

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan salah satu komoditas tanaman penghasil minyak kelapa sawit (Crude palm oil/CPO) dan inti sawit (palm karnel/pk) yang digunakan sebagai bahan baku berbagai produk seperti makanan, kosmetik dan biodiesel. Salah satu faktor penentu keberhasilan budidaya kelapa sawit adalah praktik pemupukan yang efisiensi dan berkelanjutan. Kebun sawit memiliki peran penting dalam ekosistem planet bumi, seperti halnya hutan, kebun sawit juga merupakan “paru-paru” yang membersihkan udara dari karbondioksida dan menghasilkan oksigen yang dibutuhkan oleh manusia. Hanya beberapa tanaman, termasuk tanaman kelapa sawit, yang memiliki kemampuan seperti itu.

Menurut Data Pusat Statistik (2024), luas areal perkebunan kelapa sawit di Indonesia mengalami peningkatan setiap tahunnya, Di Provinsi Riau 3.38 juta ha atau 20,68% yang menjadikannya sebagai Provinsi perkebunan terluas di Indonesia. Dalam periode 11 tahun (2011-2022) luas kebun kelapa sawit diriau meningkat sebesar 49,07%. Berikut grafik perkembangan luas perkebunan kelapa sawit di Riau.



Gambar 1. 1 Perkembangan Luas Perkebunan Kelapa Sawit di Riau

Salah satu faktor utama yang mempengaruhi produktivitas pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan unsur hara yang cukup dan seimbang dalam tanah. Oleh karena itu penggunaan pupuk menjadi aspek penting dalam budidaya kelapa sawit. Pemupukan merupakan aktifitas produksi tanaman kelapa sawit yang membutuhkan biaya tinggi (60%) dari keseluruhan biaya pemeliharaan. Apabila pemupukan dilakukan dengan cara yang tidak tepat dapat mengakibatkan kerugian. Untuk itu, pemupukan harus dilakukan secara efektif dan efisien. Pemupukan dilakukan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman yang tidak tercukupi oleh tanah secara alami. Unsur hara yang diberikan melalui pemupukan meliputi unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K), serta unsur hara mikro seperti besi (Fe), mangan (Mn), dan zinc (Zn) (Sittadewi, 2007)

Penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menimbulkan dampak negatif, seperti penurunan kualitas tanah, pencemaran lingkungan, dan peningkatan biaya produksi. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan alternatif sumber nutrisi yang ramah lingkungan dan ekonomis. Salah satu solusi potensial adalah pemanfaatan eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) sebagai bahan baku pupuk organik.

Kompos eceng gondok merupakan pupuk organik yang dihasilkan dari proses fermentasi bahan organik menggunakan teknologi mikroorganisme efektif Effective Microorganisms (EM4). Kompos ini menggunakan eceng gondok sebagai bahan utama, karena eceng gondok memiliki kandungan nutrisi yang baik,

seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), serta senyawa organik lainnya yang dapat meningkatkan kesuburan tanah (Istiqomah, Adriani, dan Rodina 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh (Budiyono, Hastuti, dan Syah 2023) menyatakan bahwa pemberian pupuk eceng gondok memiliki manfaat dalam perkembangan tumbuhan selama masa pembibitan. Pupuk eceng gondok mempengaruhi perkembangan tanaman berupa panang batang, diameter batang dan Panjang akar dibandingkan tanaman tanpa kompos.

Hasil penelitian Lusiana (2008) menyatakan bahwa kompos eceng gondok 1450 g merupakan perlakuan terbaik dan merupakan takaran optimum bagi pertumbuhan bibit kelapa sawit. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Toruan dan Nurhidayah 2017), pemberian kompos eceng gondok berpengaruh terhadap tinggi bibit, diameter bonggol, volume akar dan berat kering bibit kelapa sawit umur 3-8 bulan. Pemberian kompos eceng gondok dosis 100 g/tanaman lebih baik dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 3-8 bulan (Pradana 2021).

