

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Landasan Teoritis

2.1.1 Tanaman Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan penghasil minyak nabati utama yang termasuk ke dalam famili *Arecaceae* dan berasal dari Afrika Barat, khususnya wilayah Guinea. Tanaman ini terdiri atas dua spesies utama yang biasa dibudidayakan oleh petani, yaitu *Elaeis guineensis* Jacq. dan *Elaeis oleifera*, yang keduanya dimanfaatkan secara komersial dalam produksi minyak kelapa sawit (Rahmawati, 2023). Kelapa sawit dibudidayakan secara luas di daerah tropis karena merupakan sumber bahan baku penghasil minyak paling efisien dibandingkan dengan tanaman penghasil minyak nabati lainnya. Selain itu, kelapa sawit berperan penting sebagai sumber bahan baku minyak pangan, industri oleokimia, kosmetik, serta energi terbarukan dalam bentuk biodiesel, sehingga memberikan kontribusi besar terhadap perekonomian, ketahanan energi nasional, penciptaan lapangan kerja, dan peningkatan devisa negara (Saragih dan Rahayu, 2022).

Menurut Sulardi (2022) tanaman kelapa sawit memiliki klasifikasi sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Embryophyta siphonagama</i>
Kelas	: <i>Angiospermae</i>
Ordo	: <i>Monocotyledonae</i>
Famili	: <i>Arecaceae</i>
Sub Family	: <i>Cocoidae</i>
Genus	: <i>Elaeis</i>
Spesies	: <i>Elaeis guineensis</i> Jacq

Tanaman kelapa sawit mengalami 2 (dua) tahapan utama dalam siklus hidupnya, yaitu fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dan fase produktif Tanaman Menghasilkan (TM). Fase TBM berlangsung sekitar tiga tahun atau 36 bulan, di mana tanaman masih berada pada tahap pembentukan sistem perakaran dan pertumbuhan vegetatif. Oleh karena itu, pengaturan waktu serta

intensitas kegiatan pemeliharaan perlu dilakukan secara tepat dan terencana. Pemeliharaan yang optimal selama fase TBM sangat berpengaruh terhadap kesiapan tanaman dalam mencapai potensi produksi maksimal pada saat memasuki fase Tanaman Menghasilkan (TM) (Sinaga *et al.*, 2024).

Periode TBM pada tanaman kelapa sawit dibedakan menjadi beberapa tahap, yaitu TBM 0 yang menunjukkan kondisi lahan telah selesai dibuka, ditanami kacang tanah penutup tanah, dan bibit kelapa sawit telah ditanam pada setiap titik tanam; TBM 1 pada umur 0–12 bulan; TBM 2 pada umur 13–24 bulan; serta TBM 3 pada umur 25–30 atau hingga 36 bulan (Swandi *et al.*, 2024). Pemeliharaan selama masa TBM bertujuan untuk mengoptimalkan pertumbuhan vegetatif tanaman sebagai penunjang pertumbuhan generatif yang berproduksi tinggi (Ningsih *et al.*, 2023). Sementara itu, pada fase TM kegiatan pemeliharaan difokuskan pada upaya merangsang dan meningkatkan pertumbuhan generatif guna menghasilkan Tandan Buah Segar (TBS) kelapa sawit dengan masa produktif tanaman yang umumnya dapat berlangsung hingga sekitar 25 tahun, bergantung pada varietas yang digunakan (Parwati, 2024).

2.1.2 Morfologi Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) memiliki struktur yang terdiri dari beberapa bagian penting, yaitu akar, batang, daun, bunga, biji dan buah. Setiap bagian tanaman memiliki fungsi yang saling berkaitan dalam mendukung pertumbuhan dan hasil produksi kelapa sawit.

1. Akar

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil yang memiliki sistem perakaran serabut tanpa akar tunggang. Sistem perakaran ini berfungsi menopang tanaman serta menyerap air dan unsur hara, dan tersusun atas akar primer, sekunder, tersier, dan kuarternier dengan ukuran berturut-turut sekitar 6–10 mm, 2–4 mm, 0,7–1,2 mm, dan 0,2–0,8 mm, di mana akar kuarternier berfungsi sebagai akar penyerap utama (*feeding root*) akar kuarternier sebagai akar penyerap utama yang berukuran sekitar 0,2–0,8 mm. Akar yang aktif menyerap hara umumnya berada pada kedalaman 5–35 cm, dan perkembangan sistem perakaran kelapa sawit mencapai kondisi relatif optimal pada umur 5–7 tahun, ketika tanaman mulai bersaing dalam memperoleh air dan nutrisi (Sulardi, 2022).

2. Batang

Kelapa sawit merupakan tanaman monokotil yang tidak memiliki kambium dan umumnya tidak bercabang, dengan batang berfungsi menopang tajuk serta mengangkut hasil fotosintesis. Batangnya berbentuk silindris dengan diameter sekitar 20–75 cm dan pertumbuhan tinggi rata-rata 25–45 cm per tahun, yang dapat meningkat hingga 100 cm per tahun pada kondisi lingkungan yang optimal, dengan tinggi maksimum umumnya 15–18 m (Abdul, 2023). Umur produktif kelapa sawit sekitar 25 tahun, setelah itu tanaman perlu diremajakan karena produksi menurun dan ketinggian pohon menyulitkan panen. Tanaman yang diremajakan umumnya memiliki tinggi 9–12 m, diameter 45–65 cm, dan ketebalan kulit batang 3–3,5 cm (Limbong dan Sipahutar, 2021).

