningkatkan panjang pelepah ke 9 sebesar 28,18%.

4.1.7. Potensi Panen Selama 6 Bulan

Berdasarkan hasil analisis ragam (Lampiran 8) menunjukkan bahwa perlakuan pemberian kombinasi pupuk NPK dan pupuk bioneensis berpengaruh nyata terhadap potensi panen Selama 6 bulan tanaman kelapa sawit. Hasil DNMR pada taraf 95% yang dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Potensi Panen Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis Selama 6 Bulan Per Hektar.

Perlakuan	Potensi Panen (kg/ha/6bulan)	Notasi
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2.355,57	a
p ₁ (100% NPK)	3.527,83	b
p ₂ (100% Bioneensis)	3.553,51	b
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	3.844,18	b
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	4.309,30	bc
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	4.762,56	c

Keterangan : Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata pada uji Duncan taraf 95%

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata potensi panen selama 6 bulan tanaman kelapa sawit pada perlakuan p₀ sebesar 2.355,57 kg berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata potensi panen selama 6 bulan tertinggi diperoleh pada perlakuan p₃ sebesar 4.762,56 kg berbeda tidak nyata dengan p₀, p₁ dan p₂. Bila dibandingkan dengan p₀ (kontrol) maka perlakuan p₃ akan meningkatkan jumlah potensi panen selama 6 bulan sebesar 102,18%.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2024. Rata-rata curah hujan bulanan selama penelitian 463,5 mm/bulan (BMKG Merangin, 2024). Menurut Hidayat (2013) curah hujan yang optimum untuk tanaman kelapa sawit adalah 1.750-3.000 mm/tahun dan tersebar merata sepanjang tahun. Suhu optimum bagi tanaman kelapa sawit adalah 24-28°C dan kelembaban udara optimum yang ideal bagi tanaman kelapa sawit sekitar 80-90%. Dilihat dari curah hujan, suhu dan kelembaban udara selama penelitian dapat terpenuhi (Lubis & Widanarko, 2011).

Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga

dompet, jumlah tandan buah, bobot rata-rata tandan, jumlah bunga jantan, serta panjang pelepah ke-3 dan ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan. Kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah landak. Perlakuan dengan kombinasi p_3 (75% NPK (1,4 kg) + 25% Bioneensis (0,12 kg)) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter jumlah bunga dompet, bobot janjang rata-rata, panjang pelepah ke-3, panjang pelepah ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis menunjukkan pada parameter jumlah bunga dompet berbeda nyata antara perlakuan p_0 sebesar 4,22 buah dengan perlakuan lainnya. Perlakuan p_3 berbeda tidak nyata pada perlakuan p_4 , p_5 dan p_1 . Perlakuan p_3 (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) berhasil meningkatkan jumlah bunga dompet sebesar 52,84% dibandingkan dengan p_0 . Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan unsur hara N dalam pupuk NPK, yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Nugroho, 2022). Nitrogen merupakan komponen utama protein dan bagian dari klorofil, yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Pupuk Bioneensis mengandung bakteri *Azotobacter* yang dapat menangkap nitrogen bebas dari udara. Jika nitrogen yang diserap oleh *Azotobacter* berlebih maka ini menjadi nitrogen yang dapat diserap tanaman. Bakteri *Bacillus sp.*, yang berperan penting dalam proses pelarutan fosfor (P) yang ada di dalam tanah yang terikat oleh besi dan aluminium sehingga fosfor tersebut lepas. Dalam bentuk $AlPO_4^-$ yang merujuk pada fosfat terikat dalam bentuk kompleks yang dapat dilarutkan atau diubah menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Bakteri ini memproduksi enzim seperti fosfatase yang dapat memecah senyawa fosfat yang terikat seperti

FePO_4^- menjadi bentuk fosfat yang lebih larut dan tersedia untuk tanaman. Sedangkan bakteri *Pseudomonas fluorescens* adalah salah satu kelompok bakteri yang dapat menghasilkan *Indole Acetic Acid (IAA)*, yaitu hormon auksin dan PGR lainnya yang penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman (Dian P. *et al.*, 2004).

Unsur hara N, P, dan K berperan sebagai sumber energi utama bagi tanaman kelapa sawit dalam pembentukan bunga dan buah. Energi tersebut diperoleh melalui proses fotosintesis yang didukung oleh kecukupan unsur hara. Selanjutnya, hormon pertumbuhan akan merangsang pembelahan sel, yang mendorong perkembangan tanaman menjadi bunga.

Hasil analisis ragam pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis jumlah tandan buah perlakuan P_4 (50% NPK (950 g) + 50% Bioneensis (250 g)) berhasil meningkatkan jumlah tandan buah sebesar 43,54% dibandingkan P_0 (kontrol). Hasil yang signifikan menunjukkan bahwa dalam penggunaan NPK 50% sangat berdampak positif pada pertumbuhan dan hasil tandan buah. Selain itu, pupuk NPK juga berperan dalam meningkatkan produktivitas keseluruhan tanaman kelapa sawit. Pupuk Bioneensis mengandung mikroorganisme yang aktif dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki struktur tanah. Dengan nutrisi yang lebih baik, tanaman dapat mengembangkan sistem akar yang lebih kuat, meningkatkan kemampuan penyerapan air dan nutrisi.

Pada parameter bobot janjang rata-rata tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis memberi pengaruh nyata. Dengan perlakuan yang diberikan p_3 (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120

g)) dapat meningkatkan nilai bobot janjang rata-rata sebesar 41,54% dibandingkan p_0 . Pemberian pupuk NPK dapat menyediakan unsur hara N, P, K yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Pupuk bioneensis dapat meningkatkan pertumbuhan akar yang memungkinkan penyerapan air dan nutrisi lebih baik sehingga penting untuk perkembangan janjang yang optimal. Pupuk Bioneensis mengandung mikroba yang dapat mengikat nitrogen dari udara. Nitrogen ini mendukung sintesis protein yang esensial dalam pembentukan jaringan termasuk biji dan buah pada janjang.

Pada parameter jumlah bunga jantan tanaman kelapa sawit, hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis pada perlakuan p_3 memiliki nilai bunga jantan terendah dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_5 , p_1 , p_4 dan p_2 . Perlakuan p_0 memberikan jumlah bunga jantan tertinggi sebesar 3,56 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bila dibandingkan dengan perlakuan p_0 maka perlakuan p_3 akan menurunkan jumlah bunga jantan sebesar 61,51%. Tanpa pemupukan tanaman tidak mendapatkan cukup nitrogen, fosfor, dan kalium yang diperlukan untuk pembentukan bunga betina. Kekurangan hara akan mengubah bunga betina menjadi bunga jantan yang dihasilkan bisa jauh lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang mendapat asupan nutrisi yang memadai. Keberadaan bunga jantan sangat merugikan karena meskipun bunga ini cepat mati, tetap memerlukan waktu untuk muncul bunga baru.

Pada parameter panjang pelepah ke-3 tanaman kelapa sawit, hasil menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelepah ke 3 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p_1 sebesar 2,20 m berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata

panjang pelepah ke 3 tertinggi diperoleh pada perlakuan p_3 sebesar 2,89 m berbeda tidak nyata dengan p_4 . Bila dibandingkan dengan perlakuan p_1 maka perlakuan p_3 akan meningkatkan panjang pelepah ke 3 sebesar 31,36%. Diduga, Pupuk NPK memberikan nutrisi esensial, sementara Bioneensis mengandung mikroorganisme yang mendukung kesehatan tanah dan meningkatkan penyerapan nutrisi. Pupuk NPK dengan dosis yang lebih rendah (1,400g) mungkin memberikan keseimbangan nutrisi yang lebih baik bagi tanaman. Fosfor berkontribusi pada sintesis ATP yang diperlukan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan sel, mendorong pertumbuhan akar yang lebih kuat dan lebih banyak dapat meningkatkan penyerapan air dan nutrisi yang penting untuk pertumbuhan pelepah.

Pada parameter panjang pelepah ke-9 tanaman kelapa sawit, hasil menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelepah ke 9 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p_0 sebesar 2,59 m berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata panjang pelepah ke 9 tertinggi diperoleh pada perlakuan p_3 sebesar 3,32 m berbeda tidak nyata dengan perlakuan P_4 . Bila dibandingkan dengan perlakuan p_0 (kontrol) maka perlakuan p_3 akan meningkatkan panjang pelepah ke 9 sebesar 28,18%, disebabkan oleh nutrisi yang disediakan oleh pupuk untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Tanpa pupuk mengakibatkan tanaman kekurangan nutrisi esensial, yang dapat menghambat pertumbuhannya. Tanpa asupan nutrisi yang cukup, tanaman tidak dapat mencapai potensi maksimal, sehingga hasil yang diperoleh jauh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan pupuk. Pupuk Bioneensis mengandung mikroba yang dapat mengikat nitrogen yang merupakan komponen utama dalam asam amino dan

memiliki bahan dasar protein. Protein penting untuk pertumbuhan sel dan jaringan pada pelepah.

Pelepah sawit nomor 3 dan nomor 9 merupakan indikator kesuburan tanaman kelapa sawit. Pelepah tersebut mendukung pertumbuhan daun yang berfungsi sebagai alat fotosintesis. Secara normal, tanaman kelapa sawit memiliki sekitar 40-45 daun yang mendukung pemenuhan kebutuhan fotosintat untuk pembentukan bunga dan buah.

Pada parameter potensi panen tanaman kelapa sawit selama 6 bulan, hasil menunjukkan bahwa perlakuan p_0 menghasilkan potensi panen sebesar 2.355,57 kg, yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Rata-rata potensi panen tertinggi dalam 6 bulan diperoleh pada perlakuan p_3 , yaitu sebesar 4.762,56 kg, berbeda tidak nyata dengan p_4 . Jika dibandingkan dengan p_0 (kontrol), perlakuan p_3 meningkatkan potensi panen selama 6 bulan sebesar 21,82%. Potensi panen tanaman yang diamati tergolong rendah, yang kemungkinan terkait dengan sejarah pengelolaannya. Tanaman-tanaman ini mungkin tidak menerima pemupukan yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga meskipun penelitian ini berlangsung selama 3 bulan, tidak ada peningkatan signifikan dalam hasil produksi, terutama pada tanaman kontrol. Secara teknis, untuk tanaman berusia 4 tahun, potensi panen dapat mencapai sekitar 6 ton per hektar per 6 bulan.

Hal ini diduga karena pupuk NPK menyediakan nutrisi esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanpa pupuk, tanaman tidak mendapatkan cukup nutrisi yang diperlukan, sehingga pertumbuhannya terhambat. Kekurangan nutrisi ini dapat menyebabkan tanaman

tidak mencapai potensi maksimal, menghasilkan hasil yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang mendapat asupan nutrisi yang memadai. Nitrogen pada pupuk bioneensis dapat mendukung pembentukan daun dan batang yang lebat, meningkatkan kapasitas fotosintesis. Sedangkan fosfor berkontribusi pada pembungaan yang optimal dan berdampak secara langsung pada jumlah kualitas hasil panen.

