

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit merupakan jenis tanaman yang berasal dari keturunan *Arecaceae*. Awal mula budidaya kelapa sawit dilakukan di Amerika Selatan. Tanaman ini menjadi salah satu komoditas utama bagi petani dan perusahaan dalam menghasilkan minyak kelapa sawit. Perkebunan kelapa sawit didirikan di area hutan yang terpencil dari keramaian masyarakat, karena lahan yang dibutuhkan untuk kelapa sawit umumnya sangat luas. Dengan mempertimbangkan keuntungan ekonomi yang didapat dari produk turunan kelapa sawit, banyak petani yang beralih untuk menanam komoditas ini di berbagai pulau di Indonesia, seperti Kalimantan, Sumatera, dan Sulawesi (Rahmawati, 2023).

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) adalah tanaman dengan morfologi yang khas dan *adaptif* terhadap lingkungan *trofiks*. Pohon kelapa sawit memiliki batang tunggal yang kuat dan lurus, dapat tumbuh hingga ketinggian 20 hingga 30 meter. Akar tanaman kelapa sawit berfungsi sebagai penyangga berdirinya tanaman sehingga mampu menyokong tegaknya tanaman. Tanaman kelapa sawit memiliki akar serabut yang kuat, berkembang ke arah vertikal maupun horizontal, membentuk akar *primer*, *sekunder*, *tersier*, dan *kuarter*, dengan panjang total dapat mencapai 24 meter (Abdul, 2023). Suriana, (2019) dalam penelitian (Solehah, 2024) tanaman kelapa sawit (*palm oil*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut:

Divisi	: <i>Embryophyta Siponagama</i>
Kelas	: <i>Angioispermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Family	: <i>Aracaceae</i>
Subfamily	: <i>Corcoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq.

Tanaman kelapa sawit dibedakan menjadi dua bagian, yaitu bagian vegetatif dan generatif. Bagian vegetatif kelapa sawit meliputi akar, batang, dan daun. Organ

generatif pada tanaman kelapa sawit berperan dalam proses reproduksi dan terdiri atas bunga serta buah. Berikut ini merupakan morfologi tanaman kelapa sawit :

a. Akar

Sistem perakaran pada tanaman kelapa sawit termasuk tipe akar serabut. Akar ini berfungsi untuk menyerap nutrisi dari tanah dan membantu proses pernapasan tanaman. Dengan struktur akarnya, kelapa sawit mampu tumbuh hingga puluhan meter dan dapat mencapai usia hingga 25 tahun.

Akar tanaman kelapa sawit bersifat tanpa ruas dengan ujung yang runcing, umunya berwarna putih hingga kekuningan. Sistem perakarannya sangat kuat, karena akar dapat tumbuh secara vertikal ke dalam tanah maupun horizontal ke samping, membentuk akar *primer*, *sekunder*, *tersier*, dan *kuarter*. Akar *primer* menembus tanah lebih dalam sementara, akar *sekunder*, *tersier*, dan *kuarter* berkembang mendatar mengikuti lapisan air tanah. Khusus pada akar *tersier* dan *kuarter*, pertumbuhannya cenderung menuju lapisan tanah atas yang kaya akan unsur hara (Abdul, 2023)

b. Batang

Batang kelapa sawit tidak memiliki kambium dan biasanya tidak bercabang, hal ini disebabkan oleh fakta bahwa kelapa sawit adalah tanaman *monokotil*. Batang kelapa sawit berperan sebagai penopang tajuk serta berfungsi untuk menyimpan dan mengangkut nutrisi. Bentuk kelapa sawit menyerupai *silinder* dengan ukuran diameter antara 25 hingga 45 cm. Jika lingkungan mendukung, pertumbuhan kelapa sawit bisa mencapai 100 cm dalam setahun. Tinggi maksimal yang dapat dicapai adalah antara 15 hingga 18 meter (Abdul, 2023)

c. Daun

Daun kelapa sawit berfungsi sebagai sumber energi dan bahan makanan. Bentuk dan jumlah daun mempengaruhi daya tangkap sinar matahari, yang penting untuk proses fotosintesis. Pada fase perkecambahan, bakal daun pertama yang muncul disebut plumula. Ketika tanaman berumur sekitar satu bulan, anak daun mulai berkembang menjadi dua helai, kemudian jumlahnya terus bertambah seiring pertumbuhan tanaman.