3. Daun

Daun merupakan bagian utama tanaman dalam menghasilkan energi dan bahan makanan melalui proses fotosintesis, sehingga bentuk, jumlah, dan susunannya sangat memengaruhi kemampuan tanaman dalam menangkap sinar matahari (Idris *et al.*, 2020). Daun kelapa sawit memiliki bentuk menyerupai daun kelapa, yaitu daun majemuk dengan susunan bersirip genap dan bertulang sejajar. Daun-daun tersebut tersusun dalam satu pelepah yang panjangnya dapat mencapai sekitar 7,5–9 m, dengan jumlah anak daun berkisar antara 250–400 helai per pelepah. Produksi daun dipengaruhi oleh kondisi iklim setempat, dengan umur daun sejak terbentuk hingga menua sekitar 6–7 tahun, serta daun yang sehat umumnya berwarna hijau tua (Abdul, 2023).

4. Bunga

Kelapa sawit mulai berbunga pada umur sekitar 12–14 bulan setelah ditanam, tergantung varietas, umur bibit, dan kondisi lingkungan. Setiap ketiak pelepah daun menghasilkan tandan bunga jantan dan betina. Pada tanaman muda, kadang muncul bunga *hermaprodit* atau *andromorphic (androgynous)*, yaitu bunga yang memiliki ciri jantan dan betina dalam satu tandan atau spikelet, sehingga dapat menghasilkan buah kecil (Sulardi, 2022). Tandan bunga jantan tertutup seludang yang pecah menjelang *anthesis*, terdiri dari 100–250 spikelet dengan 500–1500 bunga kecil, menghasilkan 25–60 gram serbuk sari dalam 2–3 hari, lalu berubah warna menjadi agak abu-abu setelah *anthesis*. Tandan bunga betina juga tertutup seludang, terbuka

15–30 hari sebelum *anthesis*, masing-masing memiliki 100–200 spikelet dengan 15–20 bunga betina per spikelet (Sulardi, 2022). Meskipun kelapa sawit berumah satu, penyerbukan terjadi secara silang karena *anthesis* bunga jantan dan betina tidak bersamaan, dibantu oleh serangga dan angin.

5. Buah

Buah kelapa sawit disebut juga *fructus*, mulai dihasilkan oleh tanaman yang tumbuh baik dan sehat pada umur sekitar 3,5 tahun sejak penanaman biji di pembibitan, atau sekitar 2,5 tahun setelah dipindahkan ke lapangan. Pembentukan buah terjadi sebagai hasil dari proses penyerbukan dan pembuahan. Waktu yang dibutuhkan dari terjadinya penyerbukan hingga buah mencapai kematangan dan siap dipanen berkisar antara 5 hingga 6 bulan (Sulardi, 2022). Buah kelapa sawit memiliki struktur yang khas, terdiri dari kulit luar (*exocarp*), daging buah (*mesocarp*), dan biji (*endosperm*), yang masing-masing memiliki peran penting dalam produksi minyak. Kematangan buah ditandai dengan perubahan warna dari hitam menjadi orange kemerahan, serta pelepah buah yang mulai mengendur dan siap dipanen (Sulardi, 2022).

6. Biji

Biji kelapa sawit terletak di tengah buah atau *endosperm*, berfungsi sebagai cadangan nutrisi untuk pertumbuhan bibit baru dan sebagai sumber minyak inti (*palm kernel oil*). Biji ini dilapisi oleh cangkang dengan ketebalan yang bervariasi tergantung pada jenis induknya, serta dikelilingi oleh daging buah (*mesocarp*) dan kulit luar (*exocarp*). Ukurannya bervariasi menurut varietas, umumnya panjang 2–3 cm dan diameter 1–2 cm (Sulardi, 2022). Minyak inti yang terkandung dalam biji berbeda komposisinya dengan minyak dari daging buah dan memiliki peran penting dalam perbanyakan tanaman melalui benih.

2.1.3 Syarat Tumbuh Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dapat tumbuh dengan baik dan menghasilkan produksi optimal apabila berada dalam kondisi lingkungan yang sesuai. Kelapa sawit tumbuh optimal di dataran rendah dengan iklim basah tropis, terutama di wilayah sepanjang garis khatulistiwa antara 23,5° LU hingga 23,5° LS. Syarat pertumbuhannya meliputi curah hujan sekitar 2.000 mm per tahun yang merata, suhu rata-rata minimum 22–24°C dan maksimum 29–33°C, penyinaran

matahari minimal 5 jam per hari, serta ketinggian lokasi di bawah 500 m dari permukaan laut (Alfajar *et al.*, 2023). Kelapa sawit dapat tumbuh baik pada berbagai jenis tanah, termasuk Podsolik, Latosol, Hidromorfik Kelabu, Aluvial, dan Regosol. Tanaman ini membutuhkan tanah yang gembur, subur, datar, memiliki drainase baik, serta lapisan solum yang dalam tanpa adanya lapisan keras.

Kriteria pH tanah yang optimal untuk pertumbuhan dan produksi kelapa sawit berkisar antara 5,0–7,0. Kondisi pH yang sesuai meningkatkan ketersediaan unsur hara makro dan menurunkan konsentrasi unsur hara mikro, sedangkan pH yang terlalu rendah atau tinggi dapat menurunkan ketersediaan hara makro dan meningkatkan unsur hara mikro sehingga berpotensi menjadi racun bagi tanaman (Tampubolon *et al.*, 2022).

Ketersediaan hara tanah dipengaruhi oleh jumlah hara yang ada, proses fiksasi dan mobilisasi, serta kemampuan hara untuk menjangkau zona perakaran tanaman (Alvi *et al.*, 2018). Respon tanaman terhadap pemupukan bergantung pada kondisi tanaman dan ketersediaan hara di tanah, respon yang tinggi menunjukkan penyerapan hara yang lebih efektif untuk mendukung pertumbuhan dan produksi.

Ketinggian lokasi dari permukaan laut juga memengaruhi budidaya kelapa sawit, dengan pertumbuhan optimal terjadi pada dataran rendah sekitar 200–500 meter di atas permukaan laut (mdpl). Lokasi di atas 600 mdpl kurang sesuai karena perbedaan ketinggian memengaruhi suhu, intensitas cahaya, dan curah hujan yang berperan pada perkembangan dan produktivitas tanaman (Marpaung *et al.*, 2019).

