BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*.) merupakan salah satu komoditas unggulan nasional karena kontribusinya yang besar terhadap perekonomian nasional Indonesia. Kelapa sawit merupakan jenis tanaman yang berasal dari keluarga *Arecaceae*. Kelapa sawit awal dibudidayakan di Amerika Selatan. Tanaman ini merupakan salah satu komoditi utama dalam usaha petani dalam memproduksi minyak kelapa sawit. Di dalam industri perkebunan, kelapa sawit ini dikenal sebagai komoditi yang memiliki nilai tinggi sebagai pengganti kelapa yang digunakan dengan tujuan membuat minyak. Perkebunan kelapa sawit ini biasanya terletak pada daerah hutan yang jauh dari hirup pikuk kehidupan masyarakat karena biasanya perkebunan kelapa sawit membutuhkan lahan yang cukup luas. Dengan melihat keuntungan dari segi ekonomis, para petani beralih menanam komoditi kelapa sawit yang tersebar diberbagai pulau di Indonesia antara lain Kalimantan, Sumatera, dan juga Sulawesi (RahmawatiI, 2023).

Provinsi Riau merupakan provinsi dengan areal perkebunan kelapa sawit yang terluas diIndonesia yakni 1,78 juta Ha pada tahun 2010 atau 20,82 persen dari total luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia dan pada tahun 2011 luas perkebunan kelapa sawit di Provinsi Riau ialah 1,79 juta Ha.Dari total luasan perkebunan kelapa sawit di Riau yang terbesar adalah milik perkebunan rakyat yang mencapai 53 persen, menyusul perkebunan perusahaan besar swasta 40,9 persen dan sisanya 6,1 persenmerupakan perkebunan yang dikelola perusahaan besar negara (Jaya, 2017).

Indonesia merupakan negara agraris, dengan perkebunan yang cukup luas. Salah satu komoditas unggulan perkebunan Indonesia adalah kelapa sawit. Hasil olahan kelapa sawit adalah minyak kelapa sawit atau Crude Palm Oil(CPO). Minyak kelapa sawit menghasilkan berbagai produk turunan, kaya akan manfaat serta manfaatnya bagi industri seperti industri makanan, farmasi, hingga industri kosmetik. Bahkan limbahnya dapat dimanfaatkan untuk industri mebel, aleokimia, hingga pakan ternak. merupakan minyak yang berasal dari buah segar kelapa sawit, dengan cara mengesktrak buah sawit tersebut maka akan menghasilkan minyak kelapa sawit (Idris., 2020).

Kelapa sawit merupakan tanaman yang mampu beradaptasi dengan baik ketika dibudidayakan di berbagai jenis tanah dengan beragam tingkat kesuburan tanah. Meskipun demikian, suplai hara dari sumber alami (atmosfer, pelapukan mineral, dan dekomposisi bahan organik) belum tentu cukup untuk mendukung pertumbuhan dan produksi optimum pada skala budidaya. Hara dari pupuk diperlukan untuk memenuhi kebutuhan tanaman tersebut, yaitu dengan mempertimbangan kecukupan jumlah, kelengkapan jenis, dan ketepatan teknik aplikasi termasuk pemilihan cara aplikasi pupuk pada tanah atau daun. Di sisi lain, tingkat efisiensi pemupukan diperkebunan kelapa sawit tergolong rendah, sebagian besar hara yang diberikan lewat pupuk akan hilang akibat penguapan, tercuci, maupun run-off (Ginting, 2020).

Tandan Kosong Sawit (TKS) adalah bagian dari tandan buah kelapa sawit yang sudah diambil buahnya. Tandan ini merupakan sisa dari proses pemanenan dan pengolahan kelapa sawit di pabrik kelapa sawit. Setelah buah sawit dipisahkan untuk diekstraksi minyaknya, tandan kosong yang tersisa biasanya dianggap sebagai limbah Permintaan pupuk kompos sebagai salah satu bentuk dari asupan

organik bagi tanaman telah semakin meningkat. Konsumen khususnya di negara maju telah giat menghindari bahan makanan dengan asupan bahan anorganik seperti pupuk kimia. Permintaan pupuk organik yang semakin pesat merupakan salah satu peluang pemanfaatan Tandan Kosong Kelapa Sawit menjadi pupuk kompos secara ekonomis. Tandan Kosong Kelapa Sawit melalui proses dekomposisi dapat dijadikan menjadi pupuk yang kaya unsur hara seperti N, P, K, dan Mg sesuai yang dibutuhkan tanaman (Sembiring, 2018).