Daun kelapa sawit memiliki kesamaan dengan daun kelapa lainnya, yaitu tersusun dalam bentuk majemuk, memiliki sifat yang genap, dan tulang daun yang

sejajar. Panjang pelepah kelapa sawit dapat memanjang 7,5 hingga 9 meter. Satu pelepah kelapa sawit umumnya terdiri atas 250 hingga 400 helai daun. Jumlah daun yang dihasilkan dipengaruhi oleh kondisi iklim serta fase perkembangan daun, mulai dari awal pertumbuhan hingga mencapai umur tua, yang memiliki periode sekitar 6 - 7 tahun. Warna daun pada tanaman kelapa sawit yang menunjukkan daun sehat yaitu berwarna hijau gelap (Abdul, 2023).

d. Bunga

Tanaman kelapa sawit adalah jenis tanaman berumah satu (*monocious*), yang dimana bunga jantan dan bunga betina terdapat dalam satu tanaman dan masing-masing bunga terletak dalam satu tandan. Adapun perbedaan bunga jantan dengan bunga betina adalah, bunga jantan memiliki bentuk lonjong dengan ujung kelopak yang meruncing, serta diameter bunga yang lebih kecil, sementara bunga betina memiliki bentuk yang lebih bulat, dengan ujung kelopak yang datar dan diameter yang lebih besar. Penyerbukannya dibantu oleh serangga maupun angin, periode paling efektif untuk penyerbukan berlangsung pada hari pertama hingga ketiga setelah bunga mekar (Abdul, 2023)

Tanaman kelapa sawit dapat menyerbuk silang ataupun menyerbuk sendiri. Biasanya bunganya muncul dari ketiak daun. Setiap ketiak daun hanya menghasilkan satu *infloresen* (bunga majemuk). Biasanya, beberapa *infloresen* melakukan gugur pada fase-fase awal perkembangannya sehingga pada individu tanaman terlihat beberapa ketiak daun tidak menghasilkan *infloresen* (Banowati *et al.*, 2024)

e. Buah Dan Biji

Buah sawit merupakan bagian dari hasil tanaman kelapa sawit yang mampu memproduksi dua jenis minyak dari dua bagian, yaitu inti sawit dan daging buah sawit (*mesocarp*). Buah disebut juga *fructus*. Pada umumnya tanaman kelapa yang tumbuh baik dan subur akan menghasilkan buah dan siap panen pertama pada umur sekitar 3,5 tahun (Banowati *et al.*, 2024). Setiap jenis kelapa sawit memiliki ukuran dan berat biji yang berbeda-beda. Biji dari jenis *dura* biasanya memiliki ukuran sekitar 2-3 cm dan berat rata-ratanya adalah 4 gram. Jadi, dalam 1 kilogram bisa ada sekitar 250 biji. Biji *Dura* Deli mempunyai berat 13 gram per biji, sedangkan biji *Tenera* dan Afrika rata-rata beratnya 2 gram per biji. Biji kelapa sawit memiliki

masa dorman, yaitu masa di mana biji tidak aktif. Perkecambahan biji kelapa sawit dapat berlangsung lebih dari enam bulan dengan tingkat keberhasilan sekitar 50 persen. Agar proses ini lebih cepat dan peluang keberhasilan lebih tinggi, biji kelapa sawit sebaiknya mendapatkan perlakuan khusus sebelum ditanam.

2.1.2 Syarat Tumbuh Tanaman Kelapa Sawit

Dalam budidaya kelapa sawit, kondisi iklim dan karakteristik lahan sangat memengaruhi keberhasilan tanaman, selain faktor genetik dan perlakuan budidaya. Kesesuaian dinilai berdasarkan jumlah dan tingkat keparahan faktor pembatas, dan diklasifikasikan menjadi lima kategori; Sangat Sesuai (S1), Sesuai (S2), Agak Sesuai (S3), Tidak Sesuai Bersyarat (N1), dan Tidak Sesuai Permanen (N2). Kesesuaian lahan aktual menunjukkan kondisi nyata di lapangan, sementara kesesuaiannya potensial mencerminkan kemungkinan perbaikan lahan untuk meningkatkan produktivitas.

Secara geografis, kelapa sawit tumbuh optimal di daerah yang berada di antara 15°LU dan 15°LS. Tanaman kelapa sawit lebih baik ditanam pada ketinggian 0 – 500 meter di atas permukaan laut. Kebutuhan curah hujan tahunan berkisar 2.000 – 2.500 mm, dengan suhu ideal sekitar 29 – 30°C, dan penyinaran 5 -7 jam sehari (Banowati et al., 2024). Untuk perkembangan tanaman, kelembapan ideal berkisar antara 80-90%. Tumbuhan kelapa sawit dapat tumbuh subur di tanah *Podsolik*, *Latosol*, *Hidromorfik Kelabu*, *aluvial*, atau *regosol*. gembur, subur, datar, berdrainase baik, *solum* dalam tanpa lapisan keras, tanah yang dibutuhkan oleh kelapa sawit harus Ph 5,0 dan 5,5. Respons kelapa sawit terhadap pemupukan bergantung pada kondisi tanaman dan ketersediaan nutrisi dalam tanah, semakin tinggi kadar nutrisi, semakin baik respons tanaman (Banowati et al., 2024)

