



# UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

## FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Sutomo No. 4 A Telepon (061) 4522922 ; 4522831 ; 4565635 P.O.Box 1133 Fax. 4571426 Medan 20234 - Indonesia

Panitia Ujian Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1) Fakultas Pertanian dengan ini menyatakan :

Nama : **CONNIE CRISTY SILABAN**

NPM : **20710043**

**PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI**

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Kamis, 05 September 2024 dan dinyatakan **LULUS**.

### PANITIA UJIAN

Penguji I

(Ir. Bangun Tampubolon, MS)

Ketua Sidang

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Penguji II

(Drs. Samse Pandiangan, MSc, Ph.D)

Pembela

(Dr. Ir. Parlindungan Lumbanraja, M.Si)

Dekan



(Dr. Hedy Nainggolan, SP, M.Si)

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan komoditas tanaman perkebunan unggulan di Indonesia salah satu penghasil devisa non migas. Pada sektor perkebunan, tanaman kelapa sawit merupakan komoditas ekspor yang berperan penting dalam pembangunan perekonomian negara (Ditjenbun, 2017). Produksi kelapa sawit perlu ditingkatkan guna menghadapi era perdagangan bebas, salah satunya dengan peningkatan produksi melalui perbaikan budidaya tanaman. Menurut Sukamto (2008) produksi kelapa sawit Indonesia yang telah mampu melampaui produksi kelapa sawit Malaysia disebabkan perluasan area tanam dan bukan karena produktivitas melainkan pembibitan yang baik sehingga memberikan pengaruh positif terhadap produksi tanaman kelapa sawit. Pembibitan merupakan langkah awal dari kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit yang masih banyak dilakukan secara generatif dengan menggunakan biji kelapa sawit.

Perkembangan industri kelapa sawit memerlukan dukungan ketersediaan bahan tanam dalam jumlah yang cukup dengan mutu yang terjamin. Untuk memperoleh bibit kelapa sawit yang baik maka diperlukan perlakuan khusus terhadap media tanam dan pupuk yang digunakan selama proses pembibitan. Fase pembibitan kelapa sawit penting diperhatikan untuk mendapatkan hasil sesuai dengan yang diinginkan. Tujuan dari pembibitan adalah untuk mempersiapkan bibit yang baik dengan kriteria kuat, sehat dan kokoh. Titik kritis pemeliharaan kelapa sawit terletak pada pemupukan yang dimulai dari pembibitan awal sampai pembibitan utama, karena tanaman memiliki keterbatasan menyerap unsur hara karena ditanam di dalam polibag.

Bibit kelapa sawit yang prima memiliki kekuatan dan penampilan tumbuh yang optimal serta memiliki kemampuan dalam menghadapi kondisi cekaman lingkungan saat pelaksanaan transplanting yang merupakan awal dari kegiatan budidaya tanaman kelapa sawit. Pemilihan benih, bibit, media tanam, pemupukan dan pemeliharaan kelembaban media tanam menjadi hal utama yang diperhatikan selama proses pembibitan. Untuk mendapatkan bibit dengan kualitas prima akan sangat tergantung pada media tanam pembibitan yang baik secara fisik, kimia dan biologi yang secara langsung mempengaruhi pertumbuhan akar (Sukmawan dkk., 2015).

Pembibitan kelapa sawit terdiri dari dua tahap yaitu *pre nursery* dan *main nursery*. Pembibitan utama (*main nursery*) yaitu bibit dari pembibitan awal (*pre-nursery*) dipindahkan ke dalam polibag dengan ukuran 40 x 50 cm atau 40 x 60 cm setebal 0,11 mm yang berisi 15-30 kg tanah lapisan atas yang diayak. Pada fase pembibitan utama naungan tidak lagi dibutuhkan (Chairani, 2007).

Pupuk organik merupakan pupuk yang berasal dari sisa-sisa tanaman, hewan dan manusia, seperti pupuk kandang, pupuk hijau dan kompos baik yang berbentuk cair maupun padat. Manfaat utama pupuk organik adalah untuk memperbaiki sifat kimia, fisika dan biologi tanah serta berfungsi sebagai sumber unsur hara bagi tanaman. Pupuk organik atau bahan organik salah satu sumber nitrogen tanah yang utama dan di dalam tanah pupuk organik dirombak oleh organisme menjadi humus atau bahan organik tanah. Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan pada tahap pembibitan yaitu *solid decanter*. *Solid decanter* dapat diberikan ke media tanam untuk memenuhi unsur hara bagi tanaman kelapa sawit.

