

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Landasan Teoritis

2.1.1. Klasifikasi Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman yang bukan berasal dari Indonesia. Spesies ini berasal dari wilayah Afrika dan dibawa oleh bangsa Belanda ke Indonesia untuk pertama kalinya, kemudian ditanam di Kebun Raya Bogor pada tahun 1848. Berkat kondisi iklim tropis yang sesuai, kelapa sawit mampu tumbuh dengan baik di Indonesia dan menunjukkan perkembangan yang optimal ketika mulai dibudidayakan di berbagai daerah. Seiring dengan keberhasilannya beradaptasi, sejak tahun 1911 tanaman ini mulai dibudidayakan secara luas dan komersial, terutama di wilayah Sumatera (Sulardi, 2022).

Adapun klasifikasi tanaman kelapa sawit menurut (Sari *et al.*, 2025) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Embryophyta Siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Subfamili	: <i>Cocoideae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis Guineensis</i> Jacq.

Elaeis berasal dari kata *elaion* dalam bahasa Yunani yang berarti minyak, sedangkan *guineensis* merujuk pada wilayah Guinea di Pantai Barat Afrika sebagai daerah asal tanaman ini, dan Jacq merupakan singkatan dari Jacquin, seorang ahli botani yang pertama kali mengklasifikasikannya. *Elaeis guineensis* Jacq memiliki banyak varietas yang menunjukkan keragaman genetik dan morfologis yang luas. Varietas-varietas tersebut diklasifikasikan berdasarkan berbagai karakter, seperti tipe buah, bentuk luar tanaman, ketebalan cangkang, serta warna buah (Sulardi, 2022).

2.1.2. Varietas Kelapa Sawit

Berdasarkan ketebalan cangkang dan kulitnya varietas kelapa sawit dibagi menjadi 3 (tiga) menurut Sulardi (2022) yaitu:

a. Dura

Dura memiliki cangkang tebal (2 s.d 8 mm) tanpa serabut di sekelilingnya. Daging buahnya relatif tipis (35 s.d 50% dari berat buah), dengan biji berukuran besar tetapi kandungan minyaknya rendah. Biasanya digunakan sebagai induk betina dalam persilangan. Rendemen minyak jenis ini berkisar 17 s.d 18%.

b. Pisifera

Pisifera memiliki cangkang yang sangat tipis, bahkan hampir tidak ada. Daging buahnya lebih tebal dibandingkan dengan dura, tetapi daging bijinya sangat tipis. Jenis ini tidak bisa diperbanyak secara mandiri dan umumnya digunakan sebagai induk jantan.

c. Tenera

Tenera merupakan hasil persilangan antara dura dan pisifera, memiliki cangkang tipis (0,5 s.d 4 mm) dengan serabut di sekelilingnya. Daging buahnya sangat tebal (60 s.d 96% dari berat buah) dengan tandan buah lebih banyak, meskipun ukurannya lebih kecil dibandingkan jenis lainnya.

2.1.3. Morfologi Kelapa Sawit

Kelapa sawit adalah salah satu tanaman tropis yang memiliki peran penting dalam kehidupan sehari-hari karena hasil buahnya dimanfaatkan untuk berbagai kebutuhan. Tanaman ini tersusun atas beberapa bagian utama, seperti akar, batang, daun, bunga, buah, dan biji, berikut penjabarannya :

a. Akar

Sistem perakaran tanaman kelapa sawit tergolong tipe serabut, terdiri atas akar primer, sekunder, tersier, dan kuarterner. Masing-masing akar memiliki kisaran diameter sekitar 6 s.d 10 mm, 2 s.d 4 mm, 0,7 s.d 1,2 mm, dan 0,2 s.d 0,8 mm. Akar kuarterner berperan sebagai akar penyerap utama (*feeding root*). Perakaran yang aktif umumnya berada pada kedalaman 5 hingga 35 cm di dalam tanah (Sulardi, 2022). Akar berfungsi untuk menopang struktur batang, menyerap air serta unsur hara dari tanah, dan sekaligus berperan sebagai salah satu organ

penting dalam proses respirasi tanaman. Pertumbuhan dan percabangan akar dapat dipacu bila konsentrasi hara (terutama N dan P) cukup besar (Sulardi, 2022).

b. Batang

Batang kelapa sawit berbentuk silinder dengan diameter sekitar 10 cm pada tanaman muda hingga 75 cm pada tanaman tua. Bagian bawah batang yang agak membesar disebut bonggol. Bagian ini memiliki diameter lebih besar 10-20% dari batang bagian atas. Daun pelepah yang menempel dan membalut batang dengan susunan spiral disebut filotaksis atau dikenal juga sebagai "spiral genetik". Umumnya, spiral genetik dapat memutar ke kanan atau ke kiri mengikuti deret fibonacci dengan kelipatan 8. Namun, ada juga tanaman yang membentuk filotaksis berdasarkan kelipatan 5, 13, atau 21. Pangkal pelepah kelapa sawit mulai rontok pada umur 15 tahun. Namun, untuk spesies tertentu, seperti varietas dura, kerontokan pelepahnya mulai saat tanaman berumur 10 tahun (Lubis dan Widanarko, 2011).

c. Daun

Daun kelapa sawit memiliki tipe majemuk menyirip (*pinnate*) dengan ukuran yang relatif besar, mencapai panjang sekitar 3 s.d 5 m. Pada fase pertumbuhan awal, tanaman mampu membentuk kurang lebih 30 helai daun per tahun, sementara pada fase dewasa (berumur lebih dari 10 tahun) jumlah daun yang dihasilkan menurun menjadi sekitar 20 helai per tahun. Secara fisiologis, daun berperan sebagai organ utama dalam proses penangkapan energi cahaya untuk fotosintesis, sekaligus menjadi jalur penting terjadinya transpirasi serta interaksi tanaman dengan faktor lingkungan sekitarnya (Sari *et al.*, 2025).

d. Bunga

Kelapa sawit merupakan tumbuhan berumah 1 (satu) (*monoecious*) yang memiliki bunga jantan dan bunga betina pada 1 (satu) individu tetapi tersusun pada tandan yang berbeda, dimana bunga-bunga tersebut muncul dari ketiak pelepah daun dan terlindungi oleh spatha sebelum mengalami fase pembungaan. Morfologi bunga jantan dicirikan oleh susunan spikelet yang tersusun rapat, terdiri atas bunga-bunga berukuran kecil dengan 3 (tiga) sepal dan 3 (tiga) petal. Sementara itu, bunga betina berukuran relatif lebih besar dan memiliki ovarium dengan 3 (tiga) ruang (*locule*) yang mengandung bakal biji bertipe *anatropus*, yang selanjutnya akan

berkembang menjadi buah setelah proses penyerbukan berlangsung (Abdiansyah *et al.*, 2022 dalam Sari *et al.*, 2025).