Pemupukan merupakan salah satu kegiatan pemeliharaan yang sangat penting bagi pertumbuhan dan perkembangan tananman, termasuk tanaman kelapa sawit. Ada duua jenis pupuk yang bisa digunakan yakni pupuk organik dan pupuk anorganik. Salah satu contoh bahan dari pupuk organik yang ketersediaannya masih banyak dan sangat mudah diperoleh di perkebunan kelapa sawit yaitu tandan kosong kelapa sawit yang dapat dijadikan sebagai pupuk organik melaluipengomposan dan diharapkan dapat menggantikan peran pupuk anorganik. TKKS meru-pakan limbah padat yang dihasilkan dari proses pen-golahan kelapa sawit, Kompos TKKS mengan-dung hara yaitu : N-Total; 6,79% P2O5; 3,13% K2O; 8,33% dengan pH 9,59, Pemberian campuran 50 g kompos TKKS + 50 g cocopeat/tanaman meningkatkan tinggi bibit kelapa sawit secara nyata (Agung, 2019)

1.2 Rumusan Masalah

Pertumbuhan bibit kelapa sawit pada tahap pre nursery sangat menentukan keberhasilan di lapangan. Kualitas bibit yang baik ditandai dengan pertumbuhan tinggi, diameter batang, jumlah daun, dan panjang plumula yang seragam. Salah satu faktor yang diduga berpengaruh besar terhadap pertumbuhan bibit adalah pemberian bahan organik seperti kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit. TKKS

merupakan limbah padat pabrik kelapa sawit yang memiliki kandungan unsur hara terutama Kalium dan bahan organik tinggi. Namun penggunaan TKKS sebagai media dan pupuk pada bibit sawit belum banyak diuji secara spesifik dosis dan efektivitasnya.

Prospek pengembangan terhadap komoditi kelapa sawit masih terbuka luas dan perlu adanya upaya meningkatkan produktifitas kelapa sawit di Rokan Hulu. Salah satu faktor tersebut adalah tanah semakin sedikitnya tanah yang subur, menyebabkan penggunaan tanah sebagai media mengarah kepada tanah- tanah yang marginal salah satunya ultisol.

Perbaikan sifat-sifat tanah seperti sifat fisik, biologi dan kimia tanah salah satunya adalah dengan menambahkan bahan organik seperti kompos tandan kosong kelapa sawit memiliki kandungan unsur hara yang tinggi.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh pemberian dosis Kompos Tandan kosong kelapa sawit pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pada *Free Nursery.*
2. Untuk mendapatkan dosis Kompos batang sawit dalam meningkatkan Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit Pada *Free Nursery.*

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi peneliti dapat menambah pengetahuan dalam pembuatan Kompos tandan kosong kelapa sawit.
2. Dengan memanfaatkan kompos tandan kosong kelapa sawit para petani akan mendapatkan berbagai manfaat. Selain itu dapat memanfaatkan limbah menjadi sessuatu yang bermanfaat dan memiliki nilai jual yang tinggi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sejarah Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis Jacq*.) berasal dari Afrika Barat. Tetapi ada sebagian pendapat justru menyatakan bahwa kelapa sawit berasal dari kawasan Amerika Selatan yaitu Brazil. Hal ini karena spesies kelapa sawit banyak ditemukan di daerah hutan Brazil dbandingkan di Amerika, Bahkan mampu memberikan hasil produksi perhektar yang lebih. Kelapa sawit diperkenalkan di Indonesia oleh pemerintah kolonial Belanda pada tahun 1848, Ketika itu ada empat batang bibit kelapa sawit yang dibawa dari Maritius dan Amsterdamuntuk ditanam di Kebun Raya Bogor (Ii, 2014).



Gambar 2.1Tanaman Kelapa Sawit

Menurut (Guspriadi, 2020.). Klasifikasi kelapa sawit adalah sebagai berikut

Divisi : *Spermatophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Arecales*

Family : *Arecaceae*

Genus : *Elaeis*

Species : *Elaeis guineensis jacq*

2.2 Morfologi Tanaman

A. Akar

Kecambah kelapa sawit yang baru tumbuh memiliki akar tunggang, tetapi akar ini mudah mati dan segera diganti dengan akar serabut. Sebagian akar serabut tumbuh lurus kebawah (vertikal) dan sebagian tumbuh mendatar ke arah samping (horizontal).



Gambar 2.2 (a). Akar Kelapa Sawit

B. Batang

Awalnya terbentuk poros batang dan disekitar poros tersebut terbentuk daun-daun yang ukurannya semakin bertambah besar. Setelah berumur 4 tahun batang mulai memperlihatkan pertumbuhan memanjang. Ketebalan batang tergantung pada kekuatan pertumbuhan daun-daunnya.



Gambar 2.2 (b). Batang bibit Kelapa Sawit

C. Daun

Daun dibentuk di dekat titik tumbuh. Setiap bulan, biasanya akan tumbuh 2 lembar daun. Pertumbuhan daun awal dan daun berikutnya akan membentuk sudut 135°.



Gambar 2.2 (c). Daun Kelapa Sawit

D. Bunga

Susunan bunga terdiri atas dari karangan bunga yang terdiri dari bunga jantan (tepung sari) dan bunga betina (putik). Namun, ada juga tanaman kelapa sawit yang memproduksi bunga jantan.