*Solid decanter* mengandung unsur hara dan zat organik yang tinggi. Kandungan protein, lemak dan selulosa yang tinggi menjadi pemicu salah satu mikroorganisme yang dapat tumbuh dengan baik pada *solid decanter* (Imran dan Zulfitriany, 2020). Afifah dkk., (2015)

menginformasikan bahwa *solid decanter* mengandung nitrogen yang tinggi, sehingga berpengaruh positif untuk pertumbuhan kelapa sawit. Yuniza (2015), menyatakan bahwa unsur hara utama *solid decanter* kering antara lain Nitrogen (N) 1,47%, Fosfor (P) 0,17%, Kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 1,19%, Magnesium (Mg) 0,24% dan C-Organik 14,4%.

Persentase kandungan nutrisi *solid decanter* sangat dipengaruhi oleh kadar air *solid decanter* itu sendiri (Ardina dkk., 2018). Limbah *solid decanter* memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. *Solid decanter* berasal dari serabut brondolan sawit yang telah mengalami pengolahan dipabrik kelapa sawit. *Solid decanter* merupakan limbah berupa padatan dari proses pengolahan tandan buah segar di PKS dengan sistem *decanter* (Maryani, 2018).

Pupuk kandang sapi sangat baik untuk memperbaiki kesuburan tanah. Pengaplikasian pupuk kandang sapi bagi tanah tidak menimbulkan dampak negatif bagi tanaman dan lingkungan sekitar. Pupuk kandang sapi adalah pupuk yang berasal dari kotoran sapi berupa padat dan bercampur dengan urine sapi yang bercampur dengan sisa-sisa makanan sapi yang terdekomposisi dengan bantuan aktivitas organisme. Pupuk kandang sapi memiliki kandungan unsur hara yang cukup beragam hal ini sejalan dengan Lumbanraja dan Harahap (2015) menyatakan bahwa pupuk kandang sapi memiliki kandungan C-organik 15,9%, N-total 1,36%, C/N 12,96, P-Bray 370.00 ppm, K-dapat ditukar 2,40 (m.e/100g), Na-dapat ditukar 0,24 (m.e/100g), Ca-dapat ditukar 5,14(m.e/100 g), Mg-dapat ditukar 1,30 (m.e/100 g) dan KTK 13,14 (m.e/100 g).

Menurut hasil penelitian Situmorang (2023), pemberian pupuk kandang sapi berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun serta berpengaruh nyata terhadap, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang di semua umur parameter, bobot basah bibit

dan bobot kering bibit. Aplikasi pupuk kandang sapi memiliki manfaat yang besar bagi kesuburan tanah hal ini sangat menguntungkan bagi tanah yang memiliki masalah dengan kesuburan tanah. Pemberian pupuk kandang sapi pada tanah memberikan manfaat yang baik bagi tanah, beberapa peranan utama dari aplikasi pupuk kandang sapi pada tanah antara lain dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Hartatik dan Widowati, 2006). Pupuk kandang sapi memiliki manfaat dapat meningkatkan kapasitas pegang air tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan di atas maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh pemberian *solid decanter* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian *solid decanter* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh pemberian *solid decanter* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.
2. Diduga ada pengaruh pemberian pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.
3. Diduga ada pengaruh interaksi pemberian *solid decanter* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.

## **1.4 Kegunaan Penelitian**

1. Untuk memperoleh hasil optimum pemberian *solid decanter* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.
2. Sebagai bahan informasi bagi pihak yang menggunakan *solid decanter* dan pupuk kandang sapi terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada *main nursery*.
3. Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Klasifikasi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

Tanaman kelapa sawit dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom : Plantae  
Divisi : Embryophyta Spermaphyta  
Kelas : Angiospermae  
Ordo : Monocotyledonae  
Family : Arecaceae  
Subfamily : Cocoideae

Genus : *Elaeis*

Spesies : *Elaeis guineensis* Jacq. (Pahan, 2008)

## **2.2 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

### **2.2.1 Akar**

Tanaman kelapa sawit termasuk ke dalam tanaman berbiji satu (monokotil) yang memiliki akar serabut. Saat awal perkecambahan, akar pertama muncul dari biji yang berkecambah (radikula). Setelah itu radikula akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier dan kuarter. Perakaran kelapa sawit yang telah membentuk sempurna umumnya memiliki akar primer dengan diameter 5 -10 mm, akar sekunder 2 - 4 mm, akar tersier 1 - 2 mm dan akar kuarter 0,1 - 0,3. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuarter berada di kedalaman 0 – 60 cm dengan jarak 2 - 3 m dari pangkal pohon (Lubis dan Agus, 2011).

