

## Respon Penggunaan Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik NPK Pelangi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Pada Pre Nursery

### Response of the Use of Organic Fertilizer Types and NPK Pelangi Inorganic Fertilizer to the Growth of Oil Palm Beets (*Elaeis guineensis* Jacq.) On Pre Nursery

Article Submitted : 2023-11-30

Article Accepted : 2023-12-31

<sup>1</sup> Rustam Baraq Noor, <sup>2</sup> Siti Mutmainah, <sup>3</sup> Alexander Pili Ratu

<sup>1,2</sup> Tenaga Pendidik Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

<sup>3</sup> Mahasiswa Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda

#### Abstrak

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penggunaan pupuk organik (sapi, ayam, kambing) terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit, mengetahui pengaruh pupuk NPK Pelangi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit dan mengetahui interaksi pupuk kandang dan pupuk NPK Pelangi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di pre nursery. Penelitian dilaksanakan selama 4 bulan, dimulai dari awal bulan maret sampai dengan juli 2022 dan bertempat di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Metode penelitian ini menggunakan percobaan faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 3 ulangan yang disusun dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK). Faktor pertama adalah pupuk kandang (K) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: K0 = (kontrol), K1 (Sapi) = 250 g/polybag, K2 (Ayam) = 300 g/polybag, K3 (Kambing) = 350 g/polybag. Sedangkan faktor kedua adalah pupuk NPK Pelangi (P) yang terdiri dari 4 taraf yaitu: P0 = (kontrol), P1 = 6,6 g/polybag, P2 = 10 g/polybag, P3 = 13,3 g/polybag. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pemberian berbagai jenis pupuk organik berpengaruh nyata terhadap rata-rata diameter batang. Pemberian perlakuan terbaik terdapat pada K3 yaitu pupuk kandang kambing. Selanjutnya pemberian pupuk NPK Pelangi berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman, panjang daun, dan panjang akar. Pemberian perlakuan terbaik terdapat pada P2. Kemudian interaksi pemberian pupuk organik kambing K3 dengan dosis 350 g/polybag dan pupuk NPK Pelangi P2 dengan dosis 10 g/polybag sudah mencukupi kebutuhan unsur hara pada bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di pre nursery. Dari hasil penelitian dapat disarankan untuk menggabungkan pupuk kandang kambing dengan dosis 350 g/polybag dan pemberian pupuk NPK Pelangi dengan dosis 10 g/polybag karena memberikan pertumbuhan bibit kelapa sawit yang terbaik di pre nursery terhadap tinggi, diameter batang, panjang daun, dan panjang akar. Perlakuan terbaik yaitu K3P2

**Kata kunci :** Pre Nursery, Pupuk Kandang, Pupuk NPK Pelangi

#### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan produsen kelapa sawit terbesar kedua di dunia setelah Malaysia, sebanyak 85% lebih pasar dunia kelapa sawit dikuasai oleh Indonesia dan Malaysia. Produktivitas kelapa sawit sangat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain, pemakaian bibit kelapa sawit dan perawatan tanaman kelapa sawit (Pahan, I. 2015). Tanaman Kelapa sawit merupakan salah satu tanaman perkebunan yang umumnya menduduki posisi penting dalam sektor pertanian, khususnya sektor perkebunan (Pasaribu dkk., 2018). Provinsi Kalimantan Timur memiliki potensi besar untuk mengembangkan perkebunan khususnya kelapa sawit. Data Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Kalimantan Timur dan Dinas Perkebunan menunjukkan bahwa produksi tanaman kelapa sawit di Kalimantan Timur pada tahun 2021 sebesar 3.939.049 ton dengan luas areal panen kelapa sawit mencapai 1,37 juta ha (BPS Kaltim, 2021).

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki banyak manfaat seperti bahan bakar alternatif biodiesel, bahan kompos, bahan dasar lainnya seperti industri farmasi, industri pangan, dan industri kosmetik (Siringo dkk., 2021). Prospek

pasar untuk olahan kelapa sawit ke depan cukup menjanjikan, karena permintaan pasar mengalami peningkatan yang cukup besar setiap tahun, tidak hanya didalam negeri tetapi juga di luar negeri (Semarabawa dan Fatah, 2012).

Pembibitan merupakan tahap paling awal dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit, yaitu karena sistem perakaran bibit masih terbatas sehingga hara harus dalam keadaan mudah diserap oleh tanaman. Hara yang dibutuhkan tanaman kelapa sawit untuk tumbuh dan berproduksi dengan baik ialah K, N, Ca, Mg, dan P (Sudradjat dkk, 2015).

Meningkatkan pertumbuhan kelapa sawit yang baik perlu adanya usaha dalam penyiapan bibit yang baik dan berkualitas. Pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang menentukan pertumbuhan kelapa sawit. Bibit yang unggul merupakan modal dasar untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Standar bibit yang baik dapat dilihat dari diameter batang, tinggi bibit, jumlah daun, dan tidak terserang hama penyakit (Husni dkk., 2021).

Pupuk NPK Pelangi adalah salah satu jenis pupuk anorganik yang mengandung beberapa unsur hara yang dibutuhkan tanaman seperti N, P, dan K (pupuk majemuk) dengan kadar tinggi. Pupuk ini

dibuat dengan pencampuran fisik 3 bahan baku berkualitas yang antara lain urea granul, diamonium fosfat granul (DAP), dan KCI flake. Pupuk NPK Pelangi berbentuk butiran (granul) berwarna-warni. Keunggulan NPK Pelangi salah satunya adalah adanya kandungan beberapa unsur hara mikro yang terdapat dalam pupuk NPK Pelangi seperti Boron, Sulfur, dan Magnesium (Surlana dkk., 2019).