2.1.4 Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kelapa Sawit

Pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tahapan penting yang mencerminkan kemampuan tanaman dalam membentuk dan mengembangkan organ-organ non-reproduktif, seperti akar, batang, dan daun, sebagai penunjang utama sebelum tanaman memasuki fase produktif (generatif). Pengukuran pertumbuhan vegetatif kelapa sawit umumnya dilakukan melalui beberapa parameter kuantitatif, antara lain tinggi tanaman, jumlah pelepah, panjang pelepah (*rachis*), tebal dan lebar petiole, serta jumlah anak daun per pelepah. Parameter-parameter tersebut saling berkorelasi dan mencerminkan kapasitas fotosintesis tanaman, karena semakin banyak dan luas permukaan daun yang dimiliki tanaman, semakin besar pula potensi asimilasi

karbon yang dapat dikonversi menjadi biomassa maupun hasil produksi (Parwati, 2024).

Salah satu indikator utama pertumbuhan vegetatif kelapa sawit adalah jumlah pelepah, karena pelepah berperan langsung dalam menopang perkembangan anak daun dan luas permukaan fotosintesis tanaman. Menurut Prasetyo (2023) menjelaskan bahwa komponen pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, termasuk jumlah pelepah dan tinggi tanaman, dipengaruhi oleh faktor kerapatan tanam dan umur tanaman, di mana kerapatan tanam yang terlalu rapat dapat menurunkan pertumbuhan vegetatif akibat persaingan antar tanaman dalam memperoleh cahaya, air, dan unsur hara.

Selain kerapatan tanam, pola tanam turut memengaruhi laju pertumbuhan vegetatif kelapa sawit. Menurut Djaingsastro (2021) melalui evaluasi pada dua pola tanam kelapa sawit menemukan bahwa perbedaan jarak tanam dapat memengaruhi jumlah dan lebar anak daun tanaman, meskipun pada kondisi tertentu perbedaan tersebut tidak selalu berpengaruh signifikan terhadap produktivitas tanaman secara keseluruhan. Selain itu, perkembangan vegetatif kelapa sawit turut mencakup parameter tinggi tanaman, jumlah daun, panjang rachis, dan tebal petiola, yang secara berkala diamati untuk memantau tahapan perkembangan tanaman dari fase vegetatif menuju fase generatif (pembungaan).

Secara umum, laju pertumbuhan vegetatif kelapa sawit dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu faktor genetik (varietas) dan faktor lingkungan, meliputi ketersediaan unsur hara, air, cahaya matahari, suhu, serta kondisi fisik dan biologis di sekitar tanaman (Parwati, 2024). Dalam konteks pengkajian ini, gangguan yang ditimbulkan oleh serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) terhadap titik tumbuh dan pelepah muda tanaman merupakan salah satu faktor biotik yang secara langsung dapat menekan laju pertumbuhan vegetatif kelapa sawit. Oleh karena itu, parameter tinggi tanaman, jumlah pelepah, jumlah daun dan titik tumbuh menjadi indikator kuantitatif yang relevan digunakan untuk mengevaluasi dampak serangan hama terhadap kondisi keragaan pertumbuhan tanaman di lapangan. Berikut parameter pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit.

a. Tinggi Tanaman

Tinggi tanaman merupakan salah satu parameter pertumbuhan vegetatif yang paling umum digunakan untuk menilai kecepatan pertumbuhan primer kelapa sawit, karena secara langsung mencerminkan aktivitas meristem apikal dalam membentuk ruas batang baru. Pertambahan tinggi batang kelapa sawit berkisar antara 25–75 cm per tahun, dengan kecepatan yang bervariasi menurut varietas, umur tanaman, dan kondisi lingkungan tumbuh (Sulardi, 2022). Pada empat tahun pertama pertumbuhannya, batang belum terlihat secara nyata karena masih terbungkus oleh pangkal pelepah daun yang belum ditunas, sehingga pengukuran tinggi tanaman pada fase awal umumnya dilakukan dari permukaan tanah hingga titik tumbuh atau pangkal pelepah termuda. Menurut Idris dan Mayerni (2020) menegaskan bahwa tinggi tanaman merupakan salah satu indikator kunci untuk menilai keragaan pertumbuhan vegetatif kelapa sawit di lapangan, karena berkorelasi dengan umur ekonomis dan efisiensi panen tanaman.

b. Pelepah

Jumlah pelepah merupakan parameter yang mencerminkan kapasitas tanaman dalam membentuk unit fotosintesis baru, karena setiap pelepah menopang sejumlah anak daun yang berperan dalam proses asimilasi karbon. Mahkota tanaman kelapa sawit dewasa umumnya terdiri dari 30–50 pelepah yang tersusun secara spiral (*phyllotaxis*) mengelilingi batang. Pada kondisi normal, tanaman dewasa mampu memproduksi 20–24 pelepah baru per tahun, dengan laju produksi yang dipengaruhi oleh faktor iklim, pada musim kemarau pembukaan helai daun cenderung terlambat meskipun pelepah tetap memanjang dan terakumulasi pada tahap “tombak” (Idris *et al.*, 2020). Jumlah pelepah berkorelasi langsung dengan indeks luas daun (*leaf area index*) tanaman, sehingga penurunan jumlah pelepah akibat gangguan biotik seperti serangan hama berpotensi menurunkan kapasitas fotosintesis dan produktivitas tanaman secara keseluruhan.

c. Anak Daun

Anak daun (*leaflet/pinnae*) merupakan unit terkecil dari struktur daun majemuk kelapa sawit yang tersusun pada rachis pelepah dengan pola bersirip genap dan bertulang sejajar. Setiap pelepah kelapa sawit umumnya memiliki 250–400 helai anak daun, dengan panjang pelepah dapat mencapai 7,5–9 m (Idris *et al.*,