### **2.2.2 Batang**

Batang kelapa sawit terdiri dari pembuluh-pembuluh yang terikat secara diskrit dalam jaringan parenkim. Umumnya pertumbuhan tinggi batang bisa mencapai 35-75 cm/tahun tergantung pada keadaan lingkungan tumbuhan dan keragaman genetik. Batang diselimuti oleh pangkal pelepah daun tua sampai kira-kira umur 11-15 tahun (Pahan, 2008). Setelah itu, bekas pelepah daun mulai rontok biasanya mulai dari bagian tengah batang kemudian meluas ke atas hingga ke bawah. Batang mempunyai 3 fungsi utama, yaitu : sebagai instruktur yang mendukung daun, bunga dan buah, sebagai sistem pembuluh yang mengangkut air dan hara mineral dari akar ke atas serta hasil fotosintesis (*fotosintat*) dari daun ke bawah dan berfungsi sebagai organ penimbunan zat makanan (Pahan, 2008).

### **2.2.3 Daun**

Daun merupakan pusat produksi energi dari bahan makanan bagi tanaman. Bentuk daun, jumlah daun, dan susunannya sangat berpengaruh terhadap tangkapan sinar matahari. Daun tanaman kelapa sawit memiliki ciri yaitu membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap dan bertulang sejajar. Panjang pelepah daun dapat lebih dari 9 m. Helai anak daun yang terletak di tengah pelepah daun adalah yang paling panjang dan panjangnya dapat melebihi 1,2 m. Jumlah anak daun dalam satu pelepah adalah 100 - 160 pasang. Pohon kelapa sawit normal dan sehat yang dibudidayakan pada satu batang terdapat 40 - 50 pelepah daun. Apabila tidak dilaksanakan pemangkasan sewaktu panen maka jumlah daun dapat melebihi 60 buah, serta penambahan daun kelapa sawit dipengaruhi keadaan musim dan tingkat kesuburan tanah (Adnan dkk., 2015).

#### **2.2.4 Bunga**

Kelapa sawit termasuk tanaman berumah satu (*monoceous*), artinya bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu tandan. Setiap rangkaian bunga muncul dari pangkal pelepah daun (ketiak daun) dan ketiak daun menghasilkan satu infloresen lengkap. Bunga yang siap diserbuki biasanya terjadi pada infloresen di ketiak daun pada tanaman muda (2 - 4 tahun) dan pelepah daun ke-15 pada tanaman dewasa (>12 tahun). Sebelum bunga mekar dan masih tertutup seludang, sudah dapat dibedakan antara bunga jantan dengan bunga betina dengan melihat bentuknya. Bunga jantan bentuknya lonjong memanjang dengan ujung kelopak sedikit meruncing dan garis tengah bunga lebih kecil, sedangkan bunga betina bentuknya bulat dengan ujung kelopak sedikit rata dan garis tengah lebih besar (Fauzi dkk., 2014).

#### **2.2.5 Biji**



Biji kelapa sawit memiliki ukuran dan bobot yang berbeda untuk setiap jenisnya. Umumnya, biji kelapa sawit memiliki waktu dorman dimana perkecambahan bisa berlangsung dari 6 bulan dengan tingkat keberhasilan 50%. Berdasarkan ketebalan cangkang dan daging buah, kelapa sawit dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu biji dura memiliki cangkang tebal (3-5 mm), daging buah tipis, dan rendeman minyak 15-17%, biji pisifera memiliki cangkang sangat tipis, daging buah yang tebal dan rendemen minyak 23-25% dan biji tenera memiliki cangkang agak tipis (2-3 mm), daging buah tebal dan rendemen minyak 21-23% (Lubis dan Agus, 2011).

## **2.2.6 Buah**

Buah tanaman kelapa sawit secara anatomi, terdiri dari dua bagian utama yaitu bagian pertama adalah *perikarpium* yang terdiri dari *epikarpium* dan *mesokarpium*, sedangkan yang kedua adalah biji yang terdiri dari *endokarpium*, *endosperm* dan lembaga atau embrio. *Epikarpium* adalah kulit buah yang keras dan licin, sedangkan mesokarpium yaitu daging buah yang berserabut dan mengandung minyak dengan rendemen paling tinggi. Endokarpium merupakan tempurung berwarna hitam dan keras. *Endosperm* disebut kernel penghasil minyak inti sawit, sedangkan lembaga atau embrio adalah bakal tanaman. Tanaman kelapa sawit rata-rata menghasilkan buah 20 - 22 tandan/tahun. Banyaknya buah yang terdapat pada satu tandan tergantung pada faktor genetis, umur, lingkungan dan teknik budidayanya. Jumlah buah pertanda pada tanaman yang cukup tua mencapai 1.600 buah. Panjang buah antara 2-5 cm dan berat sekitar 20 - 30 g/buah (Fauzi dkk., 2014).