Pemupukan merupakan bagian yang sangat penting dalam kultur teknis tanaman kelapa sawit, pemupukan biasa dilakukan dengan pupuk organik dan anorganik (Setyawat dan Safira, 2018). Pupuk organik adalah pupuk yang terbuat dari bahan baku yang sebagian besar atau keseluruhan berasal dari bahan-bahan organik, baik tumbuhan maupun hewan yang telah melalui proses dekomposisi dalam bentuk padat ataupun cair, yang digunakan untuk menyediakan hara tanaman serta dapat memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Untuk mencukupi kebutuhan hara pada tanaman dapat ditambahkan pupuk anorganik yang merupakan pupuk buatan yang dibuat dan mengandung unsur hara tertentu dalam kadar tinggi (Novriani dkk., 2020).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Respon Penggunaan Jenis Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik NPK Pelangi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Di Pre Nursery”

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 4 bulan terhitung mulai dari bulan Maret hingga bulan Juli 2022. Lokasi penelitian ini di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK), dan jumlah tanaman sampel 48 tanaman dengan percobaan faktorial 4 x 4 yang terdiri dari 3 ulangan sebagai berikut : Faktor pertama yaitu perlakuan Pupuk kandang sapi, kandang ayam, dan kandang kambing (K) yang terdiri dari 4 taraf : K0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol), K1 = 250 g/ polybag (Pupuk kandang sapi), K2 = 300 g/ polybag (Pupuk kandang Ayam), K3 = 350 g/ polybag (Pupuk kandang kambing) Faktor kedua yaitu perlakuan Pupuk NPK Pelangi (P) yang terdiri dari 4 taraf : P0 = Tanpa Perlakuan (Kontrol), P1= 6,6 g/ polybag, P2 = 10 g/ polybag, P3 = 13,3 g/ polybag. Parameter pengamatan meliputi tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang daun, jumlah akar, dan panjang akar. Data hasil pengamatan dan pengukuran dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan menggunakan Uji BNT dengan taraf 5% (Hanafia, 2005).

Tabel 1. Kombinasi Perlakuan.

Perlakuan	P0	P1	P2	P3
K0	K0P0	K2P0	K1P0	K3P0
K1	K2P1	K3P3	K0P2	K3P1
K2	K0P1	K1P2	K3P2	K2P2
K3	K1P3	K0P3	K1P1	K2P3

## Pelaksanaan Penelitian

Tempat penelitian berukuran 5 m x 3 m dibersihkan dari kotoran dan gulma serta diratakan menggunakan cangkul. Pemasangan naungan dilakukan untuk mengatasi intensitas cahaya matahari yang tinggi serta menekan serangan hama dan penyakit. Naungan yang digunakan berupa paranet dengan ukuran sesuai luas lahan yang digunakan. Media tanam yang digunakan pada penelitian ini menggunakan tanah lapisan atas dengan berat tanah per polybag 2 kg yang ditambahkan dengan pupuk kandang (sapi, ayam, kambing) yang diberikan diawal dengan polybag berukuran 30 x 30 cm sebanyak 48 buah dan diisi dengan tanah yang diperoleh di kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam Samarinda.

## Persiapan Bibit

Benih tanaman kelapa sawit diperoleh dari mitra PPKS (Pusat Penelitian Kelapa Sawit) Samarinda, adapun varietas yang digunakan adalah Varietas Dami Mas. Benih dipilih yang sehat dan tidak rusak. Selanjutnya sebelum disemai, kecambah bibit disterilkan terlebih dahulu dengan fungisida agar bibit yang ditanam tidak diserang oleh jamur. Proses tersebut dilakuka dengan hati-hati agar kecambah tidak patah. Setelah distreilkan, bibit siap untuk disemai ke polybag ukuran 15 x 10 cm. Kelapa sawit yang telah berumur 1 bulan dipindahkan dari polybag semai ke polybag berukuran 30 x 30 cm yang telah berisi tanah lapisan atas dan campuran pupuk kandang sesuai dengan takaran dosis kemudian dilakukan penutupan dengan tanah kembali secukupnya.

## Aplikasi Pupuk Kandang dan Pupuk NPK Pelangi

Pengaplikasian pupuk kandang menggunakan pupuk kandang yang sudah matang atau telah dikomposkan dengan ciri-ciri berwarna hitam gelap, memiliki tekstur yang gembur, tidak lengket dan tidak berbau. Pemberian disesuaikan dengan dosis perlakuan, pemberian pupuk kandang dilakukan pada awal persiapan media tanam yang diberikan satu kali pada awal penanaman. Aplikasi pupuk NPK Pelangi dilakukan pada tanaman yang telah berumur 15 hari setelah tanam, dilakukan selama 3 kali aplikasi dengan cara ditaburkan lalu dibanamkan ke dalam tanah selama penelitian dengan interval waktu 1 bulan sekali.

## Pemeliharaan

Penyiraman dilakukan 2 kali sehari pada pagi dan sore hari menggunakan gembor. Penyiraman juga disesuaikan dengan kondisi cuaca dilapangan, jika di pagi hari turun hujan maka penyiraman hanya dilakukan di sore hari. Penyiangian dilakukan setiap 2 minggu sekali tergantung kondisi dilapangan, penyiangian/pengendalian gulma dilakukan secara manual pada gulma yang tumbuh di dalam maupun di luar polybag. Penyulaman dilakukan pada bibit kelapa sawit yang tumbuhnya tidak normal atau mati diganti dengan bibit sisipan yang pertumbuhannya normal pada 2 MST. Pengendalian hama dilakukan secara manual dengan cara mengutip langsung hama ulat grayak, ulat penggulung daun, dan belalang.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tinggi Tanaman (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pupuk NPK pelangi (P) berpengaruh nyata serta interaksi keduanya (KxP) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 60 HST (tabel 2). Hasil pengukuran rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Hasil Pengamatan Perlakuan berbagai jenis pupuk kandang dan NPK Pelangi Terhadap rata-rata Tinggi Tanaman Umur 60 HST (cm).