Potensi panen merupakan indikator yang sangat penting dalam produksi kelapa sawit. Dengan perhitungan ini, pekebun atau perusahaan dapat memperkirakan jumlah TBS yang akan dipanen. Prediksi tersebut dapat membantu untuk mengetahui estimasi pemasukan (uang) yang diperoleh dari TBS, serta untuk mencegah kemungkinan kecurangan dalam proses pemanenan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tunggal pupuk Bioneensis dan pupuk NPK menghasilkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kombinasi. Pupuk Bioneensis memiliki hasil yang lebih rendah karena pupuk hayati yang mengandalkan mikroorganisme untuk menyerap nitrogen dari udara, melepaskan fosfat yang terikat, dan menghasilkan IAA. Namun, media yang digunakan berupa tanah ultisol yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah, sehingga efektivitas pelarutan hara oleh *Bacillus sp.* juga terbatas. Begitu pula dengan pupuk NPK tunggal, yang dalam tanah masam umumnya akan terikat oleh Al dan Fe, sehingga efektivitas pupuk tersebut menurun. Sementara itu, kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis memberikan keuntungan karena terdapat unsur hara yang siap digunakan dalam bentuk NPK,

serta bakteri yang membantu melarutkan fosfat yang terikat, nitrogen dari udara, dan IAA yang dihasilkan oleh bakteri PGR (Ramadhani *et al.*, 2024)

Dalam penelitian ini, tidak ditemukannya buah landak disebabkan oleh aktivitas serangga yang masih aktif, namun ini berimplikasi positif pada proses *fruit set* atau dalam pembentukan buah. Jika serangga berperan sebagai penyerbuk, kehadirannya dapat mendukung *fruit set* yang lebih baik meskipun tidak ada buah landak yang teramati. Serangga yang aktif dapat meningkatkan efisiensi penyerbukan dan memastikan lebih banyak bunga yang berhasil disuburkan meskipun hasil belum terlihat dalam bentuk buah. Aktivitas serangga yang seimbang dapat berkontribusi pada kesehatan ekosistem tanaman, membantu menjaga interaksi positif. Kondisi lingkungan yang mendukung, seperti suhu dan kelembapan yang tepat bersama aktivitas serangga dapat menciptakan kondisi yang ideal untuk *fruit set* atau pembentukan buah.

Curah hujan memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan produksi bunga jantan. Curah hujan yang cukup, teratur dan tidak berlebihan sangat mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal, baik dalam fase vegetatif maupun generative, serta membantu meningkatkan produksi bunga jantan. Kelembapan yang cukup juga mendukung perkembangan tanaman secara maksimal, menghasilkan bunga jantan dalam jumlah yang cukup dan memperlancar proses penyerbukan yang krusial untuk keberhasilan produksi buah kelapa sawit.

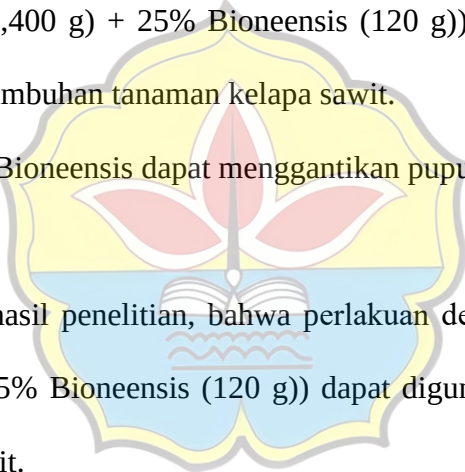
V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dompet, jumlah tandan buah, bobot rata-rata tandan, jumlah bunga jantan, serta panjang pelepah ke-3, panjang pelepah ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan. Namun, kombinasi pupuk ini berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah landak.
2. Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis pada perlakuan P₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit.
3. Pupuk hayati Bioneensis dapat menggantikan pupuk NPK sebanyak 25%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, bahwa perlakuan dengan kombinasi P₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) dapat digunakan untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit.



DAFTAR PUSTAKA

- Al Maroghi, S., & Ekawati, R. 2023. Respons Pertumbuhan Dan Biomassa Kelapa Sawit Di Pembibitan Awal Pada Pemberian Pupuk Npk Dan Mikoriza the Responses of the Palm Oil'S Growth and Biomass in the Pre-Nursery on the Given of Npk Fertilizer and Mycorrhiza. *Jurnal Pertanian Agros*, 25(3), 2584–2591.
- Cahyati, E. 2020. *Kombinasi pupuk NPK dan pupuk kascing terhadap pertumbuhan kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq).* 01, 1–23.
- Chisyashita, F. 2021. Budidaya Tanaman Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq.) di Kabupaten Pulang Pisau Provinsi Kalimantan Tengah. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 2, 219–227. <https://doi.org/10.30595/pspfs.v2i.186>
- Dian P. I Nyoman P. Aryantha, L. & N. P. D. P. 2004. The Potency of IAA Producing Bacteria Isolates on Promotion The Growth of Mungbean Sprout in Hydroponic Condition. *Mikrobiologi Indonesia*, 9(2), 43–46.
- Direktorat Jenderal Perkebunan. 2021. Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021. *Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia*, 1–88. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2021/04/BUKU-STATISTIK-PERKEBUNAN-2019-2021-OK.pdf>
- Duaja, M. D., Kartika, E., & Fransisca, D. C. 2020. Utilization Of Palm Oil Mill Solid Waste And Inorganic Fertilizers On Chinese Kale (Brassica Alboglabra) In Ex Coal Mining Soil. *Agric*, 32(1), 29–38. <https://doi.org/10.24246/Agric.2020.V32.I1.P29-38>
- Gunady, P. S., Wirianata, H., Program, N. A., Agroteknologi, S., Pertanian, F., & Yogyakarta, I. 2023. *Respon Stress Air dan Pupuk K Terhadap Pertumbuhan Morfologi Kelapa Sawit di Pembibitan*. 1.
- Handoko, A., & Rizki, A. M. 2020. Buku Ajar Fisiologi Tumbuhan. In *Repository Raden Intan*.
- Hidayat TC, I. H. 2013. *Air dan Kelapa Sawit*. 15(1), 37–48.
- Husnaeni, F., & Setiawati, M. R. 2018. Pengaruh Pupuk Hayati dan Anorganik Terhadap Populasi Azotobacter, Kandungan N, dan Hasil Pakcoy Pada Sistem Nutrient Film Technique. *Jurnal Biodjati*, 3(1), 90–98. <https://doi.org/10.15575/biodjati.v3i1.2252>
- Imansyah, A., Titiaryanti, N. M., & Suryanti, S. 2023. Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan perkebunan kelapa sawit (Elaeis guineensis Jacq .). *Jurnal Ilmu Ilmu Pertanian*, 25(1), 1–8.
- Iskandar, R., Nainggolan, S., & Kernalis, E. 2018. Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keuntungan Usahatani Kelapa Sawit (Swadaya Murni) Di

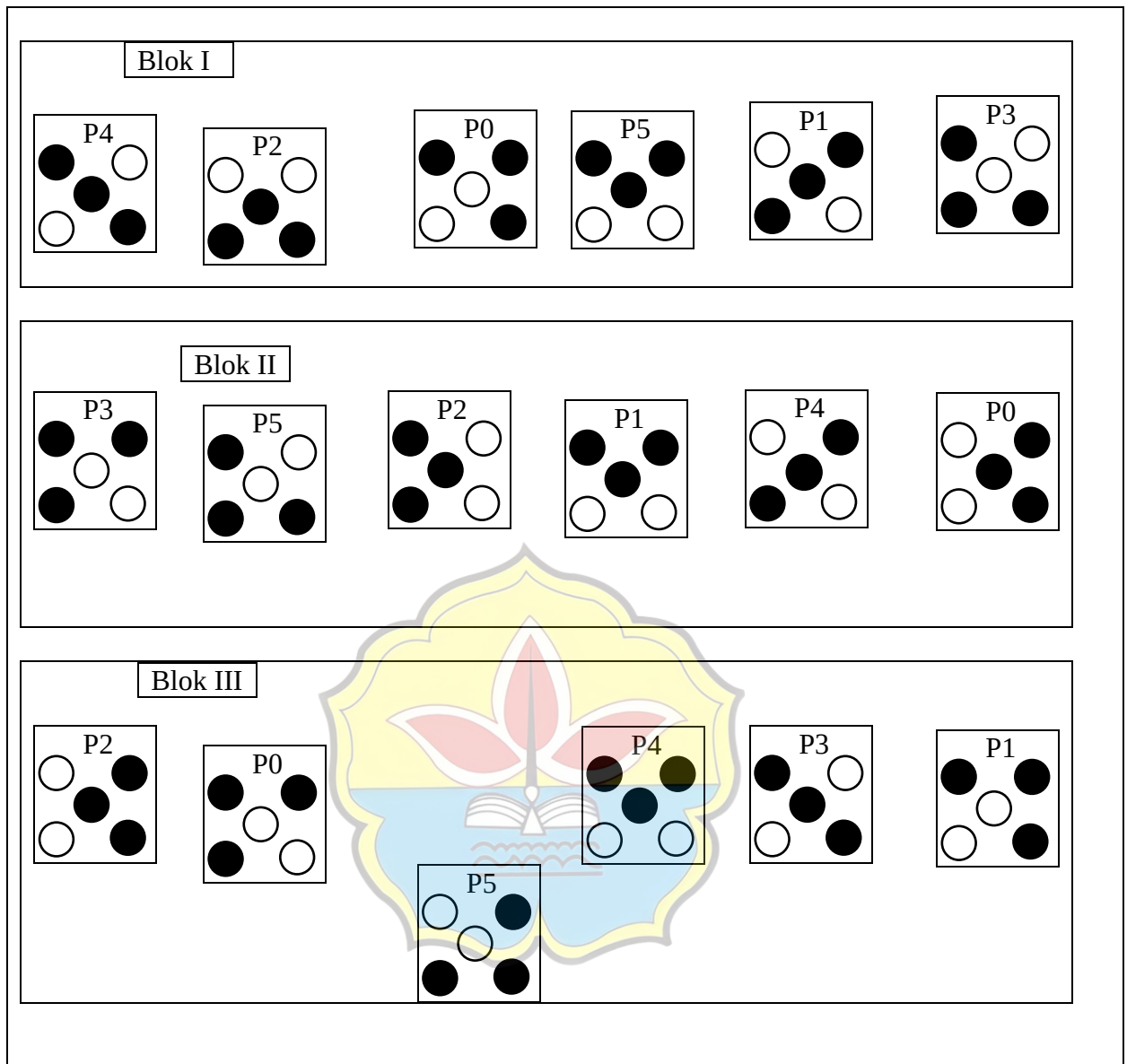
- Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 21(1), 7. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v21i1.5096>
- Komeyni, R., Pratama, S., & Iwan, Z. 2023. *Penggunaan limbah janjang kosong sebagai pupuk organik di pt. abc kabupaten penajam paser utara*. 6, 1065–1071.
- Larosa, S. F., Kusdiyantini, E., Raharjo, B., & Sarjiya, A. 2013. Kemampuan Isolat Bakteri Penghasil Indole Acetic Acid (Iaa) Dari Tanah Gambut Sampit Kalimantan Tengah. *Jurnal Biologi*, 2(3), 41–54.
- Lubis, R. E., & Widanarko, A. 2011. *Buku Pintar Kelapa Sawit*. AgroMedia. [https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=PUU1TkIn_L8C&oi=fnd&pg=PA67&dq=Lubis+dan+++A.+Widanarko.+2011.+“Buku+Pintar++Kelapa+Sawit”.+Agromedia++Pustaka.+Jakarta+Selatan.&ots=9nYtiePQjk&sig=-5kRTOFQFv560xrtfWlFAnSxxRA&redir_esc=y#v=onepage&q=Lubis da](https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=PUU1TkIn_L8C&oi=fnd&pg=PA67&dq=Lubis+dan+++A.+Widanarko.+2011.+“Buku+Pintar++Kelapa+Sawit”.+Agromedia++Pustaka.+Jakarta+Selatan.&ots=9nYtiePQjk&sig=-5kRTOFQFv560xrtfWlFAnSxxRA&redir_esc=y#v=onepage&q=Lubis+da)
- Mangalanayaki, R., & Priyangadevi, S. 2021. Preparation, Quality Evaluation and antibacterial activity of ready to serve beverage (RTS) from mint and Aloe vera gel. *Scientific Transactions in Environment and Technovation*, 15(3), 116–120. <https://doi.org/10.56343/stet.116.015.003.005>
- Mangoensoekarjo, & Haryono. 2018. *Manajemen Produksi Dan Pemeliharaan Kebun Kelapa Sawit Rakyat*. *Jurnal Agribisnis*, 19(2), 95–101. <https://doi.org/10.31849/agr.v19i2.777>
- Mhanhmad, S., Leewanich, P., Punsuvon, V., Chanprame, S., & Srinives, P. 2011. Seasonal effects on bunch components and fatty acid composition in dura oil palm (*elaeis guineensis*). *African Journal of Agricultural Research*, 6(7), 1835–1843. <https://doi.org/10.5897/AJAR10.922>
- Nugroho, B. 2022. Petunjuk penggunaan pupuk organik. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 13(9), 23–27.
- Putra, R. K. 2022. *Respon Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra Merah (Abelmoschus esculentus L. Moench)*.
- Ramadhani, R. F., Hartawan, R., Hayata, H., & Marwan, E. 2024. Pertumbuhan Bibit Kakao (*Theobroma cacao* L.) Pada Berbagai Kombinasi Pupuk Anorganik NPK dan Pupuk Hayati Bioneensis di Polibag. *Jurnal Media Pertanian*, 9(1), 19. <https://doi.org/10.33087/jagro.v9i1.227>
- Roidah, I. S. 2013. *Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah*. 1(1).
- Roosmawati, F., Widjanto, A., Ningsih, T., & Gunawan, M. S. 2024. *Manajemen Pemupukan Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit (Elaeis Guineensis Jacq) Di Lahan Gambut PT . XXX Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara*. 7, 144–160.

