



# UNIVERSITAS HKBP NOMMENSEN

## FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Samsia No. 4 A Telepon (061) 4522922 ; 4522851 ; 4565635 P.O.Box 1133 Fax, 4571426 Medan 20234 - Indonesia

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

Nama : ERIN TESA LONIKA SITOMPUL

NPM : 20710044

PROGRAM STUDI : AGROEKOTEKNOLOGI

Telah Mengikuti Ujian Lisan Komprehensif Sarjana Pertanian Program Strata Satu (S-1) pada hari Sabtu, 20 April 2024 dan dinyatakan LULUS.

### PANITIA UJIAN

Penguji

(Ir. Bangun Tampubolon, MS)

Ketua Sidang

(Dr. Ir. Parhendingan Lubanraja, M.Si)

Penguji II

(Dr. Ir. Parhendingan Lubanraja, M.Si)

Pembela

(Prof. Dr. Ir. Ferisman Tindaon, MS)

Dekan



(Dr. Hordan C. Nalngolan, SP., M.Si)

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Tanaman kelapa sawit, *Elaeis guineensis* Jacq., merupakan tanaman penghasil minyak nabati yang paling efisien yang dihasilkan dari *mesocarp* dan *kernel* (inti). Tanaman ini termasuk kedalam ordo *Arecales*, famili *palmeaceae* atau *palmae* atau *Arecales*. Rendemen minyak mencapai 50% dari *mesocarp* yang dikenal dengan CPO (*Crude Palm Oil*) dan 50% dari kernelnya, Tapi jika dari tandan sekitar 21-25%. Umumnya CPO (*Crude Palm Oil*) dibuat minyak makan dan sayur, namun saat ini sedang dikembangkan jadi bahan bakar alternatif (*biodiesel oil*) (Atikah, dkk., 2022). Produksi CPO (*Crude Palm Oil*) dapat mencapai 7.500 kg ditambah sekitar 1 ton minyak inti (*kernel oil*), atau total nya menjadi 8.500 kg/ha/tahun. Bandingkan dengan kelapa yang rendemennya mencapai 68% dari kopra, tapi produksi per ha antara 700-1400 kg/ha. Jadi produksi minyak kelapa sawit hanya 476-953 kg/ha/tahunnya. Apabila dibandingkan dengan tanaman sumber minyak lain, maka semakin terlihat bahwa kelapa sawitlah yang paling tinggi, sehingga biaya produksinya sangat bersaing (Hakim, 2007).

Luas lahan perkebunan kelapa sawit Indonesia pada tahun 2022 adalah 14,98 juta ha dengan jumlah produksi mencapai 45,58 juta ton. Berdasarkan pengelolaannya perkebunan kelapa sawit dibagi menjadi dua golongan yakni perkebunan besar yang dikelola oleh perusahaan-perusahaan besar dengan luas areal perkebunan 8,82 juta ha dengan produksi mencapai 30,06 juta ton minyak kelapa sawit dan perkebunan rakyat seluas 6,15 juta ha dengan produksi mencapai 15,51 juta ton minyak kelapa sawit. Selaras dengan kegiatan pengelolaannya perkebunan kelapa sawit dengan sendirinya akan menambah jumlah limbah yang dihasilkan, seperti limbah cair yaitu POME (*Palm Oil Mill Effluent*), dan limbah padat yaitu abu boiler dan *solid decanter*. Khususnya untuk limbah padat yaitu *solid decanter* yang dihasilkan dari pengolahan 1 ton TBS (Tandan Buah Segar) berpotensi menghasilkan 40 kg *solid decanter* (Sinuraya,

2010). Indonesia memiliki luas lahan yang terbesar dan menjadi urutan pertama sebagai produsen kelapa sawit terbesar di dunia, Indonesia mengungguli Malaysia sebagai urutan ke Dua (Tomina, dkk., 2023). Namun demikian, terlihat bahwa produksi dan produktivitas tanaman kelapa sawit terutama milik rakyat (non perkebunan) lebih rendah. Salah satu faktor penyebab rendahnya produksi dan produktivitas perkebunan kelapa sawit milik rakyat tersebut adalah iklim, penggunaan bibit yang berkualitas rendah, kurangnya pengetahuan petani tentang pemupukan dan pembibitan.

Pembibitan kelapa sawit merupakan titik awal yang paling menentukan masa depan pertumbuhan kelapa sawit. Pembibitan dibedakan menjadi dua tahap yaitu pembibitan awal dan pembibitan utama. Bibit yang unggul merupakan modal dasar untuk mencapai produktivitas yang tinggi. Untuk itu perlu dilakukan suatu teknik budidaya yang mampu menghasilkan bibit yang berkualitas, salah satunya melalui pemupukan dan pemberian bahan organik di pembibitan (Kiswanto, dkk., 2008). Faktor berikutnya yang tidak kalah penting adalah penyediaan media tanam pembibitan yang harus memiliki karakteristik fisik, kimia dan biologi yang baik. Sehingga bibit dapat tumbuh sehat dan mampu bertahan hidup ketika dipindah tanam (Astuti, dkk., 2014). Pembibitan kelapa sawit umumnya menggunakan tanah lapisan atas (*top soil*) subur dan kaya bahan organik yang ketersediaannya terus berkurang karena penggunaan secara terus menerus. Berkurangnya tanah subur menyebabkan pembibitan kelapa sawit dialihkan pada tanah kurang subur salah satu di antaranya adalah tanah Ultisol.

