

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kelapa Sawit

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan tanaman perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena menghasilkan minyak nabati yang banyak digunakan dalam berbagai industri, seperti pangan, kosmetik, farmasi, hingga biodiesel. Indonesia merupakan salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia dengan luas areal yang terus meningkat setiap tahunnya. Tingginya produktivitas kelapa sawit serta permintaan pasar global menjadikan komoditas ini sangat strategis dalam menunjang perekonomian nasional dan kesejahteraan masyarakat, terutama di wilayah sentra perkebunan (Hartono dan Adiwirman, 2023). Secara agronomis, kelapa sawit memiliki kemampuan adaptasi yang baik pada berbagai jenis tanah dan kondisi iklim tropis. Tanaman ini dapat tumbuh optimal pada daerah dengan curah hujan 2.000–2.500 mm per tahun, suhu 24–32°C, serta sinar matahari penuh sepanjang tahun. Selain itu, kelapa sawit memiliki siklus produksi yang panjang, yaitu 25–30 tahun, sehingga menjadi salah satu tanaman perkebunan paling efisien dalam menghasilkan minyak nabati per satuan luas. Keunggulan inilah yang membuat kelapa sawit lebih produktif dibandingkan sumber minyak nabati lainnya seperti kedelai, bunga matahari, atau rapeseed (Sihombing, D, 2024).

Dalam praktik budidaya, tanaman kelapa sawit dibagi menjadi beberapa fase pertumbuhan, salah satunya adalah fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), yaitu fase awal penanaman hingga tanaman berumur sekitar 3 tahun. Pada fase ini, tanaman masih mengalami pertumbuhan vegetatif dan sangat rentan

terhadap serangan hama dan penyakit. Tata kelola kebun seperti pemupukan, sanitasi lahan, serta pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT) menjadi faktor penting dalam menentukan produktivitas tanaman saat memasuki fase Tanaman Menghasilkan (TM). Meskipun memiliki potensi ekonomi besar, kelapa sawit juga menghadapi berbagai kendala, terutama dari serangan hama seperti *Oryctes rhinoceros*, hama tikus, dan ulat pemakan daun. Serangan hama ini dapat menurunkan pertumbuhan, merusak titik tumbuh, bahkan menyebabkan kematian tanaman muda, sehingga berdampak pada penurunan produktivitas jangka panjang. Oleh karena itu, pengelolaan hama terpadu (PHT) menjadi sangat penting dalam sistem budidaya kelapa sawit agar produktivitas tetap terjaga dan ramah lingkungan (Wiranata *et al.*, 2022).

Morfologi Tanaman Kelapa Sawit

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) termasuk dalam famili Arecaceae (palem-paleman) dan memiliki morfologi yang khas berupa batang tunggal yang tumbuh tegak. Batang kelapa sawit tidak bercabang dan dapat mencapai tinggi 20–30 meter pada tanaman dewasa. Permukaan batang ditutupi bekas pelepah daun yang telah gugur, terutama pada tanaman muda. Pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), batang belum sepenuhnya muncul ke permukaan karena masih tertutup pelepah daun yang rapat, namun seiring bertambahnya umur, pelepah akan terlepas dan batang terlihat jelas (Riati Bakce, 2020).

Daun kelapa sawit berbentuk majemuk menyirip (pinnate) dengan panjang dapat mencapai 6–8 meter. Setiap pelepah daun memiliki tulang daun utama yang kuat dengan ratusan helai anak daun yang tersusun berpasangan di sepanjang

tulang pelepah. Warna daun umumnya hijau tua dan mengkilap, dengan susunan yang membentuk roset pada ujung batang. Pada tanaman muda, pelepah daun tumbuh rapat dan menutupi batang, sedangkan pada tanaman dewasa, pelepah dapat dipotong untuk memudahkan panen dan perawatan tanaman (Bariyanto, Nelvia, 2015).

Akar kelapa sawit merupakan akar serabut yang tumbuh dari pangkal batang dan berkembang luas ke segala arah. Sistem perakaran ini dapat mencapai kedalaman 1–1,5 meter dan menyebar hingga 3–5 meter ke samping, tergantung kondisi tanah. Akar kelapa sawit terdiri dari akar primer, sekunder, tersier, dan kuarterner, yang berfungsi menyerap air dan unsur hara secara efisien. Kekuatan dan luasnya sistem perakaran ini membuat kelapa sawit mampu tumbuh baik pada berbagai jenis tanah selama drainase mencukupi.