Unsur hara N, P dan K adalah unsur hara utama yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang relatif lebih besar dibandingkan unsur mikro untuk menghasilkan pertumbuhan tanaman yang lebih baik. Ketiga unsur ini dibutuhkan tanaman mulai dari perkecambahan sampai produksi. Interaksi kompos eceng gondok berpotensi memiliki efek posotif dalam memperbaiki sifat kimia, biologi tanah serta dapat menekan pertumbuhan gulma, memelihara temperatur dan kelembaban tanah sehingga penyerapan hara lebih efektif dan dapat menunjang pertumbuhan bibit kelapa sawit yang berkualitas (Sitindaon and Tyasmoro 2018).

Dari pemaparan diatas diperlukan penelitian lanjutan, oleh karena itu penulis tertarik untuk melakukan penelitian “ Pengaruh Pemberian Kompos Eceng Gondok Pada Pembibitan Kelapa Sawit ((*Elaeis guineensis* Jacq) di Main Nursery”

1.2. Rumusan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kompos eceng gondok terhadap pemupukan kelapa sawit ((*Elaeis guineensis* Jacq) di *Pre Nursery*. Eceng gondok, sebagai bahan organik yang melimpah dan ramah lingkungan, berpotensi menjadi alternatif pupuk untuk meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas kelapa sawit. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kompos eceng gondok dapat meningkatkan ketersediaan hara dalam tanah, mendukung pertumbuhan tanaman, dan mengurangi ketergantungan pada pupuk kimia. Dengan demikian, penggunaan kompos eceng gondok dapat menjadi solusi berkelanjutan dalam praktik pemupukan kelapa sawit.

1.3.Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mempengaruhi pengaruh pemberian eceng godok pada pertumbuhan pembibitan kelapa sawit ((*Elaeis guineensis* Jacq) di Pre-Nursery .

1.4. Manfaat Penelitian

1. Peneliti

Untuk memperluas ilmu pengetahuan tentang pemberian pupuk kompos eceng gondok dalam budidaya tanaman bibit kelapa sawit.

2. Petani

Sebagai informasi kepada masyarakat khususnya petani mengenai manfaat pupuk kompos eceng gondok dalam budaya pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah tumbuhan industri penting penghasil minyak masak, minyak industri, maupun bahan bakar (biodiesel). Perkebunannya menghasilkan keuntungan besar sehingga banyak hutan dan perkebunan lama dikonversi menjadi perkebunan kelapa sawit. Indonesia adalah penghasil minyak kelapa sawit terbesar di dunia. Di Indonesia penyebarannya di daerah Aceh, pantai timur Sumatra, Jawa, dan Sulawesi (Ikal Idris, Reni Mayerni, dan Warnita 2020).



Gambar 2. 1 Kelapa Sawit ((*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kelapa sawit ((*Elaeis guineensis* jacq) termasuk ke dalam famili Arecaceae (dahulu disebut Palmae). Famili ini dikenal sebagai famili palem-paleman yang mencakup berbagai jenis tanaman dengan ciri khas batang tidak bercabang dan daun majemuk menyirip atau menjari. Tanaman kelapa sawi dapat di klasifikasikan sebagai berikut (Ikal Idris *et al.* 2020): Kingdom: *Plantae*, Divisi: *Tracheophyta* (Tumbuhan berpembuluh), Subdivisi: *Spermatophyta* (Tumbuhan berbiji), Kelas: *Liliopsida* (Monokotil), Ordo: *Arecales*, Famili: *Arecaceae* (Palmae atau palem-paleman), Genus: *Elaeis*, Spesies: *Elaeis guineensis*.