Tanah Ultisol merupakan salah satu jenis tanah yang tersebar luas di Indonesia. Penyebarannya mencapai 45.794.000 Ha atau 25% dari luas wilayah daratan Indonesia (Muhidin, dkk., 2017). Dengan demikian tanah Ultisol memiliki potensi yang tinggi untuk pengembangan pertanian lahan kering. Tetapi pemanfaatannya terhambat karena memiliki kandungan bahan organik tanah rendah,  $pH < 4,5$ , kejenuhan Al, Fe, Mn tinggi, KTK tanah rendah, daya simpan air terbatas dan tekstur tanah liat berpasir serta rendahnya agregasi yang terjadi (Wibowo, 2018). Permasalahan pada tanah

Ultisol perlu diatasi dengan beberapa cara diantaranya penggunaan bahan organik yang diaplikasikan ke dalam tanah sehingga sifat-sifat tanah Ultisol dapat diperbaiki, salah satunya yaitu dengan memanfaatkan limbah kelapa sawit yang memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah. salah satunya yaitu dengan pemberian *Solid decanter* pabrik kelapa sawit dan pupuk kandang ayam.

*Solid decanter* berasal dari *mesocarp* atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS. *Solid decanter* merupakan produk akhir berupa padatan dari proses pengolahan TBS di PKS yang memakai sistem *decanter*. *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 memperbaiki sifat fisik, kimia, biologi tanah dan menurunkan kebutuhan pupuk anorganik (Wibowo, 2019). *Solid decanter* banyak dijadikan pupuk organik karena kandungan N, P dan K cukup tinggi. Limbah *solid decanter* juga dijadikan pakan ternak karena kandungan protein dan lemak cukup tinggi untuk dijadikan pakan sampingan khususnya untuk sapi dan kambing (Departemen Pertanian, 2006). Hasil analisis kandungan *solid decanter* adalah N 2,17%, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,22%, K<sub>2</sub>O 0,22%, C organik 16,82%, dan pH 5,86 (Buhaira dan Parningotan, 2017). Limbah *solid decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik.

Pupuk kandang ayam merupakan pupuk organik yang memiliki keunggulan dalam menyediakan hara pada tanaman. Keunggulan tersebut antara lain menyuburkan tanaman secara alami karena mengandung beberapa jenis unsur hara baik mikro maupun makro, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan jasad renik tanah (Sutanto, 2002). Pupuk kandang ayam secara umum mempunyai kelebihan dalam kecepatan penyerapan hara, komposisi hara seperti N, P, K dan Ca dibandingkan pupuk kandang sapi dan kambing (Widowati, dkk., 2004). Pemberian pupuk kandang selain dapat menambah

tersedianya unsur hara, juga dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme serta mampu memperbaiki struktur tanah (Mayadewi, 2007). Salah satu mikroorganisme yang perannya sangat penting untuk memperbaiki struktur tanah adalah *Azotobakter* sp yang merupakan menambat nitrogen dalam tanah (Irvan, 2007).

Berdasarkan uraian di atas penulis tertarik melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh *Solid Decanter* pabrik kelapa sawit dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *main nursery*.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh *Solid Decanter* pabrik kelapa sawit dan pupuk kandang ayam serta interaksinya terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *main nursery*.

## **1.3 Hipotesis Penelitian**

1. Diduga ada pengaruh dosis *Solid Decanter* terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
2. Diduga ada pengaruh dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.
3. Diduga ada pengaruh interaksi antara dosis *Solid Decanter* dan dosis pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di *main nursery*.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Sebagai bahan penyusunan skripsi untuk memenuhi persyaratan dalam menempuh ujian sarjana pada Fakultas Pertanian Universitas HKBP Nommensen Medan.

2. Untuk mendapatkan kombinasi yang optimal dari *Solid Decanter* dan pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *main nursery*.
3. Sebagai bahan informasi alternatif bagi petani dan pihak-pihak yang memanfaatkan *Solid Decanter* dan pupuk kandang ayam pada pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) di *main nursery*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

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

Kelapa sawit merupakan tanaman dengan batang kolumnar tunggal yang memiliki karakteristik berbeda dengan kelapa (*Cocos nucifera*), yaitu berkaitan dengan sudut penyisipan tidak teratur sepanjang daun. Kelapa sawit termasuk biji berkeping satu atau monokotil, genus *Elaeis* dan famili *Palmae*. Nama genus *Elaeis* mencerminkan isi buah kelapa sawit yang berminyak (dari *elaion*, bahasa Yunani untuk minyak), dan *guineensis* mengacu pada asal-usul kelapa sawit di pedalaman Teluk Guinea di Afrika Barat. Klasifikasi kelapa sawit adalah sebagai berikut : kingdom *Plantae*, Divisi

*Spermatophyta*, Kelas *Angiospermae*, Ordo *Monocotyledonae*, Famili *Arecaceae* (dahulu disebut *Palmae*), Subfamili *Cocoideae*, Genus *Elaeis*, Spesies *Elaeis guineensis* Jacq. (Pahan, 2013).