## **2.3 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)**

### **2.3.1 Iklim**

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah disekitar 15° lintang Utara – lintang Selatan 15°. Ketinggian lokasi perkebunan kelapa sawit yang ideal berkisar antara 0-500 meter dari permukaan laut (mdpl) yang memiliki curah hujan yang baik adalah 2000 – 2500 mm/tahun dengan periode bulan kering < 75 mm/bulan tidak lebih dari 2 bulan. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit adalah 29-30 °C dengan intensitas penyinaran matahari sekitar 5-7 jam/hari serta kelembapan optimum yang ideal sekitar 80-90% (Pahan, 2008).

### **2.3.2 Tanah**

Kelapa sawit dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah tetapi pertumbuhan optimal akan tercapai jika jenis tanah sesuai dengan syarat tumbuh. Sifat-sifat fisik dan kimia tanah yang harus dipenuhi untuk pertumbuhan kelapa sawit yaitu memiliki ketebalan tanah lebih dari 75 cm, tidak berbatu agar perkembangan akar tidak terganggu, tekstur ringan dan yang terbaik memiliki pasir 20-60 %, debu 10-40 % dan liat 20-50 %, drainase yang baik dan permukaan air tanah cukup dalam dan kemasaman (pH) tanah 4,0 -6,0 (Socfin, 2010).

### **2.4 Pembibitan Kelapa Sawit**

Pembibitan adalah suatu proses menumbuhkan dan mengembangkan benih menjadi bibit yang telah siap ditanam. Pembibitan kelapa sawit merupakan langkah permulaan yang menentukan keberhasilan penanaman di lapangan. Dari pembibitan ini akan didapat bibit unggul yang merupakan modal dasar untuk mencapai produktivitas dan mutu minyak kelapa sawit yang tinggi. Untuk memperoleh bibit yang benar-benar baik, sehat dan seragam harus dilakukan sortasi yang ketat. Menurut Sunarko (2009) keberhasilan pertumbuhan tanaman kelapa sawit di lapangan sangat ditentukan oleh kondisi bibit yang ditanam. Faktor lain yang menentukan dalam

budidaya kelapa sawit adalah pemupukan. Bagi tanaman pupuk dibutuhkan untuk hidup, tumbuh dan berkembang.

Penerapan sistem tahap ganda yaitu penanaman dilakukan sebanyak dua kali. Tahap pertama disebut pembibitan awal (*pre nursery*) yaitu kecambah ditanam dengan menggunakan polibag kecil sampai bibit berumur 3- 4 bulan. Tahap kedua bibit tersebut di tanam di pembibitan utama (*main nursery*) menggunakan polibag besar sampai berumur 9 bulan. Pembibitan tahap tunggal yaitu bibit langsung ditanam di dalam polibag besar sampai berumur 12 bulan tanpa harus ditanam di dalam plastik polibag kecil (Fauzi dkk., 2004).

Pembibitan utama (*main nursery*) yaitu bibit dari pembibitan awal (*pre-nursery*) dipindahkan ke dalam polybag dengan ukuran 40 x 50 cm atau 40 x 60 cm setebal 0,11 mm yang berisi 15-30 kg tanah lapisan atas yang diayak. Pada fase pembibitan utama naungan tidak lagi dibutuhkan (Nasution dkk., 2007). Menurut Pahan (2008) sistem pembibitan dua tahap lebih disarankan karena pada tahap ini proses seleksi akan lebih ketat sehingga dapat menjamin mutu bibit yang baik dan sehat yang akan dihasilkan. Bibit di polibag kecil yang akan dipindahkan ke dalam polibag besar adalah bibit-bibit yang sehat dan normal (setelah melalui proses seleksi). Pemindahan bibit dilakukan sewaktu bibit berdaun 3 - 4 helai (Socfin, 2006).

## **2.5 *Solid Decanter***

Pupuk organik atau bahan organik salah satu sumber nitrogen tanah yang utama dan di dalam tanah pupuk organik dirombak oleh organisme menjadi humus, atau bahan organik tanah. Salah satu pupuk organik yang dapat diberikan pada tahap pembibitan yaitu *solid decanter*.

*Solid decanter* merupakan limbah berupa padatan dari proses pengolahan tandan buah segar di PKS dengan memakai sistem *decanter* (Maryani, 2018). Dari total berat tandan buah dihasilkan *solid decanter* basah sekitar 5 % dan *solid decanter* kering sekitar 2% (Iman, 2014).

Di Sumatera, limbah ini dikenal sebagai lumpur sawit, namun *solid* sudah dipisahkan dengan cairannya sehingga menghasilkan limbah padat. *Sludge* atau lumpur berasal dari dua sumber yaitu dari proses pemurnian minyak di tahap klarifikasi (*clarification*) yang biasanya menggunakan *decanter* dan instalasi pengolahan limbah cair. *Sludge* dari *decanter* merupakan kotoran minyak yang bercampur dengan kotoran yang lainnya. Sejauh ini *solid* sawit masih belum dimanfaatkan oleh pabrik, tetapi hanya dibuang begitu saja sehingga dapat mencemari lingkungan. Pihak pabrik memerlukan dana yang relatif besar untuk membuang limbah tersebut, yaitu dengan membuat lobang besar. Limbah padat ini biasa dimanfaatkan sebagai mulsa atau kompos untuk tanaman kelapa sawit. Semakin luasnya perkebunan kelapa sawit akan diikuti dengan peningkatan produksi dan jumlah limbah kelapa sawit.