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jac1) memiliki pertumbuhan tanaman mencakup berbagai tahapan mulai dari pembibitan hingga tanaan berproduksi maksimal dan akhirnya memasuki masa remaja, dengan tahap pembibitan, tanaman belum menghasilkan, tanaman menghasilkan dan tanaman tua. Morfologi tanaman kelapa sawit terdiri dari (Marcelian, 2023):

Akar serabut tanaman kelapa sawit mengarah ke bawah dan samping. Selain itu juga terdapat beberapa akar napas yang tumbuh mengarah ke samping atas untuk mendapatkan tambahan aerasi (Pratama, Nurliana, dan Sutanto 2023). Batang tanaman kelapa sawit diselimuti bekas pelapah hingga umur 12 tahun. Setelah umur 12 tahun pelapah yang mengering akan terlepas sehingga menjadi mirip dengan tanaman kelapa (Budyono *et al.* 2023).

Daun kelapa sawit merupakan daun majemuk. Daun berwarna hijau tua dan pelapah berwarna sedikit lebih muda. Penampilannya sangat mirip dengan tanaman salak, hanya saja dengan duri yang tidak terlalu keras dan tajam. Bunga jantan dan betina terpisah dan memiliki waktu pematangan berbeda sehingga sangat jarang terjadi penyerbukan sendiri. Bunga jantan memiliki bentuk lancip dan panjang sementara bunga betina terlihat lebih besar dan mekar (Marlina *et al.* 2022).

Menurut (Rahmawati 2020) sawit mempunyai warna bervariasi dari hitam, ungu, hingga merah tergantung bibit yang digunakan. Buah bergerombol dalam tandan yang muncul dari tiap pelapah. Buah terdiri dari tiga lapisan: Eksokarp, bagian kulit buah berwarna kemerahan dan licin. Mesokarp, serabut bua, dan

Endoskarp, cangkang pelindung inti Inti sawit merupakan endosperm dan embrio dengan kandungan minyak inti berkualitas tinggi.



Gambar 2. 2 Buah Kelapa Sawit (Dokumentasi Penelitian,2025)

Pengembangan tanaman kelapa sawit yang sesuai sekitar 15 °LU-15 °LS. Untuk ketinggian pertanaman kelapa sawit yang baik berkisar antara 0-500 m dpl. Tanaman kelapa sawit menghendaki curah hujan sekitar 2.000-2.500 mm/tahun. Suhu optimum untuk pertumbuhan kelapa sawit sekitar 29-30 °C. Intensitas penyinaran matahari yang baik tanaman kelapa sawit sekitar 5-7 jam/hari. Kelembaban optimum yang ideal sekitar 80-90 % untuk pertumbuhan tanaman.

Kelapa sawit dapat tumbuh dengan baik pada jenis tanah Podzolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Alluvial atau Regosol (Marlina *et al.* 2022). Kelapa sawit menghendaki tanah yang gembur, subur, datar, berdrainase baik dan memiliki lapisan solum yang dalam tanpa lapisan padas. Untuk nilai pH yang optimum di dalam tanah adalah 5,0–5,5. Respon tanaman terhadap pemberian pupuk tergantung pada keadaan tanaman dan ketersediaan hara di dalam tanah, Semakin besar respon tanaman semakin banyak unsur hara dalam tanah (pupuk) yang dapat diserap oleh tanaman untuk pertumbuhan dan produksi (Madusari *et al.* 2019).

Kelapa sawit dapat hidup di tanah mineral, gambut, dan pasang surut. Tanah sedikit mengandung unsur hara tetapi memiliki kadar air yang cukup tinggi. Sehingga cocok untuk melakukan kebun kelapa sawit, karena kelapa sawit memiliki kemampuan tumbuh yang baik dan memiliki daya adaptif yang cepat terhadap lingkungan. Kondisi topografi pertanaman kelapa sawit sebaiknya tidak lebih dari sekitar 15°. Kemampuan tanah dalam menyediakan hara mempunyai perbedaan yang sangat menyolok dan tergantung pada jumlah hara yang tersedia, adanya proses fiksasi dan mobilisasi, serta kemudahan hara tersedia untuk mencapai zona perakaran tanaman (Toruan and Nurhidayah 2017).