Safitri Adnan, I., Utoyo, B., Any Kusumastuti, D., Jurusan Budidaya Tanaman Perkebunan dan, M., & Pengajar Jurusan Budidaya, S. (201 C.E.). Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery (The Effect of NPK Fertilizer and Organic Fertilizer on the Growth of Oil Palm [*Elaeis guineensis* Jacq.] Seedling in Main Nursery). *Jurnal AIP*, 3(2), 69–81.

Suriana, 2019. (n.d.). *Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit*.

Wahidmurni. 2017. Maulana, Dimas Yusuf 2022 *Hasil dan Kandungan Gula Tebu (*Saccharum officinarum* L.) Varietas Bululawang dengan Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis di Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI)*. 2588–2593.





Lampiran 1. Denah Percobaan Rancangan Acak Kelompok

Keterangan

P0 = Tanpa Pemberian Pupuk

P1 = 100% NPK (1,9 kg)

P2 = 100% Bioneensis (0,5 kg)

P3 = 75% NPK (1,4 kg) + 25% Bioneensis (0,12 kg)

P4 = 50% NPK (0,95 kg) + 50% Bioneensis (0,12 kg)

P5 = 25% NPK (0,47 kg) + 75% Bioneensis (0,37 kg)

Blok I, Blok II, Blok III

● = Tanaman Sampel

Lampiran 2. Jumlah Bunga Dompot

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	4,33	4,00	4,33	12,66	4,22
P1	5,33	5,67	5,33	16,33	5,44
P2	5,33	5,67	4,67	15,67	5,22
P3	6,67	5,67	7,00	19,34	6,45
P4	6,00	6,67	6,00	18,67	6,22
P5	5,00	6,33	5,33	16,66	5,55
Total Blok	32,66	34,01	32,66		
Jumlah Total				99,33	
Rerata Umum					5,52

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (99,33^2) : (3 \times 6) \\
 &= 548,13
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(4,33^2 + 4,00^2 + \dots + 5,33^2) - 548,13 \\
 &= 560,43 - 548,13 \\
 &= 12,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (12,66^2 + 16,33^2 + \dots + 16,66^2 : 3) - 548,13 \\
 &= 557,54 - 548,13 \\
 &= 9,41
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (32,66^2 + 34,01^2 + 32,66^2 : 6) - 548,13 \\
 &= 548,33 - 548,13 \\
 &= 0,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 12,30 - 9,41 - 0,20 \\
 &= 2,68
 \end{aligned}$$

Analisis ragam jumlah bunga dompet

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	9,41	1,88	7,2*	3,33
Blok	2	0,20	0,10	0,37ns	4,10
Error	10	2,68	0,26		
Total	17	12,30			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,26}}{5,52} \times 100 = 9,23\%$$

Hasil uji DNMRT jumlah bunga dompet

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,26}{3}} = 0,29$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap jumlah bunga dompet tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P0	4,22	-					a
P2	5,22	1*	-				b
P1	5,44	0,22ns	1,22*	-			bc
P5	5,55	0,11ns	0,33ns	1,33*	-		bc
P4	6,22	0,67ns	0,78ns	1ns	2*	-	bc
P3	6,45	0,23ns	0,9ns	1,01ns	1,23ns	2,23ns	c
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,91	1,12	1,25	1,34	1,42	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05



Lampiran 3. Jumlah Tandan Buah

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	5,12	5,32	5,12	15,56	5,19
P1	6,89	6,61	6,56	20,06	6,69
P2	7,00	7,10	6,14	20,24	6,75
P3	7,12	7,23	7,86	22,21	7,40
P4	7,87	7,23	7,26	22,36	7,45
P5	6,81	7,10	6,98	20,89	6,96
Total Blok	40,81	40,59	39,92		
Jumlah Total				121,32	
Rerata Umum					6,74

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (121,32^2) : (3 \times 6) \\
 &= 817,69
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(5,12^2 + 5,32^2 + \dots + 6,98^2) - 817,69 \\
 &= 829,20 - 817,69 \\
 &= 11,51
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (15,56^2 + 16,33^2 + \dots + 20,89^2 : 3) - 817,69 \\
 &= 827,93 - 817,69 \\
 &= 10,24
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (40,81^2 + 40,59^2 + 39,92^2 : 6) - 817,69 \\
 &= 817,76 - 817,69 \\
 &= 0,07
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 11,51 - 10,24 - 0,07 \\
 &= 1,19
 \end{aligned}$$

Analisis ragam jumlah tandan buah

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	10,24	2,04	17,10*	3,33
Blok	2	0,07	0,03	0,29ns	4,10
Error	10	1,19	0,12		
Total	17	11,51			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,12}}{6,74} \times 100 = 5,13\%$$

Hasil uji DNMRT tandan buah

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,12}{3}} = 0,20$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap tandan buah tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P0	5,19	-					a
P1	6,69	1,5*	-				b
P2	6,75	0,76*	1,56*	-			bc
P5	6,96	0,21ns	0,27ns	1,77*	-		bcd
P3	7,40	0,44ns	0,65ns	0,71ns	2,21*	-	cd
P4	7,45	0,05ns	0,49ns	0,7ns	0,76ns	2,26*	d
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,63	0,77	0,86	0,93	0,98	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Lampiran 4. Bobot Janjang Rata-Rata (BJR)

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	3,73	3,17	3,20	10,10	3,37
P1	3,83	3,67	4,23	11,73	3,91
P2	3,67	4,33	3,67	11,67	3,89
P3	5,17	4,47	4,67	14,31	4,77
P4	4,40	4,67	3,77	12,84	4,28
P5	3,93	4,33	4,00	12,26	4,09
Total Blok	24,73	24,64	23,54		
Jumlah Total				72,91	
Rerata Umum					4,05

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (72,91^2) : (3 \times 6) \\
 &= 295,32
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(3,73^2 + 3,17^2 + \dots + 4,00^2) - 295,32 \\
 &= 300,00 - 295,32 \\
 &= 4,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (10,10^2 + 11,73^2 + \dots + 12,26^2 : 3) - 295,32 \\
 &= 298,57 - 295,32 \\
 &= 3,25
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (24,73^2 + 24,64^2 + 23,54^2 : 6) - 295,32 \\
 &= 295,46 - 295,32 \\
 &= 0,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 4,68 - 3,25 - 0,14 \\
 &= 1,28
 \end{aligned}$$

Analisis ragam jumlah bobot janjang rata-rata

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	3,25	0,65	5,05*	3,33
Blok	2	0,14	0,07	0,56ns	4,10
Error	10	1,28	0,12		
Total	17	4,68			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,12}}{4,05} \times 100 = 8,55\%$$

Hasil uji DNMRT bobot janjang rata-rata

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,12}{3}} = 0,20$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap bobot janjang rata-rata tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P0	3,37	-					a
P2	3,89	0,52ns	-				ab
P1	3,91	0,02ns	0,54ns	-			ab
P5	4,09	0,86*	0,20ns	0,72ns	-		b
P4	4,28	0,19ns	0,37ns	0,39ns	0,91ns	-	bc
P3	4,77	0,49ns	0,68ns	0,86*	0,88ns	1,40*	c
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,63	0,77	0,86	0,93	0,98	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Lampiran 5. Jumlah Bunga Jantan

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	3,33	3,67	3,67	10,67	3,56
P1	1,33	1,67	1,33	4,33	1,44
P2	1,67	1,67	1,33	4,67	1,56
P3	1,22	1,22	1,67	4,11	1,37
P4	1,67	1,33	1,33	4,33	1,44
P5	1,22	1,67	1,33	4,22	1,41
Total Blok	10,44	11,23	10,66		
Jumlah Total				32,33	
Rerata Umum					1,80

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (32,33^2) : (3 \times 6) \\
 &= 58,06
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(3,33^2 + 3,67^2 + \dots + 1,33^2) - 58,06 \\
 &= 69,83 - 58,06 \\
 &= 11,77
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (10,67^2 + 4,33^2 + \dots + 4,22^2 : 3) - 58,06 \\
 &= 69,27 - 58,06 \\
 &= 11,21
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (10,44^2 + 11,23^2 + 10,66^2 : 6) - 58,06 \\
 &= 58,11 - 58,06 \\
 &= 0,05
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 11,77 - 11,21 - 0,05 \\
 &= 0,49
 \end{aligned}$$

Analisis ragam jumlah bunga jantan

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	11,21	2,24	45,05*	3,33
Blok	2	0,05	0,02	0,55ns	4,10
Erör	10	0,49	0,05		
Total	17	11,77			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,05}}{1,80} \times 100 = 12,42\%$$

Hasil uji DNMRT jumlah bunga jantan

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,05}{3}} = 0,12$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap jumlah bunga jantan tanaman kelapa sawit

Perlengkapan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P3	1,37	-					a
P5	1,41	0,04ns	-				a
P1	1,44	0,03ns	0,07ns	-			a
P4	1,44	0ns	0,03ns	0,07ns	-		a
P2	1,56	0,12ns	0,12ns	0,15ns	0,19ns	-	a
P0	3,56	2*	2,12*	2,12*	2,15*	2,19*	b
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,37	0,46	0,51	0,55	0,58	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Lampiran 6. Panjang Pelepah ke 3

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	2,32	2,30	2,17	6,79	2,26
P1	2,16	2,15	2,28	6,59	2,20
P2	2,29	2,14	2,26	6,69	2,23
P3	2,87	2,98	2,82	8,67	2,89
P4	2,80	2,88	2,34	8,02	2,67
P5	2,29	2,11	2,26	6,66	2,22
Total Blok	14,73	14,56	14,13		
Jumlah Total				43,42	
Rerata Umum					2,41

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (34,33^2) : (3 \times 6) \\
 &= 65,47
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(2,32^2 + 3,17^2 + \dots + 2,26^2) - 65,47 \\
 &= 87,15 - 65,47 \\
 &= 21,68
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (6,79^2 + 6,59^2 + \dots + 6,66^2 : 3) - 65,47 \\
 &= 84,84 - 65,47 \\
 &= 19,37
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (14,73^2 + 14,56^2 + 14,13^2 : 6) - 65,47 \\
 &= 65,74 - 65,47 \\
 &= 0,27
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 21,68 - 19,37 - 0,27 \\
 &= 2,03
 \end{aligned}$$