Satu pohon kelapa sawit bisa mengambil air sampai kedalaman 5,2 meter dan membutuhkan sekitar 1,25-2,31 mm setiap hari. Penelitian lain menunjukkan bahwa kelebihan air tanah yang diambil oleh perkebunan kelapa sawit dapat mengganggu pasokan air untuk tanaman lain di luar kebun tersebut, sehingga mempengaruhi jumlah air yang tersedia untuk tanaman. Dengan 143 pohon perhektar, kebutuhan air harian rata – rata untuk satu pohon kelapa sawit diperkirakan mencapai 2,0 – 5,5 mm, atau setara dengan sekitar 140 – 385 liter per hektar setiap hari. Tingginya kebutuhan air tersebut menyebabkan perkebunan

kelapa sawit memiliki pengaruh besar terhadap keseimbangan sumber daya air di sekitarnya. Penurunan debit air sebagai dampak dari penanaman kelapa sawit dilaporkan berada pada kisaran 30 – 40 (Abdul, 2023).

2.2 Pembibitan Tanaman Kelapa Sawit

Berdasarkan variasi ketebalan cangkang dan tebal daging buahnya, kelapa sawit dapat diklasifikasikan menjadi tiga tipe utama, yaitu *dura*, *pisifera*, dan *tenera* :

a. *Dura*

Tipe *Dura* ditandai oleh cangkang yang relatif tebal, berkisar antara dua sampai 8 mm, dengan permukaan luar yang hampir tidak tertutup serabut. Daging buah pada tipe ini umumnya tipis, sedangkan inti bijinya berukuran cukup besar. Rendemen minyak *Dura* lebih rendah dibanding tipe lainnya, sehingga biasanya digunakan sebagai betina dalam program pemuliaan kelapa sawit. Ketebalan cangkang pada *Dura* dipengaruhi oleh *alel homozigot* dominan. Banyak perusahaan pengolahan kelapa sawit kurang mengutamakan tipe ini karena cangkangnya yang tebal dapat mempercepat kerusakan mesin pengolahan. Meski demikian, keunggulan *Dura* terletak pada ukuran buah yang cenderung lebih besar dengan potensi kandungan minyak sekitar 18 persen per tandan, serta permukaan cangkangnya yang tidak diselimuti serabut. (Irawati, 2023).

Varietas *dura* memiliki morfologi dengan anak daun yang tersusun berseling, permukaan daun yang berkilau, pelepah yang terdiri di pangkal, serta buah yang berbentuk lonjong (Rahmawati, 2023)

b. *Psifera*

Kelapa sawit jenis *psifera* memiliki cangkang yang sangat tipis, bahkan bisa dibiliang hampir tidak ada. Hal ini disebabkan karena tipe kelapa sawit ini mengandung *alela homozigot* yang bersifat *resesif*. Buah dari kelapa sawit jenis *psifera* memiliki daging yang tebal dibandingkan dengan jenis *dura*, tetapi daging bijinya sangat tipis. Bunga dari jenis *psifera* tidak dapat membuahkan hasil, sehingga sulit untuk berkembang menjadi buah. Maka dari itu, untuk memperbanyak jenis kelapa sawit ini, adalah dengan menyilangkan dengan jenis lainnya (Abdul, 2023)

Jenis varietas ini memiliki bunga yang sangat tidak produktif, sehingga sukar untuk diubah menjadi buah. *Psifera* tidak bisa digunakan sebagai kelapa sawit untuk usaha karena tingkat keberhasilannya sangat rendah (Rahmawati, 2023).

c. *Tenera*

Kelapa sawit varietas *Tenera* merupakan hasil persilangan antara tipe *dura* dan *psifera*. Kombinasi genetik tersebut menghasilkan varietas dengan sifat agronomis yang unggul dan sangat sesuai untuk kegiatan budidaya. Ciri khas *tenera* antara lain ketebalan cangkang yang relatif tipis, yaitu sekitar 0,5 – 4 mm, serta adanya lapisan serabut pada bagian luarnya. Daging buahnya jauh lebih tebal dibandingkan tipe lain, sehingga *varietas* ini mampu menghasilkan *rendemen* minyak yang lebih tinggi. Umumnya, indukan berkualitas tinggi dari kelapa sawit *dura* deli dan kelapa sawit *psifera orijin*. Kelapa sawit *tenera* dapat menghasilkan lebih banyak tandan buah (Abdul, 2023)

Pembibitan merupakan tahap awal yang penting dalam budidaya kelapa sawit, karena kualitas bibit sangat menentukan pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Apabila pembibitan dikelola dengan baik, bibit yang dihasilkan akan bermutu tinggi, tumbuh optimal, dan cepat memasuki fase produksi, sehingga memberikan hasil yang lebih besar. Untuk memperoleh bibit unggul, perawatan dan pengelolaan yang tepat sangat diperlukan, termasuk pemberian pupuk secara teratur.