2.2. Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*(Mart.)Solms.) merupakan salah satu jenis tumbuhan air terbesar yang mempunyai daya adaptasi terhadap lingkungan baru yang sangat besar sehingga merupakan gulma di wilayah perairan yang hidup terapung pada air yang dapat mengganggu transportasi perairan. Tanaman gulma ini menyebar ke Indonesia melalui seorang ahli botani dari Amerika yang melakukan penelitian di Kebun Raya Bogor pada tahun 1894. Eceng gondok dibawa dan dibuang ke kolam sehingga mampu menutupi seluruh permukaan suatu kolam tersebut, lalu eceng gondok tersebut dibuang melalui sungai di sekitar Kebun Raya Bogor dan menyebar ke sungai-sungai, rawa-rawa, dan danau-danau hingga ke seluruh pelosok negara Indonesia (Wulandari, Linda, dan Turnip 2016)

Klasifikasi ilmiah tanaman eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), tanaman air yang sering dijumpai di perairan dangkal (Zulkarnain, 2017) sebagai berikut :
Kingdom: Plantae, Divisi: Magnoliophyta (tumbuhan berbunga), Kelas:

Liliopsida (monokotil), Ordo: Commelinales, Famili: Pontederiaceae, Genus: Eichhornia, Spesies: *Eichhornia crassipes*.

Perkembangbiakan eceng gondok terjadi secara vegetatif maupun secara generatif. Perkembangan secara vegetatif dapat terjadi jika tunas baru tumbuh dari ketiak daun, kemudian membesar dan akhirnya menjadi tumbuhan baru. Setiap 10 tanaman eceng gondok mampu berkembangbiak menjadi 600.000 tanaman baru dalam waktu 8 bulan, Eceng gondok dapat mencapai ketinggian antara 40 - 80 cm dengan daun yang licin dan panjangnya 7 - 25 cm (Putra 2020).



Gambar 2. 3 Eceng Gondok (Dokumentasi Penelitian,2025)

Ciri morfologi daun eceng gondok tergolong dalam makrofita yang terletak di atas permukaan air, tangkai daunnya menggembung yang di dalamnya terdapat lapisan rongga udara dan berfungsi sebagai alat pengapung (Pandey, 1980). Daunnya berbentuk bulat telur dan berwarna hijau segar serta mengkilap bila diterpa sinar matahari. Daun-daun tersebut ditopang oleh tangkai berbentuk silinder memanjang yang kadang-kadang sampai mencapai 1 meter dengan diameter 1-2 cm (Haryanti *et al.* 2006).

Tangkai daunnya berisi serat yang kuat dan lemas serta mengandung banyak air . Sistem perakaran tanaman eceng gondok adalah akar serabut yang bagian

ujung akar terdapat kantung akar berwarna merah, susunan akarnya dapat mengumpulkan lumpur atau partikel-partikel yang terlarut dalam air (Ardiwinata, 1985). Bunganya termasuk bunga majemuk, berbentuk bulir, kelopaknya berbentuk tabung. Bijinya berbentuk bulat dan berwarna hitam. Buahnya kotak beruang tiga dan berwarna hijau (Feni, Marwan, dan Kesumawati, 2022).

2.3. Kompos

Kompos merupakan pupuk organik buatan manusia yang dihasilkan dari pelapukan (dekomposisi) sisa bahan organik seperti daun-daunan, jerami, alangalang, rumput-rumputan, dedak padi, batang jagung, carang-carang serta kotoran hewan yang telah mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai. Pembuatan kompos ini dikontrol, sengaja dibuat dan diatur seperti pemberian air pengaturan aerasi, dan penambahan aktivator menjadi bagian-bagian terhumuskan. Proses pembuatan kompos dapat berjalan secara aerob dan anaerob yang saling menunjang pada kondisi lingkungan tertentu. Kompos mengalami proses dekomposisi oleh mikroorganisme pengurai, sehingga dapat dimanfaatkan untuk memperbaiki sifat-sifat tanah. Kompos mengandung hara-hara mineral yang esensial bagi tanaman (Mafror 2015).

