

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.)

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu tanaman perkebunan penghasil minyak nabati yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan berperan penting dalam memenuhi kebutuhan minyak pangan maupun bahan baku industri. Tanaman ini berasal dari Afrika Barat dan mulai dibudidayakan secara luas di Indonesia sejak masa kolonial Belanda. Saat ini Indonesia menjadi salah satu produsen minyak sawit terbesar di dunia sehingga komoditas kelapa sawit memiliki kontribusi yang besar terhadap perekonomian nasional melalui peningkatan devisa negara, penyediaan lapangan kerja, dan peningkatan kesejahteraan Desa Ulumahuam. Menurut klasifikasi botani, tanaman kelapa sawit termasuk Kingdom Plantae, Divisi Magnoliophyta, Kelas Liliopsida, Ordo Arecales, Famili Arecaceae, Genus *Elaeis*, dan Spesies *Elaeis guineensis* Jacq. Tanaman ini memiliki kemampuan beradaptasi pada daerah tropis dengan curah hujan dan intensitas cahaya yang tinggi sehingga sangat sesuai dibudidayakan di Indonesia. Produktivitas yang tinggi menjadikan kelapa sawit sebagai salah satu komoditas unggulan dalam sektor perkebunan(Ningrum, 2021).

Daun merupakan organ vegetatif yang sangat penting pada tanaman kelapa sawit karena berfungsi sebagai tempat berlangsungnya proses fotosintesis. Daun kelapa sawit tersusun secara majemuk menyirip dengan panjang mencapai 5–7 meter dan terdiri atas ratusan anak daun yang tersusun secara teratur pada rachis. Setiap tanaman daun memiliki fungsi menangkap cahaya matahari sebagai sumber

energi dalam proses pembentukan karbohidrat melalui fotosintesis. Daun yang sehat umumnya berwarna hijau tua, memiliki jaringan yang utuh, serta mampu menyerap cahaya secara optimal. Sebaliknya, kerusakan pada helaian daun akibat serangan hama maupun penyakit akan mengurangi luas permukaan fotosintesis sehingga kemampuan tanaman dalam menghasilkan fotosintat menjadi menurun. Oleh karena itu, kondisi daun merupakan salah satu indikator penting dalam menentukan kesehatan dan produktivitas tanaman kelapa sawit(Suryadi et al., 2020).

Proses fotosintesis yang berlangsung pada daun menghasilkan senyawa karbohidrat yang selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan vegetatif, pembentukan bunga, serta perkembangan tandan buah segar (TBS). Semakin luas permukaan daun yang aktif melakukan fotosintesis, maka semakin besar pula akumulasi hasil fotosintesis yang dapat dimanfaatkan tanaman. Sebaliknya, apabila daun mengalami kerusakan akibat serangan hama pemakan daun seperti ulat kantong, kemampuan tanaman dalam memproduksi fotosintat akan berkurang. Penurunan aktivitas fotosintesis dalam jangka waktu yang lama dapat menyebabkan pertumbuhan tanaman terganggu, pembentukan bunga berkurang, dan jumlah tandan buah yang dihasilkan menjadi lebih sedikit. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kesehatan daun mempunyai hubungan yang sangat erat dengan tingkat produktivitas tanaman kelapa sawit(Abdina, 2019).

Produktivitas tandan buah segar (TBS) sangat dipengaruhi oleh kondisi tajuk tanaman, terutama jumlah tanaman yang masih aktif melakukan fotosintesis. Tanaman yang memiliki tajuk sehat akan mampu menghasilkan energi yang

cukup untuk mendukung pembentukan buah secara optimal. Sebaliknya, kehilangan daun akibat serangan hama akan menyebabkan berkurangnya luas bidang fotosintesis sehingga produksi TBS mengalami penurunan. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa tingkat defoliiasi yang tinggi dapat menyebabkan kehilangan hasil produksi dalam jumlah yang signifikan apabila tidak segera dilakukan tindakan pengendalian. Oleh karena itu, pemeliharaan kesehatan daun melalui pengelolaan organisme pengganggu tanaman menjadi salah satu faktor penting dalam mempertahankan produktivitas perkebunan kelapa sawit, khususnya pada kebun Desa Ulumahuam yang umumnya memiliki keterbatasan dalam penerapan teknik pengendalian hama(Silalahi et al., 2021).