Metode pembibitan kelapa sawit yang umum direkomendasikan adalah sistem dua tahap (*double-stage system*) menggunakan polybag, yaitu diawali pada tahap *pre nursery* (pembibitan awal) dan dilanjutkan ke tahap *main nursery* (pembibitan utama). Rosnina, *et al.* (2018) menyatakan dalam jurnal *Agrovital*, penggunaan *polybag* pada fase pembibitan memberikan beberapa keuntungan:

1. Meningkatkan pertumbuhan bibit

Penggunaan *polybag* dengan ukuran yang tepat dapat meningkatkan tinggi tanaman, diameter batang, serta jumlah daun bibit.

2. Memperbaiki perkembangan perkembangan sistem perakaran

Polybag menjadikan akar berkembang secara optimal, karena media dan ruang tumbuh dapat diatur sesuai kebutuhan tanaman.

3. Mempermudah pengelolaan media tanam

Media dalam *polybag* lebih mudah diatur, baik dari segi komposisi, aerasi, maupun drainase, sehingga bibit tumbuh lebih sehat.

4. Mengurangi stres saat pemindahan

Bibit dalam *polybag* dapat dipindahkan ke lapangan tanpa merusak akar, sehingga mengurangi risiko stres pada tanaman muda.

Tahap *pre nursery* merupakan fase awal pembibitan yang dilakukan untuk menghasilkan pertumbuhan bibit yang seragam sebelum memasuki pembibitan utama. Pada tahap ini, kecambah diperihara dalam media persemaian hingga mencapai umur tertentu sesuai kebutuhan pembibitan. Media yang digunakan umumnya berupa tanah bertekstur ringan atau campuran yang memiliki drainase baik. Pemeliharaan dapat dilakukan pada *polybag* berukuran kecil maupun bedengan yang dilengkapi naungan untuk melindungi bibit dari paparan sinar matahari berlebih. Pada periode ini, tanaman sudah membutuhkan tambahan unsur hara, sehingga pemupukan menjadi penting menjaga keseimbangan nutrisi agar bibit tumbuh optimal.

2.2.1 Pembibitan Awal (*Pre Nursery*)

Pada fase *pre nursery*, kecambah umumnya ditanam menggunakan *polybag* berukuran 15 x 23 cm yang ditempatkan di bedengan berukuran 10 meter x 1,2 meter yang mampu menampung hingga 1000 kecambah. *Polybag* harus dilengkapi lubang drainase dua baris dengan jarak 5 cm antar lubang untuk mencegah genangan air yang dapat memicu pembusukan akar. Media tanam berupa *top soil* harus dibersihkan dari gulma, batu, dan disaring menggunakan ayakan berdiameter 5 mm agar teksturnya halus dan aerasi lebih baik. *Polybag* perlu disiapkan empat minggu sebelum penanaman kecambah agar kondisi medianya stabil dan memiliki kelembapan yang merata. Selain itu, selama fase *pre nursery*, media harus dijaga pada kapasitas lapang, tidak terlalu kering dan tidak tergenang.

Selain aspek tersebut, terdapat beberapa hal lain yang perlu diperhatikan pada tahap *pre nursery*. Lubis *et al.*, (2019) menyampaikan bahwa bibit kelapa sawit pada fase awal memiliki sensitivitas tinggi terhadap kondisi lingkungan, sehingga keberadaan naungan menjadi sangat penting untuk mencegah stres akibat intensitas cahaya berlebih dan menjaga kestabilan suhu media. Pada umumnya, bibit *pre nursery* ditempatkan di bawah paranet dengan kerapatan 50-70% untuk

menurunkan intensitas cahaya yang diterima. Zuliati *et al.*, (2023) menegaskan bahwa pengaturan kelembapan dan drainase media tidak boleh diabaikan karena akar muda kelapa sawit memiliki toleransi yang rendah terhadap keadaan tergenang. Kondisi aerasi yang baik akan mendukung perkembangan akar serta mempercepat pertumbuhan bibit pada tahap awal.

Selain peneduhan dan pengaturan kelembapan, pemeliharaan rutin juga perlu diperhatikan, terutama terkait sanitasi area pembibitan. Gulma yang tumbuh di sekitar bedengan dapat menjadi pesaing bagi bibit dalam mendapatkan unsur hara dan air, serta berpotensi menjadi sumber hama dan penyakit. Hamid *et al.*, (2023) menjelaskan bahwa media tanam harus tetap bersih dan memiliki struktur yang gembur agar perakaran dapat berkembang optimal.