e. Buah

Buah kelapa sawit digolongkan sebagai buah drupe. Susunan buah kelapa sawit yaitu pericarp (daging buah) yang terbungkus oleh *exocarp* (kulit), *mesocarp*, dan *endocarp* (cangkang) yang membungkus 1 s.d 4 inti atau kernel. Sementara itu, inti memiliki *testa* (kulit), *endosperm*, dan sebuah embrio. Tandan kelapa sawit terdiri dari dua ribu buah sawit dengan tingkat kematangan yang bervariasi. Secara praktis, tandan yang dianggap matang atau layak panen dicirikan dengan tanda berwarna merah jingga yang menandakan adanya kandungan karotena. Buah yang masih muda berwarna hijau pucat, semakin tua warnanya berubah menjadi hijau hitam hingga kuning (Lubis dan Widanarko, 2011).

f. Biji

Setiap jenis kelapa sawit biasanya memiliki ukuran dan bobot biji yang berbeda. Jenis biji dura panjangnya sekitar 2 s.d 3 cm dan bobot rata-rata mencapai 4 (empat) g, sehingga dalam 1 (satu) kg terdapat 250 biji. Biji dura memiliki bobot 13 g per biji dan biji tenera afrika rata-rata memiliki bobot 2 (dua) g per biji. Biji kelapa sawit umumnya memiliki periode dorman, perkecambahannya dapat berlangsung lebih dari 6 (enam) bulan dengan keberhasilan sekitar 50% agar perkecambahan dapat berlangsung lebih cepat dan tingkat keberhasilannya lebih tinggi, biji kelapa sawit memerlukan *press treatment* yang cukup (Banowati *et al.*, 2024).

2.1.4. Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

a. Ketinggian Tempat

Daerah yang sesuai untuk pengembangan kelapa sawit berada pada wilayah tropis, yaitu antara 15° Lintang Utara hingga 15° Lintang Selatan, yang memiliki kondisi iklim optimal bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, kelapa sawit tumbuh paling baik pada lokasi dengan ketinggian 0 s.d 500 m di atas permukaan laut, karena suhu dan intensitas cahaya pada kisaran ini mendukung proses fisiologis tanaman. Selain rentang ketinggian tersebut, pertumbuhan dan produktivitas kelapa sawit cenderung menurun (Nora dan Mual, 2018).

b. Curah Hujan

Kelapa sawit memerlukan curah hujan optimal sekitar **2.000 s.d 2.500 mm per tahun** dengan **bulan kering (kurang dari 75 mm/bulan) tidak lebih dari dua bulan** dan distribusi hujan yang merata sepanjang tahun. Curah hujan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan pembungaan tetapi menurunkan persentase buah jadi karena penyerbukan terganggu, sedangkan curah hujan yang terlalu rendah menghambat pembentukan daun, bunga, dan buah. Daerah yang memiliki **2 s.d 4 bulan kering** umumnya menghasilkan **produktivitas kelapa sawit yang rendah** (Nora dan Mual, 2018).

c. Suhu

Kelapa sawit menunjukkan pertumbuhan terbaik pada rentang suhu 24 s.d 28°C, dengan batas toleransi antara 18°C sebagai suhu terendah dan 32°C sebagai suhu tertinggi. Kelembaban udara ideal berada pada kisaran 80%, disertai penyinaran matahari selama 5 s.d 7 jam per hari yang sangat penting bagi proses fotosintesis. Selain itu, angin dengan kecepatan rata-rata 5 s.d 6 km/jam membantu menjaga sirkulasi udara di sekitar tajuk sehingga kondisi iklimat tetap mendukung pertumbuhan tanaman (Banowati *et al.*, 2024).

2.1.5. Pembibitan Kelapa Sawit

Pembibitan merupakan fondasi utama dalam pengelolaan tanaman kelapa sawit. Kualitas pembibitan yang baik akan menghasilkan bibit unggul dan bermutu tinggi. Bibit yang sehat dan kuat akan tumbuh lebih cepat, berkembang secara optimal, serta mampu beradaptasi dengan baik di lapangan. Pada akhirnya, tanaman yang berasal dari bibit berkualitas tidak hanya berproduksi lebih awal, tetapi juga mampu memberikan hasil yang lebih tinggi dan berkelanjutan. Ada 2 (dua) cara pembibitan kelapa sawit yaitu, pembibitan satu tahap (*single stage*) dan pembibitan dua tahap (*double stage*). Untuk kondisi di Indonesia pembibitan dua tahap merupakan yang paling umum digunakan, karena kecambah berukuran relatif lebih kecil sehingga memerlukan penanganan yang lebih teliti (Guntoro, 2023).

a. Pembibitan Satu Tahap (*Single Stage*)

Sistem pembibitan ini dilakukan secara langsung dengan menanam kecambah pada polibag besar, di mana bibit dipelihara selama 8 s.d 10 bulan hingga siap dipindahtanamkan ke lapangan. Saat penanaman kecambah, polibag disusun

berdekatan, kemudian setelah 2 s.d 3 bulan bibit tersebut dipisahkan dan djarangkan seperti pada sistem pembibitan dua tahap di *main nursery* (Guntoro, 2023). Tantangan utama pada sistem ini meliputi sensitivitas kecambah terhadap panas terik matahari, yang berisiko menimbulkan kematian, serta pengelolaan area yang luas, karena polibag disusun sejak awal dengan jarak 70 s.d 90 cm membentuk segitiga sama sisi (kurang lebih 14.000 bibit/ha), sehingga kegiatan penyiraman, pengendalian gulma, pemupukan, dan perawatan lainnya menjadi lebih kompleks (Guntoro, 2023).

b. Pembibitan Dua Tahap (*Double Stage*)

Tahap ini merupakan kelanjutan dari *pre nursery*, yaitu proses pemindahan bibit dari polibag kecil ke polibag besar. Bibit kemudian disusun secara teratur di areal pembibitan dengan jarak tanam 70 s.d 90 cm membentuk segitiga sama sisi, sehingga dalam 1 (satu) ha dapat menampung sekitar 14.000 bibit. Kegiatan pembibitan ini berlangsung selama 9 s.d 12 bulan dan disesuaikan dengan jadwal penanaman di lapangan. Secara umum, bibit siap tanam minimal berumur 8 (delapan) bulan, dengan umur ideal sekitar 12 bulan. Namun, khusus di daerah yang rawan gangguan hama besar seperti babi, beruang, dan gajah, bibit yang digunakan sebaiknya berumur lebih tua, yaitu sekitar 18 bulan, agar lebih kuat dan tahan terhadap tekanan lingkungan (Guntoro, 2023).