Gambar 2.2 (d). Bunga Kelapa Sawit

E. Buah

Tandan buah tumbuh di ketiak daun. Daun kelapa sawit setiap tahun tumbuh sekitar 20-24 helai. Semakin tua umur kelapa sawit, pertumbuhan daunnya semakin sedikit. Tanaman kelapa sawit berbuah saat berumur 18 bulan setelah tanam, tetapi kadar minyaknya masih sedikit dan persentasi limbah (lumpur) banyak.



Gambar 2.2 (e). Buah Kelapa Sawit

2.3 Tahapan Pertumbuhan Tanaman

Tahap pertumbuhan kelapa sawit meliputi Pembibitan (*Pre-Nursery* 1-3 bulan dan *Main-Nursery* 4-12 bulan), Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) (1-3 tahun, fokus fase vegetatif membentuk daun & batang), dan Tanaman Menghasilkan (TM) (mulai 3-4 tahun, panen pertama, terus produktif hingga >20 tahun) dengan perawatan intensif berupa pemupukan, penyiraman, pengendalian hama, dan penyiangan untuk memastikan produktivitas optimal.

Tahapan pertumbuhan tanaman kelapa sawit adalah dimulai dari Kecambah (0-3 bulan) dimana Biji kelapa sawit mulai berkecambah dan tumbuh menjadi kecambah. Setlah itu Seedling (3-12 bulan) yakni Kecambah tumbuh dan berkembang menjadi bibit, kemudian Fase Vegetatif 1 (1-2 tahun) yaitu dimana Bibit tumbuh dan berkembang menjadi tanaman kecil, setelah itu berlanjut pada

Fase Vegetatif 2 (2-3 tahun) dimana Tanaman kecil tumbuh dan berkembang menjadi tanaman muda setelah itu Fase Generatif (3-5 tahun): Tanaman muda mulai berbunga dan berbuah kemudian barulah Fase Produksi (5-20 tahun): Tanaman menghasilkan buah kelapa sawit secara maksimal dan terakhir Fase Penuaan (20-25 tahun): Tanaman mulai menua dan produksinya menurun.

2.4 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit menghendaki tanah yang subur dengan kondisi *fisik* yang baik yakni gembur, subur, drainase baik, permeabilitas sedang, dan solum tanah dalam, serta pada kedalaman sekitar 80 cm tanpa lapisan cadas karna hal itu sangat mendukung pertumbuhan dan produktitivas dari tanaman kelapa sawit itu sendiri sehingga dapat tumbuh dengan baik dan pastinya efisien. Kelapa sawit tumbuh sangat baik di dataran rendah yang beriklim basah didaerah tropis, yaitu sepanjang garis katulistiwa antara 23,5° LU sampai 23,5° LS dan syarat tumbuh kelapa sawit sebagai berikut : curah hujan sekitar 2.000 mm/ tahun yang merata sepanjang tahun, serta besuhu minimal rata-rata antara 22°-24° C dan suhu maksimuim rata-rata 29°-Evaluasi Produksi Kelapa Sawit Berdasarkan Data Curah Hujan Dan Defisit Air 5133° C, matahari bersinar sepanjang tahun minimal 5 jam perhari dan ketinggian tempat dari permukaana laut >500 m (Alfajar., 2023).

Salah satu persyaratan paling mendasar untuk setiap sistem produksi pertanian adalah air. Indonesia memiliki potensi sumber daya yang signifikan. Ada kekurangan dan kelebihan air di lahan kering karena distribusi dan intensitas hujan yang merata dan tidak dapat diprediksi. Setelah mengurangkan penipisan dari penguapan langsung, jumlah curah hujan yang dipisahkan menjadi air permukaan dan air tanah dapat digunakan untuk menentukan prospek pasokan atau ketersediaan air di lokasi tertentu (Hidayat., 2023).

2.5 Kelapa Sawit Belum Menghasilkan

Kelapa sawit merupakan komoditi sektor non-migas andalan yang berperan penting bagi subsektor perkebunan yang menunjang pemba-ngunan Indonesia. TBM pada kelapa sawit adalah masa sebelum panen (dimulai dari saat tanam sampai panen pertama berlangsung 30-36 bulan. Periode waktu TBM pada tanaman kelapa sawit terdiri dari TBM 0, menyatakan keadaan lahan suda ditanami kacangan penutup tanah dan kelapa sawit sudah ditanam pada tiap titik tanam, TBM 1 tanaman pada tahun ke –I (0-12 bulan), TBM 2 tanaman pada tahun ke –II (13-24 bulan), dan TBM 3 tanaman pada tahun ke - III (25-30 bulan). Pemeliharaan TBM adalah untuk mendapatkan pertumbuhan tanaman yang seragam dan berproduksi tinggi. Dengan pemeliharaan TBM dapat mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman sawit sebagai penunjang pertumbuhan generatif yang berproduksi tinggi (Vol, 2016).