Kelapa sawit mempunyai sistem perakaran serabut mengarah ke bawah dan ke samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi. Seperti tanaman biji berkeping satu lainnya, pada saat awal perkecambahan biji akar pertama (*radikula*) kelapa sawit akan muncul dari biji yang berkecambah. Setelah itu, *radikula* akan mati dan membentuk akar utama atau primer. Selanjutnya, akar primer akan membentuk akar sekunder, tersier dan kuartener. Perakaran kelapa sawit yang telah terbentuk sempurna umumnya memiliki diameter akar primer 5-10 mm, akar sekunder 2-4 mm, akar tersier 1-2 mm, dan akar kuartener 0,1-0,3 mm. Akar yang paling aktif menyerap air dan unsur hara adalah akar tersier dan kuartener yang berada di kedalaman 0-60 cm dengan jarak 2-3 meter dari pangkal pohon (Sutrisno, 2015).

Batang kelapa sawit terdiri dari pembuluh-pembuluh yang terikat secara diskrit dalam jaringan parenkim. Umumnya pertumbuhan tinggi batang dapat mencapai 35-75 cm per tahun, tergantung pada keadaan lingkungan tumbuhan dan keragaman genetik. Batang diselubungi oleh pangkal pelepah daun tua sampai kira-kira umur 11-15 tahun. Setelah itu, bekas pelepah daun mulai rontok, biasanya mulai dari bagian tengah batang kemudian meluas ke atas dan 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 serta, kemungkinan juga berfungsi sebagai organ penimbunan zat makanan (Pahan, 2013).

Sebagaimana daun pada tanaman keluarga *palmaeae* lainnya, daun kelapa sawit membentuk susunan daun majemuk, bersirip genap, dan bertulang sejajar. Daun-daun tersebut berkumpul



membentuk satu pelepah yang panjang nya 7-9 meter. Jumlah anak daun di setiap pelepah berkisar 250-400 helai. Daun muda yang masih kuncup berwarna kuning pucat (Andoko dan Widodoro, 2013).

Kelapa sawit termasuk tanaman berumah satu (*monoceous*) dimana bungajantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing terangkai dalam satu tandan. Rangkaian bunga jantan terpisah dengan bunga betina. Setiap rangkaian bunga muncul dari pangkal pelepah daun (ketiak daun). Setiap ketiak daun menghasilkan satu *infloresen* lengkap. Bunga yang siap diserbuki biasanya terjadi pada infloresen di ketiak daun nomor 20 pada tanaman muda (2-4 tahun) dan pelepah daun ke-15 pada tanaman dewasa (>12 tahun). Sebelum bunga mekar (masih tertutup seludang), biasanya sudah dapat dibedakan antara bunga jantan dengan bunga betina yaitu dengan melihat bentuknya (Chandra, 2015).

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 berserat 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 tanamanyang cukup tua mencapai 1.600 buah. Panjang buah antara 2-5 cm dan berat sekitar 20-30 gram/buah (Fauzi, dkk., 2014).

Biji kelapa sawit memiliki ukuran dan bobot yang berbeda untuk setiap jenisnya. Umumnya biji kelapa sawit memiliki waktu dorman, perkecambahan bisa berlangsung dari enam

bulan dengan tingkat keberhasilan 50%. Berdasarkan ketebalan cangkang dan daging buah, kelapa sawit dibedakan beberapa jenis, yaitu dura, tenera, dan pisifera (Lubis, 2011).

## **2.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit**

Faktor iklim sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tandan kelapa sawit. Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada daerah tropika basah di sekitar lintang utara-selatan 12 derajat pada ketinggian 0-500 m dpl. Curah hujan optimum yang diperlukan tanaman kelapa sawit adalah rata-rata 2.000-2.500 mm/tahun dengan distribusi merata sepanjang tahun tanpa bulan kering yang berkepanjangan. Sinar matahari yang optimum pada tanaman kelapa sawit adalah antara 5-7 jam/hari. Suhu optimum untuk tanaman kelapa sawit adalah 24-28°C untuk tumbuh baik, meskipun demikian tanaman masih bisa tumbuh pada suhu rendah 18°C dan tertinggi 32°C. Kelembapan udara dan angin optimum bagi tanaman kelapa sawit adalah 80% dan kecepatan angin 5-6 km/jam sangat baik untuk proses penyerbukan (Selardi, 2003).