Bunga kelapa sawit bersifat uniseksual (berkelamin tunggal), namun terdapat pada satu pohon yang sama sehingga disebut monoecious. Bunga jantan dan betina tersusun dalam tandan (inflorescence) yang muncul di ketiak daun. Tandan bunga jantan berbentuk memanjang dengan struktur lebih terbuka, sedangkan tandan bunga betina lebih besar, kompak, dan terdiri dari banyak bakal buah. Setelah proses penyerbukan, tandan bunga betina akan berkembang menjadi buah kelapa sawit yang berbentuk bulat lonjong, berwarna hijau kehitaman saat muda dan berubah menjadi jingga kemerahan saat matang. Setiap tandan buah dapat berisi 1.000–2.000 butir buah tergantung varietas dan kondisi pertumbuhan.

2.2. Kelapa Sawit Belum Menghasilkan

Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan (TBM) adalah fase pertumbuhan awal kelapa sawit sejak ditanam di lapangan hingga memasuki masa

produktif, yaitu sekitar umur 0–3 tahun. Pada fase ini tanaman masih berfokus pada pertumbuhan vegetatif, seperti pembentukan akar, batang, dan daun. Pertumbuhan yang optimal pada fase TBM sangat menentukan keberhasilan tanaman dalam menghasilkan tandan buah segar (TBS) pada fase selanjutnya. Oleh karena itu, pengelolaan yang baik pada fase ini sangat penting untuk mendukung produktivitas jangka panjang (Budi Hartono, Adiwirman, 2014). Ciri khas kelapa sawit TBM adalah batang yang belum tampak karena masih tertutup pelepah daun yang tumbuh rapat. Jumlah pelepah terus bertambah seiring waktu, dan tunas daun tumbuh dari bagian pucuk (meristem apikal) yang menjadi pusat pertumbuhan tanaman. Tanaman pada fase ini sangat sensitif terhadap gangguan lingkungan, terutama kekurangan air, persaingan gulma, dan serangan hama seperti *Oryctes rhinoceros*. Kerusakan pada titik tumbuh pada fase TBM dapat berdampak fatal karena dapat menghambat pertumbuhan atau bahkan menyebabkan kematian tanaman (Sukmawan *et al.*, 2016).

Pengelolaan tanaman kelapa sawit pada fase TBM harus dilakukan secara intensif, baik dari segi pemupukan, pengendalian gulma, hingga pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT). Pemupukan pada fase ini bertujuan mendukung pembentukan sistem perakaran dan pertumbuhan daun, sehingga kebutuhan unsur hara makro seperti nitrogen (N), fosfor (P), dan kalium (K) harus terpenuhi. Selain itu, kebersihan piringan, kondisi drainase, dan sanitasi kebun perlu diperhatikan agar tanaman tumbuh sehat dan terhindar dari sarang perkembangan hama. Fase TBM juga merupakan periode kritis dalam manajemen hama, terutama kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) yang sering menyerang titik tumbuh tanaman muda. Serangan hama ini menyebabkan daun tombak

terpotong, pelepah rusak, dan pertumbuhan tanaman terhambat. Upaya pengendalian pada fase TBM biasanya dilakukan dengan pendekatan Pengendalian Hama

Terpadu (PHT), seperti penggunaan perangkat pheromon, sanitasi lahan, dan penanaman yang seragam. Keberhasilan pengendalian pada fase ini sangat menentukan keseragaman pertumbuhan tanaman saat memasuki fase menghasilkan (TM) sehingga berdampak langsung pada produktivitas kebun secara keseluruhan.

2.3. Pengendalian Hama

Pengendalian hama merupakan upaya yang dilakukan untuk menekan populasi organisme pengganggu tanaman (OPT) agar tidak menimbulkan kerusakan yang signifikan pada tanaman budidaya. Hama dapat menghambat pertumbuhan, menurunkan hasil produksi, hingga menyebabkan kematian tanaman jika tidak dikendalikan dengan baik. Oleh karena itu, pengendalian hama menjadi bagian penting dalam sistem budidaya pertanian yang berkelanjutan. Pendekatan pengendalian hama harus dilakukan secara tepat, terukur, dan sesuai dengan tingkat serangan yang terjadi di lapangan (Apriliya, 2025).