2.2. Hama Ulat Kantong (*Metisa plana*)

Ulat kantong (*Metisa plana*) merupakan salah satu hama utama pada tanaman kelapa sawit yang termasuk kelompok serangga pemakan daun (defoliator). Hama ini dikenal karena larvanya hidup di dalam kantong kecil yang dibentuk dari potongan jaringan daun dan benang sutera sebagai pelindung tubuhnya. Kantong tersebut selalu dibawa oleh larva selama proses pertumbuhan sehingga menjadi ciri khas yang membedakan *Metisa plana* dengan jenis ulat lainnya. Dalam klasifikasi ilmiah, *Metisa plana* termasuk Kingdom Animalia, Filum Arthropoda, Kelas Insecta, Ordo Lepidoptera, Famili Psychidae, Genus *Metisa*, dan Spesies *Metisa plana*. Hama ini banyak ditemukan pada perkebunan kelapa sawit di wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Malaysia, terutama pada perkebunan yang memiliki kondisi lingkungan mendukung perkembangan populasinya(Priambodo, 2024).

Siklus hidup *Metisa plana* terdiri atas empat stadia, yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Telur berbentuk bulat hingga oval dengan ukuran sangat kecil dan diletakkan secara berkelompok di dalam kantong induknya. Setelah menetas, larva mulai memakan jaringan daun muda dan secara bertahap membentuk kantong sebagai tempat berlindung. Larva merupakan stadia yang paling merusak karena seluruh aktivitas makan berlangsung pada fase ini. Setelah mencapai ukuran tertentu, larva berubah menjadi pupa di dalam kantong yang sama. Selanjutnya pupa berkembang menjadi imago atau ngengat dewasa yang berfungsi untuk berkembang biak. Lama setiap stadia dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan ketersediaan pakan sehingga siklus hidup hama dapat berlangsung lebih cepat pada kondisi yang mendukung (Darmawan, et al 2020).

Perilaku makan larva *Metisa plana* dilakukan dengan mengikis jaringan daun hingga hanya menyisakan epidermis atau tulang daun. Aktivitas makan dimulai dari bagian bawah permukaan daun kemudian meluas ke seluruh helaian daun apabila populasi meningkat. Larva yang masih muda biasanya menyerang daun bagian atas, sedangkan larva yang lebih tua mampu mengonsumsi jaringan daun dalam jumlah yang lebih besar. Intensitas kerusakan akan meningkat seiring bertambahnya umur larva dan kepadatan populasi. Apabila populasi sangat tinggi, serangan dapat menyebabkan hampir seluruh permukaan daun mengalami kerusakan sehingga tanaman kehilangan sebagian besar area fotosintesisnya. Oleh karena itu, fase larva menjadi fokus utama dalam kegiatan monitoring dan pengendalian hama ulat kantong (Ramadhan & Mahmudah, 2024).

Perkembangan populasi *Metisa plana* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta keberadaan musuh alami. Cuaca yang hangat dan kelembapan tinggi dapat mempercepat perkembangan telur hingga menjadi larva dewasa. Selain itu, kurangnya populasi parasitoid dan predator alami menyebabkan tingkat kelangsungan hidup larva meningkat sehingga populasi hama berkembang lebih cepat. Penyebaran hama di perkebunan kelapa sawit umumnya terjadi melalui perpindahan larva antartanaman maupun penyebaran imago ke tanaman lain. Pada kebun yang memiliki sanitasi kurang baik, populasi ulat kantong cenderung meningkat lebih cepat karena tersedia habitat yang sesuai bagi perkembangan hama. Oleh sebab itu, pengamatan rutin terhadap populasi *Metisa plana* menjadi langkah penting dalam mencegah terjadinya ledakan populasi yang dapat menimbulkan kerusakan ekonomi. (Abdina,. 2019)