Adapun kelebihan/keuntungan dari sistem pembibitan ini menurut (Guntoro, 2023) adalah, menghindari kepekaan kecambah terhadap panas sinar matahari langsung karena pada saat di *pre nursery* dibuat naungan, manajemen dapat mengalokasikan perencanaan pekerjaan dan waktu secara bertahap, mempersiapkan *pre nursery* terlebih dahulu kemudian *main nursery*, serta dapat dilakukan seleksi dari *pre nursery* ke *main nursery*. Sehingga jumlah bibit yang berada di *main nursery* tidak terlampau banyak.

Pembibitan kelapa sawit memerlukan media tumbuh yang subur dan berstruktur baik untuk mendukung pertumbuhan bibit yang optimal serta menghasilkan bibit berkualitas tinggi. Pada tahap *main nursery*, media tanam umumnya disusun dari campuran tanah lapisan atas (*top soil*) yang diambil hingga kedalaman sekitar 30 cm, dicampur dengan pasir dan bahan organik. Komposisi media ini bertujuan untuk menyediakan unsur hara yang cukup, memperbaiki aerasi

dan drainase tanah, serta meningkatkan kemampuan media dalam menahan air, sehingga menciptakan kondisi lingkungan yang ideal bagi pertumbuhan dan perkembangan bibit kelapa sawit (Suhadi, 2025).

2.1.6. Pertumbuhan vegetatif Bibit Kelapa Sawit

Fase awal pertumbuhan kelapa sawit merupakan tahap yang sangat menentukan keberhasilan produksi pada fase selanjutnya. Pada tahap *pre nursery*, pertumbuhan bibit sangat bergantung pada ketersediaan unsur hara di dalam media tanam. Pemberian pupuk diketahui dapat meningkatkan pertumbuhan bibit, yang ditunjukkan melalui peningkatan tinggi tanaman, jumlah daun, dan diameter batang (Kusuma *et al.*, 2023 dalam Sepriani *et al.*, 2026). Pemanfaatan teknologi pendukung, seperti fungi mikoriza arbuskular, terbukti mampu meningkatkan penyerapan unsur hara oleh tanaman sehingga mendorong pertumbuhan bibit yang lebih baik, terutama pada kondisi cekaman lingkungan (Rini dan Efriyani, 2017 dalam Sepriani *et al.*, 2026). Adapun indikator pertumbuhan bibit kelapa sawit antara lain:

a. Tinggi Bibit

Tinggi bibit merupakan salah satu indikator pertumbuhan yang menunjukkan aktivitas pembelahan dan pemanjangan sel pada titik tumbuh tanaman. Pertambahan tinggi bibit mencerminkan berlangsungnya proses pertumbuhan vegetatif secara normal sebagai hasil dari penyerapan unsur hara, air, dan hasil fotosintesis yang cukup. Tinggi bibit juga sering digunakan untuk menilai respons tanaman terhadap perlakuan pemupukan dan kondisi lingkungan tumbuh. Menurut standar pertumbuhan bibit kelapa sawit Ditjenbun, (2014) tinggi bibit meningkat secara bertahap seiring bertambahnya umur tanaman. Pada umur 6 bulan tinggi bibit normal sekitar 35,9 cm, sedangkan pada umur 12 bulan mencapai sekitar 126 cm.

b. Diameter Batang

Perkembangan diameter batang tanaman mencerminkan kemampuan tanaman dalam menyimpan cadangan makanan pada jaringan batang. Semakin baik cadangan makanan yang terakumulasi, semakin optimal pula proses pembesaran batang, sehingga tanaman memiliki diameter batang yang lebih besar dan struktur yang lebih kuat. Selain itu, diameter batang yang berkembang dengan baik juga

menunjukkan kondisi fisiologis tanaman yang sehat, dimana proses fotosintesis, penyerapan unsur hara, dan distribusi hasil asimilasi berlangsung secara efektif. (Manurung, 2021). Menurut standar Ditjenbun, (2014) diameter batang bibit normal pada umur 12 bulan mencapai sekitar 6,0 cm.

c. Jumlah Daun

Daun merupakan organ utama fotosintesis yang berfungsi menghasilkan fotosintat untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Jumlah pelepah menunjukkan kemampuan tanaman membentuk organ vegetatif baru dan sering digunakan sebagai indikator kesehatan bibit. Semakin banyak jumlah pelepah yang terbentuk, semakin besar kapasitas fotosintesis tanaman sehingga pertumbuhan bibit menjadi lebih baik. Dalam sistem seleksi bibit jumlah pelepah digunakan sebagai salah satu indikator utama untuk membedakan bibit normal dan bibit yang mengalami pertumbuhan tidak normal. Bibit kelapa sawit yang tumbuh normal pada umur 12 bulan umumnya memiliki 18 s.d 20 helai daun (Ditjenbun, 2014).

d. Panjang Akar

Panjang akar mencerminkan kemampuan tanaman dalam mengeksplorasi media tanam untuk memperoleh air dan unsur hara. Pertumbuhan akar yang baik akan meningkatkan penyerapan hara sehingga mendukung pertumbuhan bagian atas tanaman, seperti tinggi bibit, jumlah daun, dan diameter batang. Akar-akar tersebut umumnya menyebar ke arah horizontal pada kedalaman sekitar 20 s.d 60 cm di bawah permukaan tanah. Secara individu, akar kelapa sawit mampu memanjang hingga 15 s.d 20 m, sementara pada kondisi drainase yang baik, pertumbuhan akar ke arah vertikal dapat mencapai kedalaman antara 3 s.d 9 m (Suhadi, 2025).

2.1.7. Pemupukan Bibit Kelapa Sawit

Kegiatan pembibitan ditujukan untuk menghasilkan bibit kelapa sawit yang bermutu tinggi dan memastikan ketersediaannya untuk penanaman di lapangan setelah persiapan lahan selesai dilakukan. Beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan pembibitan kelapa sawit antara lain adalah pemupukan (Pahan, 2006 *dalam* Hermawan *et al.*, 2022). Pemupukan merupakan suatu upaya untuk menyediakan unsur hara yang cukup guna mendorong pertumbuhan vegetatif yang sehat dan produksi TBS hingga mencapai produktivitas maksimum (Sari *et*

al., 2025). Kekurangan salah satu unsur hara akan menyebabkan terhambatnya pertumbuhan vegetatif, penurunan produktivitas tanaman, serta penurunan ketahanan terhadap hama dan penyakit (Rosmawati *et al.*, 2024 dalam Sari *et al.*, 2025).