Salah satu konsep utama dalam pengendalian hama adalah Pengendalian Hama Terpadu (PHT) atau Integrated Pest Management (IPM). PHT mengutamakan kombinasi berbagai teknik pengendalian yang ramah lingkungan, seperti pengendalian hayati, mekanis, kultur teknis, dan penggunaan pestisida secara bijaksana. Prinsip PHT menekankan bahwa pengendalian hama tidak hanya fokus membunuh hama, tetapi menjaga keseimbangan ekosistem dan mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Dengan penerapan PHT, risiko resistensi

hama dan pencemaran lingkungan dapat diminimalkan(Hardiansyah, R, *et al* 2022).

Pengendalian hama secara mekanis melibatkan tindakan langsung untuk menghilangkan atau mengurangi keberadaan hama, seperti pembersihan lahan, pemangkasan bagian tanaman yang terserang, dan penggunaan perangkap. Contohnya, penggunaan perangkap pheromon pada perkebunan kelapa sawit sering digunakan untuk mengendalikan *Oryctes rhinoceros* dengan cara menarik kumbang agar masuk ke perangkap. Metode ini dinilai efektif, aman, dan tidak meninggalkan residu kimia pada lingkungan. Selain itu, pengendalian mekanis dapat dilakukan secara rutin sebagai bagian dari sanitasi kebun(Untung, 2000).

Penggunaan pestisida kimia tetap menjadi salah satu metode pengendalian hama, namun harus dilakukan secara selektif dan berdasarkan ambang ekonomi serangan. Penggunaan pestisida yang tidak terkontrol dapat menyebabkan pencemaran lingkungan, matinya musuh alami, serta munculnya hama resisten. Oleh karena itu, pestisida sebaiknya digunakan sebagai pilihan terakhir apabila metode lain tidak dapat mengendalikan populasi hama secara efektif. Kombinasi berbagai metode pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan akan menghasilkan sistem budidaya yang lebih produktif, stabil, dan berkelanjutan(Marwoto, 2017).

2.4. Oryctes Rhinoceros

Oryctes rhinoceros, atau yang dikenal sebagai kumbang tanduk, merupakan salah satu hama utama pada tanaman kelapa sawit, khususnya pada fase Tanaman Belum Menghasilkan (TBM). Hama ini berasal dari famili Scarabaeidae dan memiliki tubuh berwarna hitam mengkilap dengan panjang

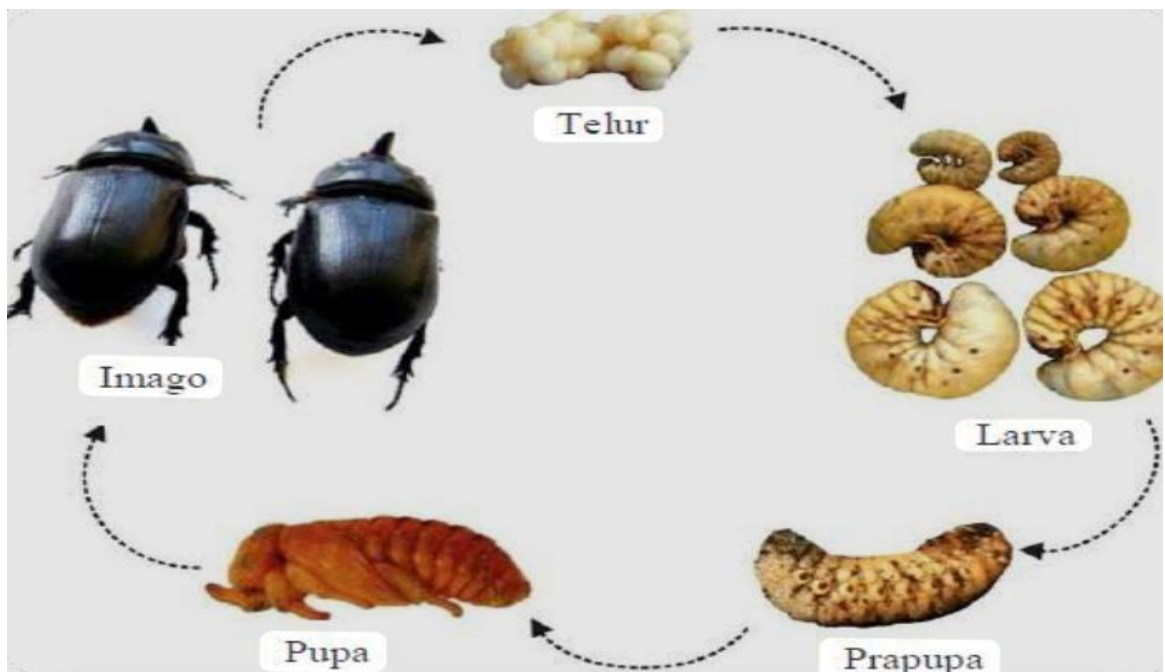
sekitar 3–4 cm. Ciri paling mencolok dari serangga ini adalah tanduk pada bagian kepala, terutama pada kumbang jantan yang berfungsi untuk menggali media tempat bersarang. Hama ini aktif pada malam hari dan memiliki kemampuan terbang yang kuat sehingga mudah menyebar ke berbagai area perkebunan(Efendi, 2020).