*Solid decanter* mengandung unsur hara dan zat organik yang tinggi. Kandungan protein, lemak dan selulosa yang tinggi menjadi pemicu salah satu mikroorganisme dapat tumbuh dengan baik pada *solid decanter* (Imran dan Zulfitriany, 2020). Afifah dkk., (2015) menginformasikan bahwa *solid decanter* mengandung nitrogen yang tinggi sehingga berpengaruh positif untuk pertumbuhan kelapa sawit. Yuniza (2015), menyatakan bahwa unsur hara utama *solid decanter* kering antara lain Nitrogen (N) 1,47%, Pospor (P) 0,17%, Kalium (K) 0,99%, Kalsium (Ca) 1,19%, Magnesium (Mg) 0,24% dan C-Organik 14,4%. Limbah *solid decanter* memiliki potensi yang besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. *Solid decanter* berasal dari serabut brondolan sawit yang telah mengalami pengolahan dipabrik kelapa sawit. *Decanter* digunakan untuk memisahkan fase cair (minyak dan air) dari fase padat sampai partikel-partikel terakhir. *Decanter* dapat mengeluarkan 90% semua padatan dari lumpur sawit dan 20% padatan terlarut dari minyak sawit. Aplikasinya pada tanaman kelapa sawit dapat meningkatkan

kandungan fisik, kimia, biologi, tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Pahan, 2008).

## **2.6 Pupuk Kandang Sapi**

Pupuk kandang sapi merupakan bahan organik yang berasal kotoran sapi yang berupa padatan yang bercampur dengan urin serta sisa-sisa makanan sapi yang dibantu oleh aktivitas mikroorganisme. Pupuk kandang sapi mempunyai kadar serat yang tinggi seperti selulosa, hal ini terbukti dari hasil pengukuran parameter C/N rasio yang cukup tinggi  $> 40$ . Tingginya kadar C dalam pupuk kandang sapi menghambat penggunaan langsung ke lahan pertanian karena akan menekan pertumbuhan tanaman utama. Penekanan pertumbuhan terjadi karena mikroba dekomposer akan menggunakan N yang tersedia untuk mendekomposisi bahan organik tersebut sehingga tanaman utama akan kekurangan N. Untuk memaksimalkan penggunaan pupuk kandang sapi harus dilakukan pengomposan agar menjadi kompos pupuk kandang sapi dengan rasio C/N di bawah 20 (Hartatik dan Widowati, 2006).

Pupuk kandang sapi dapat memperbaiki kesuburan tanah mulai dari sifat fisik, sifat kimia, dan sifat biologi tanah. Beberapa sifat fisik tanah yang dapat diperbaiki antara lain : kestabilan agregat tanah, menggemburkan tanah, memperbesar porositas dan aerasi tanah, memperbaiki tata air tanah dan memperbesar kapasitas pegang air tanah. Beberapa sifat kimia tanah yang dapat diperbaiki dalam penambahan pupuk kandang ke dalam tanah antara lain : meningkatkan KTK tanah, meningkatkan kandungan unsur hara di dalam tanah, meningkatkan KB tanah, meningkatkan pH tanah dan menurunkan kandungan Al dalam tanah. Selain itu, penambahan pupuk kandang sapi juga dapat memperbaiki sifat biologi tanah antara lain meningkatkan aktivitas mikroorganisme atau jasad renik tanah (Lumbanraja dan Harahap, 2015).

Pengaplikasian pupuk kandang sapi pada tanah dapat meningkatkan pH tanah. Bahan organik (pupuk kandang sapi) tersebut mengalami proses dekomposisi menghasilkan humus dan hal tersebut meningkatkan aktifitas ion  $\text{OH}^-$  yang bersumber dari gugus karboksil ( $-\text{COOH}$ ) dan senyawa fenol ( $-\text{OH}$ ). Kehadiran  $\text{OH}^-$  akan menetralkan ion  $\text{H}^+$  yang berada dalam larutan tanah atau yang terserap sehingga konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dapat ditukar menjadi turun. Naik turunnya pH tanah merupakan fungsi ion  $\text{H}^+$  dan  $\text{OH}^-$ , jika konsentrasi ion  $\text{H}^+$  dalam tanah naik, maka pH akan turun dan jika konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  naik maka pH akan naik. Asam-asam organik seperti asam humat asam sulfat dapat bereaksi dengan  $\text{Al}^{3+}$  dalam larutan tanah yang merupakan penyebab kemasaman tanah atau penyumbang ion  $\text{H}^+$  (Fikdalillah dkk., 2016).