Analisis ragam panjang pelepah ke 3

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	1,30	0,26	12,65*	3,33
Blok	2	0,03	0,01	0,77ns	4,10
Erör	10	0,20	0,02		
Total	17	1,54			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,02}}{2,41} \times 100 = 5,86\%$$

Hasil uji DNMRT panjang pelepah ke 3

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,02}{3}} = 0,08$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap panjang pelepah ke 3 tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P1	2,20	-					a
P5	2,22	0,02ns	-				a
P2	2,23	0,01ns	0,03ns	-			a
P0	2,26	0,03ns	0,04ns	0,06ns	-		a
P4	2,67	0,41*	0,44*	0,45ns	0,47*	-	b
P3	2,89	0,22ns	0,63*	0,67*	0,67*	0,69*	b
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,25	0,31	0,34	0,37	0,39	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Lampiran 7. Panjang Pelepah ke 9

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	2,72	2,95	2,11	7,78	2,59
P1	2,76	2,95	2,85	8,56	2,85
P2	2,91	3,12	2,98	9,01	3,00
P3	3,15	3,69	3,12	9,96	3,32
P4	3,77	3,19	2,97	9,93	3,31
P5	2,97	2,87	2,9	8,74	2,91
Total Blok	18,28	18,77	16,93		
Jumlah Total				53,98	
Rerata Umum					3,00

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (53,98^2) : (3 \times 6) \\
 &= 161,88
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(2,72^2 + 2,95^2 + \dots + 2,90^2) - 161,88 \\
 &= 164,02 - 161,88 \\
 &= 2,14
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (7,78 + 8,56^2 + \dots + 8,74^2 : 3) - 161,88 \\
 &= 163,05 - 161,88 \\
 &= 1,17
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (18,28^2 + 18,77^2 + 16,93^2 : 6) - 161,88 \\
 &= 162,18 - 161,88 \\
 &= 0,30
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 2,14 - 1,17 - 0,30 \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

Analisis ragam panjang pelepah ke 9

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	1,17	0,23	3,53*	3,33
Blok	2	0,30	0,15	2,26ns	4,10
Erör	10	0,66	0,06		
Total	17	2,14			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{0,06}}{3} \times 100 = 8,16\%$$

Hasil uji DNMRT panjang pelepah ke 9

$$Sy = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{0,06}{3}} = 0,14$$

Hasil uji DNMRT pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap panjang pelepah ke 9 tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMRT
		2	3	4	5	6	
P0	2,59	-					a
P1	2,85	0,26ns	-				ab
P5	2,91	0,06ns	0,32ns	-			ab
P2	3,00	0,09ns	0,15ns	0,41ns	-		ab
P4	3,31	0,31ns	0,40ns	0,46ns	0,72*	-	c
P3	3,32	0,01ns	0,32ns	0,41ns	0,47ns	0,73*	c
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		0,44	0,54	0,60	0,65	0,68	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

Lampiran 8. Potensi Panen 6 Bulan

Perlakuan	Blok			Total	Rerata
	1	2	3		
P0	2.578,18	2.276,69	2.211,84	7.066,71	2.355,57
P1	3.562,47	3.274,92	3.746,09	10.583,49	3.527,83
P2	3.468,15	4.150,31	3.042,06	10.660,52	3.553,51
P3	4.969,40	4.362,94	4.955,34	14.287,68	4.762,56
P4	4.674,78	4.558,15	3.694,98	12.927,91	4.309,30
P5	3.613,05	4.150,31	3.769,20	11.532,55	3.844,18
Total Blok	22.866,03	22.773,33	21.419,51		
Jumlah Total				67.058,86	
Rerata Umum					3.725,49

$$\begin{aligned}
 FK &= (T_{ij}^2) : (b \times t) \\
 &= (67.058,86^2) : (3 \times 6) \\
 &= 249.827.261,40
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKT &= \sum(Y_{ij}^2) - FK \\
 &= \sum(2.578,18^2 + 2.276,69^2 + \dots + 3.769,20^2) - 249.827.261,40 \\
 &= 260.092.883,6 - 249.827.261,40 \\
 &= 10.265.622,20
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKP &= \sum(TA^2 : r) - FK \\
 &= (7.066,71^2 + 10.583,49^2 + \dots + 11.532,55^2 : 3) - 249.827.261,40 \\
 &= 258.193.504,2 - 249.827.261,40 \\
 &= 8.366.242,79
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKB &= \sum(TB^2 : p) - FK \\
 &= (22.866,03^2 + 22.773,33^2 + 21.419,51^2 : 6) - 249.827.261,40 \\
 &= 249.883.825,6 - 249.827.261,40 \\
 &= 56.564,19
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JKE &= JKT - JKP - JKB \\
 &= 10.265.622,20 - 8.366.242,79 - 56.564,19 \\
 &= 1.842.815,22
 \end{aligned}$$

Analisis ragam potensi panen 6 bulan

SK	DB	JK	KT	F hitung	F tabel 95%
Perlakuan	5	8.366.242,79	1.673.248,55	9,08*	3,33
Blok	2	56.564,19	28.282,09	0,15ns	4,10
Erör	10	1.842.815,22	184.281,52		
Total	17	10.265.622,20			

*= berbeda nyata pada taraf 95%

ns= berbeda tidak nyata pada taraf 95%

$$KK = \frac{\sqrt{KTE}}{y} \times 100\% = KK = \frac{\sqrt{184.281,52}}{3.725,49} \times 100 = 11,52\%$$

Hasil uji DNMRt potensi panen 6 bulan

$$S_y = \sqrt{\frac{KTE}{b}} = \sqrt{\frac{184.281,52}{3}} = 247,84$$

Hasil uji DNMRt pengaruh pemberian pupuk NPK Dan Bioneensis dengan dosis yang berbeda terhadap potensi panen 6 bulan tanaman kelapa sawit

Perlakuan	Rata-rata	Beda riel pada jarak-P					DNMR T
		2	3	4	5	6	
P0	2.355,57	-	-	-	-	-	a
P1	3.527,83	1.172,26 *	-	-	-	-	b
P2	3.553,51	25,68 ns	1.197,94 *	-	-	-	b
P5	3.844,18	290,67 ns	316,35 ns	1.488,61*	-	-	b
P4	4.309,30	465,12 ns	465,12 ns	781,47 ns	1.953,73 *	-	bc
P3	4.762,56	453,26 ns	918,38*	1.209,05*	1.234,73 *	2.406,99 *	c
SSR		3,15	3,88	4,33	4,65	4,91	
SSR x Sy		780,69	961,61	1.073,14	1.152,45	1.216,89	

* = berbeda nyata pada taraf signifikan 0,05

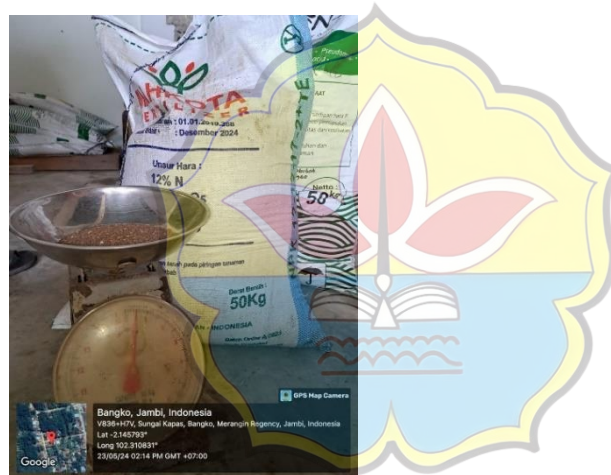
Lampiran 9. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Pupuk NPK



Gambar 2. Pupuk Bioneensis



Gambar 3. Penimbangan Pupuk NPK dan Bioneensis



Gambar 4. Piringan/Circle Wedding



Gambar 5. Penyemprotan Gulma



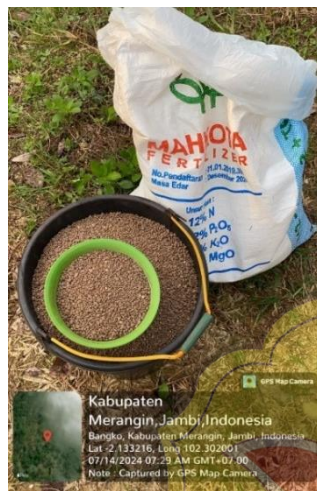
Gambar 6. Pemasangan Blok I, II dan III



Gambar 7. Pemanenan Kelapa sawit



Gambar 8.
Pembongkaran Blok



Gambar 9. Pemupukan NPK dan Bioneensis



Gambar 10. Pengukuran Pelepah 3 dan 9

Gambar 11.
Suhu dan Kelembapan



Gambar 12. Bunga Dompet



Gambar 13. Bunga Jantan



Gambar 14. Janjang



Gambar 15. Tandan

Lampiran 10. Data Curah Hujan Bulan Mei – Agustus 2024

Tanggal	Curah Hujan (mm)			
	Bulan			
	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	-	4,5	88	-
2	5	-	-	-
3	5,5	21	-	-
4	-	-	17	3,5
5	-	-	11,5	2
6	-	4	-	-
7	36,5	12	20	-
8	47	-	-	-
9	-	15	18	-
10	2,5	80	-	20,5
11	12,5	2	22	-
12	2,5	-	-	-
13	2,5	1,5	-	-
14	5	2	2	-
15	48	-	-	-
16	3	-	9,5	-
17	-	10	-	-
18	-	2	-	-
19	-	-	-	-
20	-	4,5	-	-
21	-	-	-	-
22	5,5	-	-	-
23	-	-	-	-
24	-	-	-	-
25	18	-	-	-
26	8	-	-	-
27	-	-	-	-
28	-	-	-	-
29	-	-	-	-
30	-	-	-	-
31	1,5	-	-	-
Rata-Rata	203	116,5	188	26
Rata-Rata Total	463,5			

Sumber : BMKG Kabupaten Merangin

Keterangan : - tidak ada hujan

Lampiran 11. Data Temperatur Bulan Mei-Agustus 2024

Tanggal	Temperatur (°C)			
	Bulan			
	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	28,7	34,5	31,2	23
2	26,7	32,6	26,9	25,8
3	26,9	23	27,7	32,7
4	30,1	28,6	25,8	30,1
5	31,2	33	33	27,7
6	27	27,1	26,9	29,8
7	27,3	33,6	30	32,1
8	33	33,3	32	29
9	32,1	28,8	28,7	26,8
10	28,7	27	28,1	30,5
11	28,9	27,1	28	-
12	31,9	29	26,9	-
13	29	26,9	27,3	-
14	33	24,4	25,3	-
15	23,8	25,8	27,9	-
16	26,2	28	27,4	-
17	26,3	28,2	30,4	-
18	25,7	29,8	32,8	-
19	24,3	30,1	33,1	-
20	33	30,1	27,5	-
21	32	27,9	26,3	-
22	27,9	25,7	25	-
23	37	26,9	28,9	-
24	26,6	28,7	28,8	-
25	28	28	28,6	-
26	34,1	29,9	26,1	-
27	23,7	32,5	30,7	-
28	33	28	27,4	-
29	33,5	27,4	28,3	-
30	34	25,7	27,7	-
31	26	-	25,9	-
Rata-Rata	29,34	28,72	28,40	28,75
Rata-Rata Total	28,80			

Sumber: BMKG Kabupaten Merangin

Lampiran 12. Data Kelembapan Bulan Mei-Agustus 2024

Tanggal	Kelembapan (%)			
	Bulan			
	Mei	Juni	Juli	Agustus
1	86	85	85	92
2	91	79	95	99
3	89	87	65	85
4	92	91	90	96
5	89	93	95	88
6	70	98	79	99
7	85	84	80	90
8	94	97	99	89
9	90	99	98	92
10	90	99	95	96
11	88	88	80	-
12	92	92	90	-
13	92	79	85	-
14	88	98	83	-
15	90	99	89	-
16	95	77	88	-
17	75	85	69	-
18	60	89	90	-
19	77	96	90	-
20	79	94	89	-
21	94	99	84	-
22	92	92	85	-
23	90	90	95	-
24	89	93	82	-
25	91	87	89	-
26	87	85	88	-
27	83	91	90	-
28	80	95	77	-
29	86	60	95	-
30	90	77	90	-
31	87	-	98	-
Rata-Rata	86,48	89,26	87,32	96,2
Rata-Rata Total	22,99			