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 dan tidak berbatu agar perkembangan akar tidak terganggu, tekstur ringan dan yang terbaik memiliki pasir 20-60%, debu 10-40% dan liat 20-50%, drainase baik dan permukaan air tanah cukup dalam, dan kemasaman (pH) tanah 4,0-6,0 (Socfin, 2010).

## **2.3 Pembibitan Tanaman 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 dari perusahaan 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. Keberhasilan penanaman kelapa sawit yang dipelihara selama 25 tahun di lapangan tidak luput dari sifat-sifat bahan-bahan atau bibit yang dipakai (Pardamean, 2011).

Sistem yang banyak digunakan dalam pembibitan kelapa sawit saat ini adalah sistem pembibitan dua tahap (*double stage*). Sistem pembibitan dua tahap terdiri dari pembibitan awal (*Pre-Nursery*) dan pembibitan utama (*Main-Nursery*). Pembibitan awal (*Pre-Nursery*) pada tahap ini bertujuan untuk memperoleh pertumbuhan bibit yang merata sebelum dipindahkan ke pembibitan utama. Media persemaian biasanya dipilih pasir atau tanah berpasir. Pembibitan awal dapat dilakukan dengan menggunakan polybag kecil atau bedengan yang telah diberi naungan. Sedikit demi sedikit naungan dalam persemaian dikurangi dan akhirnya dihilangkan sama sekali. Akan tetapi di daerah yang sangat terik, naungan tetap dipertahankan sesuai kebutuhannya (Syahfitri, 2007).

Kecambah yang dipindahkan ke pembibitan awal adalah kecambah yang normal. Ciri-ciri kecambah yang normal yaitu : radikula (bakal akar) berwarna kekuning-kuningan dan bakal batang keputih-putihan, radikula lebih tinggi dari plumula, radikula dan plumula tumbuh lurus serta berlawanan arah, panjang maksimum radikula adalah 5 cm dan plumula 3 cm. 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. Ciri-ciri bibit yang baik untuk *pre-nursery* yaitu memiliki jumlah daun 3-4 helai, pertumbuhannya normal tidak mengalami hambatan dalam pertumbuhan dan tidak terserang hama dan penyakit. Sedangkan ciri-ciri bibit yang baik untuk *main nursery* yaitu pelepah terbuka lebar dan tidak kusut, bibit tumbuh tegak, daun mudah

tumbuh lebih panjang dibandingkan daun tua, dan anak daun tidak terbuka. Pada fase pembibitan utama naungan tidak lagi dibutuhkan (Chairani, 2007).

## 2.4 *Solid Decanter*

Menurut Ngatirah (2019) *solid decanter* adalah limbah yang dihasilkan pada saat proses pengolahan kelapa sawit. Limbah jenis ini digolongkan kedalam tiga jenis yaitu limbah padat, limbah cair dan limbah gas. Limbah padat kelapa sawit meliputi antara lain: tandan kosong kelapa sawit, tempurung kelapa sawit/cangkang, dan serat/fiber. Salah satu ciri khas limbah padat kelapa sawit adalah komposisinya mengandung *selulosa* dalam jumlah besar (40%), abu (15%), *lignin* (21%) dan *hemiselulosa* (24%). Limbah cair kelapa sawit dihasilkan dari kondensat stasiun klarifikasi dan dari hidrosiklon. Limbah kelapa sawit mempunyai kadar bahan organik yang tinggi, sehingga menimbulkan pencemaran besar sehingga diperlukan degradasi bahan organik yang besar pula. Lumpur atau *sludge* disebut juga lumpur primer yang berasal dari stasiun klarifikasi merupakan salah satu limbah cair yang dihasilkan dalam proses pengolahan kelapa sawit, sedangkan lumpur yang telah mengalami sedimentasi disebut lumpur sekunder. Limbah gas dari industri pengolahan kelapa sawit antara lain berasal dari gas cerobong dan uap air buangan pabrik kelapa sawit.

Secara umum pupuk dapat dikategorikan menjadi dua jenis, yaitu pupuk organik dan pupuk anorganik. Sisa atau limbah dari alam yaitu tumbuhan dan hewan termasuk pupuk organik sedangkan pupuk anorganik dibuat oleh industri atau pabrik yang bersifat sintetis (Simanungkalit, dkk., 2006).

Saat ini campuran *solid decanter* dengan tanah sebagai media tanam pada pembibitan kelapa sawit belum banyak diteliti, padahal jika ditinjau dari ketersediaan hara campuran tanah dengan *solid decanter* dapat memberikan unsur hara pada tanaman yang lebih baik dibandingkan hanya media tanah saja, tentunya setelah *solid decanter* tersebut diberi kesempatan untuk terdekomposisi.