Pemupukan pada pembibitan kelapa sawit umumnya dilakukan dengan menggunakan pupuk anorganik majemuk seperti pupuk NPK. Unsur Nitrogen (N) berperan dalam pembentukan asam amino, protein, klorofil, asam nukleat, serta koenzim. Sementara itu, Fosfor (P) berfungsi dalam pembentukan protein, fosfolipid, koenzim, dan asam nukleat, serta memiliki peran penting dalam proses pembentukan energi. Adapun Kalium (K) berperan dalam proses fotosintesis, membantu pemindahan karbohidrat, serta mendukung pembentukan protein dan berbagai proses fisiologis lainnya pada tanaman (Munawar, 2011 dalam Titiaryanti dan Hastuti, 2023). Hal ini sama dengan pernyataan Sulardi (2022) bahwa Pemupukan pada pembibitan kelapa sawit dimulai sekitar empat minggu setelah tanam, yaitu ketika bibit telah memiliki satu helai daun. Pada tahap *pre nursery*, pemupukan dilakukan dengan menggunakan pupuk urea dan pupuk majemuk NPK 15-15-6-4. Selanjutnya, pada tahap *main nursery*, bibit diberikan pupuk NPK 15-15-6-4, NPK 12-12-17-2, serta pupuk Kieserite untuk mendukung pertumbuhan vegetatif dan perkembangan tanaman secara optimal.

2.1.7.1. Pupuk Anorganik

a. NPK

Pupuk NPK memegang peran penting dalam berbagai proses metabolisme tanaman. Nitrogen (N) mengandung unsur nitrogen (N), yang sangat berperan dalam pembentukan sel tanaman, jaringan dan organ tanaman. Nitrogen memiliki fungsi utama sebagai bahan sintesis klorofil, protein, dan asam amino. Oleh karena itu unsur nitrogen dibutuhkan dalam jumlah yang cukup besar. Terutama pada saat tumbuhan memasuki fase vegetatif untuk mempercepat dan meningkatkan pertumbuhan tanaman. Unsur fosfor (P) merupakan komponen penyusun dari beberapa enzim dan protein, unsur P mempercepat pembentukan bunga serta masakannya buah dan biji, meningkatkan rendeman dan pada akar membaiknya struktur pengakaran yang memacu pertumbuhan dan perakaran yang baik sehingga daya serap tanaman terhadap nutrisi menjadi optimal. Unsur kalium (K) berperan

sebagai pengatur proses fisiologi tanaman seperti fotosintesis, transportasi karbohidrat, membuka menutupnya stomata, atau mengatur distribusi air dalam jaringan dan sel (Marpaung *et al.*, 2023).

b. Urea

Pupuk urea merupakan salah satu sumber nitrogen (N) yang telah lama dikenal efektif dalam meningkatkan pertumbuhan tanaman. Nitrogen termasuk unsur hara makro yang sangat dibutuhkan tanaman, terutama pada fase vegetatif, karena berperan dalam pembentukan protein, klorofil, serta berbagai senyawa organik lain yang mendukung proses pertumbuhan. Urea yang mengandung nitrogen tinggi, yaitu sekitar 45 s.d 46%, dapat dengan cepat diserap oleh tanaman kelapa sawit sehingga mampu mempercepat pertumbuhan tunas, daun, dan akar. Pemberian pupuk urea yang tepat pada bibit kelapa sawit dapat mempercepat pembentukan biomassa, yang selanjutnya membantu meningkatkan ketahanan bibit saat dipindahkan ke lahan tanam (Wati, 2023 *dalam* Loso dan Kriswantoto, 2025).

c. KCl

Kalium yang umumnya diberikan dalam bentuk pupuk KCl berperan penting dalam membantu tanaman menghadapi stres lingkungan, seperti kekurangan air atau kondisi kekeringan. Unsur K berfungsi mengatur pembukaan stomata sehingga memengaruhi efisiensi penggunaan air oleh tanaman. Pada tanaman kelapa sawit, ketersediaan kalium yang cukup dapat membantu menjaga keseimbangan air dalam jaringan tanaman, yang sangat penting terutama saat terjadi kekeringan atau keterbatasan air (Mansyur *et al.*, 2021 *dalam* Loso dan Kriswantoro, 2025). Dengan demikian, kalium dapat meningkatkan ketahanan bibit kelapa sawit terhadap kondisi kekeringan serta mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman pada lingkungan yang kurang optimal (Loso dan Kriswantoto, 2025).

d. *Rock Phosphate* (P)

Pupuk *Rock Phosphate* merupakan fosfat alam yang mengandung P yang cukup dan dapat digunakan sebagai penyedia sumber hara P (Musaad, 2018 *dalam* Rinindra dan Hermiyanto, 2024). Fosfor merupakan unsur hara esensial yang berperan penting dalam transfer energi, respirasi, fotosintesis, serta pembentukan jaringan generatif (Gurning *et al.*, 2025). Menurut Herawati *et al.* (2020) Batuan

Fosfat Alam (BFA) memiliki pH H₂O 7,91 dan kadar P-total 26,40%. *Rock phosphate* berperan dalam perkembangan akar tanaman, memproses energi menjadi Adenosin Tri Phosphat (ATP) atau Adenosin Di Phosphat (ADP), dan mengatur penggunaan nitrogen. Apabila terjadi kekurangan unsur fosfor (P) akan mengakibatkan batang tumbuh meruncing, tanaman kerdil, dan pelepah memendek (Amrullah *et al.*, 2016 dalam Matabean *et al.*, 2024).

Pemupukan dengan *Rock Phosphate* adalah salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan fosfat tanaman secara lebih ramah lingkungan, karena *Rock Phosphate* tidak meninggalkan residu seperti yang sering terjadi pada pupuk fosfat kimia dan juga penggunaan pupuk P juga dapat memperbaiki sifat kimia tanah termasuk peningkatan pH tanah (Anggaini *et al.*, 2009 dalam Ginting *et al.*, 2020). Sebagai sumber fosfor alami, *Rock Phosphate* memiliki karakteristik khas berupa kelarutan rendah dan kemampuan melepaskan nutrisi secara bertahap (*slow release*), serta reaktivitas yang tinggi sehingga unsur hara tersedia secara berkelanjutan dalam tanah (Siregar *et al.*, 2021 dalam Suhartanti *et al.*, 2022).

Selain itu, Fosfor berfungsi untuk memperkuat batang, merangsang pertumbuhan akar pada fase vegetatif, membantu asimilasi, mempercepat pembungaan, pemasakan biji dan pembentukan buah (Aziez *et al.* 2021 dalam Rinindra dan Hermiyanto, 2024). Kelebihan unsur hara P tidak menunjukkan gejala fisik pada tanaman namun akan menimbulkan gangguan terhadap penyerapan unsur hara lain terutama Fe, Cu, dan Zn. Kekurangan unsur P pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan terhambat atau kerdil dan daun menjadi hijau tua, tanaman tidak menghasilkan bunga dan buah, jika sudah terlanjur berbuah ukurannya kecil, jelek dan cepat matang (Munir, 2016 dalam Ariyanti, *et al.*, 2023). Selain itu, tanaman yang kekurangan fosfor juga dapat menghambat pertumbuhan vegetatif dan generatif tanaman, sehingga pemupukan menjadi salah satu strategi utama dalam budidaya modern (Ariyanti *et al.*, 2017 dalam Gurning *et al.*, 2025). Dengan memakai pupuk dasar *Rock phosphate*, gejala-gejala tanaman kerdil dan masalah pembuahan dapat diperbaiki. Pemakaian pupuk *Rock phosphate* sebaiknya pada awal pertumbuhan atau sebagai pupuk dasar dan sebelum pembungaan (Daryono dan Sarie, 2019).