2020). Jumlah dan luas anak daun menjadi parameter penting karena secara langsung menentukan luas permukaan fotosintesis tanaman, semakin banyak dan lebar anak daun yang dimiliki, semakin besar pula kapasitas tanaman dalam menangkap cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Anak daun yang mengalami kerusakan akibat gerakan hama, seperti pada serangan kumbang tanduk, akan mengurangi luas permukaan efektif daun sehingga menekan laju pertumbuhan vegetatif tanaman secara keseluruhan (Idris *et al.*, 2020).

d. Titik Tumbuh

Titik tumbuh atau meristem apikal merupakan bagian vital tanaman kelapa sawit yang berfungsi memproduksi primordia daun, batang, dan bunga majemuk. Berbeda dengan tanaman dikotil yang memiliki banyak titik tumbuh (meristem lateral), kelapa sawit sebagai tanaman monokotil hanya memiliki satu titik tumbuh tunggal yang terletak di bagian pucuk batang, dengan diameter berkisar 2,5–4 cm pada kedalaman sekitar 10–12 cm dari permukaan batang (Sulardi, 2022). Kondisi ini menjadikan titik tumbuh sebagai bagian yang sangat vital sekaligus rentan; apabila titik tumbuh mengalami kerusakan berat, tanaman tidak mampu membentuk jaringan pengganti baru sehingga dapat mengalami gangguan pertumbuhan permanen bahkan kematian. Kerentanan inilah yang menjadikan titik tumbuh sebagai sasaran utama serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.), sehingga kondisi titik tumbuh perlu diamati secara cermat sebagai salah satu parameter penilaian dampak serangan hama terhadap keragaan pertumbuhan tanaman di lapangan.

2.1.5 Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) adalah seluruh organisme hidup yang keberadaannya dapat menghambat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman budidaya, termasuk kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). Kehadiran Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat mengganggu berbagai proses fisiologis tanaman, seperti penyerapan hara, keseimbangan air, aktivitas fotosintesis, dan pembentukan jaringan vegetatif, sehingga berdampak pada penurunan kondisi tanaman dan perlambatan pertumbuhan. Dalam perkebunan kelapa sawit, Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) berperan sebagai salah satu

faktor pembatas pertumbuhan tanaman yang perlu diperhatikan dalam kegiatan evaluasi kondisi tanaman di lapangan (Arifin *dan* Helmi, 2021).

Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dikelompokkan ke dalam 3 (tiga) kategori utama, yaitu hama, penyakit, dan gulma. Ketiga kelompok tersebut berpotensi mengganggu pemanfaatan sumber daya tumbuh oleh tanaman kelapa sawit, seperti unsur hara, air, dan cahaya, yang pada akhirnya mempengaruhi pertumbuhan vegetatif tanaman. Pada perkebunan kelapa sawit, kelompok hama merupakan salah satu komponen Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang umum ditemukan, termasuk keberadaan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) sebagai bagian dari organisme pengganggu yang ditemukan di areal perkebunan. Pemahaman mengenai klasifikasi Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) menjadi dasar penting dalam mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya gangguan pertumbuhan tanaman (Siregar *et al.*, 2022).

Keberadaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan tanaman kelapa sawit mengalami tekanan fisiologis secara berkelanjutan, yang ditunjukkan oleh terhambatnya pertumbuhan vegetatif, menurunnya kualitas tajuk, serta ketidakteraturan pertumbuhan antar tanaman. Kondisi ini dapat menghambat tercapainya pertumbuhan tanaman yang seragam dan optimal. Oleh sebab itu, dalam evaluasi pertumbuhan tanaman kelapa sawit, keberadaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) perlu dipertimbangkan sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi kondisi tanaman secara keseluruhan. Penerapan pengelolaan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) secara terpadu dan berkelanjutan diperlukan untuk mendukung pertumbuhan tanaman yang stabil dan berkesinambungan (Rahman *et al.*, 2023).

2.1.6 Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) merupakan salah satu organisme hama penting pada tanaman kelapa sawit yang tergolong dalam *ordo Coleoptera* dan *famili Scarabaeidae*. Serangga ini sangat berbahaya karena fase dewasa menyerang bagian pucuk tanaman, terutama jaringan muda di sekitar titik tumbuh. Keberadaan hama kumbang tanduk di areal perkebunan sering dikaitkan dengan terhambatnya pertumbuhan vegetatif kelapa sawit, khususnya pada tanaman belum menghasilkan. Menurut Marheni *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa hama

kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) termasuk hama yang dominan ditemukan pada pertanaman kelapa sawit di Indonesia.

Menurut Ramesh *et al.*, (2020) hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) memiliki panjang tubuh sekitar 4,8 cm dan lebar 1,8 cm. Panjang kepala mencapai 1,0 cm, dengan tanduk di dahi sepanjang 0,8 cm. Panjang sayap mencapai 4,2 cm, dan panjang *elytra* (sayap keras) sekitar 2,8 cm. Kumbang ini juga memiliki *pronotum* (bagian dorsal toraks) sepanjang 1,7 cm dan kaki sepanjang 2,0 cm. Ciri khas lainnya termasuk adanya duri tibial yang menonjol dan *striae elytral* yang lebar. Secara umum, morfologi hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) ditandai oleh tubuh yang besar dan kokoh, dengan tanduk yang menonjol pada jantan, yang digunakan dalam pertarungan untuk perebutan wilayah atau pasangan.

Warna tubuh hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) dewasa umumnya berwarna cokelat tua hingga hitam mengkilap, yang terlihat seragam pada bagian kepala, toraks, dan abdomen. Perbedaan antara individu jantan dan betina dapat dikenali melalui ukuran serta bentuk tanduknya, di mana kumbang jantan memiliki tanduk yang lebih panjang dan jelas, sedangkan kumbang betina cenderung memiliki tanduk lebih pendek atau tumpul. Selain itu, ukuran tubuh betina umumnya lebih besar dan lebih gemuk dibandingkan jantan (Musdalifa *et al.*, 2023).