*Solid decanter* dapat diberikan ke media tanam untuk memenuhi unsur hara bagi tanaman kelapa sawit. Pada limbah padatan *solid decanter* merupakan *mesocarp* yang halus yang tidak dimanfaatkan dalam hal produksi namun dimanfaatkan dalam hal lain seperti dijadikan pupuk organik dan dijadikan pakan ternak. Limbah *solid decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai bahan pembenah tanah organik. *Solid decanter* merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit (PKS), yang berasal dari *mesocarp* atau serabut berondolan sawit yang telah mengalami pengolahan di PKS. *Solid decanter* merupakan produk akhir berupa padatan dari proses pengolahan tandan buah segar di PKS yang memakai sistem *decanter*. *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 (Ardian, dkk., 2018).

Limbah *solid decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit memiliki potensi yang cukup besar untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena mengandung berbagai senyawa organik dan hara, namun senyawa ini harus mengalami proses dekomposisi terlebih dahulu agar nutrisi yang terkandung di dalamnya dapat diserap oleh tanaman. Dengan kandungan hara yang terdapat pada *solid decanter* ini, limbah *Solid decanter* dari pabrik pengolahan kelapa sawit berpotensi digunakan sebagai pupuk untuk pembibitan kelapa sawit (Yuniza, 2015). Limbah *solid decanter* tanpa dikomposkan memiliki masalah secara fisik, jika basah akan lunak dan jika kering akan keras, sehingga akan mempengaruhi fisik tanah (Hafizah, dkk., 2022). Oleh karena itu, perlu adanya penambahan bahan lain untuk mendekomposisi *solid*.

Hasil penelitian Imran dan Mustaka (2020) menunjukkan bahwa pada *solid decanter* banyak mengandung mikroba seperti *Aspergillus niger*, *Aspergillus fumigatus*, *Cellvibrio* sp., *Pseudomonas* sp.

dan *Pseudomonas* sp. yang membantu penyediaan unsur hara yang terkandung di dalam *solid decanter* seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), agar dapat diserap tanaman. Limbah tersebut berpotensi dimanfaatkan sebagai pupuk organik yang mampu menggantikan pupuk buatan, kandungan hara pada jangjang kosong per ton setara 7 kg urea, dan *solid* basah mengandung 9 kg urea. Damanik, dkk., (2011) menyatakan bahwa unsur nitrogen meningkatkan bagian protoplasma sehingga menimbulkan beberapa akibat antara lain terjadi peningkatan ukuran sel daun dan batang.

Hasil analisis laboratorium menunjukkan bahwa *solid decanter* memiliki kandungan bahan kering 81,65% yang didalamnya terdapat protein kasar 12,63%, serat kasar 9,98%, lemak kasar 7,12%, kalsium 0,03%, fosfor 0,003%, hemiselulosa 5,25%, selulosa 26,35%, dan energi 3454 kkal/kg (Utomo dan Widjaja, 2005). Seperti yang disimpulkan Haryanti, dkk., (2014) bahwa limbah padat kelapa sawit belum dimanfaatkan secara maksimal, sehingga banyak peluang penelitian yang perlu dikembangkan untuk pemanfaatan limbah padat kelapa sawit.

## **2.5 Pupuk Kandang Ayam**

Pupuk organik adalah pupuk dengan bahan dasar yang diambil dari alam dengan jumlah dan jenis unsur hara yang terkandung secara alami. Dalam pemberian pupuk untuk tanaman ada beberapa hal yang harus diperhatikan, yaitu ada tidaknya pengaruh sifat tanah (fisik, kimia, maupun biologi) yang merugikan serta ada tidaknya gangguan keseimbangan unsur hara dalam tanah yang akan berpengaruh terhadap penyerapan unsur hara tertentu oleh tanaman. Penggunaan pupuk organik secara terus-menerus dalam rentang waktu tertentu akan berpengaruh lebih baik dibandingkan pupuk organik (Djafaruddin, 2015).

Kotoran ayam merupakan bahan organik yang banyak digunakan sebagai pupuk organik yang memberikan pengaruh terhadap ketersediaan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah yang sangat kekurangan unsur hara organik yang semua dari makhluk hidup. Pemberian pupuk kandang ayam dapat

memberikan pengaruh untuk memperbaiki aerasi tanah, Menambah kemampuan tanah menyimpan unsur hara dan sumber energi bagi mikroorganisme tanah (Marlina, dkk., 2014).

Pengaruh pupuk kandang ayam terhadap sifat tanah yaitu dapat memperbaiki sifat kimia, biologi dan daya serap tanah terhadap air serta kondisi kehidupan jasad renik di dalam tanah. Hal ini berarti semakin banyak pupuk kandang ayam diberikan maka akan semakin banyak pula jasad renik yang melakukan proses pembusukan, dengan demikian akan tercipta tanah yang kaya hara (Ishak, dkk., 2013).

## **2.6 Tanah Ultisol**

Tanah Ultisol umumnya berkembang dari bahan induk tua. Di Indonesia banyak ditemukan di daerah dengan bahan induk batuan liat. Tanah Ultisol merupakan bagian terluas dari lahan kering di Indonesia yang belum dipergunakan untuk pertanian., tersebar di Sumatra, Kalimantan, Sulawesi dan Irian jaya. Tanah Ultisol dengan horizon argilik atau kandik bersifat masam dengan kejenuhan basah yang rendah (jumlah kation) <35% dan kapasitas tukar kation rendah (<24 me/100 gram liat).