Gambar 1. Pupuk *Rock Phosphate*

Sumber : Data Primer (2026)

e. Kiserit

Kiserit mengandung unsur hara Mg (magnesium) dan S (sulfur), berbentuk Kristal padat dengan rumus kimia $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, dan merupakan mineral sekunder yang mudah larut dalam air (Putri *et al.*, 2023). Unsur hara Mg atau disebut juga magnesium sangat berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit (Wahyuningsih *et al.*, 2025). Menurut Wahyuni dan Sakiah (2019) dalam Wahyuningsih *et al.*, (2025) dari 1,3 kg kieserite, unsur Mg yang terangkut saat panen kelapa sawit dalam bentuk Mg dan MgO yaitu sebanyak 0,14 kg dan 0,23 kg. Hal ini sejalan dengan Wirawan *et al.* (2016) dalam Wahyuningsih *et al.* (2025) yang menyatakan bahwa magnesium atau Mg merupakan salah satu hara yang mempengaruhi pembagian asimilat pada tanaman. Asimilat ini selain disimpan sebagai cadangan makanan, juga digunakan untuk pembentuk bagian-bagian tanaman.

2.1.7.2. Pupuk Organik

Untuk mendukung pertumbuhan optimal bibit tanaman, dapat digunakan berbagai jenis pupuk, termasuk pupuk organik maupun hayati (Ungirwalu *et al.*, 2025). Penggunaan pupuk organik sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah dan kesehatan lingkungan. Pupuk organik dapat membantu meningkatkan ketersediaan unsur hara di dalam tanah secara bertahap, mengembalikan struktur tanah yang baik, dan membantu mengurangi pencemaran lingkungan (Afriyanti *et al.*, 2016 dalam Wijaya *et al.*, 2024). Pupuk organik dapat berupa pupuk kandang, kompos, atau bahan organik lainnya yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme di dalam tanah. Pemupukan bermanfaat karena meningkatkan kesuburan tanah, yang menstabilkan tingkat hasil panen dan meningkatkan toleransi tanaman terhadap

penyakit dan kondisi iklim yang keras (Ariyanti *et al.*, 2017 dalam Wijaya *et al.*, 2024). Sementara, pupuk hayati berupa pupuk mikoriza merupakan organisme hidup yang berfungsi penting dalam memobilisasi unsur hara, mengubah unsur hara yang awalnya terbatas di dalam tanah menjadi lebih melimpah dan mudah diserap oleh tanaman (Ungirwalu *et al.*, 2025).

a. Pupuk Kandang

Pupuk organik berperan penting dalam meningkatkan produktivitas lahan pertanian karena mampu memperbaiki sifat kimia, biologi, dan fisik tanah. Selain itu, penggunaan pupuk organik juga dapat membantu mengurangi pencemaran lingkungan. Pupuk organik dapat diperoleh dari berbagai sumber, seperti kotoran hewan, limbah organik, sisa-sisa tanaman, maupun melalui proses pengolahan atau rekayasa tertentu (Rajagukguk dan Nuraini, 2024).

Pupuk organik seperti guano, kotoran kambing, dan kotoran ayam juga berperan penting dalam meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit. Pupuk guano memiliki kandungan unsur hara esensial, baik mikro maupun makro, seperti fosfor, kalium, dan nitrogen yang sangat dibutuhkan untuk menunjang pertumbuhan tanaman. Kandungan fosfor dalam bentuk P_2O_5 sekitar 19% diketahui berperan dalam proses sintesis ATP, yang merupakan komponen utama dalam proses fotosintesis serta pembentukan karbohidrat pada tanaman (Sukmawan *et al.*, 2018 dalam Ungirwalu *et al.*, 2025).

Pupuk kandang kambing mengandung berbagai unsur hara yang penting bagi tanaman, di antaranya nitrogen sekitar 0,25%, fosfor dalam bentuk P_2O_5 sebesar 0,4%, serta kalium dalam bentuk CaO sebesar 0,4%, dengan kandungan air kurang lebih 64%. Sebagian besar bahan organik yang terdapat di dalamnya masih dalam kondisi belum terdekomposisi secara sempurna, sehingga pupuk ini termasuk dalam kategori pupuk kandang segar. Sementara Pupuk kandang ayam dikenal sebagai salah satu pupuk organik yang cukup lengkap karena mengandung hampir seluruh unsur hara esensial yang dibutuhkan tanaman. Kandungan hara di dalamnya antara lain rasio C/N sekitar 9–11%, nitrogen sebesar 1,5%, bahan organik sekitar 29%, kalium dalam bentuk K_2O sebesar 0,6%, kadar air sekitar 57%, fosfor dalam bentuk P_2O_5 sebesar 1,3%, serta kalsium oksida (CaO) sekitar 4% (Ungirwalu *et al.*, 2025).

b. Pupuk Hayati Mikoriza

Pupuk hayati adalah bahan organik aktif yang mengandung mikroba hidup yang telah teridentifikasi hingga tingkat minimal genus. Mikroba ini berperan dalam mempermudah penyerapan unsur hara secara langsung maupun tidak langsung, serta meningkatkan efisiensi pemupukan, kesuburan, dan kesehatan tanah (Permentan, 2019 *dalam* Rajagukguk dan Nuraini, 2024).

Menurut Gunawan *et al.*, (2022) dinyatakan bahwa Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) memiliki peran penting dalam meningkatkan penyerapan fosfor (P) secara alami, terutama dalam bentuk P sukar larut, baik yang berasal dari pupuk maupun dari tanah marginal dengan ketersediaan P yang sangat rendah. Hifa mikoriza yang berkembang di dalam tanah mampu menyerap fosfor dan menyalurkannya ke akar tanaman yang terkolonisasi. Fosfor tersebut kemudian ditransfer ke tanaman inang, sehingga memperluas volume tanah yang dapat dijangkau oleh sistem perakaran dan pada akhirnya meningkatkan efisiensi penyerapan hara oleh tanaman (Simanungkalit, 2006 *dalam* Gunawan *et al.*, 2022).