Fase ini berlangsung sejak 0 hingga 3 tahun usia tanam (0-30/36 bulan). Kegiatan pemeliharaan berfokus pada pertumbuhan vegetatif yang lebih optimal. Meliputi pengembangan akar, daun, hingga batang tanaman kelapa sawit. Pemeliharaan tanaman belum menghasilkan kelapa sawit juga mengikut sertakan kegiatan untuk memelihara infrastruktur di area kebun(Irna, 2018).

Pada penelitian ini, tanaman kelapa sawit yang digunakan adalah kelapa sawit TBM 2 varietas tenera. Penggunaan benih unggul kelapa sawit akan menghasilkan tanaman kelapa sawit yang mampu memproduksi TBS dan minyak yang tinggi sehingga industri kelapa sawit menjadi lebih efektif dan efisien. Varietas unggul kelapa sawit diperoleh dari hasil persilangan tetua Dura dan Pisifera yang akan menghasilkan varietas D X P Marihat atau yang dikenal dengan Tenera.

2.6 Pembibitan Kelapa Sawit

Pembibitan kelapa sawit merupakan tahapan proses pertumbuhan bibit tanam yang paling berpengaruh dalam menentukan pertumbuhan kelapa sawit sebelum menjadi tanaman produktif di lapangan. Dalam kegiatan industri kelapa sawit khususnya dalam tahapan pembibitan dan penyiraman tanaman masih banyak menggunakan proses pembibitan yang masih manual. Mulai dari pembibitan kelapa sawit dengan penyiraman yang dilakukan secara manual yakni menggunakan sambungan selang dengan penyiraman pada pagi dan sore hari, serta untuk pencahayaan bibit tanah masih memanfaatkan sinar cahaya matahari secara langsung dimana intensitas cahaya yang diterima oleh bibit tanaman kelapa sawit tidak terkontrol dan hasil dari cahaya masuk yang berlebihan akan membuat daun bibit mudah layu dan mati (Wati., 2022).

Kecambah kelapa sawit adalah tahap awal pertumbuhan kelapa sawit, waktu yang baik untuk melakukan pemesanan kecambah kelapa sawit sebaiknya 3-6 bulan sebelum pembibitan dimulai. Dengan melakukan seleksi kecambah dan mengetahui perbedaan antara kecambah normal dan abnormal.

Pembibitan kelapa sawit terbagi menjadi dua. Pertama adalah pembibitan satu tahap yakni *Pre-Nursery* dan *Main-Nursery* dengan menanam kecambah kelapa sawit langsung ke polibag besar atau langsung pada pembibitan utama (main nursery). Sedangkan pembibitan dua tahap adalah menanam kecambah di polibag kecil pada pembibitan awal (*pre nursery*) dan setelah dipindahkan jika sudah berumur 3-4 bulan ke polibag besar (*main nursery*), Tanaman ini dapat tumbuh dengan curah hujan yang ideal sekitar 2.000 mm/tahun dan suhu rata-rata untuk produksi buah pertahun berkisar antara 22-23oC (Utomo., 2021)**.**

2.7 Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit

Limbah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) adalah limbah padat yang dihasilkan dalam proses pengolahan buah sawit menjadi minyak kelapa sawit (CPO). Dalam setiap pengolahan 1 ton tandan buah segar (TBS) kelapa sawit, akan menghasilkan sekitar 21-23% tandan kosong kelapa sawit atau setara 210-230 kg. Dengan jumlah tersebut, limbah ini ternyata masih bisa diolah untuk dimanfaatkan keberadaannya. TKKS yang jumlahnya ban-yak potensial untuk dijadikan sebagai kompos dan diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia dari subsoilultisol (Agung,.2016).



Gambar 2.7 Limbah Tandan Kosong Kelepa Sawit

Tandan kosong kelapa sawit merupakan limbah padat yang dihasilkan oleh pabrik kelapa sawit yang cukup besar, sekitar 6 juta ton per tahun. Salah satu kegunaan TKKS adalah untuk memecah TKKS menjadi pupuk organik. Kompos tandan kosong kelapa sawit dapat digunakan sebagai pupuk dasar atau sebagai tambahan pupuk kimia.namun harus bisa dikelolah dengan baik. Tandan Kosong Kelapa Sawit melalui proses dekomposisi dapat dijadikan menjadi pupuk yang kaya unsur hara seperti N, P, K, dan Mg sesuai yang dibutuhkan tanaman (Sembiring., 2024).

Tandan kosong kelapa sawit saat ini digunakan sebagai bahan organik bagi pertanaman kelapa sawit secara langsung maupun tidak langsung. Pemanfaatan secara langsung dengan menggunakan tandan kosong sebagai mulsa sedangkan secara tidak langsung dengan mengomposkan terlebih dahulu sebelum digunakan sebagai pupuk organik. TKKS yang jumlahnya banyak potensial untuk dijadikan sebagai kompos dan diharapkan dapat memperbaiki sifat fisik, biologi dan kimia dari subsoil ultisol. Kompos TKKS memiliki kandungan kalium yang relatif tinggi, mampu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah serta memperkaya unsur hara dalam tanah (Adiprasetyo,.2019).