Sumber: BMKG Kabupaten Merangin

Lampiran 13. Data SPSS

Anova

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah bunga dompet

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	9,415	5	1,883	7,021*	3,33
blok	0,203	2	0,101	0,378ns	4,10
Error	2,682	10	0,268		
Total	12,300	17			

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Bobot Janjang Rata-rata

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	3,254	5	0,651	5,058*	3,33
blok	0,146	2	0,073	0,569ns	4,10
Error	1,287	10	0,129		
Total	4,687	17			

a. R Squared = ,725 (Adjusted R Squared = ,533)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah tandan buah

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	10,243	5	2,049	17,107*	3,33
blok	0,072	2	0,036	0,299ns	4,10
Error	1,198	10	0,120		
Total	11,513	17			

a. R Squared = ,896 (Adjusted R Squared = ,823)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Jumlah bunga jantan

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	11,217	5	2,243	45,056	3,33
blok	0,055	2	0,028	0,556	4,10
Error	0,498	10	0,050		
Corrected Total	11,770	17			

a. R Squared = ,958 (Adjusted R Squared = ,928)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang Pelepah 3

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	1,306	5	0,261	12,657*	3,33
blok	0,032	2	0,016	0,773ns	4,10
Error	0,206	10	0,021		
Total	1,544	17			

a. R Squared = ,866 (Adjusted R Squared = ,773)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Panjang Pelepah 9

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	1,179	5	0,236	3,530*	3,33
blok	0,303	2	0,151	2,266ns	4,10
Error	0,668	10	0,067		
Total	2,149	17			

a. R Squared = ,689 (Adjusted R Squared = ,472)

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Potensi Panen 6 Bulan

Sumber Keragaman	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Kaudrat Tengah	F hitung	F Tabel 95%
perlakuan	8366242,795	5	1673248,559	9,080*	3,33
blok	56564,192	2	28282,096	0,153ns	4,10
Error	1842815,220	10	184281,522		
Total	10265622,208	17			

a. R Squared = ,820 (Adjusted R Squared = ,695)

Jumlah bunga dompet					
Duncan ^{a,b}					
kombinasi pupuk	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
P0	3	4,2200			a
P2	3		5,2233		b
P1	3		5,4433	5,4433	bc
P5	3		5,5533	5,5533	bc
P4	3		6,2233	6,2233	bc
P3	3			6,4467	c
Sig.		1,000	,052	,051	

Bobot Janjang Rata-rata

Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
P0	3	3,3667			a
P2	3	3,8900	3,8900		ab
P1	3	3,9100	3,9100		ab
P5	3		4,0867		b
P4	3		4,2800	4,2800	bc
P3	3			4,7700	c
Sig.		,107	,242	,125	

Jumlah tandan buah

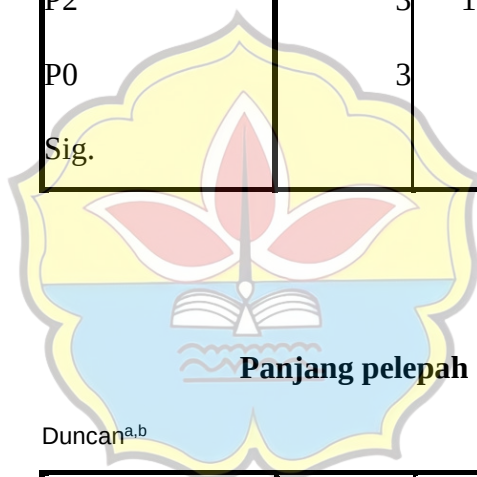
Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset				Notasi
		1	2	3	4	
P0	3	5,1867				a
P1	3		6,6867			b
P2	3		6,7467	6,7467		bc
P5	3		6,9633	6,9633	6,9633	bcd
P3	3			7,4033	7,4033	cd
P4	3				7,4533	d
Sig.		1,000	,372	,050	,129	

Jumlah bunga jantan

Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset		Notasi
		1	2	
P3	3	1,3700		a
P5	3	1,4067		a
P1	3	1,4433		a
P4	3	1,4433		a
P2	3	1,5567		a
P0	3		3,5567	b
Sig.		,366	1,000	



Panjang pelepah 3

Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset		Notasi
		1	2	
P1	3	2,1967		a
P5	3	2,2200		a
P2	3	2,2300		a
P0	3	2,2633		a
P4	3		2,6733	b
P3	3		2,8900	b
Sig.		,607	,094	

Panjang Pelepah 9

Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset		
		1	2	
P0	3	2,5933		a
P1	3	2,8533	2,8533	ab
P5	3	2,9133	2,9133	ab
P2	3	3,0033	3,0033	ab
P4	3		3,3100	c
P3	3		3,3200	c
Sig.		,100	,070	

Potensi Panen 6 Bulan

Duncan^{a,b}

kombinasi pupuk	N	Subset			Notasi
		1	2	3	
P0	3	2585,9700			a
P1	3		3527,8267		b
P2	3		3553,5067		b
P5	3		3844,1867		b
P4	3		4309,3033	4309,3033	bc
P3	3			4762,5600	c
Sig.		1,000	,064	,225	

JURNAL MEDIA PERTANIAN (JAGRO)

Jl. Slamet Ryadi, Broni Jambi. Telp (0741) 60103
Website: <http://jagro.unbari.ac.id/> Email: jagropubr@gmail.com

SURAT KETERANGAN PENERIMAAN NASKAH (LETTER OF ACCEPTANCE)

Editor in Chief Jurnal Media Pertanian (JAGRO) Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Batanghari, **telah menerima** naskah jurnal:

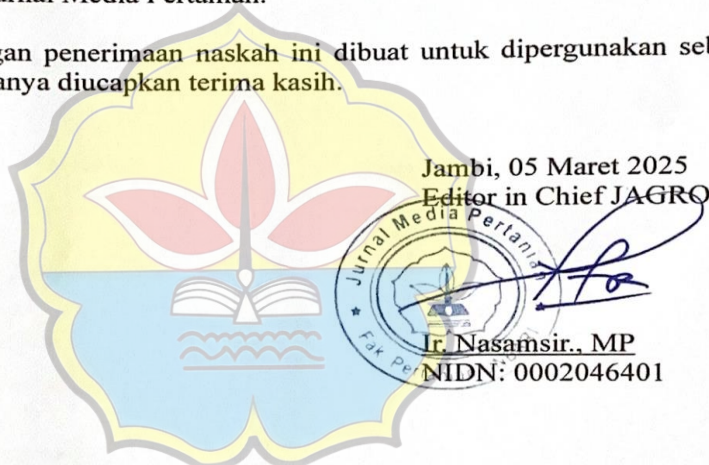
Judul : Penentuan Kombinasi Pupuk nPK dan Pupuk Bioneensis pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Belum Menghasilkan

Penulis : Silviana Habibah

Email : silvianabangko37@gmail.com

Untuk diterbitkan pada jurnal Media Pertanian.

Demikian surat keterangan penerimaan naskah ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya. Atas kerjasamanya diucapkan terima kasih.



PENENTUAN KOMBINASI PUPUK NPK dan PUPUK BIONEENSIS PADA TANAMAN KELAPA SAWIT (*Elaeis guineensis* Jacq.) BELUM MENGHASILKAN

*¹Silviana Habibah, ²Rudi Hartawan, dan ³Hayata

¹ Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Batanghari

Jl. Slamet Riyadi-Broni-Jambi, 36122 Telp. +62074160103

*e-mail koresponden: silvianahabibah67@gmail.com

Abstract. Oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq.) is a strategic commodity in Indonesia's economy, with the immature plant phase (IPP) being a critical period requiring optimal fertilization management. Continuous use of inorganic fertilizers can cause environmental problems, necessitating alternative combinations with biological fertilizers. This study aimed to identify the optimal combination of NPK and Bioneensis fertilizers in supporting the growth of immature oil palm plants. The research was conducted in the Community Oil Palm Plantation of Sungai Kapas Village, Bangko District, Merangin Regency from May to August 2024, using Randomized Block Design (RBD) with one treatment factor consisting of six fertilization combinations. The treatments include p_0 without fertilization, p_1 : 100% NPK (dose 1,875 g), p_2 : 100% Bioneensis (dose 500 g), p_3 : 75% NPK (dose 1,400 g) + 25% Bioneensis (dose 120 g), p_4 : 50% NPK (dose 950 g) + 50% Bioneensis (dose 250 g), p_5 : 25% NPK (dose 470 g) + 75% Bioneensis (dose 370 g). Parameters observed included the number of female inflorescences, number of fruit bunches, average bunch weight, number of male flowers, frond length, and harvest potential. Results showed that the combination of 75% NPK (dose 1,400 g) + 25% Bioneensis (dose 120 g) provided the best results in most observation parameters, with increased female inflorescences (52.84%), decreased male flowers (61.51%), and increased harvest potential up to 4,762.56 kg/ha over 6 months (102.18% higher than control). The study concluded that Bioneensis biological fertilizer could substitute 25% of NPK fertilizer use in immature oil palm plants, and this combination is recommended for implementation in oil palm cultivation practices..

Keywords : oil palm plant., NPK fertilizer, Bioneensis fertilizer, combination fertilization, immature plants

Abstrak. Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas strategis dalam perekonomian Indonesia, dengan fase tanaman belum menghasilkan (TBM) sebagai periode kritis yang memerlukan manajemen pemupukan optimal. Penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan dapat menimbulkan masalah lingkungan, sehingga diperlukan alternatif kombinasi dengan pupuk hayati. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi optimal antara pupuk NPK dan Bioneensis dalam mendukung pertumbuhan TBM kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di Kebun Kelapa Sawit Masyarakat Desa Sungai Kapas, Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin dari Mei hingga Agustus 2024, menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor perlakuan yang terdiri dari enam kombinasi pemupukan. Perlakuan meliputi p_0 tanpa pemupukan, p_1 : 100% NPK (dosis 1.875 g), p_2 : 100% Bioneensis (dosis 500 g), p_3 : 75% NPK (dosis 1,400 g) + 25% Bioneensis (dosis 120 g), p_4 : 50% NPK (dosis 950 g) + 50% Bioneensis (dosis 250 g), p_5 : 25% NPK (dosis 470 g) + 75% Bioneensis (dosis 370 g). Parameter yang diamati meliputi jumlah bunga dompet, jumlah tandan buah, bobot janjang rata-rata, jumlah bunga jantan, panjang pelepah, dan potensi panen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 75% NPK (dosis 1,400 g) + 25% Bioneensis (dosis 120 g) memberikan hasil terbaik pada mayoritas parameter pengamatan, dengan peningkatan jumlah bunga dompet (52,84%), penurunan jumlah bunga jantan (61,51%), dan peningkatan potensi panen hingga 4.762,56 kg/ha selama 6 bulan (102,18% lebih tinggi dari kontrol). Penelitian menyimpulkan bahwa pupuk hayati Bioneensis dapat mensubstitusi 25% penggunaan

pupuk NPK pada TBM kelapa sawit, dan kombinasi tersebut direkomendasikan untuk diterapkan dalam praktik budidaya kelapa sawit.