Aplikasi mikoriza dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman secara signifikan dibandingkan tanaman tanpa mikoriza, termasuk peningkatan tinggi tanaman dan berat kering tanaman (Adetya *et al.*, 2018 *dalam* Herawati *et al.*, 2020). Selain itu, menurut Li *et al.*, (2019) *dalam* Herawati *et al.*, (2020) mikoriza juga mampu meningkatkan penyerapan berbagai unsur hara penting seperti fosfor (P), nitrogen (N), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca), magnesium (Mg), tembaga (Cu), dan seng (Zn), karena hubungan simbiosis mutualisme antara tanaman inang dan hifa mikoriza yang memperluas jangkauan serapan akar.



Gambar 2. Pupuk Hayati Mikoriza
Sumber : Data Primer (2026)

2.1.7.3. Kombinasi Pupuk

Penggunaan kombinasi pupuk hayati dan anorganik secara tepat sangat penting untuk kebutuhan unsur hara dan kesuburan pada tanah. Penggunaan pupuk organik dan pupuk hayati akan memberikan banyak manfaat positif karena bersifat ramah lingkungan (Sepdiyansyah *et al.*, 2024). Selain itu, kombinasi antara pupuk kimia dan pupuk organik memiliki potensi untuk meningkatkan efisiensi penyerapan unsur hara oleh tanaman, mengurangi ketergantungan terhadap pupuk anorganik, serta memperbaiki kualitas lingkungan budidaya (Hardiansyah *et al.*, 2025). Penerapan pemberian kedua jenis pupuk tersebut tidak hanya mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan unsur hara oleh tanaman, tetapi juga berperan dalam mendukung keberlanjutan produktivitas pertanian melalui pemeliharaan kesehatan tanah. Selain itu, penggunaan pemberian pupuk anorganik dan organik juga berpotensi meningkatkan produktivitas tanaman, khususnya pada lahan dengan kondisi tanah marginal (Luqyana dan Ariyanti, 2025).

2.1.7.4. Serapan Fosfor

Penyerapan hara pada daun dipengaruhi oleh berbagai faktor yang saling berinteraksi, diantaranya ketersediaan nutrisi, pH, dan tekstur tanah, sangat memengaruhi kemampuan akar untuk menyerap hara, yang kemudian diangkut ke daun (Marschner, 2012 *dalam* Wijoyo *et al.*, 2024). Selain itu, struktur dan usia daun juga berpengaruh, daun muda dengan luas permukaan yang lebih besar biasanya lebih efisien dalam menyerap hara dibandingkan daun yang lebih tua. Serta interaksi dengan mikroorganisme tanah dapat meningkatkan ketersediaan hara, memperkuat kemampuan serapan daun (Raijmakers *et al.*, 2009 *dalam* Wijoyo *et al.*, 2024). Adapun fungsi fosfor pada tanaman kelapa sawit adalah penyusun Adenosin Di Phosphate (ADP)/Adenosin Tri Phosphate (ATP), memperkuat batang, dan merangsang perkembangan akar serta memperbaiki mutu buah,. Kekurangan P dapat menyebabkan tanaman tumbuh kerdil, pelepah memendek dan batang meruncing (Siregar, 2020).

Penyerapan unsur P dibangun untuk memprediksi jumlah P yang diserap oleh tanaman. Perhitungan penyerapan P oleh tanaman dalam model ini mempertimbangkan kandungan P yang tersedia di dalam tanah dan kebutuhan P tanaman (Manurung *et al.*, 2024). Prinsip penyerapan unsur P yaitu ketika terdapat

cukup P dalam tanah untuk memenuhi kebutuhan tanaman, kebutuhan ini mendorong penyerapan N oleh akar. Konsentrasi P maksimum dari pertumbuhan tanaman harian menentukan kebutuhan P. Namun, kebutuhan tersebut juga dibatasi oleh konsentrasi P maksimum biomassa yang ada, yang menurun seiring dengan biomassa tanaman dan berkurangnya panjang hari. Kebutuhan P tanaman dibatasi oleh selisih antara P maksimum tanaman dan kandungan P aktual (A. N. H. Manurung *et al.*, 2024).

Sebelum mengukur serapan P terlebih dahulu dilakukan pengukuran kadar P pada jaringan tanaman. Adapun kategori kadar hara jaringan daun kelapa sawit adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Kategori Kadar Hara Daun Kelapa Sawit

Unsur hara	Kategori		
	Rendah	Sedang	Tinggi
N (%)	< 2,50	2,6 - 2,9	3,0
P (%)	< 0,15	0,16 - 0,19	0,20 - 0,25
K (%)	< 1,00	1,1 – 1,3	1,4 – 1,7

Sumber : Nazari (2020)

Kadar P sebesar <0,15% termasuk dalam kategori rendah dan defisiensi, kadar P sebesar 0,16 s.d 0,19% termasuk dalam kategori sedang dan optimum, dan kadar P sebesar 0,20 - 0,25 termasuk dalam kategori tinggi sementara jika kadar P > 0,25% termasuk dalam kategori berlebih (Nazari, 2020 *dalam* Ariyanti *et al.*, 2023). Kelebihan unsur hara P tidak menunjukkan gejala fisik pada tanaman namun akan menimbulkan gangguan terhadap penyerapan unsur hara lain terutama Fe. Cu. dan Zn sedangkan kekurangan unsur P pada tanaman mengakibatkan pertumbuhan terhambat atau kerdil dan daun menjadi hijau tua, tanaman tidak menghasilkan bunga dan buah, jika sudah terlanjur berbuah ukurannya kecil, jelek dan cepat matang (Munir, 2016 *dalam* Ariyanti *et al.*, 2023).

2.2. Pengkajian Terdahulu

Pengkajian terdahulu bertujuan untuk menunjukkan bahwa pengkajian yang dilakukan memiliki dasar ilmiah yang kuat serta untuk mengidentifikasi kesamaan, perbedaan, dan celah penelitian yang dapat dikembangkan lebih lanjut. Selain itu, pengkajian terdahulu juga membantu peneliti memahami perkembangan pengkajian yang telah ada sehingga dapat memperkuat landasan teori serta mendukung analisis dalam penelitian yang sedang dilakukan.