Pengaruh kompos terhadap sifat fisik tanah lebih baik dibandingkan dengan pengaruh pupuk anorganik. Oleh sebab itu penambahan kompos tersebut akan membantu melonggarkan partikel tanah yang padat dengan cara membuka pori-pori tanah yang merupakan saluran atau jalan bagi udara dan air. Dengan penambahan kompos struktur tanah liat menjadi lebih remah dan terbentuk lapisan tipis air yang menyelimuti setiap remah yang dapat dimanfaatkan oleh akar (Warsito., 2016).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilaksanakan di Lahan percobaan Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian, Universitas Pasir Pangaraian, Kumu Desa Rambah Hilir, Kabupaten Rokan Hulu. Waktu Penelitian ini di laksanakan mulai dari bulan desember 2025 sampai februari 2026

3.2. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kelapa sawit varietas D x P Marihat, polybag, EM4, gula merah , kompos tandan kosong kelapa sawit dan air. Peralatan yang digunakan adalah meteran, timbangan digital, jangka sorong, gunting, pisau, bagan warna daun, mesin pencacah, pancang sampel, plastik, tali, jerigen, terpal dan alat tulis yang mendukung penelitian ini..

3.3. Rancangan Penelitian

Rancangan Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari satu faktor dengan 5 perlakuan. Masing-masing perlakuan terdiri dari 3 ulangan sehingga terdapat 15 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri atas 5 tanaman dan 3 tanaman dijadikan sampel pengamatan sehingga keseluruhan tanaman populasi adalah 75 tanaman.

Berdasarkan hasil dari Penelitan sebelumnya tentang Pengaruh Pemberian pupuk TKKS terhadap tanaman cabe rawit oleh peneliti sebelumnya (Suwarno, 2024) perlakuan dengan dosis terbaik yakni 350 g per *polybag*, dan dari situ saya mengambil dasar perlakuan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut:

P_0 : Tanpa Pemberian Pupuk Kompos TKKS (Kontrol)

P_1 : Pemberian Kompos TKKS 100 g per *polybag* (30 ton/ha)

P_2 : Pemberian Kompos TKKS 150 g per *polybag* (50 ton/ha)

P_3 : Pemberian Kompos TKKS 250 g per *polybag* (70 ton/ha)

P_4 : Pemberian Kompos TKKS 300 g per *polybag* (90 ton/ha)

Model Linier : $Yij = \mu + \tau i + \varepsilon ij$

Dimana : i = 1, 2, ..., t dan j = 1, 2, ..,r

Yij = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τi = Pengaruh perlakuan ke-i

εij = Pengaruh acak pada perlakuan ke-i ulangan ke-j

Data pengamatan dianalisis secara statistik dengan menggunakan SAS 9.1.3 Portable dan dilanjutkan dengan uji DMRT pada taraf $\alpha = 5\%$

3.4. Pelaksanaan Penelitian

3.4.1 Persiapan Lahan

Persiapan lahan di mulai dengan membersihkan area lahan dari rumput-rumput dan tumbuhan lainnya menggunakan alat mesin pertanian seperti traktorataupun bisa dengan caramanual yakni dengan cangkul dan parang. Pada permukaan tanah pada lahan penelitian diratakan dengan menggukan traktor atau cangkul sampai bener bener rata dan tanah gembur yang memungkinkan kemudahan mencari tanah untuk media tanam. Selanjutnya dilakukan pembuatan naungan dengan memasang bambu atau kayu setinggi 2 meter dengan lebar 10 x 5 meter. Kemudian dibagian atas dibuat rangka atap dan ditutup dengan paranet 75%, sehingga intensitas cahaya yang diterima bibit sekitar 25% dari kondisi normal.

3.4.2 Persiapan Media Tanam

Media yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanah lapisan atas yang diambil sampai kedalaman 20 cm. Jenis tanah yang digunakan adalah jenis tanah ultisols. Berat tanah untuk pembibitan di pre nursery di setiap *polybag* menggunakan berat yang sama yaitu 2,5 kg dimana berat 2,5 kg nantinya akan diisikan tanah dan bahan organik sesuai perlakuan. Begitu juga dengan penelitian yang akan dilakukan dengan menggunakan berat tanah yang sama di setiap *polybag*. Kemudian tanah di tambah perlakuan trichokompos limbah kelapa sawit sesuai dengan dosis yang telah ditentukan dan dicampurkan sampai merata lalu dimasukan kedalam *polybag* dengan ukuran 25 cm × 30 cm. Media tersebut didiamkan selama seminggu.