Tabel 1. Hasil Analisis Pupuk Kandang Sapi

<b>Parameter</b>	<b>Kadar</b>	<b>Tingkat Kandungan Hara</b>
C-Organik	15,94 (%)	Sangat Tinggi
N-total	1,36 (%)	Sangat Tinggi
C/N	12,96	-
P-Bray 2	370,00 (ppm)	Sangat Tinggi
K- dapat tukar	2,40 (m.e/100 g)	Sangat Tinggi
Na- dapat tukar	0,24 (m.e/100 g)	Rendah
Ca- dapat tukar	5,14 m.e/100 g)	Sedang
Mg- dapat tukar	1,30 (m.e/100 g)	Sedang
KTK	13,14 (m.e/100 g)	Rendah

Sumber : Lumbanraja dan Harahap, (2015).

Pemberian pupuk kandang sapi juga dapat meningkatkan C-organik tanah. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Fikdalillah dkk., (2016) pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap peningkatan C-organik tanah. Peningkatan C-organik tersebut mungkin disebabkan oleh kadar C-organik yang terkandung dalam pupuk kandang sapi. Sumbangan C-organik yang terdapat dalam pupuk kandang sapi disebabkan oleh dekomposisi kotoran sapi yang melepaskan sejumlah senyawa karbon (C) sebagai penyusun utama dari bahan organik itu sendiri oleh karena itu penambahan pupuk kandang sapi berarti

menambah kadar C-organik pada tanah. Pemberian pupuk kandang sapi memberikan pengaruh sangat nyata terhadap P-total dan P-tersedia. Peningkatan P terjadi karena penambahan P yang terkandung dalam pupuk kandang sapi dapat meningkatkan P dalam tanah (Fikdalillah dkk., 2016 ).

## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini telah dilaksanakan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan di Kelurahan Simalingkar B, Kecamatan Medan Tuntungan. Lahan penelitian pada ketinggian sekitar  $\pm$  33 meter diatas permukaan laut (mdpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5 - 6,5, jenis tanah ultisol dan tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja dkk., 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 – Mei 2024.

### **3.2 Bahan dan Alat Penelitian**

Peralatan yang telah digunakan dalam penelitian ini meliputi polibag, ayakan pasir, cangkul, meteran, terpal atau spanduk, timbangan, kalkulator, meteran, paranet, kuas, patok kayu, dan alat – alat tulis.

Bahan yang telah digunakan adalah bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) (D x P) Varietas PPKS 540 berumur 3 bulan, *solid decanter*, pupuk kandang sapi, polibag ukuran 27 x 24 cm sebanyak 48 polibag, 12,5 kg tanah kering oven, *Decis 25 EC*, *Dithane M-45*.

### **3.3 Metode Penelitian**

Percobaan ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri dari dua faktor perlakuan yaitu :

Faktor *solid decanter* dan pupuk kandang sapi:

1. Faktor pertama *solid decanter* pada tanaman bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

terdiri dengan 4 taraf yaitu :

A<sub>0</sub> : 0 g / polibag setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

A<sub>1</sub> : 50 g / polibag setara dengan 10 ton/ha

A<sub>2</sub> : 100 g / polibag setara dengan 20 ton/ha (dosis anjuran )

A<sub>3</sub> : 150 g / polibag setara dengan 30 ton/ha



Dosis anjuran yang digunakan adalah 100 g/polibag dari hasil penelitian (Duaja dkk., 2020). Polibag yang dipakai pada penelitian ini yaitu polibag dengan ukuran 14 kg. Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan *solid decanter* dari kebutuhan per hektar ke polibag adalah :

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan pupuk / polibag} &= \frac{\text{bobot tanah dalam polibag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{10 \text{ kg}}{2.000.000} \times 20 \text{ ton / ha} \\
 &= 0,000005 \times 20 \text{ ton / ha} \\
 &= 0,000005 \times 20.000 \text{ kg / ha} \\
 &= 0,1 \times 1.000 \\
 &= 100 \text{ g/polibag}
 \end{aligned}$$

2. Faktor kedua, pupuk kandang sapi pada tanaman bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terdiri dengan 4 taraf yaitu :

S<sub>0</sub> : 0 g / polibag setara dengan 0 ton/ha (kontrol)

S<sub>1</sub> : 50 g / polibag setara dengan 10 ton/ha

S<sub>2</sub> : 100 g / polibag setara dengan 20 ton/ha ( dosis anjuran )