Serangan *Oryctes rhinoceros* terjadi ketika kumbang dewasa masuk ke pucuk tanaman kelapa sawit dan menggali jaringan lunak pada bagian titik tumbuh. Aktivitas ini menyebabkan kerusakan pada pelepah daun muda, sehingga daun tombak menjadi terpotong, berlubang, atau bahkan patah. Jika kerusakan berlangsung terus-menerus, tanaman dapat mengalami pertumbuhan terhambat dan pada kasus yang parah dapat menyebabkan kematian tanaman muda. Serangan pada tanaman kelapa sawit TBM juga berdampak pada penurunan produktivitas jangka panjang karena pertumbuhan vegetatif terganggu(Arief *et al.*, 2024).

Siklus hidup *Oryctes rhinoceros* terdiri dari empat stadia, yaitu telur, larva, pupa, dan imago (dewasa). Tempat perkembangan larva biasanya berada pada bahan organik yang membusuk seperti tumpukan pelepah, tunggul kayu, kompos, atau limbah serasah kebun. Kondisi lingkungan yang lembap dan kaya bahan organik menjadi habitat ideal bagi larva untuk tumbuh. Pengetahuan tentang siklus hidup ini penting untuk menentukan metode pengendalian yang tepat, terutama dengan menghilangkan tempat perindukan agar populasi hama tidak meningkat(Arief *et al.*, 2024).

Pengendalian *Oryctes rhinoceros* dapat dilakukan dengan berbagai pendekatan, seperti sanitasi lahan, penggunaan musuh alami, aplikasi agen hayati

seperti *Metarhizium anisopliae*, serta penggunaan perangkat pheromon (pelotrap). Penggunaan pheromon SL (Synthetic Lure) menjadi salah satu metode paling efektif karena mampu menarik kumbang dewasa ke dalam perangkat sehingga populasi hama berkurang secara signifikan. Pengendalian terpadu diperlukan agar serangan hama dapat ditekan secara berkelanjutan tanpa merusak ekosistem perkebunan. Dengan penerapan strategi pengendalian yang tepat, tingkat kerusakan tanaman akibat *Oryctes rhinoceros* dapat diminimalkan (Sinaga dan Santi, 2021).



Gambar 2.1. Metamorfosis *Oryctes rhinoceros*

2.5. Feromon

Feromon merupakan senyawa kimia yang dihasilkan oleh organisme, terutama serangga, untuk berkomunikasi dengan individu lain dalam spesies yang sama. Zat kimia ini bekerja sebagai sinyal yang dapat mempengaruhi perilaku,

fisiologi, maupun aktivitas reproduksi serangga penerima. Dalam dunia serangga, pheromon memiliki peran yang sangat penting untuk memandu mereka dalam mencari makan, berkembang biak, atau mempertahankan diri dari ancaman. Karena sifatnya yang spesifik antarspesies, pheromon menjadi salah satu alat komunikasi paling efektif di lingkungan alami. Dalam konteks pengendalian hama, pheromon digunakan sebagai komponen utama dalam teknik pengendalian terpadu yang ramah lingkungan. Salah satu bentuk aplikasinya adalah penggunaan perangkap pheromon (pheromone trap) yang memanfaatkan sinyal kimia dari pheromon betina untuk menarik serangga jantan. Dengan demikian, populasi hama dapat ditekan secara signifikan karena terganggunya proses perkawinan. Penggunaan pheromon dipilih karena aman, tidak meninggalkan residu kimia, dan tidak berdampak negatif terhadap organisme non-target (Anggini dan Wahyudi, 2022).