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)				Rata -rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	22,17 <sup>d</sup>	19,50 <sup>b</sup>	22,00 <sup>d</sup>	20,83 <sup>c</sup>	21,13 <sup>b</sup>
K1	23,00 <sup>e</sup>	22,00 <sup>d</sup>	22,17 <sup>d</sup>	18,77 <sup>a</sup>	21,48 <sup>c</sup>
K2	20,83 <sup>c</sup>	19,17 <sup>ab</sup>	22,00 <sup>d</sup>	20,83 <sup>c</sup>	20,71 <sup>a</sup>
K3	21,17 <sup>c</sup>	22,33 <sup>d</sup>	23,10 <sup>e</sup>	22,00 <sup>d</sup>	22,15 <sup>d</sup>
Rata-rata	21,79 <sup>b</sup>	20,75 <sup>a</sup>	22,32 <sup>c</sup>	20,61 <sup>a</sup>	

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT P dan K= 0,72 dan BNT KP = 1,45.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) tidak berpengaruh nyata dan perlakuan pupuk NPK pelangi (P) berpengaruh sangat nyata serta interaksi keduanya (KxP) berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada umur 90 HST (tabel 3). Hasil pengukuran rata-rata tinggi tanaman dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. Hasil Pengamatan Perlakuan Aplikasi Pupuk Kandang kambing dan NPK Pelangi terhadap rata-rata Tinggi Tanaman Umur 90 HST (cm).

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)				Rata -rata
	P0	P1	P2	P3	
K0	31,17 <sup>def</sup>	27,50 <sup>a</sup>	30,43 <sup>d</sup>	28,60 <sup>b</sup>	29,43 <sup>a</sup>
K1	30,77 <sup>de</sup>	29,20 <sup>c</sup>	31,60 <sup>fg</sup>	29,43 <sup>c</sup>	30,25 <sup>b</sup>
K2	32,17 <sup>h</sup>	31,73 <sup>gh</sup>	32,50 <sup>i</sup>	31,23 <sup>def</sup>	31,91 <sup>c</sup>
K3	31,07 <sup>e</sup>	34,00 <sup>j</sup>	34,17 <sup>j</sup>	32,50 <sup>i</sup>	32,93 <sup>d</sup>
Rata-rata	31,29 <sup>b</sup>	30,61 <sup>a</sup>	32,18 <sup>c</sup>	30,44 <sup>a</sup>	

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT P dan K= 0,88 dan BNT KP = 1,40.

Hal ini diduga karena pada umur 30 HST kandungan unsur yang terdapat pada berbagai jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) belum terurai bagi tanaman. Namun, pada umur 60 dan 90 HST kandungan unsur telah terurai bagi tanaman sehingga pertumbuhan akar tanaman serta kemampuannya dalam menyerap unsur hara dapat diserap optimal dan mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada umur 30 HST yaitu K1 (16,20 cm), pada umur 60 HST yaitu K3 (22,15 cm) dan 90 HST yaitu K3 (32,93 cm) dan rata rata tanaman terendah pada umur 30 HST yaitu K0 dan K3 (15,83 cm) pada umur 60 HST yaitu K2 (20,71 cm) dan pada umur 90 HST yaitu K0 (29,43 cm). Sesuai dengan pernyataan Tawakkal (2009), bahwa pupuk organik umumnya mengandung unsur hara dalam tanah yang relatif kecil dan biasanya lambat tersedia didalam tanah sehingga pelepasan unsur hara pun terlambat, pelepasan unsur hara yang lambat itu menyebabkan ketersediaan unsur hara didalam tanah belum mampu menunjang pertumbuhan tanaman.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 30 HST. Namun Berpengaruh sangat nyata pada umur 60 HST dan 90 HST. Rata-rata tinggi tanaman tertinggi pada umur 30 HST yaitu P0 (16,54 cm), pada umur 60 HST yaitu P2 (22,32 cm) dan 90 HST yaitu P2 (32,18 cm). Rata-rata tanaman terendah pada umur 30 HST yaitu P3 (15,21 cm) pada umur 60 HST yaitu P3 (20,61 cm) dan 90 HST yaitu P3 (30,44 cm). Hal ini diduga karena dalam kurun waktu satu bulan unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK Pelangi belum digunakan seluruhnya oleh tanaman sehingga dapat dilihat pada umur 30 HST tanaman tertinggi pada perlakuan P0 (Kontrol). Pada umur 60 dan 90 HST unsur hara telah terserap sepenuhnya oleh tanaman dapat dilihat tanaman tertinggi umur 60 dan 90 HST yaitu pada perlakuan P2 dengan dosis 10 g/polybag. Hal ini sesuai dengan dosis anjuran

(Lampiran 4).