2.3. Gejala Serangan Hama Ulat Kantong

Gejala awal serangan ulat kantong umumnya ditandai dengan munculnya bekas gigitan kecil pada permukaan anak daun yang menyebabkan terbentuknya bercak-bercak transparan. Pada tahap ini, larva muda mulai mengikis jaringan epidermis daun tanpa merusak seluruh jaringan sehingga kerusakan sering kali sulit dikenali. Seiring bertambahnya umur larva, luas jaringan daun yang dimakan semakin besar sehingga gejala kerusakan menjadi lebih jelas terlihat. Daun yang terserang akan menunjukkan penurunan kualitas jaringan dan mulai kehilangan warna hijau normalnya. Pengamatan secara rutin sangat diperlukan untuk mendeteksi serangan pada fase awal sehingga tindakan pengendalian dapat dilakukan sebelum populasi meningkat.

Pada tingkat serangan ringan, kerusakan hanya terjadi pada sebagian kecil anak daun sehingga fungsi fotosintesis masih berlangsung relatif normal. Namun, apabila populasi larva terus meningkat, serangan berkembang menjadi kategori sedang yang ditandai dengan semakin banyaknya jaringan daun yang hilang dan perubahan warna daun menjadi kekuningan. Pada kondisi ini, luas bidang fotosintesis mulai berkurang sehingga efisiensi pembentukan fotosintat mengalami penurunan. Bila tidak segera dikendalikan, serangan akan berkembang menjadi kategori berat yang ditandai dengan hilangnya sebagian besar helaian daun hingga hanya menyisakan tulang daun. Kondisi tersebut menyebabkan tajuk tanaman tampak gundul dan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis menurun secara drastis. (Agustina,2021)

Kerusakan jaringan daun akibat aktivitas makan larva menyebabkan terjadinya defoliiasi atau kehilangan sebagian besar permukaan daun. Defoliiasi merupakan salah satu indikator penting dalam menilai tingkat keparahan serangan ulat kantong karena secara langsung memengaruhi luas permukaan fotosintesis. Semakin tinggi tingkat defoliiasi, semakin sedikit energi yang dapat dihasilkan tanaman melalui proses fotosintesis. Akibatnya, tanaman mengalami penurunan pertumbuhan vegetatif, pembentukan daun baru menjadi lebih lambat, serta perkembangan bunga dan buah terganggu. Pada serangan yang berlangsung dalam waktu lama, tanaman membutuhkan waktu yang relatif panjang untuk memulihkan kondisi tajuknya.

Penurunan aktivitas fotosintesis akibat kerusakan daun berdampak langsung terhadap produktivitas tandan buah segar (TBS). Berkurangnya hasil fotosintesis

menyebabkan pasokan energi yang diperlukan untuk pembentukan bunga dan buah menjadi tidak optimal. Dampak tersebut mengakibatkan jumlah tandan yang terbentuk menurun, ukuran tandan menjadi lebih kecil, serta berat tandan buah segar mengalami penurunan. Selain menyebabkan kehilangan hasil, serangan ulat kantong juga meningkatkan biaya produksi karena diperlukan tindakan pengendalian yang lebih intensif. Oleh karena itu, identifikasi gejala serangan sejak dini melalui kegiatan survei lapangan sangat penting untuk mencegah terjadinya kerusakan yang lebih luas dan mempertahankan produktivitas tanaman kelapa sawit. (Priambodo, A. S. 2024)

2.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Serangan *Metisa plana*

Serangan hama ulat kantong (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit dipengaruhi oleh berbagai faktor biotik maupun abiotik yang saling berinteraksi. Tingkat serangan hama tidak hanya ditentukan oleh jumlah populasi larva, tetapi juga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan hama. Faktor-faktor seperti umur tanaman, kelembapan udara, curah hujan, suhu, sanitasi kebun, keberadaan gulma, musuh alami, serta teknik pemeliharaan tanaman memiliki peranan penting dalam menentukan keberhasilan hidup dan perkembangan populasi *M. plana*. Apabila kondisi lingkungan sesuai dengan kebutuhan hidup hama, maka perkembangan populasi dapat berlangsung dengan cepat sehingga meningkatkan risiko terjadinya ledakan serangan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai faktor-faktor yang memengaruhi perkembangan hama menjadi dasar dalam menyusun strategi pengendalian yang efektif dan berkelanjutan.