Pheromon juga berperan penting dalam monitoring populasi hama di lapangan. Melalui pemasangan perangkap yang mengandung pheromon, petani atau peneliti dapat mengetahui tingkat serangan suatu hama secara lebih akurat. Data dari perangkap ini kemudian digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan, misalnya kapan waktu aplikasi insektisida atau langkah pengendalian lainnya harus dilakukan. Teknik monitoring dengan pheromon membantu meminimalkan penggunaan pestisida kimia yang berlebihan sehingga mendukung pertanian berkelanjutan. Selain digunakan dalam perangkap, pheromon juga dapat diaplikasikan dalam teknik "*confusion mating*" atau pengacauan perkawinan. Dalam teknik ini, pheromon sintetis disebarkan secara luas di area perkebunan sehingga membuat serangga jantan kesulitan menemukan betina.

Akibatnya, proses perkawinan gagal dan populasi hama menurun dengan sendirinya. Pendekatan ini sangat efektif untuk hama yang mengandalkan sinyal pheromon sebagai sumber utama komunikasi reproduksinya. Dengan efektivitas dan keamanannya, penggunaan pheromon semakin banyak diadopsi dalam sistem pengelolaan hama modern (Murti, S, *et al* 2024).

2.6. Penelitian Terdahulu

Pengendalian hama *Oryctes rhinoceros* terpadu merupakan pengendalian hama yang terbaik dalam waktu yang cepat, dapat mengurangi tingginya populasi *Oryctes rhinoceros* pada perkebunan kelapa sawit. Ferotrap dijadikan sebagai alternatif dalam mengendalikan tingginya serangan hama *Oryctes rhinoceros*, karna memiliki berbagai kelebihan pada saat pengaplikasian mengendalikan secara biologi, pengurangan dalam menggunakan insektisida, oleh karna itu teknologi dan strategi pengaplikasian ferotrap akan lebih baik dikemudian hari. Tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui efektifitas penempatan ferotrap yang efektif untuk pengendalian hama kumbang tandung (*Oryctes rhinoceros*) pada perkebunan kelapa sawit. Penelitian dilaksanakan di Perkebunan Kelapa Sawit Sinarmas, Sungai Kupang Estate, Kecamatan Sangking Baru, Kabupaten Kotabaru, Provinsi Kalimantan Selatan. Penelitian ini dilakukan selama 2 bulan yaitu pada tanggal 1 maret sampai 30 april 2021, penelitian ini menggunakan metode percobaan dengan rancangan acak kelompok lengkap terdiri dari 2 faktor yang disusun secara rancangan acak kelompok lengkap (*Randomized Completely Blok Design*), Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa peletakan ferotrap antar 20 baris dengan jarak 30 m dari collection road ke dalam blok merupakan

perlakuan yang paling efektif dalam menangkap kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*)(Sinaga dan Santi, 2021).

Oryctes rhinoceros (Coleoptera: Scarabidae) atau dikenal sebagai kumbang tanduk merupakan hama yang cukup penting di perkebunan kelapa sawit, terutama bila menyerang tanaman belum menghasilkan. Penelitian bertujuan untuk mengkaji keefektifan *Orynet trap* terhadap hasil tangkapan kumbang tanduk, serta pengaruhnya terhadap intensitas kerusakan. Penelitian dilaksanakan dengan membandingkan perangkap feromon + jaring (*Orynet trap*) dengan feromon+insektisida polidor. Hasil penelitian menunjukkan jumlah *O. rhinoceros* yang tertangkap pada perlakuan feromon+perangkap jaring (*Orynet trap*) lebih banyak daripada feromon+insektisida polidor. Tidak terjadi penambahan intensitas kerusakan tanaman setelah perlakuan feromon+jaring (*Orynet trap*), sebaliknya intensitas kerusakan tanaman meningkat sebesar 11,9 – 18,8% pada perlakuan feromon+insektisida polydor. Diharapkan, penelitian ini akan bermanfaat sebagai salah satu alternatif untuk pengendalian *O. rhinoceros* di perkebunan kelapa sawit(Santi *et al.*, 2021).