Hasil uji BNT menunjukkan perlakuan pemberian pupuk NPK Pelangi 6,6 g/polybag dan 13,3 g/polybag menghasilkan pertumbuhan lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan NPK Pelangi 10 g/polybag. Hal ini disebabkan karena pemberian pupuk NPK 6,6 g/polybag belum mencukupi kebutuhan hara untuk menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit Segara dkk (2015). Hal ini sejalan dengan pendapat agustina (1990), bahwa pemberian pupuk dengan takaran lebih rendah akan menghambat pertumbuhan tanaman dan tanaman akan tumbuh kerdil. Pemberian pupuk NPK Pelangi 13,3 g/polybag menyebabkan pertumbuhan bibit kelapa sawit juga lebih rendah, hal ini disebabkan pupuk yang diberikan terlalu banyak atau berlebihan sehingga jumlah unsur hara NPK dalam media tanam pada kondisi tidak seimbang akibatnya mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit. Ditambahkan dengan pendapat Nyakpa dkk (1998), bahwa pemupukan berat dapat memperlambat pertumbuhan vegetatif tanaman

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi tanaman umur 30 HSP. Tetapi berpengaruh nyata pada umur 60 HSP dan 90 HSP. Hal ini diduga karena adanya interaksi yang terjadi pada perlakuan K3P2 yang mampu menyediakan unsur hara yang cukup pada tanaman, dimana K3 mempunyai dosis pupuk kandang kambing yang tertinggi yaitu 350 g/polybag yang diduga dapat menyediakan unsur hara yang cukup dan mampu memacu pertumbuhan tinggi tanaman, selain itu adanya tambahan perlakuan P2 dengan dosis yaitu 10 g/polybag yang diyakini mampu menyediakan unsur hara yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang cukup dan tepat. Hasil penelitian Fiona (2010) menunjukkan bahwa media yang baik adalah media yang mampu menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah yang seimbang dan memiliki sifat fisik yang baik (remah dan mampu menopang pertumbuhan). Sedangkan pupuk kandang yang diaplikasikan melalui tanah dapat langsung memenuhi kebutuhan hara bagi tanaman untuk dimanfaatkan dalam proses fotosintesis.

### Diameter Batang

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang umur 30 dan 60 HST. Rata-rata diameter batang terbesar pada umur 30 HST yaitu K2 dan K3 (6,22 mm), pada umur 60 HST yaitu K0 (7,88 mm) dan 90 HST yaitu K0 (13,05 mm) dan rata-rata diameter batang terkecil pada umur 30 HST yaitu K1 (5,64 mm) pada umur 60 HST yaitu K1 (6,86 mm) dan

pada umur 90 HST yaitu K2 (12,33 mm).

Tabel 4. Hasil Pengamatan Perlakuan berbagai jenis pupuk kandang dan NPK Pelangi Terhadap rata-rata Diameter Batang Umur 90 HST (mm).

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)			Rata -rata	
	P0	P1	P2		
K0	12,40 <sup>bc</sup>	13,03 <sup>e</sup>	12,77 <sup>cd</sup>	14,00 <sup>h</sup>	13,05 <sup>c</sup>
K1	13,73 <sup>g</sup>	13,47 <sup>f</sup>	12,20 <sup>ab</sup>	12,67 <sup>d</sup>	13,02 <sup>c</sup>
K2	11,97 <sup>a</sup>	12,67 <sup>cd</sup>	12,03 <sup>a</sup>	12,67 <sup>cd</sup>	12,33 <sup>a</sup>
K3	13,27 <sup>ef</sup>	11,97 <sup>a</sup>	12,60 <sup>cd</sup>	12,60 <sup>bcd</sup>	12,61 <sup>b</sup>
Rata-rata	12,84	12,78	12,40	12,98	

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT K = 0,39 dan BNT KP = 0,79

Hal ini diduga karena pupuk kandang yang diberikan masih dalam proses penguraian sehingga menyebabkan tanaman belum mampu menyerap unsur hara yang sesuai dengan kebutuhannya. Menurut Hasibuan (2006) bahwa pupuk organik bersifat *slow release* yang artinya unsur hara yang terkandung dalam pupuk organik akan dilepaskan secara perlahan-lahan dan terus menerus. Pada umur 90 HST perlakuan jenis pupuk kandang (K) memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang. Hal ini diduga karena kandungan unsur hara terdapat pada jenis pupuk kandang seperti Nitrogen (N) telah terurai sehingga mampu memacu pertumbuhan diameter batang pada bibit kelapa sawit. Menurut siska (2000) “dalam” Mardianto (2014). kandungan unsur hara Nitrogen mampu mendorong dan mempercepat pertumbuhan tanaman. Ikhsan (2017) mengemukakan bahwa kekurangan unsur hara Nitrogen (N) dapat mengakibatkan terhambatnya pembentukan bagian-bagian vegetatif tanaman seperti daun, batang, dan akar.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang tanaman umur 30, 60 dan 90 HST. Rata-rata diameter batang terbesar pada umur 30 HST yaitu P0 (6,23 mm), pada umur 60 HST yaitu P2 (7,54 mm) dan 90 HST yaitu P3 (12,98 mm). Rata-rata diameter batang terkecil pada umur 30 HST yaitu P1 (5,98 mm), pada umur 60 HST yaitu P1 (6,93 mm) dan 90 HST yaitu P2 (12,40 mm). Hal ini diduga karena pada dosis 6,6 g/polybag, 10 g/polybag dan 13,3 g/polybag belum dapat memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan oleh tanaman untuk perkembangan diameter batang. Pernyataan ini diperkuat oleh pendapat (Ardiana dkk., 2016) bahwa batang merupakan daerah akumulasi pertumbuhan khususnya pada tanaman yang lebih mudah