Umur tanaman merupakan salah satu faktor yang memengaruhi tingkat serangan ulat kantong. Tanaman kelapa sawit yang telah memasuki fase menghasilkan (TM) umumnya memiliki tajuk yang lebih rapat dan jumlah tanaman yang lebih banyak sehingga menyediakan sumber makanan yang melimpah bagi larva. Selain itu, kondisi mikroklimat pada tajuk tanaman yang rapat menciptakan kelembapan yang lebih tinggi sehingga mendukung perkembangan telur dan larva. Faktor iklim seperti kelembapan udara, suhu, dan curah hujan juga berpengaruh terhadap siklus hidup *M. plana*. Kelembapan yang tinggi dan suhu yang relatif hangat dapat mempercepat perkembangan larva, sedangkan curah hujan yang sangat tinggi dapat menurunkan populasi melalui pencucian larva dari permukaan daun atau meningkatkan kematian akibat infeksi patogen alami. (Ramadhan & Mahmudah, 2024)

Sanitasi kebun yang kurang baik dapat mempercepat perkembangan populasi ulat kantong. Penumpukan tanaman tua, gulma yang tidak terkendali, dan kebersihan kebun yang rendah dapat menciptakan habitat yang sesuai bagi perkembangan hama maupun tempat berlindung bagi stadia tertentu. Sebaliknya, penerapan sanitasi kebun yang baik dapat mengurangi sumber infestasi dan mempermudah kegiatan pemantauan populasi. Keberadaan gulma yang terlalu lebat juga dapat menghambat aktivitas monitoring serta menjadi tempat hidup beberapa serangga yang berpotensi mendukung penyebaran hama. Oleh karena itu, sanitasi kebun merupakan salah satu komponen penting dalam pengelolaan hama secara terpadu.

Selain faktor lingkungan, keberadaan musuh alami dan teknik pemeliharaan tanaman turut memengaruhi tingkat serangan *Metisa plana*. Musuh alami seperti parasitoid, predator, dan patogen serangga berperan dalam menekan perkembangan populasi ulat kantong secara alami sehingga keseimbangan

ekosistem tetap terjaga. Namun, penggunaan insektisida yang tidak tepat dapat menurunkan populasi musuh alami sehingga memicu peningkatan populasi hama. Di sisi lain, pemeliharaan tanaman yang baik melalui pemupukan berimbang, pemangkasan tanaman, dan monitoring secara rutin dapat meningkatkan vigor tanaman sekaligus mempermudah deteksi dini serangan. Pada perkebunan rakyat, keterbatasan pengetahuan dan pengelolaan kebun sering menjadi salah satu penyebab meningkatnya tingkat serangan ulat kantong. (Dibisono, H. B. H. 2025)

2.5. Intensitas Serangan

Intensitas serangan merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kerusakan tanaman akibat serangan organisme pengganggu tanaman dalam suatu areal tertentu. Pada penelitian mengenai ulat kantong (*Metisa plana*), intensitas serangan digunakan untuk mengetahui tingkat kerusakan daun yang disebabkan oleh aktivitas makan larva. Berbeda dengan populasi hama yang hanya menggambarkan jumlah individu, intensitas serangan menunjukkan besarnya dampak yang ditimbulkan terhadap tanaman. Oleh karena itu, pengukuran intensitas serangan menjadi salah satu parameter utama dalam penelitian survei hama pada tanaman kelapa sawit.