Adapun pengkajian terdahulu yang penulis ambil dari beberapa jurnal antara lain:

Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
1.	Pengaruh pemberian dosis pupuk fosfor dan mikoriza terhadap Pertumbuhan kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> jacq.) di pembibitan <i>main nursery</i> (Gurning <i>et al.</i> , 2025).	Parameter pengkajian ini adalah : - Pertambahan tinggi tanaman (cm) - Pertambahan jumlah daun (helai) - Berat segar tajuk (g) - Berat kering tajuk (g) - Panjang akar (cm) - Berat segar akar (g) - Berat kering akar (g) - Volume akar (cm ³) - Diameter batang (mm) - Luas daun (cm ²) - Kadar klorofil - N (%) Serapan N (mg)	Dalam pengkajian ini, dua komponen disusun dalam rancangan acak lengkap (RAL) sebagai bagian dari rancangan faktorial eksperimental. Faktor pertama adalah pemberian dosis pupuk Mikoriza (M) yang terdiri dari 4 aras, yaitu: M0 0 g/polibag M1 10g/polibag M2 15g/polibag M3 20g/polibag Faktor kedua adalah pemberian pupuk posfor (P) terdiri dari 3 aras yaitu: P1 4 g/polibag P2 6 g/polibag P3 8 g/polibag maka diperoleh 12 pemberian perlakuan, setiap perlakuan ada 4	Pemberian pupuk fosfor dan mikoriza tidak menunjukkan interaksi nyata terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit, sehingga keduanya bekerja secara independen. Pupuk fosfor memberikan pengaruh signifikan, dengan dosis 6 g/polibag menghasilkan pertumbuhan tinggi terbaik, menegaskan pentingnya fosfor bagi fase vegetatif awal. Sebaliknya, mikoriza tidak memberikan pengaruh nyata, kemungkinan akibat kolonisasi yang belum optimal dan perannya yang terbatas pada tahap awal pertumbuhan

Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
			kali ulangan. maka total jumlah bibit dalam pengkajian ini adalah $4 \times 12 =$ 48 bibit.	
2.	Respon bibit kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) di <i>main</i> <i>nursery</i> terhadap pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK (Hardiansah <i>et al.</i> , 2025).	Parameter yang diamati meliputi: - tinggi tanaman (cm) - jumlah daun (helai) - diameter batang (mm) - berat segar tajuk (g) - berat kering tajuk (g) - berat kering akar (g) - Panjang akar (cm)	Rancangan percobaan yang diterapkan adalah metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor perlakuan. Faktor pertama adalah jumlah pupuk hayati mikoriza yang memiliki empat tingkat, yaitu 0, 10, 20, dan 30 g/bibit, faktor kedua pupuk NPK 15:15:15 yang juga memiliki empat tingkat, yaitu 0, 5, 10, dan 15 g/bibit. Pemberian dari kedua faktor ini menghasilkan 16 perlakuan yang masing- masing dilakukan sebanyak 3 kali, jadi total tanaman yang diamati dalam	Hasil pengkajian ini adalah: 1. Terdapat interaksi nyata antara pemberian pupuk hayati mikoriza dan pupuk NPK terhadap parameter tinggi tanaman, jumlah daun, dan panjang akar bibit kelapa sawit di <i>main</i> <i>nursery</i> . Pemberian dosis mikoriza 20 g dengan NPK 10 g memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman 53,67 cm, pada jumlah daun 9,67 helai, sedangkan panjang akar yang terbaik 36,67 cm 2. Pemberian mikoriza dengan dosis 20 g memberikan hasil pertumbuhan yang baik pada diameter batang, berat

Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
			percobaan Percobaan ini adalah 48 tanaman,	segar/kering tajuk, serta berat segar/kering akar. Hal ini menunjukkan bahwa efektivitas mikoriza lebih optimal bila dipemberiankan dengan pupuk anorganik. 3. Pemberian pupuk NPK hingga dosis 10 g memberikan hasil pertumbuhan yang baik terhadap diameter batang, berat segar dan kering tajuk, maupun berat segar dan kering akar
3.	Pengaruh warna polibag, aplikasi mikoriza dan pupuk P terhadap perakaran bibit kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) (Wahyuni <i>et al.</i> , 2019).	Parameter pengkajian ini adalah : - Tinggi bibit (cm) - Jumlah daun (helai) - Berat kering tajuk (g) - Berat kering akar (g) - Infeksi Mikoriza dan Kadar Hara P (%)	Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial digunakan untuk penelitian ini, dengan 2 series penelitian dan dua faktor yaitu : Warna Polibag terdiri dari : W1 (Polibag Hitam) dan W2 (Polibag Putih). Mikoriza: M0:0 g/bibit/aplikasi;	Hasil adari pengkajian ini adalah : 1. Perlakuan mikoriza pada polibag hitam berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit dan berat kering akar. Pada polibag putih berpengaruh nyata terhadap berat kering akar. 2. Perlakuan pupuk P (<i>Rock Phosphate</i>) pada

Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
			M1: 20g/bibit /aplikasi	polibag hitam berpengaruh
		M2 : 40 g/bibit /aplikasi		sangat nyata terhadap berat
		Perlakuan		kering akar. Pada
		Pupuk P yaitu		polibag putih
		P0: 0 g/bibit /aplikasi;		berpengaruh nyata terhadap berat
		P1: 10 g/bibit /aplikasi		kering akar.
		P2: 20 g/bibit /aplikasi	3. Perlakuan pemberian mikoriza dan pupuk P (<i>Rock Phosphate</i>) pada	polibag hitam berpengaruh nyata dan sangat nyata terhadap tinggi bibit dan berat kering akar. Pada polibag putih berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering akar.
			4. Pada polibag hitam infeksi mikoriza tertinggi M2P0 sebanyak 75 % dan kadar P daun tertinggi M0P2 sebanyak 2,19 %. Pada polibag putih infeksi mikoriza tertinggi M2P0 sebanyak 80 % dan kadar P daun	