sehingga dengan adanya unsur hara dapat mendorong pertumbuhan klorofil pada daun sehingga akan memacu laju fotosintesis. Semakin laju fotosintesis maka fotosintat yang dihasilkan akan memberikan ukuran pertambahan diameter batang yang besar.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang umur 30 HST. Hal ini diduga karena interaksi berbagai jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) belum mampu memenuhi kebutuhan unsur hara dalam pertumbuhan diameter batang. Pada umur 60 dan 90 HST interaksi kedua perlakuan memberikan pengaruh yang nyata terhadap pertumbuhan diameter batang. Hal ini diduga karena kedua faktor saling mempengaruhi satu sama lain sehingga unsur hara yang terdapat pada pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) dan pupuk NPK Pelangi telah mencukupi kebutuhan unsur hara yang diperlukan tanaman yaitu unsur nitrogen (N). Menurut Silvester, dkk (2013) fungsi nitrogen merangsang pertumbuhan vegetatif tanaman terutama di daun, pertunasan, dan batang. Jika unsur nitrogen (N) cukup tersedia maka akan mempercepat sintesis karbohidrat menjadi protoplasma dan protein, dimana protoplasma dan protein digunakan untuk menyusun sel-sel jaringan tanaman

### **Jumlah Daun (helai)**

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 30, 60 dan 90 HST. Rata-rata jumlah daun terbanyak pada umur 30 HST yaitu K3 (3,00 helai), pada umur 60 HST yaitu K1 dan K3 (4,83 helai) dan 90 HST yaitu K3 (8,25 helai). Rata-rata jumlah daun terendah pada umur 30 HST yaitu K2 (2,50 helai) K1 (2,75 helai) pada umur 60 HST yaitu K2 (4,50 helai), K0 (4,75 helai) dan 90 HST yaitu K2 (7,50 helai) K0 (7,75 helai). Hal ini diduga karena pemberian berbagai jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) belum melakukan fungsinya untuk menyediakan unsur hara yang dapat langsung diserap oleh tanaman tetapi melakukan fungsinya yang lain yaitu memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Nugroho (2007) dalam pupuk organik pada dasarnya memiliki beberapa kelemahan, salah satu diantaranya tanaman cukup lambat dalam merespon pupuk tersebut.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun pada umur 30, 60 dan 90 HST. Rata-rata jumlah daun terbanyak pada umur 30 HST yaitu P0 (3,00 helai), pada umur 60 HST yaitu P2 (5,25

helai) dan 90 HST yaitu P1 dan P2 (8,25 helai). Rata-rata jumlah daun terendah pada umur 30 HST yaitu P1, P2 dan P3 (2,75 helai) pada umur 60 HST yaitu P0 (4,50 helai) dan 90 HST yaitu P0 (7,25 helai). Hal ini diduga karena kekurangan sinar matahari menyebabkan terganggunya proses fotosintesis dan pertumbuhan, meskipun kebutuhan cahaya tergantung pada jenis tanaman. Menurut Lakitan, (2007) fotosintesis dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor genetik dan faktor lingkungan, faktor genetik meliputi perbedaan antar spesies, pengaruh umur daun, pengaruh laju translokasi fotosintat, sedangkan faktor lingkungan meliputi ketersediaan air, ketersediaan CO<sub>2</sub>, pengaruh cahaya dan pengaruh suhu.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 30, 60, dan 90 HST. Hal ini diduga karena tanaman kelapa sawit merupakan tanaman tahunan yaitu logaritmik (fase lambat) sehingga pertumbuhan bibit khususnya perkembangan daun pada bibit pre nursery masih pada taraf pertumbuhan lambat, sehingga interaksi kedua perlakuan yang diberikan tidak terjadi. Gardner, Pearce dan Mitchell (1991), mengemukakan bahwa pertumbuhan tanaman terdiri dari tiga fase pertumbuhan, yaitu fase logaritmik (fase lambat), fase linear (fase konstan) dan fase asimptotik (fase kelayuan). Pada fase logaritmik pertumbuhan tanaman berlangsung lambat pada awalnya tetapi kemudian berlangsung semakin cepat. Fase ini umumnya berlangsung pada 1-3 minggu pada tanaman semusim dan 1-3 bulan pada tanaman tahunan. Fase linear yaitu fase pertumbuhan tanaman berjalan konstan, fase asimptotik dicirikan dengan laju pertumbuhan tanaman semakin menurun.

### **Panjang Daun (cm)**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah daun umur 30, 60 dan 90 HST. Rata-rata panjang daun terpanjang pada umur 30 HST yaitu K1 (14,00 cm), pada umur 60 HST yaitu K1 (19,00 cm) dan 90 HST yaitu K3 (25,08). Rata-rata daun terpendek pada umur 30 HST yaitu K2 (12,75 cm) pada umur 60 HST yaitu K3 (18,27 cm) dan 90 HST yaitu K0 (23,92 cm). Hal ini diduga karena pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) bersifat *slow release* serta unsur hara N dan P yang terdapat di dalam pupuk tersebut belum tersedia bagi tanaman umur 30, 60 dan 90 HST, dimana unsur N dan P dapat membantu proses pembelahan sel yang menyebabkan daun mudah lebih cepat mencapai bentuk sempurna. Hal ini sesuai dengan pendapat Lakitan (2001), bahwa ketersediaan unsur hara N dan P akan mempengaruhi bentuk daun.

Tabel 5. Hasil Pengamatan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Kandang dan NPK Pelangi Terhadap rata-rata Panjang daun Umur 60 HST (cm).