Tanah Ultisol adalah tanah-tanah yang berwarna kuning kemerahan dan telah mengalami pencucian yang sudah lanjut. Podsolik merah kuning atau Ultisol merupakan salah satu jenis tanah di Indonesia yang mempunyai sebaran luas mencapai 45.794.000 ha atau sekitar 25 % dari total luas daratan Indonesia (Prasetyo, dkk., 2005).

Ultisol dapat berkembang dari berbagai bahan induk, dari yang bersifat masam hingga basa. Tekstur tanah Ultisol bervariasi dan dipengaruhi oleh bahan induknya. Tanah Ultisol dari granit yang kaya akan mineral kuarsa umumnya mempunyai tekstur yang kasar seperti liat berpasir sedangkan tanah Ultisol dari batu kapur, batuan andesit dan juga cenderung mempunyai tekstur yang halus seperti liat dan liat halus (Prasetyo, dkk., 2005).

Ciri-ciri tanah Ultisol antara lain mengalami pelapukan yang sangat cepat, penampang tanah yang dalam, kenaikan fraksi liat bersamaan dengan kedalaman tanah, reaksi pH tanah masam, kejenuhan basah rendah, KTK rendah, Al tinggi, Kandungan nitrogen rendah, kandungan fosfor dan kalium rendah (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).

Tanah Ultisol dapat dijumpai pada berbagai relief, mulai dari datar hingga bergunung. Penampang tanah yang dalam dan kapasitas tukar kation yang tergolong sedang hingga tinggi menjadikan tanah ini mempunyai peranan yang penting dalam pengembangan pertanian lahan kering di Indonesia. Hampir semua jenis tanaman dapat tumbuh dan dikembangkan pada tanah ini, kecuali terkendala oleh iklim dan relief. Kesuburan alami Ultisol umumnya terdapat pada Horizon A yang tipis dengan kandungan bahan organik yang rendah. Unsur hara makro seperti P dan K yang sering kahat, reaksi tanah asam hingga sangat asam, serta kejenuhan Al yang tinggi merupakan sifat-sifat tanah Ultisol yang sering menghambat pertumbuhan tanaman. Selain itu terdapat Horizon Argilik yang mempengaruhi sifat fisika tanah, seperti berkurangnya pori mikro dan makro (Prasetyo dan Suriadikarta, 2006).



## **BAB III**

### **BAHAN DAN METODE**

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

Penelitian ini 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 di atas permukaan laut (m dpl) dengan keasaman (pH) tanah 5,5-6,5 dan jenis tanah ultisol, tekstur tanah pasir berlempung (Lumbanraja, dkk., 2023). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2023 sampai dengan Februari 2024.

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

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi polybag ukuran 27 cm x 24 cm, ayakan tanah, cangkul, gembor, parang, tali plastik, selang air, ember, terpal, pisau, meteran, timbangan, martil, paku, spanduk, kalkulator, mistar, korek api, patok kayu, paranet, kuas, dan alat tulis.

Bahan yang digunakan adalah bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) (D x P) Varietas PPKS 540 berumur 3 bulan, *solid decanter*, pupuk kandang ayam dan tanah kering oven.

#### **3.3 Metode Penelitian**

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

*Solid decanter* dan pupuk kandang ayam :

1. Faktor pertama *solid decanter* pada tanaman bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terdiri dari 4 taraf yaitu :

S<sub>0</sub> : 0 ton/ha setara dengan 0 kg/polybag

S<sub>1</sub> : 40 ton/ha setara dengan 200 g/polybag

S<sub>2</sub> : 80 ton/ha setara dengan 400 g/polybag (dosis anjuran)

S<sub>3</sub> : 120 ton/ha setara dengan 600 g/polybag

Dosis anjuran yang digunakan yakni 400 g/polybag (Anis, 2018). *Solid decanter* memberikan pertumbuhan yang lebih baik terhadap tinggi, diameter, jumlah daun serta luas daun dibandingkan dengan bibit kelapa sawit yang tanpa diberi *solid decanter*.

Kebutuhan pupuk / polybag

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{bobot tanah dalam polybag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{10 \text{ kg}}{2.000.000} \times 80 \text{ Ton / ha} \\ &= 0,000005 \times 80 \text{ Ton / ha} \\ &= 0,000005 \times 80.000 \text{ kg / ha} \\ &= 0,4 \times 1.000 \\ &= 400 \text{ g/Polybag} \end{aligned}$$

2. Faktor kedua dosis pupuk kandang ayam pada tanaman bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) terdiri dari 4 taraf yaitu :

A<sub>0</sub> : 0 g / polybag (kontrol)

A<sub>1</sub> : 2,5 ton/ha setara dengan 12,5 g/polybag

A<sub>2</sub> : 5 ton/ha setara dengan 25 g/polybag (dosis anjuran)

A<sub>3</sub> : 7,5 ton/ha setara dengan 37,5 g/polybag

Dosis anjuran pupuk kandang ayam yang digunakan adalah 25 g/polybag setara dengan 5 ton hal ini dari hasil penelitian Gunawan dkk., (2014).