2.2.2 Pemupukan Pada Pembibitan Awal (*Pre Nursery*)

Pemupukan adalah proses penambahan unsur hara ke dalam tanah atau media tanam, baik berupa bahan organik maupun non *anorganik*, dengan tujuan meningkatkan ketersediaan hara yang *esensial* untuk tanaman agar pertumbuhan dan produktivitas optimal. Pemupukan pada tahap *pre nursery* sangat penting untuk mendukung pertumbuhan awal bibit kelapa sawit, karena penyediaan unsur hara pada fase ini dapat mempercepat pembentukan akar, memperkuat struktur tanaman muda, dan meningkatkan daya adaptasi bibit ke lingkungan. Pengelola pemupukan pada kelapa sawit sampai saat ini masih dihadapkan berbagai hambatan, antara lain saat pengadaan pupuk yang tidak tepat waktu berakibat langsung terhadap keterlambatan aplikasi pupuk di lapangan.

Aplikasi pemupukan di perkebunan kelapa sawit merupakan investasi penting untuk mencapai produksi kelapa sawit yang optimal. Menurut Pahan (2011), dalam (Khalida, 2019) prinsip pemupukan tanaman sebaiknya dilakukan dengan menggunakan sistem 5T yaitu:

a. Tepat Dosis

Dosis pupuk ditentukan berdasarkan analisis daun dan tanah, produksi lima tahun sebelumnya, pemupukan sebelumnya, data curah hujan, dan pengamatan di lapangan seperti gejala defisiensi hara, kultur teknis, panen, serta kesuburan tanah.

b. Tepat Cara

Cara aplikasi pupuk disesuaikan dengan jenis pupuk, topografi lahan, dan kondisi drainase. Terdapat dua metode yang umumnya diterapkan di perkebunan

kelapa sawit, yaitu sistem tebar (*broadcast system*), dan sistem benam (*pocket system*). Pada sistem tebar, pupuk diaplikasikan langsung pada area piringan tanaman. Sementara itu, sistem benam dilakukan dengan memasukkan pupuk ke dalam lubang yang dibuat di sekeliling piringan.

c. Tepat Waktu

Curah hujan memiliki peran penting dalam pemupukan. Jumlah curah hujan yang diterima setiap tahun berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman kelapa sawit. Jika curah hujan tinggi, maka intensitas cahaya akan berkurang, sedangkan curah hujan rendah menyebabkan kekurangan air dalam jangka waktu lama. Pemupukan dilakukan pada bulan yang memiliki curah hujan lebih dari 60 mm per bulan, tetapi tidak pada saat musim hujan puncak.

d. Tepat Jenis

Jenis pupuk yang biasa digunakan untuk tanaman kelapa sawit adalah pupuk tunggal dan pupuk majemuk, yang dibedakan berdasarkan jenis nutrisi yang terkandung di dalamnya. Pupuk tunggal bisa memberikan nutrisi secara langsung dan tepat sesuai kebutuhan tanaman. Namun, pupuk majemuk lebih efisien dalam segi distribusi, penyimpanan, dan aplikasi.

e. Tepat Tempat

Penempatan pupuk perlu disesuaikan dengan area akar tanaman yang sedang aktif menyerap nutrisi. Penggunaan pupuk harus mempertimbangkan posisi tanaman agar aplikasi dapat dilakukan dengan tepat, contohnya dengan tidak menggunakan pupuk cair di tempat yang berangin. Selain itu, cara penempatan pupuk juga harus diperhatikan untuk meningkatkan efektivitas penyerapan oleh tanaman.

2.3 Peran Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang

Pupuk merupakan bahan yang diberikan kepada tanaman untuk memenuhi kebutuhan unsur hara yang diperlukan dalam mendukung pertumbuhannya. Berdasarkan sumber bahannya pupuk dibagi menjadi pupuk organik dan anorganik (Ratnasari, 2024). Pupuk organik sendiri terbagi menjadi dua bentuk cair dan padat. Pupuk cair adalah larutan yang mudah larut dan mengandung satu atau lebih unsur yang dibutuhkan tanaman. Pupuk cair memiliki banyak kelebihan karena unsur hara yang sudah larut sehingga mudah dan cepat diserap tanaman. Nutrisi juga tersebar merata, dan dosisnya bisa disesuaikan dengan fase pertumbuhan tanaman.

Penelitian terbaru menunjukkan bahwa pupuk cair berbasis mikroba dan organik, seperti EM4 mampu meningkatkan aktivitas mikroba tanah, memperbaiki media tanam, dan merangsang pertumbuhan daun serta batang secara signifikan (Matheus & Djaelani, 2021; Nurhayati, 2024). Selain itu, pupuk organik cair lebih praktis digunakan dibandingkan pupuk padat, lebih hemat waktu dan tenaga, serta efektif mengatasi kekurangan hara pada tanaman (Fitriyani *et al.*, 2023). Dengan menjadikan pupuk cair sebagai pilihan yang tepat, mudah, dan *efektif* untuk mendukung pertumbuhan bibit tanaman. Batang pisang merupakan salah satu bahan organik yang dapat diolah menjadi pupuk organik cair.