3.4.3 Pembuatan Kompos TKKS

TKKS (Tandan Kosong Kelapa Sawit) adalah limbah pabrik kelapa sawit yang jumlahnya sangat melimpah. Pemanfaatan TTKS ini tidak hanya membantu dalam mengurangi limbah, tetapi juga memberikan nilai tambah dari sisa produksi kelapa sawit.Untuk membuat pupuk kompos TKKS kita perlu mencecah terlebih dahulu TKKS dengan mesin pencacah, setelah TKKS tercacah dengan baik,halus merata dan jumlahnya sesuai dengan kebutuhuan pemakaian, setelah itu kita juga perlu menambahkan bioaktivator seperti campuran larutan EM4 dan gula merah yang diaduk bersamaan dengan air hingga merata lalu menyimpannya dalam tumpukan yang tertutup terpal atau plastik untuk menjaga kelembahan dan suhu. Proses ini membutuhkan waktu sekitar 1 bulan fermentasi hingga bakteri pengurai dari larutan EM4 bisa aktif secara sempurna dan harus dibalik serta disiram secara berkala.

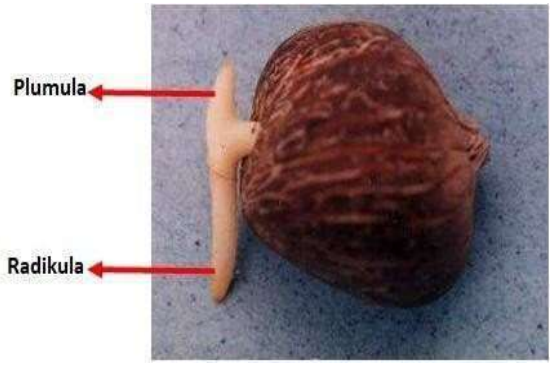
3.4.4 Seleksi Kecambah Kelapa Sawit

Benih (kecambah) kelapa sawit yang baik dan berkualitas dapat diperoleh dari perusahaan atau lembaga resmi, yang menyediakan kecambah kelapa sawit unggul. Kecambah kelapa sawit yang unggul dan berkualitas, dibuat melalui proses hibridasi menggunakan sumber benih yang sesuai dengan ketentuan. Sedangkan kecambah yang kurang baik, diproduksi tanpa memperhatikan ketentuan yang berlaku serta dijual dengan harga yang lebih murah.

Seleksi benih kelapa sawit dilakukan untuk memisahkan antara kecambah kelapa sawit yang normal dan baik, dengan kecambah kelapa sawit abnormal. Hal ini harus dilakukan, agar kecambah yang siap ditanam merupakan benih yang benar-benar baik dan berkualitas. Penanaman benih kelapa sawit yang abnormal, akan menyebabkan tanaman tumbuh tidak seragam, hal tersebut berisiko menurunkan potensi produksi, sehingga kemungkinan kerugian akan meningkat.

Terdapat beberapa ciri fisik yang dapat dilihat dari benih kelapa sawit yang normal, yaitu :

1. Pucuk (Plumula) dan akar (Radikula) dapat dibedakan dengan jelas
2. Pucuk berwarna kuning keputihan dan bentuk runcing
3. Radikula berwarna putih mengarah coklat dan kasar



Gambar 2.4.4 (a) kecambah Normal

Selain kecambah normal, terdapat beberapa contoh kelapa sawit yang abnormal, diantaranya :



Gambar 3.4.4 (b) kecambah abnormal

3.4.5 Seleksi Bibit di *Pre- Nursery*

Seleksi bibit di pre nursery dilakukan dalam 2 (dua) tahap; tahap pertama pada bibit umur 4-6 minggu dan pada tahap kedua pada bibit 12 minggu. Bibit normal umur 3 bulan mempunyai 4-5 helai daun. Abnormalitas pada pembibitan kelapa sawit di *pre nursery* yaitu daun yang muncul dari bawah tanah dengan sudut vertical keatas, daun sempit/daun rumput (*Naeeow/Grass Leaf*), daun tergulung (*Rolled Leaf*), daun tidak terbuka (*Collante*) penyempitan pada sekeliling pusat lamina hingga menyebabkan daun tidak terbuka secara sempurna, muncul strip kuning atau keputih-putihan pada daun (*Chimaera*), daun keriting (*Severe Crinkled Leaf*) membentuk garis melintang atau nampak seperti keriting, karat daun (*curvularia*), dan ditandai dengan adanya kemunculan binik-bintik berwarna kecoklatan yang dikelilingi selaput hitam transparan seiring dengan perkembangan penyakit, dimana bitnik-bintik tersebut akan membesar dan berkembang menjadi bercak-bercak nekrotik berwarna coklat tua hingga keputihan yang ada tampak pada bibit tersebut.

3.4.6 Penanaman Kecambah Kelapa Sawit

Penanaman kecambah dipermukaan tanah dengan lubang tanam *polybag* sedalam 1,5-2 cm dengan menggunakan ibu jari. Pada saat penanaman plumula diletakan mengarah ke atas karena plumula yang akan tumbuh menjadi tunas batang dan radikula yang mengarah kebawah karena akan bertumbuh menjadi akar.