Di lingkungan alam terbuka, proses pengomposan bisa terjadi dengan sendirinya. Lewat proses alami, rumput, daun-daunan dan kotoran hewan serta sampah lainnya lama kelamaan membusuk karena adanya kerja sama antara mikroorganisme dengan cuaca. Proses tersebut bisa dipercepat oleh perlakuan manusia, yaitu dengan menambahkan mikroorganisme pengurai sehingga dalam waktu singkat akan diperoleh kompos yang berkualitas baik (Nilahayati *et al.*

2023). Menurut Yuniwati dkk. (2012) manfaat kompos yaitu menyediakan unsur hara mikro bagi tanaman, menggemburkan tanah, memperbaiki struktur dan tekstur tanah, meningkatkan porositas, aerasi, dan komposisi mikroorganisme tanah, meningkatkan daya ikat tanah terhadap air, memudahkan pertumbuhan akar tanaman, menyimpan air tanah lebih lama, meningkatkan efisiensi pemakaian pupuk kimia, dan bersifat multi lahan karena dapat digunakan di lahan pertanian, perkebunan, reklamasi lahan kritis maupun pada golf.

2.4. Kompos Eceng Gondok

Eceng gondok (*Eichornia crassipes*(Mart.)Solms.) menyediakan unsur hara yang diperlukan tanaman terutama sebagai sumber unsur N, P dan K yang berperan dalam perbaikan struktur tanah untuk kebutuhan pertumbuhan dan perkembangantanaman, sehingga eceng gondok sangat sesuai untuk dimanfaatkan sebagai pupuk cair dalam memenuhi unsur hara tanaman (Shella, 2012).

Eceng gondok mengandung 75,8 % bahan kering, didalamnya terkandung senyawa organik yaitu 1,5% nitrogen, 24,2% abu, 7,0% fosfor, 28,7% kalium, 1,8% natrium, 12,8 % kalsium dan 21,0% khlorida. Kandungan bahan organik yang dimiliki eceng gondok memungkinkan eceng gondok dapat dijadikan sebagai bahan dari pupuk organik dalam bentuk cair dan padat (Kursinah dkk, 2016).Sedangkan menurut Anastasia dkk (2015), didalam eceng gondok terdapat bahan organik sebesar78,47%, C organik 21,23%, N total 0,28%, P total 0,0011%, dan K total 0,016% dari keterangan diatas eceng gondok berpotensi untuk dimanfaatkan sebagai pupuk organik karena eceng gondok memiliki unsur hara yang diperlukan tanaman untuk tumbuh (Habibi Zulkarnain 2017).

Hal yang perlu diperhatikan dalam pembuatan pupuk eceng gondok adalah memastikan tidak adanya kandungan logam berat seperti timah dan merkuri pada tanaman eceng gondok. Hindari pemanfaatan eceng gondok yang berasal dari kolam-kolam pengolahan air limbah pabrik yang menghasilkan limbah logam berat. Secara sederhana, pembuatan pupuk organik berbahan eceng gondok menggunakan EM-4 adalah sebagai berikut: 100 Kg eceng gondok (dapat dicincang/digiling halus jika ingin mendapatkan kompos halus). Dua buah pagar bambu berukuran panjang 1 meter, tinggi 1,5 meter. Dua buah pagar bambu berukuran panjang 2 meter, tinggi 1,5 meter

Adapun pembuatan pupuk kompos dimulai dari merangkai pagar bambu berbentuk persegi sebagai tempat pengomposan -Masukkan eceng gondok. Taburkan EM-4 secara merata diatas tumpukan eceng gondok. Masukkan kembali eceng gondok -Lakukan pemadatan dengan cara menginjak-injak tumpukan, hingga timbunan bertambah tinggi kurang lebih 20 cm. Taburkan EM-4 secara merata diatas tumpukan eceng gondok. Ulangi cara diatas sampai timbunan eceng gondok setinggi 60cm atau 1,5 meter. Kemudian tutup timbunan dengan plastik. Pada hari ke-2 suhu ditimbunan akan mulai meningkat 870-80 derajat celcius. Proses pembuatan kompos pupuk selesai setelah 14 hari dan suhu turun kurang dari 30 derajat cellcius.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Pasir Pengaraian Kabupaten Rokan Hulu, pada bulan Februari 2025 – Mei 2025.