S<sub>3</sub> : 150 g / polibag setara dengan 30 ton/ha

Dosis anjuran pupuk kandang sapi sebanyak 20 ton/ha (Lumbanraja dan Harahap, 2015). Berdasarkan hasil konversi maka kebutuhan pupuk kandang sapi dari kebutuhan per hektar ke polibag adalah

$$\begin{aligned}
 \text{Kebutuhan pupuk / polibag} &= \frac{\text{bobot tanah dalam polibag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran} \\
 &= \frac{10 \text{ kg}}{2.000.000} \times 20 \text{ ton / ha} \\
 &= 0,000005 \times 20 \text{ ton / ha} \\
 &= 0,000005 \times 20.000 \text{ kg / ha}
 \end{aligned}$$

$$= 0,1 \times 1.000$$

$$= 100 \text{ g/polibag}$$

Jadi, jumlah kombinasi perlakuan yang diperoleh adalah  $4 \times 4 = 16$  kombinasi, yaitu :

$A_0S_0$	$A_1S_0$	$A_2S_0$	$A_3S_0$
$A_0S_1$	$A_1S_1$	$A_2S_1$	$A_3S_1$
$A_0S_2$	$A_1S_2$	$A_2S_2$	$A_3S_2$
$A_0S_3$	$A_1S_3$	$A_2S_3$	$A_3S_3$

Jumlah ulangan = 3 ulangan

Ukuran polibag = 27 x 24 cm

Ukuran dan volume polibag :

Jenis polibag = Polibag P40

Kapasitas polibag = 14 liter

Diameter polibag (d) = 24 cm

Tinggi polibag (t) = 27 cm

Luas polibag =  $\pi \times r^2$

$$= 3,14 \times (1/2 \cdot 24)^2 \text{ cm}$$

$$= 452,16 \text{ cm}^2$$

$$= 0,045216 \text{ m}^2$$

Isi polibag =  $\pi r^2 t$

$$= 3,14 \times (24/2)^2 \times 27$$

$$= 12.208,32 \text{ cm}^3$$

$$= 12,20832 \text{ dm}^3$$

Bobot isi tanah	= 1,1 g/cm <sup>3</sup>
BKM yang ditetapkan	= 10 kg
Kadar air rata – rata	= 25 %
Berat tanah polibag	$\frac{\text{berat tanah kering mutlak}}{\text{volume polibag}} \times \text{bobot isi tanah}$
Berat tanah yang dimasukkan ke polibag	= ((100% + 25 %)/100%) x 10 kg
Berat kering udara (BKU) tanah	= 12,50 kg
Jarak antar polibag	= 25 cm
Jarak antar ulangan	= 100 cm
Jumlah kombinasi	= 16 kombinasi
Jumlah polibag penelitian	= 48 polibag
Jumlah tanaman sampel penelitian	= 48 tanaman
Jumlah seluruh tanaman	= 48 tanaman

### 3.4 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan untuk Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan metode linear aditif adalah;

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + K_k + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

$Y_{ijk}$  = Hasil pengamatan dari perlakuan *solid decanter* dan perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

- $\mu$  = Rata-rata populasi.
- $\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan *solid decanter* taraf ke-i.
- $\beta_j$  = Pengaruh perlakuan pupuk kandang sapi taraf ke-j.
- $(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi perlakuan *solid decanter* taraf ke-i dan pupuk kandang sapi ke-j.
- $K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k
- $\varepsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan *solid decanter* taraf ke-i dan pupuk kandang sapi taraf ke-j pada ulangan ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya telah dilakukan analisis sidik ragam. Faktor perlakuan yang berpengaruh nyata, dilanjutkan dengan uji jarak Duncan pada taraf uji  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  untuk membandingkan perlakuan dari kombinasi perlakuan (Malau, 2005).

### **3.5 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.5.1 Persiapan Areal dan Pembuatan Naungan**

Persiapan areal dilakukan dengan membersihkan areal dari sampah-sampah dan gulma yang mengganggu pertumbuhan tanaman. Setelah areal dibersihkan maka dilakukan pembuatan naungan yang terbuat dari tiang bambu dan atap paranet dengan ketinggian 2,5 m, panjang 6 m dan lebar 3 m.

#### **3.5.2 Persiapan Media Tanam**

Tanah yang digunakan sebagai media tanam yaitu tanah kering angin selama 7 hari, setelah 7 hari dikering anginkan, lalu diambil sampel tanahnya sebanyak 5 sampel yang dimana berat sampel yang digunakan masing – masing 32,4 g, 34,3 g, 41,8 g, 44,1 g, 48,4 g untuk dikering oven kan selama 24 jam dengan suhu 105.0 °C. Setelah 24 jam sampel diambil dari oven dan ditimbang berat kering ovennya untuk dihitung kadar airnya dan mendapatkan kadar air sebesar 25 %, lalu tanah diayak dengan menggunakan ayakan pasir.