2.1.7 Klasifikasi Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

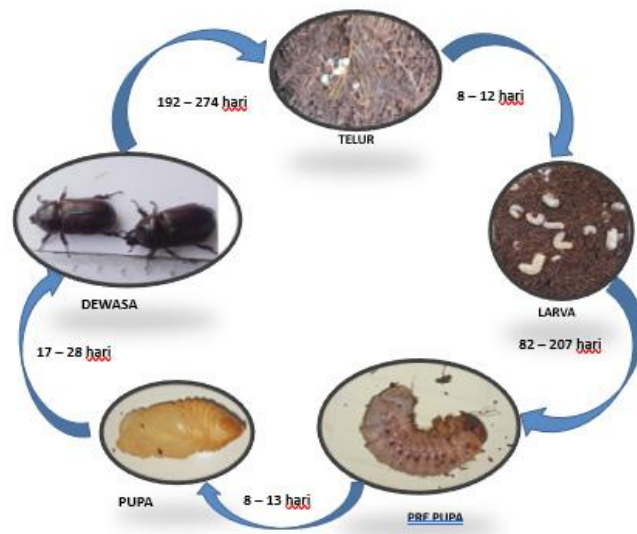
Klasifikasi hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) menurut Rahayu *et al.*, (2021) sebagai berikut:

Kingdom	: <i>Animalia</i>
Phylum	: <i>Arthropoda</i>
Class	: <i>Insecta</i>
Ordo	: <i>Coleoptera</i>
Family	: <i>Scarabaeidae</i>
Genus	: <i>Oryctes</i>
Species	: <i>Oryctes rhinoceros</i>

2.1.8 Siklus Hidup Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

Tempat berkembang biak hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) umumnya terdapat pada batang atau pokok kelapa sawit yang telah tumbang, di

mana sering dijumpai telur, larva, maupun kepompong yang terpendam di dalamnya. Batang kelapa sawit yang membusuk tersebut menjadi media utama bagi perkembangbiakan hama kumbang tanduk, karena seluruh siklus hidupnya berlangsung di tempat yang sama, mulai dari fase bertelur hingga berkembang menjadi kumbang dewasa (Lubis, 2022). Hama ini berkembang biak dengan cara bertelur dan mengalami daur hidup yang terdiri atas empat tahapan utama, yaitu telur, larva, pupa, dan imago, yang seluruhnya dapat ditemukan pada media batang kelapa sawit yang telah mengalami pelapukan.



Gambar 1. Siklus Hidup Hama Kumbang Tanduk *Oryctes rhinoceros* L.
sumber : disbun.lampungprov.go.id

1. Telur

Telur hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) berbentuk lonjong dengan warna putih dan memiliki ukuran awal sekitar 3–3,5 mm panjang serta ± 2 mm lebar. Menjelang menetas, ukuran telur mengalami pembesaran hingga kurang lebih 4 mm panjang dan 3 mm lebar. Pada fase telur yang hampir menetas, bagian kepala calon larva mulai tampak berwarna cokelat. Stadium telur berlangsung selama 11–13 hari dengan rata-rata sekitar 12 hari. Telur biasanya ditemukan pada bahan organik yang membusuk, bagian pohon yang mengalami pelapukan atau luka, serta pada kotoran hewan (Yosephine *et al.*, 2023)

2. Larva

Larva yang baru menetas berwarna putih dengan bagian mulut berwarna merah kecokelatan dan memiliki panjang tubuh sekitar 7–8 mm. Seiring pertumbuhan, larva dewasa dapat mencapai panjang 60–105 mm dengan lebar

kurang lebih 25 mm. Permukaan tubuh larva ditutupi oleh rambut-rambut halus dan pendek. Larva hidup dan berkembang pada bahan organik asal tumbuhan yang belum terdekomposisi sempurna atau belum menjadi humus. Tahap larva berlangsung selama sekitar 2–4 bulan, dengan lama perkembangan yang bervariasi tergantung pada jenis pakan yang tersedia serta kondisi iklim lingkungan sekitarnya (Yosephine *et al.*, 2023).

3. Pupa

Pupa hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.). berwarna cokelat dengan ukuran panjang sekitar 45–50 mm dan lebar 22 mm. Pada fase ini, bakal alat mulut, sayap, dan tungkai telah terlihat jelas, sementara bagian kepala mulai menunjukkan pembentukan calon cula. Kepompong berada di dalam kokon yang tersusun dari tanah atau sisa-sisa serat tanaman. Stadium kepompong berlangsung selama 19–27 hari dengan rata-rata waktu perkembangan sekitar 20 hari (Yosephine *et al.*, 2023).

4. Imago

Kumbang dewasa yang baru terbentuk tidak langsung keluar dari kokon, melainkan tetap berada di dalamnya selama sekitar 14–28 hari. Imago memiliki tubuh berwarna hitam dengan bagian bawah berwarna cokelat kemerahan, dengan panjang tubuh sekitar 40 mm dan lebar kurang lebih 20 mm. Ukuran hama kumbang tanduk bervariasi dan sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta kualitas pakan pada fase larva, di mana kumbang jantan umumnya memiliki cula yang lebih panjang dibandingkan kumbang betina. Perubahan warna tubuh hama kumbang tanduk terjadi secara bertahap, dari keputihan hingga menjadi hitam dalam waktu sekitar 5–6 hari. Meskipun telah berwarna hitam, tubuh imago pada fase awal masih bersifat lunak apabila ditekan (Yosephine *et al.*, 2023).

2.1.9 Faktor Penyebaran Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

Penyebaran hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) dipengaruhi oleh faktor iklim yang meliputi suhu, curah hujan, dan kelembapan udara. Hama ini berkembang optimal pada suhu 25–30 °C, dengan curah hujan 1.500–3.000 mm per tahun yang mendukung pelapukan bahan organik sebagai tempat berkembang biak. Selain itu, kelembapan udara 70–90% menciptakan kondisi lingkungan yang sesuai

bagi kelangsungan hidup telur dan larva, sehingga mempercepat penyebaran hama kumbang tanduk di perkebunan kelapa sawit (Sinaga dan Santi, 2021).