Kebutuhan pupuk / polybag

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{bobot tanah dalam polybag}}{\text{berat tanah/ha}} \times \text{dosis anjuran} \\ &= \frac{10 \text{ kg}}{2.000.000} \times 5 \text{ Ton / ha} \\ &= 0,000005 \times 5 \text{ Ton / ha} \\ &= 0,000005 \times 5000 \text{ kg / ha} \\ &= 0,025 \times 1.000 \\ &= 25 \text{ g/Polybag} \end{aligned}$$

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

S <sub>0</sub> A <sub>0</sub>	S <sub>1</sub> A <sub>0</sub>	S <sub>2</sub> A <sub>0</sub>	S <sub>3</sub> A <sub>0</sub>
S <sub>0</sub> A <sub>1</sub>	S <sub>1</sub> A <sub>1</sub>	S <sub>2</sub> A <sub>1</sub>	S <sub>3</sub> A <sub>1</sub>
S <sub>0</sub> A <sub>2</sub>	S <sub>1</sub> A <sub>2</sub>	S <sub>2</sub> A <sub>2</sub>	S <sub>3</sub> A <sub>2</sub>
S <sub>0</sub> A <sub>3</sub>	S <sub>1</sub> A <sub>3</sub>	S <sub>2</sub> A <sub>3</sub>	S <sub>3</sub> A <sub>3</sub>

Jumlah Ulangan = 3 ulangan

Ukuran Polybag = 27 cm x 24 cm

Jarak Antar Polybag = 25 cm

Jarak Antar Ulangan = 100 cm

Jumlah Kombinasi	= 16 kombinasi
Jumlah Tanaman Per Kombinasi	= 1 tanaman
Jumlah Polybag Penelitian	= 48 polybag
Jumlah Tanaman Sampel Penelitian	= 48 tanaman
Jumlah Seluruh Tanaman	= 48 tanaman

### 3.4 Metode Analisis

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

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

Keterangan :

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

$\mu$  = Rata-rata populasi.

$\alpha_i$  = Pengaruh perlakuan *solid decanter* taraf ke-i.

$\beta_j$  = Pengaruh perlakuan pupuk kandang ayam taraf ke-j.

$(\alpha\beta)_{ij}$  = Pengaruh interaksi perlakuan *solid decanter* taraf ke-i dan pupuk kandang ayam ke-j.

$K_k$  = Pengaruh kelompok ke-k

$\epsilon_{ijk}$  = Pengaruh galat pada perlakuan *solid decanter* taraf ke-i dan pupuk kandang ayam taraf ke-j pada kelompok ke-k.

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing perlakuan dan interaksinya akan dilakukan sidik ragam. Faktor perlakuan yang berpengaruh nyata, akan 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 dapat 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 4 m.

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

Tanah yang digunakan sebagai media tanam harus memiliki tekstur yang baik, seperti teksturnya yang gembur dan tidak padat. Tanah yang digunakan yaitu tanah yang telah dikering anginkan selama 3 hari. Lalu diambil sampel tanahnya sebanyak 5 sampel yang dimana sampelnya : 45 g, 50 g, 55 g, 60 g, dan 65 g untuk dikering ovenkan selama 24 jam pada suhu 105<sup>o</sup>. Setelah 24 jam, sampel tanah diambil dari oven dan ditimbang berat kering ovennya untuk dihitung kadar airnya, setelah dihitung dan mendapatkan kadar air 20,514%. Lalu tanah diayak dengan menggunakan ayakan. Proses ini bertujuan untuk memisahkan tanah dari kayu-kayu, batuan kecil dan material lainnya (Sitorus, 2023).

#### **3.5.3 Pengisian Polybag**

Polybag diisi dengan 10 kg tanah top soil yang sudah dikering anginkan selama 3 hari dengan jumlah kadar air 20.514 %. Maka polybag berisi 12 kg tanah yang sudah diayak menggunakan ayakan. Selanjutnya polybag disusun pada lahan yang telah dibuat. Kemudian disiram dengan air secukupnya sebelum penanaman bibit.

### **3.5.4 Penanaman Bibit**

Bibit yang dipersiapkan adalah bibit yang telah berumur 3 bulan, dengan kondisi sehat, memiliki daun 4-5 helai. Bibit di polybag kecil sudah disediakan terlebih dahulu dan pertumbuhannya homogen. Sebelum bibit ditanam, tanah di polybag terlebih dahulu disiram untuk menggemburkannya. Kemudian dibuat lubang ditengah polybag besar dengan tangan, sebesar ukuran polybag kecil (*pre nursery*). Setelah lubang tanam dibuat, polybag kecil dipotong (dibuang) dengan hati-hati, agar tanahnya tidak pecah dan perakarannya tidak rusak, kemudian dimasukkan kedalam lubang tanam yang telah tersedia dengan hati-hati lalu ditutupi dengan tanah dan ditekan-tekan agar menyatu dengan sempurna.