3.4.7 Pembuatan Naungan Atau Atap

Naungan sangat penting untuk bibit kelapa sawit di tahap awal (pre-nursery) karena berfungsi melindungi dari sinar matahari langsung yang terik**,** mengurangi stres**,** mengatur intensitas cahaya yang dibutuhkan**,** menjaga kelembaban, serta melindungi dari hujan deras, sehingga membantu pertumbuhan akar dan adaptasi bibit sebelum siap terpapar matahari penuh, mencegah bibit layu atau gagal tumbuh. Terdapat 2 jenis naungan yakni alami dan buatan, naungan alami yakni dari tumbuhan hidup seperti pohon dan naungan buatan yang terbuat dari Anyaman bambu atau paranet (jaring peneduh) dengan kerapatan berbeda (misal 50% atau 75%).

3.4.8 Pemberian Perlakuan

Pupuk kompos TKKS dapat dicampurkan ke dalam media tanam 1–2 minggu sebelum benih ditanam. Kemudian Pupuk diberikan dalam bentuk taburan tipis di sekitar permukaan media atau dalam bentuk kompos padat pada 2 minggu setelah tanam. Jika pertumbuhan bibit masih lambat atau media sudah terlihat kekurangan unsur hara, pupuk kompos TKKS dapat diberikan lagi pada 2 sampai 3 minggu. Pemberian terakhir dilakukan 1 minggu sebelum pemindahan untuk memperkuat akar dan mengurangi stres transplantasi sehingga tidak mengganggu pertumbuhan tanaman kelapa sawit tersebut.

3.4.9 Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan tahapan penting dalam penelitian untuk memastikan pertumbuhan optimal bibit kelapa sawit ((*Elaeis guineensis* Jacq.) yang diberi perlakuan pupuk kompos TKKS. Tahapan pemeliharaan meliputi penyiraman, pemupukan, pengendalian gulma, pengendalian hama dan penyakit, serta pemantauan pertumbuhan bibit.

3.4.10 Penyiraman

Penyiraman dilakukan dua kali sehari (pagi dan sore), khususnya pada masa awal pertumbuhan bibit.Volume air disesuaikan agar media tanam tetap lembab, namun tidak tergenang. Tujuannya adalah untuk menjaga ketersediaan air yang cukup bagi bibit kelapa sawit, sehingga mendukung proses fisiologis tanaman. Penyiraman setara dengan 6 mm curah hujan untuk setiap kali penyiraman. Penyiraman harus dilakukan pagi dan sore dan disesuaikan dengan keaadaan alam, jika hujan mungkin tidak perlu dilakukan penyiraman.

3.4.11 Pengendalian Gulma

Gulma yang tumbuh di sekitar *polybag* dibersihkan secara manual dengan mencabut gulma hingga ke akar.Pengendalian gulma dilakukan secara berkala setiap 1 minggu sekali agar tidak mengganggu pertumbuhan bibit kelapa sawit, dan ini bisa dilakukann dengan cara penyiangan atau pencabutan gulma secara manual sehingga hasil akan lebih efektif.

3.4.12 Pengendalian Hama dan Penyakit

Langkah pertama dalam pengendalian hama di pre-nursery adalah dengan melakukan pemantauan rutin, Pengamatan Hama seperti ulat atau serangga diperiksa setiap minggu. Jika ditemukan, hama dikendalikan secara mekanis (manual) atau

menggunakan pestisida nabati yang ramah lingkungn. Pengamaatan Penyakit seperti busuk akar atau bercak daun dicegah dengan menjaga kelembaban media tanam dan sirkulasi udara yang baik. Jika terjadi serangan penyakit, dilakukan pemotongan bagian yang terinfeksi.

3.5. Parameter Pengamatan

Berikut adalah parameter pengamatan yang dapat digunakan dalam penelitian pemberian kompos eceng gondok terhadap pembibitan kelapa sawit

3.5.1 Analisis sifat fisik dan kimis kompos TKKS

Analisis sifat fisik dan kimia pupuk kompos tandan kosong kelapa sawit (TKKS) menunjukkan bahwa kompos ini memiliki potensi besar sebagai pupuk organik yang berkualitas dan mampu memperbaiki sifat fisik serta kimia tanah**.**

1. **Analisis Sifat Fisik**

Sifat fisik kompos TKKS yang matang umumnya mirip dengan karakteristik kompos matang lainnya, antara lain Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit yang baik dapat dikenali secara fisik tanpa harus melalui uji laboratorium. Ciri pertama yang paling mudah dilihat adalah warnanya. Kompos TKKS yang sudah matang akan berwarna coklat tua hingga kehitaman. Warna kuning cerah dari TKKS mentah sudah tidak terlihat lagi karena proses pelapukan oleh mikroorganisme sudah berjalan sempurna.

Dari segi bau, kompos yang baik tidak lagi berbau menyengat seperti asam, busuk, atau amonia. Aromanya berubah menjadi bau tanah atau humus yang khas dan segar. Ini menandakan bahwa senyawa-senyawa yang mudah menguap dan berpotensi meracuni tanaman sudah terurai. Teksturnya juga menjadi indikator penting. Kompos TKKS matang memiliki tekstur yang remah, gembur, dan ringan. Saat digenggam tidak menggumpal dan tidak becek.