3.2. Alat dan Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, eceng gondok, EM4, tanah top soil, bibit sawit varietas mariat. Alat yang digunakan adalah cangkul, meteran, pisau, ember, gembor, *polybag* dan jaring.

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. Adapun perlakuannya sebagai berikut:

P_0 : Tanpa Pemberian Kompos Eceng Gondok

P_1 : Kompos eceng gondok 75 g per *polybag* (15 ton/ha)

P_2 : Kompos eceng gondok 100 g per *polybag* (20 ton/ha)

P_3 : Kompos eceng gondok 125 g per *polybag* (25 ton/ha)

P₄ : Kompos eceng gondok 150 g per *polybag* (30 ton/ha)

Model Linier :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dimana : $i = 1, 2, \dots, t$ dan $j = 1, 2, \dots, r$

Y_{ij} = Pengamatan pada perlakuan ke-i dan ulangan ke-j

μ = Rataan umum

τ_i = Pengaruh perlakuan ke-i

ε_{ij} = 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 cangkul dan parang. Permukaan tanah pada lahan penelitian diratakan dengan menggunakan cangkul. Selanjutnya dilakukan pembuatan naungan dengan memasang bambu-bambu 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 ultisol dengan ditambah perlakuan trichokompos. 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 dimasukkan kedalam *polybag* dengan ukuran 25 cm × 30 cm. Media tersebut didiamkan selama seminggu.

3.4.3. Pembuatan Kompos Eceng Gondok

Pembuatan pupuk kompos eceng Gondok yang digunakan itu seluruh bagian dari tanaman tersebut. Tanaman Eceng Gondok yang dibuat 100 Kg. Tanaman Eceng Gondok yang akan dikomposkan terlebih dahulu dipotong-potong menjadi berukuran lebih kecil untuk mempermudah pengomposan. Berikut cara pembuatannya : Alat yang terdiri dari : pisau, blender, ember dan penutupnya dengan kapasitas 10 liter dan saringan. Bahan: Eceng gondok sebanyak 2 Kg, Akar-akar tanaman yang mengandung Rhizoma (akar lamtoro, akar turi, akar kumis kucing), taoge sebanyak 0,5 Kg yakult 2 botol atau menggunakan EM, dan gula 0,25 Kg

Tata Cara Pembuatan :Potong kecil-kecil Eceng gondok, akar-akar tanaman, dan taoge. Blender semua bahan yang telah dipotong kecil-kecil hingga benar-benar halus. Masukkan semua bahan pada ember yang telah disediakan. Masukkan air sebanyak 8 liter pada ember yang telah diisi bahan-bahan yang sudah diblender halus. Aduk campuran tersebut hingga merata. Cairkan gula dan campurkan ke dalam campuran di dalam ember. Tuangkan yakult 2 botol pada ember yang telah berisi campuran tersebut. Aduk campuran hingga merata. Tutup ember tersebut dengan rapat. Pada hari ketiga, kelima, dan ketujuh lakukan pembukaan. Anda perlu berhati-hati saat membuka karena bisa meledak. Pada fase ini organisme menghasilkan CO₂ yang tinggi. Setelah dibuka, aduk campuran tersebut selama kurang lebih 5 menit. Biarkan terbuka selama 30 menit dan kemudian tutup kembali dengan rapat.

Pada hari ke-15 sampai hari ke-21, apabila sudah tidak tercium bau yang menyengat hidung berarti pupuk organik cair telah siap digunakan. Saringlah terlebih dahulu sebelum digunakan. Ampas yang dihasilkan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik. Pengaplikasian pupuk organik dari Eceng gondok yakni :Pengenceran, Sebelum diberikan pada tanaman, pupuk organik ini perlu diencerkan terlebih dahulu. Perbandingan antara pupuk dan air adalah 1:10. Hal ini berarti bahwa 1 bagian atau 1 liter pupuk organik cair untuk 10 bagian atau 10 liter air. Pemberian pada tanaman, pengaplikasian pupuk organik cair ini pada tanaman, dapat diberikan dengan cara disiram langsung ke bagian-bagian tanaman. Penyiraman dilakukan setiap 1 minggu sekali.