Menurut Wong *et al.*, (2022) menyatakan bahwa keberadaan dan penyebaran hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) sangat berkaitan dengan tersedianya habitat yang sesuai untuk perkembangbiakan, khususnya bahan organik yang mengalami pelapukan seperti batang kelapa sawit tumbang, tunggul hasil peremajaan, tandan kosong, serta serasah tanaman. Bahan organik tersebut berfungsi sebagai lokasi peletakan telur oleh kumbang betina sekaligus sebagai media yang mendukung perkembangan larva hingga mencapai stadia imago. Kondisi sanitasi kebun yang kurang optimal dapat meningkatkan populasi hama kumbang tanduk, karena seluruh tahapan siklus hidupnya berlangsung pada media yang sama, sehingga mempercepat penyebaran hama di areal perkebunan kelapa sawit.

2.1.10 Gejala Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

Gejala serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) pada tanaman kelapa sawit ditandai oleh kerusakan pada bagian pucuk, titik tumbuh, dan daun muda. Imago kumbang dewasa menggerek jaringan pada pangkal pelepah daun yang belum membuka (*spear leaf*), sehingga ketika daun membuka kemudian terlihat bekas guntingan berbentuk segitiga atau menyerupai huruf “V” pada helaian daun biasanya baru terlihat secara nyata sekitar 1–2 bulan setelah daun membuka. Selain itu, sering ditemukan lubang gerekkan pada pangkal tajuk atau di sekitar titik tumbuh yang disertai keluarnya serat-serat tanaman akibat aktivitas makan kumbang dewasa (Singh, 2022). Gejala tersebut umumnya lebih jelas terlihat pada Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) yang masih berada pada fase pertumbuhan vegetatif aktif karena jaringan pucuk dan pelepahnya masih relatif lunak (Susanti *et al.*, 2020).

Kumbang tanduk dapat menyerang pucuk atau umbut kelapa sawit sejak tanaman baru ditanam hingga berumur sekitar 25 tahun (Efendi, 2021). Serangan yang berulang dapat menyebabkan pelepah di atas bagian yang terserang menjadi patah, mengering, atau membusuk. Pada tingkat serangan yang lebih berat, kerusakan titik tumbuh mengakibatkan munculnya tunas dari bagian samping, susunan pelepah menjadi tidak teratur, dan pertumbuhan tanaman terhambat. Pada

tanaman kelapa sawit berumur sekitar satu tahun, seekor imago hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) dapat menggerek satu tanaman selama 4–6 hari sebelum berpindah ke tanaman lain (Landes *et al.*, 2025). Oleh karena itu, populasi hama yang tinggi berpotensi menimbulkan kerusakan yang serius dan menurunkan produktivitas tanaman.

Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) bersifat nokturnal, yaitu aktif pada malam hari. Aktivitas penggerekkan umumnya berlangsung sejak senja hingga dini hari ketika imago keluar dari tempat persembunyiannya untuk menyerang jaringan pucuk dan daun muda (Susanti *et al.*, 2020). Akibatnya, gejala serangan lebih mudah diamati pada pagi atau siang hari setelah daun membuka dan bekas kerusakan terlihat dengan jelas. Oleh karena itu, pengamatan di lapangan umumnya dilakukan melalui identifikasi lubang gerekkan pada pangkal pelepah, kerusakan titik tumbuh, keluarnya serat tanaman, serta bekas potongan khas pada helaian daun.

2.1.11 Dampak Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.)

Dampak serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) menjadi masalah pada perkebunan kelapa sawit, terutama pada tanaman yang masih muda atau belum menghasilkan. Hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) dewasa menyerang dengan cara melubangi pelepah muda dan merusak bagian titik tumbuh, sehingga pertumbuhan daun baru menjadi terganggu. Akibatnya, tanaman menunjukkan gejala seperti daun yang tidak membuka sempurna, berkurangnya jumlah pelepah aktif, serta pertumbuhan tinggi tanaman yang lebih lambat. Pada kondisi serangan yang berat, kerusakan pada titik tumbuh dapat menghentikan pertumbuhan tanaman dan bahkan menyebabkan tanaman mati (Wahyudi *et al.*, 2021).

Selain menghambat pertumbuhan, serangan hama kumbang tanduk juga berdampak pada produktivitas dan biaya pengelolaan kebun kelapa sawit. Tanaman yang mengalami serangan parah membutuhkan waktu pemulihan yang lebih lama, sehingga keterlambatan memasuki fase menghasilkan sulit dihindari dan potensi produksi Tandan Buah Segar (TBS) pada awal panen dapat menurun. Di sisi lain, tingginya tingkat serangan memaksa pengelola kebun untuk meningkatkan upaya pengendalian, seperti melakukan sanitasi kebun dan pemasangan perangkap

feromon, yang tentu saja menambah biaya pemeliharaan. Dengan demikian, serangan hama kumbang tanduk tidak hanya merugikan dari sisi agronomis, tetapi juga berdampak pada aspek ekonomi perkebunan (Santi *et al.*, 2022).

2.1.12 Tingkat dan Intensitas Serangan

Tingkat serangan hama merupakan indikator yang digunakan untuk mengetahui persentase tanaman yang mengalami serangan hama dalam suatu areal pengamatan dibandingkan dengan total tanaman yang diamati. Pengamatan tingkat serangan diperlukan untuk mengetahui luas penyebaran hama serta sebagai acuan dalam menentukan langkah pengendalian yang sesuai. Semakin tinggi tingkat serangan yang terjadi, maka menunjukkan bahwa penyebaran hama pada tanaman budidaya semakin luas dan dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan maupun produktivitas tanaman. Menurut Melinda *et al.*, (2024) menjelaskan bahwa tingkat serangan hama dapat digunakan sebagai gambaran kondisi organisme pengganggu tanaman di lapangan serta menjadi indikator awal dalam menilai kesehatan tanaman perkebunan dan hortikultura.