Kata kunci : *Tanaman Kelapa Sawit, Pupuk NPK, Pupuk Bioneensis, pemupukan kombinasi, tanaman belum menghasilkan.*

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran vital dalam perekonomian Indonesia. Sebagai tanaman penghasil minyak nabati dengan produktivitas tertinggi yang berasal dari benua Afrika, kelapa sawit telah menjadi primadona dalam sektor perkebunan nasional. Seiring dengan pertumbuhan populasi global dan peningkatan permintaan minyak sawit, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor, pengembangan industri kelapa sawit terus mengalami akselerasi yang signifikan. Hal ini didukung oleh kemajuan teknologi pengolahan dan diversifikasi dalam industri minyak kelapa sawit yang semakin berkembang (Gunady et al., 2023). Dalam konteks pengembangan perkebunan kelapa sawit, fase tanaman belum menghasilkan (TBM) menjadi periode kritis yang memerlukan perhatian khusus. TBM didefinisikan sebagai fase pertumbuhan tanaman sejak penanaman pertama hingga periode panen perdana pada umur 30-36 bulan. Kriteria optimum pertumbuhan tanaman kelapa sawit pada fase ini dapat bervariasi, bergantung pada berbagai faktor seperti kondisi lingkungan, genetika tanaman, dan manajemen pertanian (Roosmawati et al., 2024).

Eksansi perkebunan kelapa sawit di Indonesia terus menunjukkan tren positif, mencakup perkebunan negara, swasta, hingga perkebunan rakyat. Data dari (DJP, 2021) menunjukkan peningkatan yang konsisten dalam hal luas areal dan produksi kelapa sawit di Indonesia. Khusus di Provinsi Jambi, tercatat peningkatan luas lahan dari 1.032.145 hektar pada tahun 2018 menjadi 1.090.072 hektar pada tahun 2021, dengan produksi yang juga meningkat dari 2.691.270 ton menjadi 3.109.205 ton pada periode yang sama. Meskipun demikian, produktivitas kelapa sawit di Provinsi Jambi masih tergolong rendah, terutama pada perkebunan rakyat yang mendominasi struktur kepemilikan lahan (Iskandar et al., 2018). Optimalisasi produktivitas kelapa sawit, khususnya pada fase TBM, memerlukan manajemen pemupukan yang tepat dan efisien. Pemupukan berperan crucial dalam meningkatkan ketersediaan nutrisi dalam tanah, yang pada gilirannya akan memenuhi kebutuhan hara tanaman dan meningkatkan kualitas pertumbuhan. Dalam konteks ini, penggunaan kombinasi pupuk anorganik seperti NPKmg dan pupuk organik seperti Bioneensis menjadi strategi yang potensial untuk dikembangkan. Kedua jenis pupuk ini telah terbukti memberikan dampak positif terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kelapa sawit (Al Maroghi & Ekawati, 2023).

Namun, penggunaan pupuk anorganik secara berkelanjutan dapat menimbulkan berbagai permasalahan lingkungan, termasuk pencemaran air dan tanah, penurunan kesuburan tanah, serta peningkatan emisi gas rumah kaca. Untuk mengatasi hal tersebut, substitusi sebagian pupuk anorganik dengan pupuk hayati menjadi alternatif yang menjanjikan (Indah et al., 2015). Kombinasi antara pupuk hayati dan pupuk anorganik dapat menciptakan sinergi yang mengoptimalkan pertumbuhan tanaman sambil meminimalkan dampak negatif terhadap lingkungan (Duaja et al., 2020). Pupuk NPKmg (12-12-17-2) telah menjadi pilihan umum dalam pemupukan kelapa sawit karena kemampuannya dalam menyediakan unsur hara secara cepat. Namun, seperti yang dikemukakan oleh (Roidah, 2013), penggunaan pupuk anorganik secara terus-menerus dapat mengakibatkan degradasi kesuburan tanah. Di sisi lain, pupuk hayati yang mengandung mikroorganisme bermanfaat dapat berperan dalam meningkatkan kesuburan tanah melalui aktivitas mikrobioma (Mangalanayaki & Priyangadevi, 2021).

Bioneensis, sebagai inovasi dari Pusat Penelitian Kelapa Sawit, merupakan pupuk hayati yang memiliki potensi besar dalam mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara berkelanjutan. Pupuk ini mengandung berbagai strain bakteri yang berperan dalam fiksasi nitrogen, pelarutan fosfat, dan produksi hormon pertumbuhan IAA. Keunggulan Bioneensis terletak pada kemudahan aplikasi, adaptabilitas tinggi pada berbagai kondisi pH tanah (4-11), dan durasi penyimpanan yang panjang

(Wahidmurni, 2017). Penelitian menunjukkan bahwa aplikasi Bioneensis dapat meningkatkan penyerapan hara N dan P, meningkatkan kandungan bahan organik tanah hingga 80%, dan mendukung pertumbuhan tanaman yang lebih optimal dibandingkan penggunaan pupuk anorganik secara tunggal (Putra, 2022). Studi yang dilakukan oleh (Siallagan et al., 2014) mengungkapkan bahwa kombinasi pupuk Bioneensis (500 gram per pokok) dan NPK (1.785 gram per pokok) memberikan hasil optimal dalam peningkatan tinggi tanaman dan lingkaran batang pada TBM kelapa sawit. Temuan ini diperkuat oleh penelitian (Rusba et al., 2023) yang mendemonstrasikan efektivitas penggunaan pupuk hayati pada pertumbuhan kelapa sawit berumur 2 tahun. Lebih lanjut, (Imansyah et al., 2023) mengkonfirmasi adanya pengaruh signifikan dari kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis terhadap pertumbuhan kelapa sawit. Berdasarkan uraian di atas, optimalisasi kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan menjadi fokus penelitian yang krusial. Studi ini bertujuan untuk mengidentifikasi kombinasi optimal antara pupuk NPK dan Bioneensis dalam mendukung pertumbuhan TBM kelapa sawit. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam pengembangan strategi pemupukan yang efektif dan berkelanjutan pada budidaya kelapa sawit, khususnya dalam fase TBM yang menjadi periode kritis dalam pertumbuhan tanaman.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kebun Kelapa Sawit Masyarakat Desa Sungai Kapas, Kecamatan Bangko, Kabupaten Merangin selama periode tiga bulan, dimulai dari bulan Mei hingga Agustus 2024. Lokasi penelitian dipilih berdasarkan karakteristik lahan yang relatif datar dengan kemiringan kurang dari 5%, yang merepresentasikan kondisi optimal untuk budidaya kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Bahan penelitian yang digunakan adalah tanaman kelapa sawit varietas Tenera yang berasal dari PPKS Medan, berumur 48 bulan dan belum menghasilkan. Tanaman sampel dipilih berdasarkan keseragaman pertumbuhan dengan jarak tanam 8 x 9 meter. Penelitian menggunakan dua jenis pupuk utama yaitu pupuk NPKmg dengan komposisi 12-12-17-2 dan pupuk bioneensis. Peralatan yang digunakan dalam penelitian meliputi perangkat pengukuran seperti meteran dan timbangan, peralatan kultivasi seperti cangkul dan parang, serta peralatan pendukung seperti termohigrometer untuk pengukuran parameter lingkungan.

Rancangan acak yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok dengan satu faktor. Rancangan perlakuan yang dicobakan yaitu kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis dengan 6 takaran sebagai berikut : p_0 : tanpa pemupukan, p_1 : 100% NPK (dosis 1.875 g), p_2 : 100% Bioneensis (dosis 500 g), p_3 : 75% NPK (dosis 1,400 g) + 25% Bioneensis (dosis 120 g), p_4 : 50% NPK (dosis 950 g) + 50% Bioneensis (dosis 250 g), p_5 : 25% NPK (dosis 470 g) + 75% Bioneensis (dosis 370 g). Perlakuan diulang sebanyak tiga kali dengan lima tanaman per unit percobaan, di mana tiga tanaman dipilih sebagai sampel pengamatan. Total keseluruhan tanaman yang digunakan dalam penelitian ini adalah 90 tanaman kelapa sawit. Persiapan lahan dilakukan pada area seluas 2 hektar yang telah ditanami kelapa sawit berumur empat tahun.

Lahan dibagi menjadi tiga blok, dengan masing-masing blok terdiri dari enam petak perlakuan. Setiap petak perlakuan dibersihkan dari gulma dan dilakukan circle weeding untuk mempersiapkan area pemupukan. Aplikasi pupuk NPK dilakukan dengan cara pennebaran di permukaan tanah, sementara pupuk bioneensis diaplikasikan melalui pembuatan parit kecil di sekeliling tanaman. Kedua jenis pupuk diaplikasikan secara bersamaan dengan frekuensi satu kali selama periode penelitian.

Pemeliharaan tanaman dilakukan secara intensif selama tiga bulan periode pengamatan. Pengendalian hama dilakukan secara mekanis menggunakan semprotan air dan perangkap, sedangkan pengendalian gulma menggunakan herbisida. Parameter pengamatan meliputi aspek vegetatif dan generatif tanaman. Pengamatan aspek generatif mencakup jumlah bunga dompet,

jumlah tandan buah, bobot janjang rata-rata, jumlah bunga jantan, dan jumlah tandan buah landak. Pengamatan vegetatif dilakukan terhadap panjang pelepah nomor 3 dan 9. Potensi panen dihitung berdasarkan bobot janjang rata-rata, jumlah tandan buah, dan jumlah pokok per hektar. Pengamatan parameter lingkungan dilakukan melalui pengukuran suhu dan kelembaban udara tiga kali sehari pada pukul 06.00, 12.00, dan 18.00 menggunakan termohigrometer. Data curah hujan diperoleh dari kantor BMKG Kabupaten Merangin untuk periode Mei hingga Agustus 2024.

Bobot janjang rata-rata dihitung menggunakan formula yang membandingkan total bobot janjang dengan jumlah janjang yang diamati. Potensi panen selama enam bulan dihitung dengan mengalikan bobot janjang rata-rata, jumlah buah pada tanaman sampel, dan jumlah pokok per hektar. Analisis data menggunakan Analysis of Variance (ANOVA) dengan taraf signifikansi 95%. Apabila hasil uji F menunjukkan perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan uji Duncan pada tingkat ketelitian 95% untuk membandingkan perbedaan antar perlakuan. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan pengukuran parameter yang komprehensif untuk mengevaluasi efektivitas berbagai kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman kelapa sawit. Metodologi yang diterapkan memungkinkan evaluasi objektif terhadap respons tanaman terhadap berbagai rezim pemupukan, dengan mempertimbangkan faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian. Pengamatan parameter lingkungan yang sistematis dan terstruktur memberikan konteks yang penting untuk interpretasi hasil penelitian dalam kaitannya dengan kondisi pertumbuhan tanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis memberikan pengaruh yang nyata terhadap seluruh parameter pengamatan. Pembentukan blok dalam penelitian menunjukkan pengaruh yang tidak nyata, mengindikasikan keberhasilan dalam pembentukan blok penelitian.

Jumlah Bunga Dompot

Tabel 1. Rata-Rata Jumlah Bunga Dompot Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa perlakuan p_3 (75% NPK + 25% Bioneensis) menghasilkan rata-rata jumlah bunga dompet tertinggi sebesar 6,45 buah, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_4 , p_5 , dan p_1 . Peningkatan jumlah bunga dompet pada perlakuan p_3 mencapai 52,84% dibandingkan dengan kontrol (p_0). Hal ini mengindikasikan bahwa kombinasi 75% NPK dengan 25% Bioneensis memberikan hasil optimal untuk pembentukan bunga dompet pada tanaman kelapa sawit.