3.4.4. 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 (*Naeow/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*), kemunculan binik-bintik berwarna kecoklatan yang dikelilingi selaput hitam transparan seiring dengan perkembangan penyakit, bitnik-bintik tersebut akan membesar dan berkembang menjadi bercak-bercak nekrotik berwarna coklat tua hingga keputihan pada bagian tengah dengan tepian berwarna kekuningan (Asian Agri, 2022).

3.4.5. Penanaman Kecambah Kelapa Sawit

Penanaman kecambah dipermukaan tanah dengan lubang tanam babybag sedalam 2-2,5 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.

3.4.6. Pemberian Perlakuan

Pupuk kompos eceng gondok 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 larutan kompos cair pada 7 sampai 10 hari setelah tanam. Jika pertumbuhan bibit masih lambat atau media sudah terlihat kekurangan unsur hara, pupuk kompos eceng gondok dapat diberikan lagi pada 2 sampai 3 minggu. Pemberian terakhir dilakukan 1 minggu sebelum pemindahan untuk memperkuat akar dan mengurangi stres transplantasi.

3.4.7. Pemeliharaan

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

3.4.8. 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 dengan menggunakan gembor. Penjelasan lebih lanjut lihat butir.

3.4.9. 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.

3.4.10. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengamatan Hama seperti ulat atau serangga diperiksa setiap minggu. Jika ditemukan, hama dikendalikan secara mekanis (manual) atau menggunakan pestisida nabati yang ramah lingkungan. Pengamatan 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 dan pengaturan kembali kelembaban media tanam.

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 Kimia Kompos Eceng Gondok

Setelah pengambilan sampel lapangan, pengecekan kandungan unsur hara sampel dilakukan di Laboratorium. Pengecekan kandungan unsur hara (analisis) kompos dari eceng gondok meliputi: Penetapan pH, Kadar C-Organik dengan Pengabuan Kering (Loss On Ignition), Pengujian Nitrogen, Penetapan P, Penetapan K, dan rasio C/N kompos.

1. Penetapan pH

Ditimbang 10,00 g contoh pupuk organik halus, dimasukkan ke dalam botol kocok, ditambah 50 ml air bebas ion. Kemudian dikocok dengan mesin kocok selama 30 menit. Suspensi kompos diukur dengan pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan larutan buffer pH 7,0 dan pH 4,0. (Eviati dan sulaeman, 2009).

2. Kadar C-Organik dengan Pengabuan Kering (*Loss On Ignition*)

Kompos yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak satu sendok kemudian di oven pada suhu 105°C selama 2 x 24 jam dengan menggunakan lumpung porselen. Kemudian Timbang 1 atau 2 g contoh kompos yang sudah halus dan pindahkan secara kuantitatif ke dalam cawan porselin yang sudah diketahui beratnya. Susun cawan porselin berisi contoh didalam tanur pemanas (*furnace*). Naikkan suhu tanur secara bertahap, biarkan selama satu jam untuk setiap kenaikan suhu 100 °C sampai suhu mencapai 550 °C. Biarkan pengabuan berlangsung pada suhu 550 0C selama 6 jam. Matikan tanur dan biarkan menjadi dingin selama kurang lebih 8 jam. Timbang berat abu yang tersisa didalam cawan. Untuk koreksi kadar air, timbang contoh kompos yang sudah digiling sekitar 3 g (BB berat basah) ke dalam cawan aluminium yang sudah diketahui beratnya. Keringkan selama 2-4 jam pada suhu 105 °C dan timbang berat keringnya (BK). Hitung % kadar air dan berat kering kompos kemudian hitung kandungan C organik kompos berdasarkan berat kering. Kandungan

C organik biasanya menggunakan satuan % berat (%) atau fraksi (Eviati dan sulaeman, 2009).