### **3.5.3 Pengisian Polibag**

Polibag diisi dengan tanah top soil dengan berat 12,5 kg yang sudah dikering anginkan selama 7 hari dan diayak menggunakan ayakan pasir. Ruangan tepi bawah polibag harus penuh berisi tanah dan polibag disusun pada tempat yang telah dibuat hindari adanya guncangan saat memindahkan polibag agar tanah dalam polibag tidak padat. Kemudian disiram dengan air secukupnya sebelum penanaman bibit.

### **3.5.4 Penanaman Bibit**

Bibit yang digunakan yaitu bibit yang sudah berumur 3 bulan, kemudian dilakukan penelitian hingga bibit berumur 6 bulan. Bibit dipolibag kecil sudah disediakan terlebih dahulu dan pertumbuhannya homogen. Sebelum bibit ditanam, tanah dipolibag terlebih dahulu disiram untuk mengemburkannya. Kemudian dibuat lubang ditengah polibag besar dengan tangan sebesar ukuran polibag kecil (*pre nursery*). Setelah lubang dibuat, maka polibag kecil dipotong dengan hati – hati agar tanahnya tidak pecah, kemudian dimasukkan ke dalam lubang yang telah tersedia dengan hati – hati lalu ditutupi dengan tanah dan ditekan – tekan agar menyatu dengan sempurna.

## **3.6 Aplikasi Perlakuan**

Aplikasi perlakuan *solid decanter* diaplikasikan dengan 1 kali pemberian, dimana pemberian *solid decanter* diberikan 1 minggu sebelum tanam. Dimana sebelum pengaplikasian *solid decanter* perlu dilakukan perhitungan kadar air dari *solid decanter* yang akan diaplikasikan. Dengan mengoven *solid decanter* selama 24 jam dengan suhu 105.0 °C. Setelah 24 jam sampel diambil dari oven, ditimbang berat kering ovennya untuk dihitung kadar airnya dan mendapatkan kadar air sebesar 160 % serta taraf perlakuan pada *solid decanter* dikalikan dengan kadar air *solid decanter* tersebut. Aplikasi perlakuan pupuk kandang sapi diaplikasikan dengan 1 kali pemberian, dimana pemberian pupuk kandang sapi diberikan 1 minggu sebelum

tanam. Kedua perlakuan setelah ditimbang sesuai taraf, kemudian homogenkan dengan tanah secara merata di wadah ember plastik.

### **3.7 Pemeliharaan**

Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman, penyiangan gulma dan pengendalian hama dan penyakit.

#### **3.7.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan satu kali sehari yaitu sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan air bersih. Apabila cuaca hujan, maka penyiraman dihentikan.

#### **3.7.2 Penyiangan Gulma**

Penyiangan gulma dilakukan saat sudah terdapat gulma di sekitar tanaman penelitian dan areal penelitian. Penyiangan dilakukan supaya tidak terjadi persaingan dalam mendapatkan unsur hara antara tanaman utama dan gulma.

#### **3.7.3 Pengendalian Hama dan Penyakit**

Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan insectisida *Decis 25 EC* dengan dosis 2 ml/liter air ke seluruh tanaman dilakukan pada minggu kedua setelah tanam aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang hama. Pengendalian penyakit dilakukan menggunakan fungisida *Dithane M-45* dengan dosis 2 g/liter air dilakukan pada minggu kedua setelah tanam aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang penyakit.

### **3.8 Parameter Penelitian**

Untuk pengamatan dilakukan pada seluruh tanaman, adapun parameter – parameter yang di diukur adalah :

#### **3.8.1 Tinggi Tanaman (cm)**

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang diatas tanah pada polibag sampai ke ujung daun yang paling tinggi. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan pada hari ke 7 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam) hingga 84 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam).

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

Jumlah daun dihitung dari pelepah daun termuda yang membuka sempurna sampai daun yang paling tua. Pertambahan jumlah daun dihitung pada hari ke 7 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam) hingga 84 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam).

### **3.8.3 Bobot Basah Tanaman**

Bobot basah tanaman diukur dengan cara menimbang bobot basah tanaman yang terdiri dari akar, batang dan daun yang telah dibersihkan dari tanah, kemudian memasukkannya ke dalam amplop kuning. Hasil tanaman perpolibag adalah bobot basah tanaman. Pengamatan dilaksanakan setelah umur 84 HSPT (Hari Setelah Pindah Tanam).

### **3.8.4 Bobot Kering Tanaman**

Pengukuran bobot kering tanaman dilakukan dengan mengoven tanaman bibit kelapa sawit yang telah di timbang bobot basah. Kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 75° C selama 24 jam. Setelah 24 jam ditimbang bobot kering tanaman dan di catat.