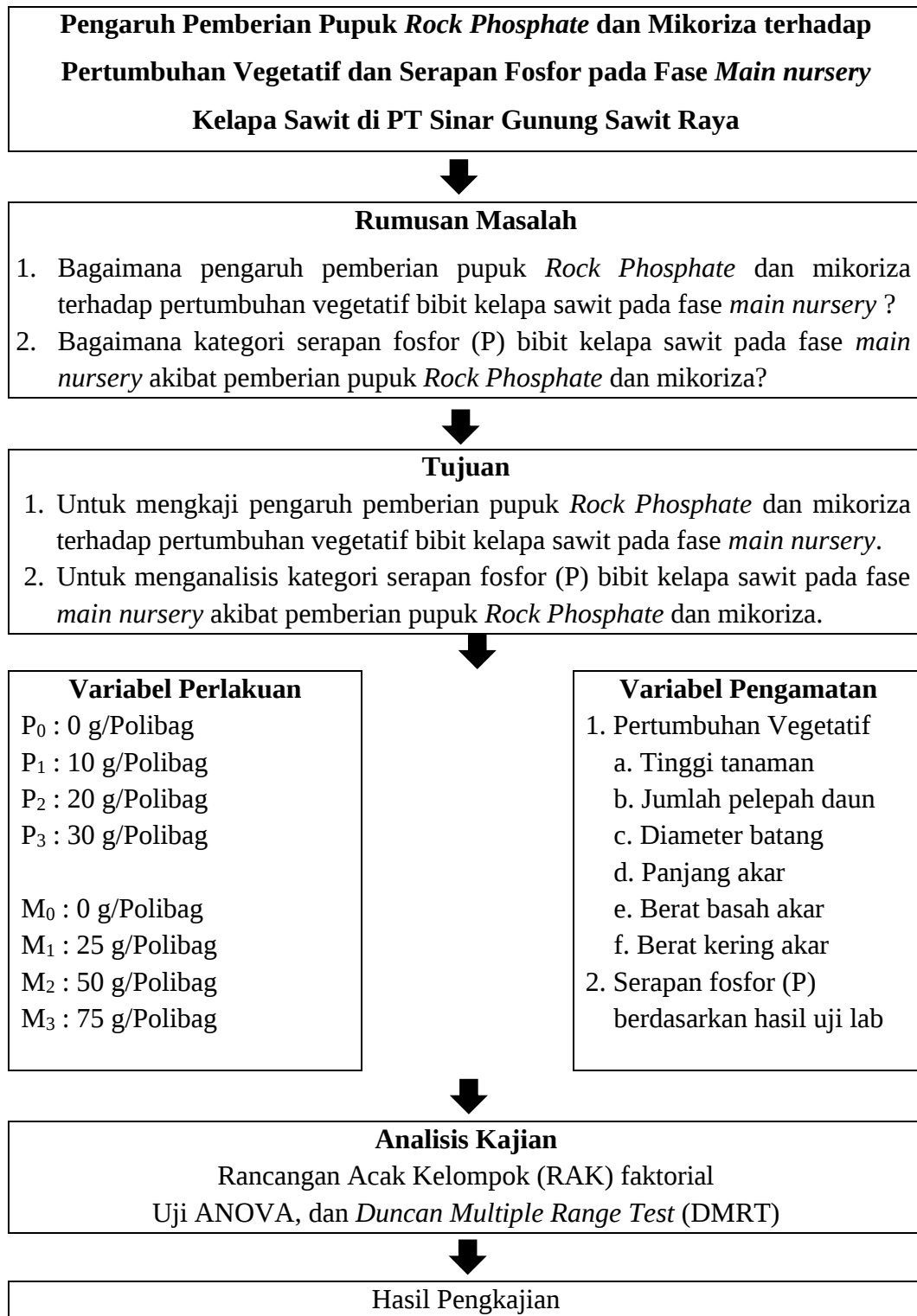
Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
				tertinggi M1P1 sebanyak 1,83 %.
4.	Aplikasi trichoderma dan mikoriza meningkatkan pertumbuhan bibit kelapa sawit di <i>pre nursery</i> (Sofian <i>et al.</i> , 2022).	Parameter yang diukur adalah : - tinggi bibit (cm) - diameter batang (mm) - indek luas daun (cm)	Penelitian ini dilakukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor yang pertama dosis jamur Trichoderma (T) yang terdiri dari 4 aras yaitu T0 : tanpa Trichoderma, T1 : 5 gam, T2 : 10 gam, T3 : 15 gam. Faktor kedua ialah faktor dosis jamur Mikoriza (M) yang terdiri dari 4 aras yaitu M0 : tanpa Mikoriza, M1: 5 gam, M2: 10 gam, dan M3: 15 gam. Dari kedua faktor tersebut diperoleh 16 pemberian perlakuan. Setiap pemberian perlakuan diulang 5 kali sehingga terdapat 80 bibit. Data hasil pengamatan	Hasil dari pengkajian adalah : - Tidak ada interaksi nyata antara pengaplikasian Trichoderma dan Mikoriza terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit di <i>pre nursery</i> . - Pengaplikasian Trichoderma dosis 10 g/bibit memberikan hasil yang baik pada selisih tinggi bibit umur 30 hst dan 120 hst, rerata pertambahan tinggi bibit per minggu, diameter batang kelapa sawit umur 120 hst, selisih diameter batang 30 hst dan 120 hst, rerata pertambahan diameter batang per minggu, selisih LAI terbaik (30 hst dan 120 hst) dan rerata pertambahan LAI terbaik bibit per minggu. - Pengaplikasian Mikoriza dosis 10 g/bibit memberikan hasil

Tabel 2. Pengkajian Terdahulu

No.	Judul/ penulis	Parameter	Metode	Hasil
			dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada tingkat kesalahan 5% dan uji lanjut dengan DMRT (<i>Duncan's Multiple Range Test</i>).	terbaik pada semua parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit, kecuali pada parameter pertumbuhan bibit kelapa sawit umur 30 hst dan rerata pertambahan jumlah daun per minggu.
5.	Pengaruh aplikasi pupuk <i>Rock Phosphate</i> dan mikroba pelarut fosfat terhadap pertumbuhan dan kadar hara P bibit kelapa sawit (<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.) (Yosephine <i>et al.</i> , 2019)	Parameter yang diamati yaitu : - tinggi bibit, - jumlah daun, - lingkaran batang, - berat kering tajuk, - berat kering akar, dan - kadar hara P.	Rancangan Acak Kelompok (RAK) Faktorial yang terdiri 2 faktor : Faktor ke-1 adalah perlakuan dosis Bulkholderia cepacia dengan taraf dosis : B0 = 0 ml /bibit/aplikasi B1 = 10 ml /bibit/aplikasi B2 = 20 ml /bibit/aplikasi Faktor ke-2 adalah perlakuan dosis pupuk <i>Rock Phosphate</i> dengan taraf dosis : P0 = 0 g/bibit/aplikasi, P1 = 10 g/bibit/aplikasi, P2 = 20 g/bibit/aplikasi,	Perlakuan aplikasi Bulkholderia cepacia dan pupuk RP berpengaruh sangat nyata terhadap berat kering perakaran serta tidak berpengaruh nyata terhadap tinggi bibit, lingkaran batang, dan berat kering tajuk. Peningkatan kadar P daun terdapat pada perlakuan Bulkholderia cepacia dengan pangkat tertinggi pada perlakuan B1 (20g/bibit) yaitu meningkat 15%. Secara umum perlakuan terbaik adalah B1P2 (20g Bulkholderia cepacia dan 10g pupuk RP).

2.3. Kerangka Pikir



Gambar 3. Kerangka Pikir Pengkajian

2.4. Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah, maka dirumuskan hipotesis sebagai pernyataan sementara yang akan diuji kebenarannya. Adapun hipotesis yang diajukan dalam pengkajian ini adalah sebagai berikut.

1. Diduga adanya pengaruh pemberian pupuk *Rock Phosphate* dan mikoriza terhadap pertumbuhan vegetatif bibit kelapa sawit pada fase *main nursery*.
2. Diduga serapan fosfor (P) bibit kelapa sawit pada fase *main nursery* akibat pemberian pupuk *Rock Phosphate* dan mikoriza termasuk dalam kategori tinggi.