3. Pengujian Nitrogen Kompos

Kandungan N dianalisis dengan menggunakan metode N Kjedhal. Sampel ditimbang 1 gram kemudian dipindahkan kedalam labu kjedhal. Tambahkan 25 ml H_2SO_4 pekat dan 2.5 gram katalis campuran lalu dipanaskan dalam lemari 16 asam dengan api kecil. Bila sudah tidak berbuih lagi dilanjutkan dengan nyala api besar sampai berwarna hijau jernih. Kemudian larutan ini dipindahkan kedalam labu destilasi, tambahkan 150 ml aquades dan 50 ml NaOH 33% lalu didestilasi. Destilat ditampung dalam 25 ml H_2SO_4 0,3 N sebanyak 75 ml. Kemudian tambahkan 2 tetes indikator campuran dan titrasikan segera dengan larutan NaOH 0,3 N (Eviati dan Sulaeman, 2009).

4. Penetapan P (Metode Spektrophometer)

Penetapan P dilakukan dengan cara menimbang sampel kompos sebanyak 0,5 g dan masukkan ke dalam labu digestion/labul Kjeldahl. Tambahkan 5 ml HNO_3 dan 0,5 ml $HClO_4$, kemudian aduk hingga campuran homogen dan biarkan semalam. Panaskan pada block digester mulai dengan suhu 100 $^{\circ}C$, setelah uap kuning habis suhu dinaikan hingga 200 $^{\circ}C$. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Dinginkan dan encerkan dengan H_2O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (Ekstrak A) (Eviati

dan Sualeman, 2009). Pipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml air aquades, kemudian kocok dengan Vortex mixer sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Pipet 1 ml ekstrak B ke dalam tabung kimia volume 20 ml, begitupun masing-masing deret standar P (standar Campuran III). Tambahkan masing-masing 9 ml pereaksi pembangkit warna ke dalam setiap contoh dan deret standar, kocok dengan Vortex mixer sampai homogen. Biarkan 15 – 25 menit, lalu diukur dengan spektrophotometer pada panjang gelombang 889 nm dan dicatat nilai absorbansinya.

5. Penetapan K (Metode *Flamefotometer*)

Penetapan K dilakukan dengan cara menimbang sampel kompos sebanyak 0,5 g dan masukkan ke dalam labu digestion/labu Kjeldahl. Tambahkan 5 ml HNO₃ dan 0,5 ml HClO₄, kemudian aduk hingga campuran homogen dan biarkan semalam. Panaskan pada block digester mulai dengan suhu 100 °C, setelah uap 17 kuning habis suhu dinaikan hingga 200 °C. Destruksi diakhiri bila sudah keluar uap putih dan cairan dalam labu tersisa sekitar 0,5 ml. Dinginkan dan encerkan dengan H₂O dan volume ditepatkan menjadi 50 ml, kocok hingga homogen, biarkan semalam atau disaring dengan kertas saring W-41 agar didapat ekstrak jernih (Ekstrak A) (Eviati dan Sualeman, 2009). Pipet 1 ml ekstrak A ke dalam tabung kimia volume 20 ml, tambahkan 9 ml air aquades, kemudian kocok dengan Vortex mixer sampai homogen. Ekstrak ini adalah hasil pengenceran 10x (ekstrak B). Ukur K dalam ekstrak B menggunakan flamefotometer atau

SSA dengan deret standar Campuran I sebagai pembanding, dicatat emisi/absorbansi baik standar maupun contoh.

6. Rasio C/N

Pengukuran rasio C/N dapat dilakukan dengan menghitung perbandingan nilai total C-organik dan Nitrogen total yang diperoleh dari data hasil analisis.

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 menggunakan penggaris. Pengukuran dilakukan dengan cara meletakkan 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 meletakkan 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.