### **3.6 Aplikasi Perlakuan**

Aplikasi dolomit diberikan satu minggu sebelum tanam diberikan sebanyak 20 gram/polybag dengan cara mencampurkannya pada tanah lalu disiram dengan air agar dolomit lebih cepat terlarut. Lalu aplikasi pupuk dasar dengan pupuk NPK (16:16:16) diberikan satu hari sebelum tanam sebanyak 7,5 gram/polybag dengan cara membenamkannya ke tanah sekitar 5 cm dari bibit (Hartika, 2021).

Aplikasi *Solid Decanter* yang diperoleh dari PKS Dolok Sinumbah PTPN IV, yang telah terdekomposisi dan siap pakai, diberikan ke dalam media tanam satu minggu sebelum tanam dengan satu kali pemberian yaitu dengan cara memasukkan *Solid Decanter* ke setiap polybag sesuai dosis perlakuan, kedalam polybag berisi 12 kg tanah kering angin lalu dicampur hingga merata.

Pupuk kandang ayam yang diberikan diperoleh dari Toko Pertanian Cemara Agromart, Jl. Williem Iskandar No.67, Kecamatan Medan Tembung. Pupuk kandang ayam tersebut telah siap pakai, serta diberikan ke dalam media tanam satu minggu sebelum tanam dengan satu kali pemberian yaitu dengan cara memasukkan pupuk kandang ayam ke setiap polybag sesuai dosis perlakuan, kedalam polybag berisi 12 kg tanah kering angin lalu dicampur hingga merata.

### **3.7 Pemeliharaan**

Pemeliharaan bibit meliputi penyiraman, penyiangan, dan pemberantas hama dan penyakit.

#### **3.7.1 Penyiraman**

Penyiraman dilakukan dua kali sehari yaitu pada pagi hari dan sore hari. Penyiraman dilakukan dengan menggunakan air bersih dan gembor. Apabila cuaca hujan maka penyiraman dihentikan. Penyiraman dilakukan sampai tanah mencapai kapasitas lapang.

#### **3.7.2 Penyiangan Gulma**

Penyiangan gulma dilakukan dua minggu sekali, termasuk menambah tanah kedalam polybag. 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 insektisida *Decis 25 EC* dengan konsentrasi 2 ml/liter air ke seluruh tanaman dan dilakukannya pada minggu kedua setelah tanam, kemudian aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang hama, sedangkan pengendalian penyakit dilakukan menggunakan fungisida *Dithane M-45* dengan konsentrasi 2 ml/liter air, dilakukannya pada minggu kedua setelah tanam, kemudian aplikasi berikutnya dilakukan ketika tanaman terserang penyakit.

### **3.8 Parameter penelitian**

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

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

Pengukuran tinggi tanaman dimulai dari pangkal batang diatas tanah pada polybag sampai keujung daun yang paling tinggi. Pengukuran tinggi tanaman pertama dimulai setelah pindah tanam dengan interval pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah tanam.

### **3.8.2 Jumlah Daun (Helai)**

Jumlah daun dihitung dari pelepah daun termuda yang membuka sempurna sampai daun yang paling tua. Pengamatan pertama dimulai setelah pindah tanam dengan interval pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah tanam.

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

Panjang daun diukur mulai pangkal daun sampai ke ujung daun. Pengukuran pertama dimulai setelah pindah tanam dengan interval pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah pindah tanam.

### **3.8.4 Lebar Daun (cm)**

Lebar daun diukur mulai dari pinggir kiri sampai ke pinggir kanan daun. Pengukuran pertama dimulai setelah pindah tanam dengan interval pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah pindah tanam.

### **3.8.5 Total Luas Daun (cm<sup>2</sup>)**

Luas daun dihitung dengan terlebih dahulu mengukur panjang dan lebar seluruh daun. Panjang daun diukur mulai pangkal daun sampai ke ujung daun. Lebar daun diukur dari pinggir kiri



sampai ke pinggir kanan daun. Pengukuran pertama dimulai setelah pindah tanam dengan interval pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah tanam.

Luas daun dihitung dengan rumusan sebagai berikut :

$$L = p \times l \times k$$

Dimana :

L = Luas daun (cm<sup>2</sup>)

p = panjang daun (cm)

l = lebar daun (cm)

k = konstanta 0,57 (daun lanset) dan 0,51 (daun membelah), (Asmady, 1976).

### **3.8.6 Diameter Batang (cm)**

Pengukuran diameter batang dilakukan dengan menggunakan jangka sorong dan diukur pada jarak 5 cm dari pangkal batang. Pengukuran pertama dimulai setelah pindah tanam sebagai data awal, sedangkan pengukuran berikutnya dilakukan 2 minggu sekali setelah pindah tanam.