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Bunga Dompot (buah)	Notasi
p_0 (Tanpa Pemberian Pupuk)	4,22	a
p_2 (100% Bioneensis)	5,22	b
p_1 (100% NPK)	5,44	bc
p_5 (25% NPK + 75% Bioneensis)	5,55	bc
p_4 (50% NPK + 50% Bioneensis)	6,22	bc
p_3 (75% NPK + 25% Bioneensis)	6,45	c

Jumlah Tandan Buah

Tabel 2. Rata-Rata Jumlah tandan buah Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Tandan (buah)	Notasi
p ₀ (Tanpa Pemberian Pupuk)	5,19	a
p ₁ (100% NPK)	6,69	b
p ₂ (100% Bioneensis)	6,75	bc
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	6,96	bcd
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	7,4	cd
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	7,45	d

Perlakuan kombinasi pupuk menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap jumlah tandan buah. Kombinasi 50% NPK dengan 50% Bioneensis (p₄) menghasilkan rata-rata jumlah tandan buah tertinggi sebesar 7,45 buah, yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₃ dan p₅. Peningkatan jumlah tandan buah pada perlakuan p₄ mencapai 43,54% dibandingkan dengan kontrol, menunjukkan efektivitas kombinasi seimbang antara pupuk NPK dan Bioneensis.

Bobot Janjang Rata-Rata

Tabel 3. Rata-Rata Bobot Janjang Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Bobot Janjang (kg)	Notasi
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	3,37	a
p ₂ (100% Bioneensis)	3,89	ab
p ₁ (100% NPK)	3,91	ab
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	4,09	b
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	4,28	bc
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	4,77	c

Analisis bobot janjang rata-rata menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan p₃ (75% NPK + 25% Bioneensis) dengan rata-rata 4,77 kg, berbeda tidak nyata dengan perlakuan p₄ dan p₅. Peningkatan bobot janjang pada perlakuan p₃ mencapai 41,54% dibandingkan dengan kontrol, mengindikasikan bahwa kombinasi ini optimal untuk perkembangan buah kelapa sawit.

Jumlah Bunga Jantan

Tabel 4. Rata-Rata Jumlah Bunga Jantan Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Jumlah Bunga Jantan (buah)	Notasi
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	1,37	a
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	1,41	a
p ₁ (100% NPK)	1,44	a
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	1,44	a
p ₂ (100% Bioneensis)	1,56	a
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	3,56	b

Perlakuan kombinasi pupuk memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan jumlah bunga jantan. Perlakuan p_3 menghasilkan jumlah bunga jantan terendah (1,37 buah) dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan lainnya kecuali kontrol. Penurunan jumlah bunga jantan pada perlakuan p_3 mencapai 61,51% dibandingkan kontrol, menunjukkan efektivitas kombinasi pupuk dalam mengendalikan pembentukan bunga jantan.

Panjang Pelepah Ketiga

Tabel 5. Rata-Rata Panjang Pelepah ke 3 Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Pelepah 3 (m)	Notasi
p_1 (100% NPK)	2,2	a
p_5 (25% NPK + 75% Bioneensis)	2,22	a
p_2 (100% Bioneensis)	2,23	a
p_0 (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2,26	a
p_4 (50% NPK + 50% Bioneensis)	2,67	b
p_3 (75% NPK + 25% Bioneensis)	2,89	b

Perlakuan p_3 menghasilkan panjang pelepah ketiga tertinggi sebesar 2,89 m, berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_4 . Peningkatan panjang pelepah pada perlakuan p_3 mencapai 31,36% dibandingkan kontrol, menunjukkan pengaruh positif kombinasi pupuk terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman.

Panjang Pelepah Kesembilan

Tabel 6. Rata-Rata Panjang Pelepah ke 9 Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis

Perlakuan	Rata-Rata Panjang Pelepah 9 (m)	Notasi
p_0 (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2,59	a
p_1 (100% NPK)	2,85	ab
p_5 (25% NPK + 75% Bioneensis)	2,91	ab
p_2 (100% Bioneensis)	3	ab
p_4 (50% NPK + 50% Bioneensis)	3,31	c
p_3 (75% NPK + 25% Bioneensis)	3,32	c

Pengamatan terhadap panjang pelepah kesembilan menunjukkan hasil tertinggi pada perlakuan p_3 sebesar 3,32 m, berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_4 . Peningkatan panjang pelepah kesembilan pada perlakuan p_3 mencapai 28,18% dibandingkan kontrol, mengindikasikan efektivitas kombinasi pupuk dalam mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kombinasi 75% NPK + 25% Bioneensis (p_3) memberikan hasil terbaik pada mayoritas parameter pengamatan, termasuk jumlah bunga dompet, bobot janjang rata-rata, panjang pelepah ketiga dan kesembilan, serta pengendalian jumlah bunga jantan. Perlakuan ini juga menghasilkan potensi panen tertinggi selama 6 bulan sebesar 4.762,56 kg/ha, meningkat 102,18% dibandingkan kontrol.

Potensi Panen Selama 6 Bulan

Tabel 7. Rata-Rata Potensi Panen Tanaman Kelapa sawit Pada Perlakuan Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Bioneensis Selama 6 Bulan Per Hektar

Perlakuan	Potensi Panen (kg/ha/6bulan)	Notasi
p ₀ (Tanpa Perlakuan Pupuk)	2.355,57	a
p ₁ (100% NPK)	3.527,83	b
p ₂ (100% Bioneensis)	3.553,51	b
p ₅ (25% NPK + 75% Bioneensis)	3.844,18	b
p ₄ (50% NPK + 50% Bioneensis)	4.309,30	bc
p ₃ (75% NPK + 25% Bioneensis)	4.762,56	c

Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2024. Rata-rata curah hujan bulanan selama penelitian 463,5 mm/bulan (BMKG Merangin, 2024). Menurut Hidayat (2013) curah hujan yang optimum untuk tanaman kelapa sawit adalah 1.750-3.000 mm/tahun dan tersebar merata sepanjang tahun. Suhu optimum bagi tanaman kelapa sawit adalah 24-28°C dan kelembaban udara optimum yang ideal bagi tanaman kelapa sawit sekitar 80-90%. Dilihat dari curah hujan, suhu dan kelembaban udara selama penelitian dapat terpenuhi (Lubis & Widanarko, 2011). Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dompet, jumlah tandan buah, bobot rata-rata tandan, jumlah bunga jantan, serta panjang pelepah ke-3 dan ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan. Kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah landak. Perlakuan dengan kombinasi p₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) menunjukkan nilai rata-rata tertinggi pada parameter jumlah bunga dompet, bobot janjang rata-rata, panjang pelepah ke-3, panjang pelepah ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis menunjukkan pada parameter jumlah bunga dompet berbeda nyata antara perlakuan p₀ sebesar 4,22 buah dengan perlakuan lainnya. Perlakuan p₃ berbeda tidak nyata pada perlakuan p₄, p₅ dan p₁. Perlakuan p₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) berhasil meningkatkan jumlah bunga dompet sebesar 52,84% dibandingkan dengan p₀. Peningkatan ini disebabkan oleh kandungan unsur hara N dalam pupuk NPK, yang mendukung pertumbuhan vegetatif tanaman (Nugroho, 2022). Nitrogen merupakan komponen utama protein dan bagian dari klorofil, yang berperan penting dalam proses fotosintesis. Pupuk Bioneensis mengandung bakteri *Azotobacter* yang dapat menangkap nitrogen bebas dari udara. Jika nitrogen yang diserap oleh *Azotobacter* berlebih maka ini menjadi nitrogen yang dapat diserap tanaman. Bakteri *Bacillus* sp., yang berperan penting dalam proses pelarutan fosfor (P) yang ada di dalam tanah yang terikat oleh besi dan aluminium sehingga fosfor tersebut lepas. Dalam bentuk $AlPO_4^-$ yang merujuk pada fosfat terikat dalam bentuk kompleks yang dapat dilarutkan atau diubah menjadi bentuk yang lebih mudah diserap oleh tanaman. Bakteri ini memproduksi enzim seperti fosfatase yang dapat memecah senyawa fosfat yang terikat seperti $FePO_4^-$ menjadi bentuk fosfat yang lebih larut dan tersedia untuk tanaman. Sedangkan bakteri *Pseudomonas fluorescens* adalah salah satu kelompok bakteri yang dapat menghasilkan Indole Acetic Acid (IAA), yaitu hormon auksin dan PGR lainnya yang penting dalam merangsang pertumbuhan tanaman (Lestari et al., 2004).

Unsur hara N, P, dan K berperan sebagai sumber energi utama bagi tanaman kelapa sawit dalam pembentukan bunga dan buah. Energi tersebut diperoleh melalui proses fotosintesis yang didukung oleh kecukupan unsur hara. Selanjutnya, hormon pertumbuhan akan merangsang pembelahan sel, yang mendorong perkembangan tanaman menjadi bunga. Hasil analisis ragam pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis jumlah tandan buah perlakuan p₄ (50% NPK (950 g) + 50% Bioneensis (250 g)) berhasil meningkatkan jumlah tandan buah sebesar 43,54% dibandingkan p₀ (kontrol). Hasil yang signifikan menunjukkan bahwa dalam penggunaan NPK 50% sangat berdampak positif pada pertumbuhan dan hasil tandan buah. Selain itu, pupuk NPK juga berperan dalam meningkatkan produktivitas keseluruhan tanaman kelapa sawit. Pupuk Bioneensis mengandung mikroorganisme yang aktif dapat membantu meningkatkan kesuburan tanah dan memperbaiki

struktur tanah. Dengan nutrisi yang lebih baik, tanaman dapat mengembangkan sistem akar yang lebih kuat, meningkatkan kemampuan penyerapan air dan nutrisi.

Pada parameter bobot janjang rata-rata tanaman kelapa sawit menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis memberi pengaruh nyata. Dengan perlakuan yang diberikan p_3 (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) dapat meningkatkan nilai bobot janjang rata-rata sebesar 41,54% dibandingkan p_0 . Pemberian pupuk NPK dapat menyediakan unsur hara N, P, K yang dibutuhkan dalam pertumbuhan tanaman. Pupuk bioneensis dapat meningkatkan pertumbuhan akar yang memungkinkan penyerapan air dan nutrisi lebih baik sehingga penting untuk perkembangan janjang yang optimal. Pupuk Bioneensis mengandung mikroba yang dapat mengikat nitrogen dari udara. Nitrogen ini mendukung sintesis protein yang esensial dalam pembentukan jaringan termasuk biji dan buah pada janjang.

Pada parameter jumlah bunga jantan tanaman kelapa sawit, hasil analisis menunjukkan bahwa pemberian kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis pada perlakuan p_3 memiliki nilai bunga jantan terendah dan berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_5 , p_1 , p_4 dan p_2 . Perlakuan p_0 memberikan jumlah bunga jantan tertinggi sebesar 3,56 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Bila dibandingkan dengan perlakuan p_0 maka perlakuan p_3 akan menurunkan jumlah bunga jantan sebesar 61,51%. Tanpa pemupukan tanaman tidak mendapatkan cukup nitrogen, fosfor, dan kalium yang diperlukan untuk pembentukan bunga betina. Kekurangan hara akan mengubah bunga betina menjadi bunga jantan yang dihasilkan bisa jauh lebih banyak dibandingkan dengan tanaman yang mendapat asupan nutrisi yang memadai. Keberadaan bunga jantan sangat merugikan karena meskipun bunga ini cepat mati, tetap memerlukan waktu untuk muncul bunga baru.

Pada parameter panjang pelepah ke-3 tanaman kelapa sawit, hasil menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelepah ke 3 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p_1 sebesar 2,20 m berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata panjang pelepah ke 3 tertinggi diperoleh pada perlakuan p_3 sebesar 2,89 m berbeda tidak nyata dengan p_4 . Bila dibandingkan dengan perlakuan p_1 maka perlakuan p_3 akan meningkatkan panjang pelepah ke 3 sebesar 31,36%. Diduga, Pupuk NPK memberikan nutrisi esensial, sementara Bioneensis mengandung mikroorganisme yang mendukung kesehatan tanah dan meningkatkan penyerapan nutrisi. Pupuk NPK dengan dosis yang lebih rendah (1,4 kg) mungkin memberikan keseimbangan nutrisi yang lebih baik bagi tanaman. Fosfor berkontribusi pada sintesis ATP yang diperlukan untuk proses metabolisme dan pertumbuhan sel, mendorong pertumbuhan akar yang lebih kuat dan lebih banyak dapat meningkatkan penyerapan air dan nutrisi yang penting untuk pertumbuhan pelepah.