Intensitas serangan hama merupakan ukuran tingkat kerusakan tanaman yang disebabkan oleh aktivitas hama pada bagian tanaman tertentu. Intensitas serangan tidak hanya menunjukkan banyaknya tanaman yang terserang, tetapi juga menggambarkan tingkat keparahan kerusakan yang terjadi pada tanaman tersebut. Semakin tinggi nilai intensitas serangan, maka kerusakan yang dialami tanaman akan semakin berat sehingga dapat menghambat pertumbuhan vegetatif maupun generatif tanaman. Menurut Nurkhalifah *et al.*, (2022) intensitas serangan hama menjadi salah satu parameter penting untuk mengetahui besarnya kerusakan tanaman serta mengevaluasi efektivitas pengendalian hama di lapangan.

2.2 Kajian Terdahulu

Tabel 1. Kajian Terdahulu

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
1.	Intensitas Serangan Hama kumbang tanduk Pada Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan di PT. Inti Indosawit Subur (Musdalifa <i>et al.</i> ,2025)	Penelitian menggunakan metode survey lapangan dan pengambilan sampel dilakukan dengan teknik <i>purposive sampling</i> . Pengamatan dilakukan pada	Hasil penelitian diperoleh bahwa persentase serangan hama kumbang tanduk pada tanaman kelapa sawit berkisar antara 33,3% – 66,6% (kategori berat

Lanjutan Tabel 1.

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
		tanaman menghasilkan di 3 (tiga) blok kebun	hingga sangat berat) dengan Intensitas serangan 10,8 % - 20,8% (kategori Ringan). Serangan hama kumbang tanduk berpotensi menurunkan produktivitas kelapa sawit meskipun tingkat kerusakan per tanaman relatif ringan, sehingga diperlukan pengendalian berkelanjutan.
2.	Populasi dan Tingkat Serangan Hama kumbang tanduk (<i>Oryctes Rhinoceros</i> L.) Pada Pertanaman Kelapa Sawit di Pt. Cakra Alam Sejati, Provinsi Riau (Wong <i>et al.</i> ,2022)	Penelitian ini dilakukan menggunakan metode survei lapangan. Penentuan blok sampel dilakukan secara <i>purposive sampling</i> , pemilihan sampel tanaman dilakukan secara acak sistematis. Pengamatan meliputi populasi hama persentase serangan dan intensitas serangan pada tanaman kelapa sawit menghasilkan	Populasi hama kumbang tanduk lebih tinggi pada Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) dibandingkan Tanaman Menghasilkan (TM), dengan populasi tertinggi pada TBM umur 1 tahun. Persentase tanaman terserang sangat tinggi, yaitu 72–100%, sedangkan intensitas serangan berkisar 32,00–37,60% dan tergolong ringan. Dampak Serangan hama kumbang tanduk merusak pelepah dan pucuk tanaman sehingga mengganggu pertumbuhan dan berpotensi menurunkan produktivitas. Kerusakan sejak fase TBM dapat bersifat permanen dan masih terlihat hingga tanaman memasuki fase menghasilkan (TM).
3.	Pengaruh Populasi dan Intensitas Serangan Hama kumbang	Penelitian menggunakan metode <i>systematic sampling</i>	Hasil Penelitian Populasi dan intensitas serangan kumbang

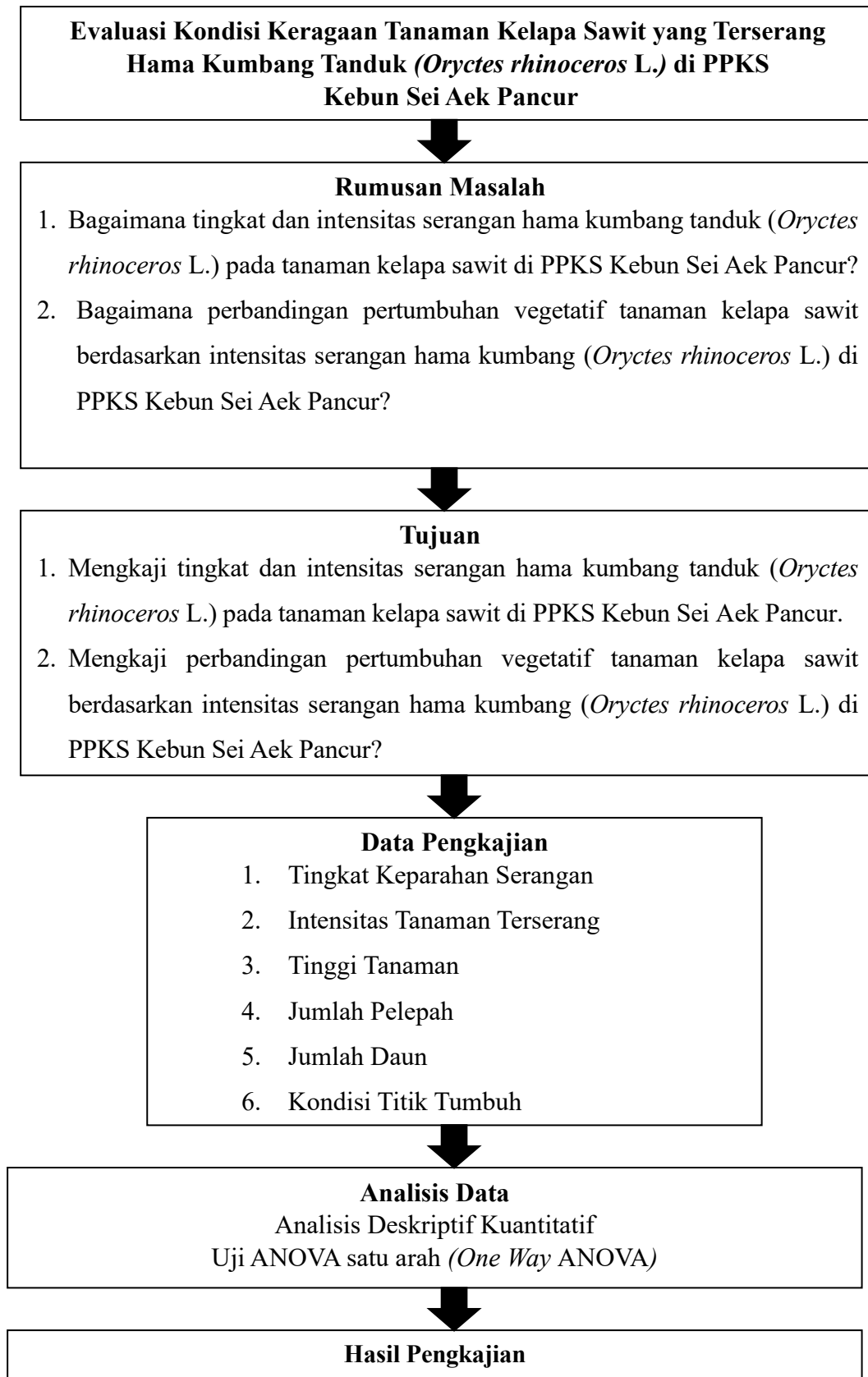
Lanjutan Tabel 1.