Pupuk organik cair (POC) dari batang pisang diperoleh melalui proses fermentasi batang pisang yang dicampur dengan molase dan mikroorganisme efektif (EM4). Batang pisang dipilih karena mengandung banyak unsur penting untuk pertumbuhan tanaman, seperti kalium, nitrogen, fosfor, kalsium, dan magnesium, serta senyawa organik seperti *lignoselulosa* dan pati yang bisa diuraikan oleh mikroba menjadi nutrisi yang mudah diserap. Prosesnya dilakukan dengan mencacah batang pisang, lalu dicampur dengan air, molase sekitar 1-2% sebagai sumber karbon, dan EM4 sebagai mikroba pengurai.

Dalam pembuatan POC batang pisang, penambahan bahan organik cair seperti air kelapa dapat dilakukan untuk memperkaya kandungan nutrisi dan hormon tumbuh alami. Mikroba dalam EM4, seperti *Lactobacillus*, *Streptomyces*, ragi, dan bakteri fotosintetik, bekerja menguraikan selulosa, lignin, dan senyawa organik lainnya sehingga menghasilkan POC yang kaya nutrisi, vitamin, asam amino, dan hormon, pertumbuhan alami yang bermanfaat untuk tanaman. Hasil fermentasi POC batang pisang memiliki kandungan unsur hara 0,5-2% nitrogen (N), 0,2-0,5% fosfor (P), dan 1-2% kalium (K) (Listiowati *et al.*, 2024)

2.4 Peran Air Kelapa Sebagai Bahan Campuran POC

Air kelapa (*Cocos nucifera*) berperan sebagai stimulan alami bagi pertumbuhan tanaman karena mengandung hormon seperti *sitokinin* dan *auksin* yang dapat merangsang pembelahan sel, pertumbuhan akar, dan tunas. Selain itu, air kelapa juga kaya akan mineral penting seperti kalium, kalsium, magnesium, natrium, fosfor, dan besi, serta mengandung gula dan protein yang mendukung metabolisme dan perkembangan tanaman (Tungga, *et al.* 2023). Kandungan hormon dan nutrisi ini membuat air kelapa *efektif* digunakan sebagai tambahan

dalam pupuk organik cair atau media tanam, karena dapat mempercepat pertumbuhan vegetatif, meningkatkan pembentukan *klorofil*, dan merangsang tunas hormon di dalam air kelapa diharapkan dapat meningkatkan kualitas POC batang pisang. Penambahan air kelapa sebagai bahan POC berfungsi untuk mendukung respon pertumbuhan tanaman melalui peningkatan aktivitas pembelahan sel, pertumbuhan akar, dan perkembangan daun.

2.5 Penelitian Terdahulu

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis/ Judul	Metode Penelitian	Hasil
1.	(Badal & Gari, 2023) Efektivitas Pemberian POC Batang Pisang + NPK (16:16:16) Terhadap Perumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) Pada Main Nursery.	percobaan terdiri dari 3 tanaman, sehingga total ada 75 tanaman yang diamati. Perlakuan yang diberikan adalah : A = kontrol 0 ml POC batang pisang + 100% NPK (10 gr) B = 500 ml POC batang pisang + 75% NPK (7,5 gr) C = 1000 ml POC batang pisang + 50% NPK (5,0 gr) D = 1500 ml POC batang pisang + 25% NPK (2,5 gr) E = 2000 ml POC batang pisang + 0% NPK (0 gr)	Pemberian beberapa volume POC Batang Pisang dan NPK 16:16:16 Menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam pertambahan tinggi bibit, ukuran diameter bonggol, jumlah daun, berat segar brangkasan, berat akar, berat kering brangkasan, serta berat kering akar.
2.	(Bahar <i>et al.</i> , 2022) Pengaruh Pemberian POC Bonggol Pisang Pada Pertumbuhan Bibit Kelapa Sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq) pada Fre Nursery	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan, masing-masing perlakuan dengan 3 ulangan setiap plot terdiri 6 tanaman dimana terdapat 3 tanaman	Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa variasi dosis POC dari bonggol pisang tidak memberikan pengaruh signifikan yang berbeda pada semua aspek yang diamati.

Lanjutan Tabel 1.