Pada parameter panjang pelepah ke-9 tanaman kelapa sawit, hasil menunjukkan bahwa rata-rata panjang pelepah ke 9 tanaman kelapa sawit pada perlakuan p_0 sebesar 2,59 m berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Rata-rata panjang pelepah ke 9 tertinggi diperoleh pada perlakuan p_3 sebesar 3,32 m berbeda tidak nyata dengan perlakuan p_4 . Bila dibandingkan dengan perlakuan p_0 (kontrol) maka perlakuan p_3 akan meningkatkan panjang pelepah ke 9 sebesar 28,18%, disebabkan oleh nutrisi yang disediakan oleh pupuk untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman yang optimal. Tanpa pupuk mengakibatkan tanaman kekurangan nutrisi esensial, yang dapat menghambat pertumbuhannya. Tanpa asupan nutrisi yang cukup, tanaman tidak dapat mencapai potensi maksimal, sehingga hasil yang diperoleh jauh lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang menggunakan pupuk. Pupuk Bioneensis mengandung mikroba yang dapat mengikat nitrogen yang merupakan komponen utama dalam asam amino dan memiliki bahan dasar protein. Protein penting untuk pertumbuhan sel dan jaringan pada pelepah. Pelepah sawit nomor 3 dan nomor 9 merupakan indikator kesuburan tanaman kelapa sawit. Pelepah tersebut mendukung pertumbuhan daun yang berfungsi sebagai alat fotosintesis. Secara normal, tanaman kelapa sawit memiliki sekitar 40-45 daun yang mendukung pemenuhan kebutuhan fotosintat untuk pembentukan bunga dan buah.

Pada parameter potensi panen tanaman kelapa sawit selama 6 bulan, hasil menunjukkan bahwa perlakuan p_0 menghasilkan potensi panen sebesar 2.355,57 kg, yang berbeda nyata dari perlakuan lainnya. Rata-rata potensi panen tertinggi dalam 6 bulan diperoleh pada perlakuan p_3 ,

yaitu sebesar 4.762,56 kg, berbeda tidak nyata dengan p_4 . Jika dibandingkan dengan p_0 (kontrol), perlakuan p_3 meningkatkan potensi panen selama 6 bulan sebesar 21,82%. Potensi panen tanaman yang diamati tergolong rendah, yang kemungkinan terkait dengan sejarah pengelolaannya. Tanaman-tanaman ini mungkin tidak menerima pemupukan yang sesuai dengan kebutuhannya, sehingga meskipun penelitian ini berlangsung selama 3 bulan, tidak ada peningkatan signifikan dalam hasil produksi, terutama pada tanaman kontrol. Secara teknis, untuk tanaman berusia 4 tahun, potensi panen dapat mencapai sekitar 6 ton per hektar per 6 bulan. Hal ini diduga karena pupuk NPK menyediakan nutrisi esensial yang diperlukan untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Tanpa pupuk, tanaman tidak mendapatkan cukup nutrisi yang diperlukan, sehingga pertumbuhannya terhambat. Kekurangan nutrisi ini dapat menyebabkan tanaman tidak mencapai potensi maksimal, menghasilkan hasil yang jauh lebih rendah dibandingkan dengan tanaman yang mendapat asupan nutrisi yang memadai. Nitrogen pada pupuk bioneensis dapat mendukung pembentukan daun dan batang yang lebat, meningkatkan kapasitas fotosintesis. Sedangkan fosfor berkontribusi pada pembungaan yang optimal dan berdampak secara langsung pada jumlah kualitas hasil panen. Potensi panen merupakan indikator yang sangat penting dalam produksi kelapa sawit. Dengan perhitungan ini, pekebun atau perusahaan dapat memperkirakan jumlah TBS yang akan dipanen. Prediksi tersebut dapat membantu untuk mengetahui estimasi pemasukan (uang) yang diperoleh dari TBS, serta untuk mencegah kemungkinan kecurangan dalam proses pemanenan.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perlakuan tunggal pupuk Bioneensis dan pupuk NPK menghasilkan hasil yang lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan kombinasi. Pupuk Bioneensis memiliki hasil yang lebih rendah karena pupuk hayati yang mengandalkan mikroorganisme untuk menyerap nitrogen dari udara, melepaskan fosfat yang terikat, dan menghasilkan IAA. Namun, media yang digunakan berupa tanah ultisol yang memiliki kandungan unsur hara yang rendah, sehingga efektivitas pelarutan hara oleh *Bacillus* sp. juga terbatas. Begitu pula dengan pupuk NPK tunggal, yang dalam tanah masam umumnya akan terikat oleh Al dan Fe, sehingga efektivitas pupuk tersebut menurun. Sementara itu, kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis memberikan keuntungan karena terdapat unsur hara yang siap digunakan dalam bentuk NPK, serta bakteri yang membantu melarutkan fosfat yang terikat, nitrogen dari udara, dan IAA yang dihasilkan oleh bakteri PGR (Ramadhani et al., 2024). Dalam penelitian ini, tidak ditemukannya buah landak disebabkan oleh aktivitas serangga yang masih aktif, namun ini berimplikasi positif pada proses fruit set atau dalam pembentukan buah. Jika serangga berperan sebagai penyerbuk, kehadirannya dapat mendukung fruit set yang lebih baik meskipun tidak ada buah landak yang teramati. Serangga yang aktif dapat meningkatkan efisiensi penyerbukan dan memastikan lebih banyak bunga yang berhasil disuburkan meskipun hasil belum terlihat dalam bentuk buah. Aktivitas serangga yang seimbang dapat berkontribusi pada kesehatan ekosistem tanaman, membantu menjaga interaksi positif. Kondisi lingkungan yang mendukung, seperti suhu dan kelembapan yang tepat bersama aktivitas serangga dapat menciptakan kondisi yang ideal untuk fruit set atau pembentukan buah. Curah hujan memegang peranan penting dalam pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan produksi bunga jantan. Curah hujan yang cukup, teratur dan tidak berlebihan sangat mendukung pertumbuhan kelapa sawit secara optimal, baik dalam fase vegetatif maupun generative, serta membantu meningkatkan produksi bunga jantan. Kelembapan yang cukup juga mendukung perkembangan tanaman secara maksimal, menghasilkan bunga jantan dalam jumlah yang cukup dan memperlancar proses penyerbukan yang krusial untuk keberhasilan produksi buah kelapa sawit.

KESIMPULAN

Hasil pengamatan dan analisis ragam menunjukkan bahwa perlakuan kombinasi pupuk NPK dan Bioneensis berpengaruh nyata terhadap jumlah bunga dompet, jumlah tandan buah, bobot rata-rata tandan, jumlah bunga jantan, serta panjang pelepah ke-3, panjang pelepah ke-9, serta potensi panen selama 6 bulan. Namun, kombinasi pupuk ini berpengaruh tidak nyata terhadap jumlah buah landak.

Perlakuan kombinasi pupuk NPK dan pupuk Bioneensis pada perlakuan P₃ (75% NPK (1,400 g) + 25% Bioneensis (120 g)) merupakan dosis terbaik terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Pupuk hayati Bioneensis dapat menggantikan pupuk NPK sebanyak 25%.

DAFTAR PUSTAKA

- DJP. (2021). Statistik Perkebunan Unggulan Nasional 2019-2021. *Direktorat Jendral Perkebunan Kementerian Pertanian Republik Indonesia*, 1–788. <https://ditjenbun.pertanian.go.id/template/uploads/2021/04/BUKU-STATISTIK-PERKEBUNAN-2019-2021-OK.pdf>
- Duaja, M. D., Kartika, E., & Fransisca, D. C. (2020). UTILIZATION OF PALM OIL MILL SOLID WASTE AND INORGANIC FERTILIZERS ON CHINESE KALE (*Brassica alboglabra*) IN EX COAL MINING SOIL. *Agric*, 32(1), 29–38. <https://doi.org/10.24246/agric.2020.v32.i1.p29-38>
- Gunady, P. S., Wirianata, H., & Andayani, N. (2023). Respon Stress Air dan Pupuk K Terhadap Pertumbuhan Morfologi Kelapa Sawit di Pembibitan. *Agroforetech*, 1(3), 1596–1600.
- Imansyah, A., Titiaryanti, N. M., & Suryanti, S. (2023). Pengaruh Kombinasi Pupuk NPK dan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 25(1), 1–8. <https://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/AGRITECH/index>
- Indah, S. A., Utoyo, B., & Kusumastuti, A. (2015). Pengaruh Pupuk NPK dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di Main Nursery. *Jurnal AIP*, 3(2), 69–81.
- Iskandar, R., Nainggolan, S., & Kernalis, E. (2018). Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Keuntungan Usahatani Kelapa Sawit (Swadaya Murni) Di Kecamatan Jambi Luar Kota Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Ilmiah Sosio-Ekonomika Bisnis*, 21(1), 7. <https://doi.org/10.22437/jiseb.v21i1.5096>
- Lestari, D. P., Aryantha, I. N. P., & Pangesti, N. P. D. (2004). Potensi Isolat Bakteri Penghasil IAA dalam Peningkatan The Potency of IAA Producing Bacteria Isolates on Promotion The Growth of Mungbean Sprout in Hydroponic Condition. *Jurnal Mikrobiologi Indonesia*, 9(2), 43–46.
- Nugroho, B. (2022). Petunjuk penggunaan pupuk organik. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 13(9), 23–27.
- Putra, R. K. (2022). Respon Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis dan Pupuk Organik Cair (POC) Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* L. Moench).
- Roidah, I. S. (2013). Manfaat Penggunaan Pupuk Organik Untuk Kesuburan Tanah. *Jurnal Universitas Tulungagung BONOROWO*, 1(1).
- Roosmawati, F., Widjajanto, A., Ningsih, T., & Gunawan, M. S. (2024). Manajemen Pemupukan Tanaman Belum Menghasilkan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq) Di Lahan Gambut PT . XXX Kabupaten Tapanuli Selatan Provinsi Sumatera Utara. *MANEGGIO: Jurnal Ilmiah Magister Manajemen*, 7(1), 144–160. <https://doi.org/https://doi.org/10.30596/maneggio.v7i1.20920>
- Rusba, K., Sari, P., Zulfikar, I., Siboro, I., Mulya, W., & anggraeni, putri, R. (2023). Penggunaan limbah janjang kosong sebagai pupuk organik di pt. abc kabupaten penajam passer utara. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 6(4), 1065–1071. <http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/view/20688%0Ahttp://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp/article/download/20688/14869>
- Wahidmurni. (2017). *Maulana, Dimas Yusuf 2022 Hasil dan Kandungan Gula Tebu (Saccharum officinarum L.) Varietas Bululawang dengan Pemberian Pupuk Hayati Bioneensis di Pusat Penelitian Perkebunan Gula Indonesia (P3GI). November 2009*, 1–23.

RIWAYAT HIDUP



Silviana Habibah lahir di Bangko pada tanggal 29 Maret 2002. Penulis merupakan anak pertama dari pasangan Bapak Samsul Huda dan Ibu Kholifatul Malikah. Pada tahun 2014 penulis menyelesaikan pendidikan awal sekolah dasar di SDN 255/VI Sungai Kapas, kemudian pada tahun 2017 penulis telah menyelesaikan pendidikan SMPN 13 Merangin, kemudian pada tahun 2020 penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK N 1 Merangin, pada tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Swasta Universitas Batanghari Jambi di Fakultas Pertanian program studi Agroteknologi. Pada tanggal 06 Februari 2024 penulis telah melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Kemuning, Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Dan pada tanggal 23 Januari penulis dinyatakan lulus dan memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S1).