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)			Rata-rata
	P0	P1	P2	
K0	18,40	17,97	18,83	18,00
K1	20,17	19,50	19,17	17,17
K2	18,17	18,10	18,83	18,13
K3	19,10	17,97	18,00	18,00
Rata-rata	18,96 <sup>d</sup>	18,38 <sup>b</sup>	18,71 <sup>c</sup>	17,83 <sup>a</sup>

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT P = 0,55

Tabel 13. Hasil Pengamatan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Kandang dan NPK Pelangi Terhadap rata-rata Panjang daun Umur 90 HST (cm)

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)			Rata-rata
	P0	P1	P2	
K0	25,83	21,67	25,00	23,17
K1	25,30	25,67	24,17	23,00
K2	26,67	23,13	22,63	23,83
K3	26,00	23,83	24,50	26,00
Rata-rata	25,95 <sup>c</sup>	23,58 <sup>a</sup>	24,08 <sup>b</sup>	24,00 <sup>b</sup>

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT P = 1,15

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun umur 30 HSP. Namun berpengaruh nyata pada umur 60 HSP dan 90 HSP. Rata-rata panjang daun terpanjang pada umur 30 HST yaitu P2 (13,58 cm), pada umur 60 HST yaitu P0 (18,96 cm) dan 90 HST yaitu P0 (25,95 cm). Rata-rata daun terpendek pada umur 30 HST yaitu P3 (12,63 cm) pada umur 60 HST yaitu P3 (17,83 cm) dan 90 HST yaitu P1 (23,58 cm). Hal ini diduga karena dalam kurun waktu satu bulan unsur hara yang terkandung dalam pupuk NPK Pelangi belum digunakan seluruhnya oleh tanaman, sesuai dengan pendapat Sutejo (2008), pemupukan tidak akan berpengaruh terhadap perkembangan daun, batang, dan akar apabila pupuk yang diberikan belum diserap seluruhnya oleh tanaman, sehingga pada saat bibit kelapa sawit umur 60 dan 90 HST berpengaruh nyata dikarenakan unsur hara sudah diserap seluruhnya oleh tanaman, didukung juga oleh analisis pH tanah dengan angka 5,31 yang termasuk dalam range pH pertumbuhan optimal kelapa sawit (Lampiran 3.) Hal ini sesuai dengan teori Kiswanto, (2008) bahwa tingkat keasaman

(pH) yang optimal untuk kelapa sawit adalah 5,0–6,5.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa. interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang daun umur 30, 60, dan 90 HST. Hal ini diduga karena pupuk organik kandang (ayam ,sapi, kambing) dan pupuk NPK Pelangi tidak memiliki interaksi dan kedua perlakuan bekerja masing-masing. Menurut hasil penelitian (Fahrian dkk, 2017) ketika kedua perlakuan tidak berpengaruh nyata maka tidak terdapat hubungan yang saling mempengaruhi, sehingga masing-masing berpengaruh secara terpisah satu sama lainnya. Ditambahkan dengan Sutedjo (2002), menyatakan bahwa bila salah satu faktor lebih kuat pengaruhnya dari faktor lain sehingga faktor lain tersebut akan tertutupi dan masing-masing faktor mempunyai sifat yang jauh berbeda pengaruh dan sifat kerjanya, maka akan menghasilkan hubungan yang berbeda dalam mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

### Panjang Akar (cm)

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar umur 90 HST. Rata-rata panjang akar terpanjang pada umur 90 HST yaitu K0 (37,06 cm). Rata-rata panjang akar terpendek pada umur 90 HST yaitu K2 (35,47 cm).

Tabel 6. Hasil Pengamatan Perlakuan Berbagai Jenis Pupuk Kandang dan NPK Pelangi Terhadap rata-rata Panjang Akar Umur 90 HST (cm).

Kandang (K)	NPK Pelangi (P)			Rata-rata
	P0	P1	P2	
K0	36,17	37,30	37,93	36,83
K1	34,20	36,50	38,87	36,87
K2	35,67	35,67	36,67	33,87
K3	34,00	36,87	39,67	35,00
Rata-rata	35,01 <sup>a</sup>	36,58 <sup>c</sup>	38,28 <sup>d</sup>	35,64 <sup>b</sup>

\*)Keterangan: rata-rata angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada baris atau kolom yang sama menunjukkan hasil tidak berbeda nyata pada uji BNT 5% dengan nilai BNT P = 1,54

Hasil uji BNT taraf 5% menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2 dan P3 berbeda nyata. Rata-rata panjang akar yang terendah terdapat pada perlakuan P0 (kontrol) yaitu 35,01 cm dan yang tertinggi terdapat pada perlakuan P2 yaitu 38,28 cm dengan dosis 10 g/polybag. Hal ini diduga karena kandungan yang terdapat dalam berbagai jenis pupuk kandang belum mencukupi karena pupuk kandang yang bersifat organik memerlukan waktu yang cukup lama agar unsur hara yang terkandung di dalam pupuk kandang dapat diserap dengan

baik. Sejalan dengan pernyataan Nuro dkk (2016), pupuk organik memiliki sifat yang lambat tersedia (*slow release*). Umumnya pertanaman akan menghasilkan produksi yang lebih baik pada musim kedua sejak diaplikasikan pupuk organik, khususnya ketersediaan hara N, P dan K jika dibandingkan dengan pemupukan anorganik.

Hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar umur 90 HST. Rata-rata panjang akar terpanjang pada umur 90 HST yaitu P2 (38,28 cm). Rata-rata akar terpendek pada umur 90 HST yaitu P0 (35,01 cm). Hal ini diduga karena kandungan unsur hara yang terdapat pada pupuk NPK tersedia cukup bagi tanaman. Dengan demikian, pertumbuhan akar tanaman dan kemampuannya dalam menyerap unsur hara dapat diserap optimal sehingga mempengaruhi pertumbuhan tanaman. Apabila pertumbuhan akar semakin baik, maka unsur hara akan diserap tanaman untuk mendukung proses fotosintesis dan pembentukan sel atau pembesaran sel tanaman yang secara langsung berpengaruh meningkatkan pertumbuhan tanaman. Kandungan yang terdapat dalam pupuk NPK khususnya unsur fosfor mampu merangsang pertumbuhan panjang akar tanaman, dapat dilihat pada perlakuan P2 dengan dosis 10 g/polybag.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan panjang akar umur 90 HST. Hal ini diduga karena kedua faktor perlakuan tidak saling mempengaruhi dan bertindak bebas satu sama lain. Apabila pengaruh interaksi tidak nyata, maka pengaruh utama dari faktor-faktor yang dicobakan dapat digeneralisasikan Paiman (2015). Ditambahkan menurut Asmin dan Sahid (1995), bila interaksi antara dua faktor tersebut berbeda tidak nyata, maka dapat disimpulkan bahwa faktor-faktor tersebut bertindak bebas antara satu dengan yang lain.

### **Jumlah Akar**

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan jenis pupuk kandang (K) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar umur 90 HST. Rata-rata jumlah akar terbanyak pada umur 90 HST yaitu K1 (8,00) Rata-rata jumlah akar terendah pada umur 90 HST yaitu K0 (7,00). Hal ini diduga karena belum terserap sepenuhnya unsur hara yang diperlukan tanaman yaitu unsur hara P sehingga pertumbuhan jumlah akar terganggu. Sejalan dengan pernyataan Suprpto, (1995) kekurangan unsur P pada tanaman kebanyakan terjadi saat tanaman masih mudah, oleh karena itu adanya kemampuan yang tidak seimbang antara penyerapan P oleh akar dengan P yang dibutuhkan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar umur 90 HST. Rata-rata jumlah akar terbanyak pada umur 90 HST yaitu P1 dan P3 (7,75). Rata-rata jumlah akar terendah pada umur 90 HST yaitu P0 dan P2 (7,25). Hal ini diduga karena pada umur 90 HST tanaman masih muda dan belum berkembangnya sistem perakaran dikarenakan pada umur 1-3 bulan tanaman sawit masih dalam (fase lambat) sehingga pertumbuhan bibit khususnya perkembangan jumlah akar masih pada taraf pertumbuhan lambat. Sesuai dengan pendapat Hardjadi (2002) bahwa tanaman yang masih muda, sistem perakaran belum sempurna baik fungsi ataupun penyebarannya.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk kandang (K) dan pupuk NPK Pelangi (P) tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan jumlah akar umur 90 HSP. Hal ini diduga karena zat-zat makanan yang ada sebagian sudah diserap ke tempat-tempat pada tubuh tumbuhan yang memerlukan, sehingga perkembangan jumlah akar menjadi terhambat, seperti dikemukakan oleh Affandi (2004), bahwa untuk dapat tumbuh dengan baik tanaman tidak hanya membutuhkan hara yang seimbang, sifat fisik tanah juga sangat mempengaruhi sifat-sifat tanah yang lain dalam hubungannya dengan kemampuannya untuk mendukung pertumbuhan tanaman supaya akar tanaman dapat berkembang dengan bebas dari dalam tanah.