No	Nama Penulis/Judul	Metode Penelitian	Hasil
		sampel. Perlakuan yang diberikan adalah :	Dosis POC bonggol pisang sebesar 300 ml/L air tampak memberikan hasil yang lebih baik pada tinggi tanaman dan jumlah pelepah. Sementara penggunaan POC bonggol pisang dengan dosis 900 ml/L air menunjukkan hasil yang lebih unggul dalam hal panjang pelepah dan diameter bonggol.
		1. M0 = Tanpa POC/ 0 ml/L air	
		2. M1 = POC 100 ml/L air	
		3. M2 = POC 300 ml/L air	
		4. M3 = POC 600 ml/L air	
		5. M4 = POC 900 ml/L air	
3.	(Monly Veronika <i>et al.</i> , 2023) Pengaruh Pemberian POC Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Bibit Kopi Robusta (<i>Coffea robusta</i> L) <i>The Effect Of Giving Banana Stem POC On the Grwrowth Robusta Coffea Seeds (Coffea robusta</i> L.	Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 5 perlakuan. Setiap perlakuan terdiri dari 5 ulangan, sehingga terdapat 25 unit percobaan, dimana setiap unit percobaan terdiri dari 3 sampel benih sehingga jumlah keseluruhannya 75 sampel. Perlakunnya terdiri dari :	1. Pemberian POC batang pisang memberikan pengaruh nyata pada parameter pengamatan yakni tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, panjang akar dan berat kering tanaman. 2. Konsentrasi POC

Lanjutan Tabel 1.

No	Nama Penulis/ Judul	Metode Penelitian	Hasil
		1. P0 = POC batang pisang 0 ml/L air	Batang pisang dapat
		2. P1 = POC batang pisang 160 ml/L air	mempengaruhi pertumbuhan pada
		3. P2 = POC batang pisang 200 ml/L air.	pembibitan kopi robusta adalah 280
		4. P3 = POC batang pisang 240 ml/L air	ml/L air.
		5. P4 = POC batang pisang 280 ml/L air	
4.	(Lubis, <i>et al.</i> 2022) Pengaruh Pupuk Organik Cair (POC) Batang Pisang Dan Kompos Kulit Jengkol Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Lobak Putih (<i>Raphanus Sativus</i> L.)	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial dengan 2 faktor yang diteliti yaitu : faktor POC batang Pisang (P) terdiri dari 4 taraf yaitu: 1. P0 = Kontrol 2. P1 = 150 ml/L air/plot 3. P2 = 300 ml/L air/plot 4. P3 = 450 ml/L air/plot Perlakuan kompos kulit jengkol (K) disusun dalam 4 taraf yaitu: 1. K = Kontrol 2. K1 = 0,5 kg/plot	Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa pemberian POC batang pisang dan kompos kulit jengkol tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil lobak putih. Kombinasi perlakuan POC batang pisang dengan kompos kulit jengkol tidak memberikan interaksi terhadap semua parameter pertumbuhan dan hasil lobak putih.

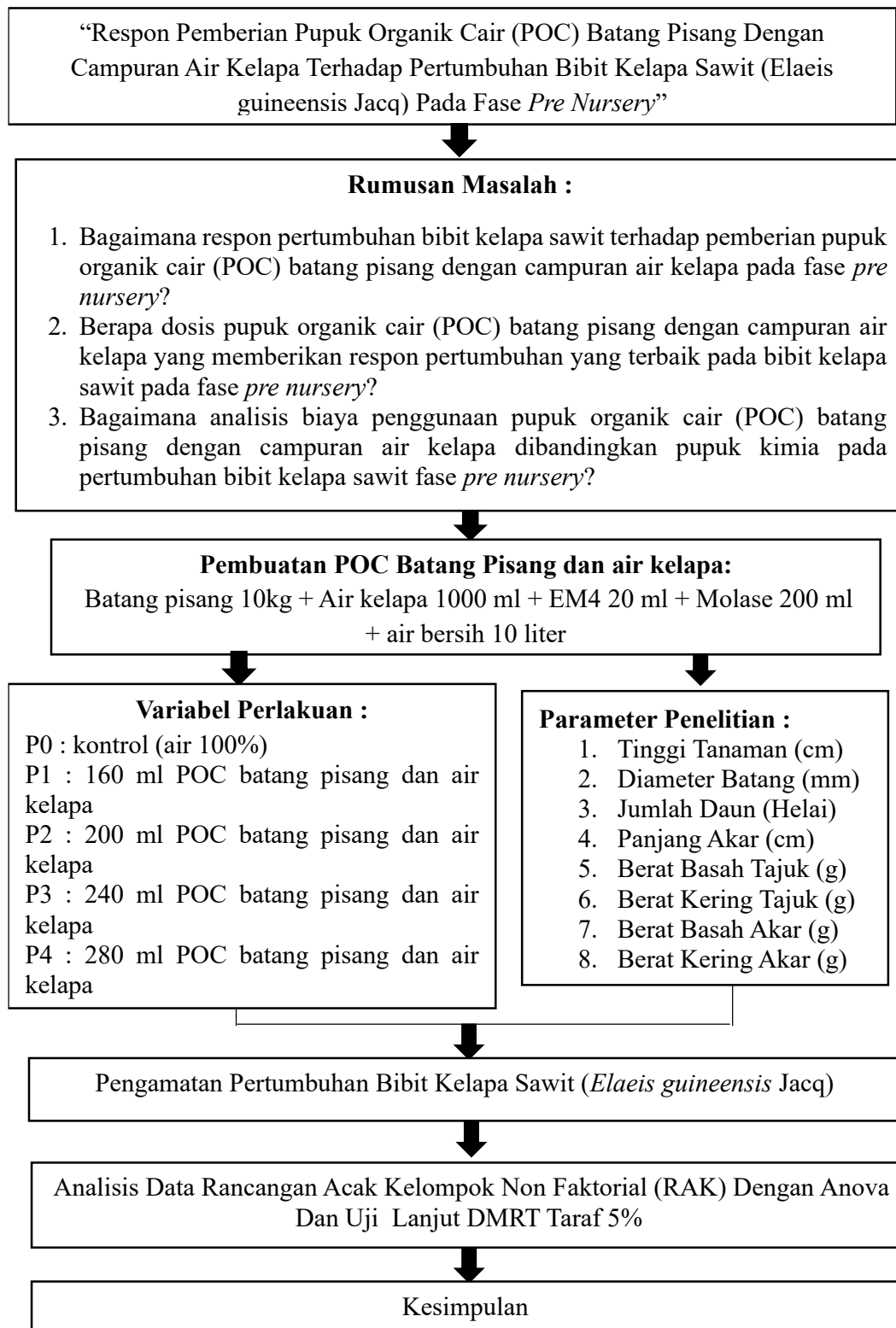
Lanjutan Tabel 1.