Penerapan kompos TKKS ke lahan pertanian dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, dan memperbaiki tata ruang udara serta drainase dalam tanah, sehingga akan sangat mendukung proses tanam dan tumbuh kembang tahaman kelapa sawit terkhususnya pada tahan *pre- nursery* sama seperti pada penelitian ini.

2. Analisis Sifat Kimia

Karakteristik kimia utama dari kompos TKKS yang telah matang dan memenuhi standar meliputi pH kompos TKKS matang berada pada kisaran 6,5 - 7,5 atau netral. TKKS mentah awalnya bersifat asam dengan pH 4-5 karena masih mengandung asam-asam organik. Setelah matang, asam tersebut sudah terdekomposisi sehingga pH naik. pH netral ini penting agar unsur hara mudah diserap akar dan tidak menyebabkan keracunan pada bibit kelapa sawit.

C/N rasio adalah perbandingan antara kandungan Karbon dan Nitrogen. TKKS mentah memiliki C/N sangat tinggi sekitar 60:1 karena serat dan ligninnya tinggi. Jika langsung diaplikasikan, mikroba tanah akan "merebut" nitrogen dari tanah untuk mengurai TKKS. Kompos TKKS yang baik sudah memiliki C/N < 20:1. Artinya proses dekomposisi sudah tuntas dan kompos justru akan melepas unsur hara ke tanah.

Kompos TKKS matang mengandung unsur hara makro yang dibutuhkan tanaman sawit, meskipun jumlahnya tidak setinggi pupuk kimia. Rata-rata mengandung N 0,6-1,2%, P2O5 0,2-0,5%, dan K2O 1,5-3,0%. Kaliumnya relatif tinggi karena TKKS memang kaya K. Selain itu ada juga Ca, Mg, dan unsur mikro seperti Fe, Mn, Zn yang berfungsi memperbaiki kesuburan tanah. Kadar airnya dijaga 25-35% agar mikroba tetap aktif tapi tidak memicu pembusukan lanjutan.

Secara keseluruhan, kompos TKKS adalah sumber bahan organik yang sangat baik untuk memperbaiki kesuburan air, tekstur tanah, perataan dan retensi tanah,kesehatan tanah secara berkelanjutan serta yang paling utama sebagai sumber nutrisi yang sangat baik untuk pertumbuhan dan produktivitas tanaman seperti kelapa sawit.

3.5.2 Panjang Plumula (cm)

Panjang plumula diukur pada saat kecambah berumur 1 MST dengan cara meletakkan penggaris pada pangkal keluarnya plumula hingga ujung plumula. Mengukur panjang plumula dilakukan pada 1 MST sampai 2 MST di setiap unit percobaan dengan menggunakan meteran.

3.5.3 Tinggi Bibit (cm)

Tinggi bibit diukur dengan interval waktu 1 minggu sekali dimulai pada saat bibit berumur 3 MST sampai 10 MST dengan menggukan penggaris. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakan penggaris pada batang bawah yang sudah diberi tanda sampai ujung daun yang tertinggi. Data yang dianalisis yaitu data pengukuran 10 MST, sedangkan data pengukuran sebelumnya ditampilkan dalam bentuk histogram.

3.5.4 Diameter Batang (mm)

Diameter batang diukur dengan interval waktu 1 minggu sekali dimulai pada saat bibit berumur 3 MST sampai 10 MST dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dilakukan dengan cara memasukkan jangka sorong pada batang bawah yang sudah diberi tanda. Data yang dianalisis yaitu data pengukuran 10 MST, sedangkan data pengukuran sebelumnya ditampilkan dalam bentuk histogram.

3.5.5 Panjang Daun (cm)

Pengukuran panjang daun dilakukan pada daun yang paling panjang dari pada daun lainnya. Pengukuran dilakukan pada saat bibit berumur 5 MST hingga akhir penelitian pada minggu ke 12.dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakan penggaris pada pangkal daun yang sudah diberi tanda hingga pucuk daun.

3.5.6 Lebar Daun (cm)

Lebar daun diukur dengan interval waktu 1 minggu sekali dimulai pada saat bibit berumur 3 MST sampai 10 MST dengan menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan penggaris dari tepi daun yang sudah diberi tanda pada sisi kanan hingga sisi kiri daun. Data yang dianalisis yaitu data pengukuran 10 MST, sedangkan data pengukuran sebelumnya ditampilkan dalam bentuk histogram.

3.5.7 Tingkat Kehijauan Daun

Tingkat kehijauan daun kelapa sawit meliputi pengukuran klorofil menggunakan SPAD meter. analisis kandungan hara (terutama Nitrogen/N, Fosfor/P, Kalium/K), serta observasi visual terhadap gejala defisiensi hara (seperti daun menguning akibat kekurangan Mg/K atau bercak oranye) dan perubahan warna**.**