No	Judul / Penulis	Metode	Hasil
	tanduk (<i>Oryctes rhinoceros</i> L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (Arviyanto <i>et al.</i> , 2024)	dengan pengambilan sampel 20% dari populasi (96 pokok) pada areal 4 ha. Data dianalisis menggunakan regresi dan korelasi untuk mengetahui hubungan populasi dan intensitas serangan hama kumbang tanduk terhadap pertumbuhan tanaman	tanduk tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan kelapa sawit TBM. Intensitas serangan berkisar 22,9%–26,0% (kategori ringan–sedang) dan tidak menimbulkan perbedaan signifikan pada tinggi tanaman, diameter batang, maupun panjang pelepah. Serangan menyebabkan kerusakan pada pelepah dan pucuk tanaman, namun pada tingkat ringan–sedang belum berdampak signifikan terhadap pertumbuhan vegetatif.
4.	Dinamika Populasi dan Tingkat Serangan Kumbang Badak (<i>Oryctes rhinoceros</i> L.) Pada Perkebunan Kelapa Sawit Berbatasan Dengan Areal <i>Replanting</i> (Landes <i>et al.</i> , 2025)	Penelitian dilakukan dengan metode survei lapangan menggunakan perangkap feromon (ferotrap). Ferotrap dipasang pada jarak 100, 400, 700, dan 1.000 m dari areal <i>replanting</i> untuk mengamati populasi dan intensitas serangan kumbang badak. Pengamatan dilakukan secara berkala selama periode penelitian	Populasi dan intensitas serangan kumbang badak tertinggi ditemukan pada jarak 700 m dari areal <i>replanting</i> dan terendah pada jarak 1.000 m, dengan intensitas serangan berkisar 55–60% (kategori sedang–tinggi) Tingginya populasi di sekitar areal <i>replanting</i> meningkatkan risiko penurunan produktivitas dan memperbesar potensi kerusakan tanaman.
5.	Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (<i>Oryctes rhinoceros</i> L.) Pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan di PT	Penelitian menggunakan metode survei deskriptif dengan <i>purposive sampling</i> berdasarkan gejala serangan hama kumbang tanduk.	Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan hama kumbang tanduk pada lahan blok B24 utara sebesar 3,86% dengan kategori tingkat

Lanjutan Tabel 1.

No	Judul/Penulis	Metode	Hasil
	Barito Putera Plantation. Lukmana <i>et al.</i> , (2018)	Pengamatan dilakukan pada tanaman kelapa sawit TBM 2 seluas 1 hektar dengan monitoring intensitas serangan berdasarkan gejala serangan baru	Serangan ringan. Tanaman terserang berada pada kriteria serangan 1–3 dan belum menyebabkan kerusakan berat pada pertumbuhan tanaman. Serangan hama kumbang tanduk menyebabkan kerusakan pada pelepah dan pucuk tanaman namun pada tingkat serangan ringan belum berdampak signifikan terhadap pertumbuhan, tanaman. Pengendalian dini diperlukan agar intensitas serangan tidak meningkat dan menimbulkan kerugian yang lebih besar.
6.	Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (<i>Oryctes rhinoceros</i> Linn.) Pada Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan, Handoko <i>et al.</i> , (2017)	Penelitian ini menggunakan metode survei lapangan dengan <i>purposive sampling</i> untuk menentukan petak sampel dan <i>systematic sampling</i> untuk menentukan tanaman sampel. Pengamatan meliputi populasi larva dan kumbang dewasa intensitas serangan pada tanaman kelapa sawit belum menghasilkan.	Hasil penelitian menunjukkan populasi larva hama kumbang tanduk sebesar 1,6 ekor/tanaman (di bawah ambang ekonomi), sedangkan populasi kumbang dewasa mencapai 58,16 ekor/ferotrap, yang berada di atas ambang ekonomi. Intensitas serangan tercatat sebesar 22,76 % dan tergolong ringan.

2.3 Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir

2.4 Hipotesis

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka dapat disusun suatu hipotesis sebagai bentuk kesimpulan sementara. Adapun hipotesis pada pengkajian ini adalah:

1. Diduga tingkat dan intensitas serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) pada tanaman kelapa sawit di PPKS Kebun Sei Aek Pancur tergolong dalam kategori serangan berat.
2. Diduga terdapat perbedaan pertumbuhan vegetatif tanaman kelapa sawit berdasarkan tingkat intensitas serangan hama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) di PPKS Kebun Sei Aek Pancur.