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pemberian perlakuan berbagai jenis pupuk organik kandang (ayam, sapi, kambing) (K) berpengaruh sangat nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 dan 90 HST berpengaruh nyata terhadap rata-rata diameter batang umur 60 dan 90 HST. Pemberian perlakuan terbaik terdapat pada K3 yaitu pupuk kandang kambing dengan dosis 350 g/polybag
2. Pemberian perlakuan pupuk NPK Pelangi (P) berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 dan 90 HST, berpengaruh nyata terhadap panjang daun umur 60 dan 90 HST, dan berpengaruh nyata terhadap panjang akar umur 90 HST. Pemberian perlakuan terbaik terdapat pada P2 yaitu 10 g/polybag.
3. Interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata terhadap rata-rata tinggi tanaman umur 60 dan 90 HST serta berpengaruh nyata terhadap diameter batang umur 90 HST. Perlakuan terbaik yaitu K3P2.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Dosen Pembimbing yang telah memberikan bantuan biaya penelitian melalui hibah penelitian Universitas Widya Gama Mahakam dan ucapan terima kasih pula disampaikan kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Widya Gama Mahakam yang memberikan bantuan sarana dan prasarana penunjang kegiatan penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Affandi, ( 2004). Pengaruh Pemupukan Beberapa Paket N, P dan K Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Segar Rumpun Gajah (*Pennisetum purpureu*) cv. Taiwan Pemetong Pertama Pada Tanah Podzolik Merah Kuning (PMK). Fakultas Pertanian. Universitas Andalas, Padang.
- Agustina, (1990). Nutrisi Tanaman. Renika cipta. Jakarta
- Ardiana, R., Anom, A., Dan Armain. (2016). Aplikasi Solid Pada Pada Medium Bibit Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) Di Main Nursery. Jom Faperta. 3 (1).
- Asmin dan M. Sahi. (1995). Kajian Sumber Dan Dosis N Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Padi Dan Kapas Di Lahan Sawah Sesudah Padi. Penelitian Tembakau Dan Serat. Vol 10 No 2: 59-66.
- Badan Pusat Statistik. (2021). Provinsi Kalimantan Timur dalam Angka 2021.Samarinda. BPS Provinsi Kalimantan Timur.
- Fiona F. (2010). Pemanfaatan arang sekam untuk memperbaiki pertumbuhan semai jabon (*Anthocephalus cadamba* Miq.) Pada media subsoil. Skripsi. Bogor
- Gardner, F.P., R.B. Pearce Dan Mitchell. 1991. Fisiologi Tumbuhan Tanaman Budidaya, UI Press. Jakarta
- Hanafi, K.A. (2005). Rancangan Percobaan: Teori dan Aplikasi Edisi Ketiga.Jakarta: PT. Radja Gravindo Persada.
- Husni, A.,Sarman, S.,dan Swari, E.I. (2021). Pengaruh Decanter Solid Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Jurnal Penelitian Agroteknologi*, 4-8.
- Kiswanto,et, al. (2008). Teknologi Budidaya Sawit. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Lakitan, B. (2007). Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Cetakan Pertama. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Lakitan, B.(2001).Dasar-Dasar Fisiologi Tumbuhan. Jakarta: Rajawali Press.
- Mardianto, R. 2014.Pertumbuhan dan Hasil Cabi (*Capsicum annum* L.) dengan Pemberian Pupuk Organik Cair Daun Thitonia dan Gamal. Malang Universitas Muhammadiyah. Volume 7 Nomor 2, September 2011:61-68
- Novriani., Yulhasmir., dan Hendri. (2020). Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Selada Terhadap Pemberian Pupuk Kandang Kotoran Kambing yang Dikombinasikan Dengan Pupuk NPK Majemuk. *Jurnal Lansium*, 2 (1).
- Nugroho. S. (2019). Respon Tanaman Selada Terhadap Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk Organik Cair. Skripsi. Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian Dharma Wacana Metro. Lampung.
- Nuro, F., Priadi, D.,D Mulyaningsih, E.S. (2016). Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah Dan Produksi Kangkung Darat (*Impomea Reptans Poir*). In Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil PPM IPB (Vol. 2016, pp. 29-39). Nadeak. 2024. Pupuk dan Cara Pemupukan Tanah Pertanian. Pustaka Buana Bandaung
- Nyakapa, M.Y.A.M., Lubis, M.A., G.B. Hong., dan N. Hakim. (1988).Kesuburan tanah. Universitas Lampung. 285 hal.
- Pahan, I. (2015). Panduan Teknis Budi Daya Kelapa Sawit Untuk Praktis Perkebunan. Penebar Swadaya. Bogor.
- Paiman. (2015). Rancangan Percobaan Untuk Pertanian. Yogyakarta: UPYPres.
- Pasaribu, D.G.M., Parwati, W.D.U., dan Himawan, M. (2018). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang dan Jumlah Air Siraman Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Di *Pre-Nursery*. *Jurnal Agromast*,

3 (1).

- Polta, A.K., Subagino. (2018). Pengaruh Pemberian Beberapa Jenis Pupuk Kandang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Varietas Robusta. *Jurnal Sains Agro*, 3 (2).
- Rambe, S.H. (2019). Interval Pemberian Air Kelapa dan Pupuk NPK 16-16-16 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Mentimun Jepang. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan.
- Rasyid, M., Amir, N., dan Minwal, M. (2017). Pengaruh Jenis dan Takaran Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit di Polybag Pada Pre Nursery. *Klorofil Jurnal Penelitian Ilmu – Ilmu Pertanian*, 12 (1), 47-51.
- Semarabawa, G.N., Fatah, A. (2012). Pengaruh Penggunaan Pupuk NPK Pelangi dan Pupuk Humega Crumblers Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit. *Jurnal Agrifor*, 11 (2), 115-124.
- Setyawati, E.R., Safira., J. (2018). Respon Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Terhadap Dosis Pupuk Kandang Sapi dan TSP. *Jurnal Penelitian*, 1 (1), 78-90.
- Segara, S., Hawaldi, H., Moelyahadi, Y. (2015). Pengaruh komposisi media tanam dan pupuk NPK majemuk terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada stadia pre nursery. *Jurnal Klorofil*, X (2). 68-75.
- Shofia, (2017). Pengaruh Dosis Pupuk Kandang Kambing Terhadap Pertumbuhan Kedelai Pada Kadar Air Tanah yang Berbeda. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang.
- Siringo, C., Manurung, A.I., dan Sirait, B.A. (2021). Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Ayam dan Stress Air Terhadap Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Varietas Tenera Di *Pre-Nursery*. *Jurnal Darma Agung*, 29 (2), 169- 179.
- Silvester., N. Marisi., Dan Akas Pinarigan S. (2013). Pengaruh Pemebran Pupuk Kandang Ayam Dan Pupuk Urea Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Kalian (*Brassica Oleraceae* L.). Jurnal Agrifor Volume XII.
- Sudradjat., Darwis, A., Ramadhaini, F.R., Ningsih, P.E., dan Sari, I.V. Optimasi Pupuk Anorganik dan Organik untuk Meningkatkan Kualitas Bibit Kelapa Sawit. Penerbit IPB Press. Bogor. 50 h.
- Suprpto. (1995). Betanam Jagung. Jakarta. PT Penebar Swadaya
- Surlana, J., Sutejo, H., dan Napitupulu, M. (2019). Pengaruh Pupuk Kandang Ayam dan Pupuk NPK Pelangi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Tomat Cherry. *Jurnal Agrifor*, 18 (2), 267-274.
- Tawakkal, I. (2009). Respon Pertumbuhan dan Produksi Beberapa Varietas Kedelai (*Glycine max* L. Meer) Terhadap Pemebrrian Pupuk Kandang Kotoran Sapi. Skripsi. Departemen Budidaya Pertanian. Universitas Sumatra Utara Medan.