No	Nama Penulis/ Judul	Metode Penelitian	Hasil
		3. K2 = 1 kg/plot 4. K3 = 1,5 kg/plot Terdapat 16 kombinasi perlakuan yang diulangi 3 kali dan menghasilkan 48 plot penelitian.	
5.	(Maharani <i>et al.</i> , 2023) Pengaruh Kombinasi Pupuk Organik Cair Dari Kotoran Sapi Dan Pupuk Organik Cair Dari Batang Pisang Terhadap Pertumbuhan Pakcoy (<i>Brassica Rapa</i>)	Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan metode eksperimen. Menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK). Rancangan Acak Kelompok yang digunakan dalam penelitian ini yaitu RAK Faktorial. Dalam penelitian ini takaran pemberian kombinasi pupuk kandang dan pupuk organik cair menggunakan 3 takaran yaitu : 1. 100 gr + 400 ml 2. 150 gr + 500 ml 3. 200 gr + 600 ml	1. Kombinasi pupuk organik kotoran sapi dan pupuk organik cair batang pisang berpengaruh nyata terhadap luas daun pakcoy dan berat basah tanaman pakcoy. Namun tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah daun dan berat kering tanaman pakcoy. 2. Perlakuan yang memberikan pengaruh paling nyata terhadap parameter luas daun dan berat basah tanaman pakcoy adalah

Lanjutan Tabel 1.

No	Nama Penulis/ Judul	Metode Penelitian	Hasil
			perlakuan kontrol positif (KP), lalu diikuti oleh perlakuan P3, P2, P1 dan diakhiri dengan perlakuan kontrol negatif.
6.	(Helmiawan <i>et al.</i> , 2024) Pengaruh Pemberian Air Kelapa Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Salada Romaine (<i>Lactuca sativa</i> L. var Longifolias) Pada Sistem Hidroponik	Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan sebagai berikut : 1. M0 = (perlakuan kontrol) 2. M1 = 100 ml/L air 3. M2 = 200 ml/L air 4. M3 = 300 ml/L air Seluruh perlakuan diulang sebanyak 3 kali ulangan, sehingga di dapat 21 petak percobaan. Setiap ulangan terdiri dari 3 polybag dengan 1 tanaman sehingga terdapat 63 satuan tanaman.	hasil dan pertumbuhan tanaman selada romaine. Perlakuan M1(air kelapa tua 100 ml) berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman selada. Hal tersebut dapat dilihat dari beberapa parameter seperti panjang tanaman, volume akar, dan berat segar tanaman, yang menunjukkan nilai yang nyata lebih tinggi dari perlakuan kontrol (M0). Sehingga perlakuan M1 dapat direkomendasikan untuk penambahan nutrisi pada budidaya tanaman selada.

2.6 Kerangka Pikir



Gambar 1. Kerangka Pikir

2.7 Hipotesis

1. Diduga Pemberian pupuk organik cair (POC) batang pisang dengan campuran air kelapa memberikan respon pertumbuhan berbeda terhadap bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) pada fase *pre nursery*
2. Diduga Pemberian pupuk organik cair (POC) batang pisang dan air kelapa dengan dosis 280 ml/1 Liter air, menghasilkan pertumbuhan terbaik pada bibit kelapa sawit pada fase *pre nursery* dibandingkan dengan dosis lainnya.
3. Diduga penggunaan pupuk organik cair (POC) batang pisang dengan campuran air kelapa dapat memberikan gambaran biaya yang efisien jika dibandingkan penggunaan pupuk kimia.