Pengukuran intensitas serangan bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai tingkat kerusakan tanaman secara kuantitatif sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat keparahan serangan. Penilaian dilakukan menggunakan sistem skoring berdasarkan persentase kerusakan daun yang diamati pada setiap tanaman sampel. Semakin tinggi nilai skor yang diperoleh, semakin besar tingkat kerusakan yang dialami tanaman. Data intensitas serangan

juga dapat digunakan untuk membandingkan kondisi serangan antarblok, antarlokasi, maupun antarperiode pengamatan sehingga memberikan gambaran mengenai perkembangan serangan hama di lapangan. (Silalahi, & Hutabalian, J. 2021)

Penilaian intensitas serangan umumnya menggunakan kategori kerusakan yang terdiri atas serangan ringan, sedang, dan berat. Serangan ringan ditandai oleh kerusakan daun yang masih terbatas dan tidak mengganggu fungsi fotosintesis secara signifikan. Serangan sedang menunjukkan kerusakan yang lebih luas sehingga sebagian permukaan daun tidak lagi berfungsi secara optimal. Adapun serangan berat ditandai oleh hilangnya sebagian besar helaian daun hingga hanya tersisa tulang daun, yang menyebabkan penurunan kemampuan fotosintesis secara drastis. Pengelompokan kategori ini memudahkan peneliti dalam menginterpretasikan kondisi tanaman di lapangan.

Semakin tinggi nilai intensitas serangan, semakin besar tingkat kerusakan yang terjadi pada tanaman kelapa sawit. Hasil perhitungan ini selanjutnya digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat serangan di lapangan dan menjadi dasar dalam menentukan strategi pengendalian yang tepat. Dengan demikian, pengukuran intensitas serangan tidak hanya menggambarkan kondisi aktual tanaman, tetapi juga menjadi indikator penting dalam pengambilan keputusan pengelolaan hama secara terpadu.

2.6. Pengendalian Hama Ulat Kantong

Pengendalian hama ulat kantong (*Metisa plana*) bertujuan untuk menekan populasi hama hingga berada di bawah ambang ekonomi sehingga kerugian yang

ditimbulkan terhadap tanaman kelapa sawit dapat diminimalkan. Pengendalian yang efektif harus diawali dengan kegiatan monitoring populasi secara rutin untuk mengetahui perkembangan jumlah hama di lapangan. Monitoring dilakukan melalui pengamatan berkala terhadap tanaman daun yang menjadi tempat hidup larva. Hasil monitoring digunakan untuk menentukan waktu yang tepat dalam melakukan tindakan pengendalian sehingga biaya yang dikeluarkan menjadi lebih efisien dan dampak terhadap lingkungan dapat diminimalkan. Oleh karena itu, monitoring merupakan langkah awal yang sangat penting dalam pengelolaan hama ulat kantong. (Silalahi, et.al 2021)

Keputusan melakukan pengendalian umumnya didasarkan pada konsep ambang ekonomi, yaitu tingkat populasi hama yang dapat menyebabkan kerugian ekonomi apabila tidak segera dikendalikan. Apabila hasil monitoring menunjukkan bahwa populasi ulat kantong telah melampaui ambang ekonomi, maka tindakan pengendalian perlu segera dilakukan. Sebaliknya, apabila populasi masih berada di bawah ambang tersebut, tindakan pengendalian kimia sebaiknya ditunda untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan mempertahankan keberadaan musuh alami. Penerapan konsep ambang ekonomi membantu petani menghindari penggunaan insektisida secara berlebihan sehingga biaya produksi dapat ditekan dan risiko pencemaran lingkungan dapat dikurangi.

Pengendalian ulat kantong dapat dilakukan melalui berbagai metode, yaitu kultur teknis, mekanis, biologis, dan kimia. Pengendalian kultur teknis meliputi pemeliharaan sanitasi kebun, pemangkasan tanaman yang terserang, serta pemupukan yang seimbang untuk meningkatkan ketahanan tanaman.

Pengendalian mekanis dilakukan dengan mengambil atau memusnahkan kantong ulat secara langsung pada tanaman yang terserang, terutama apabila populasi masih rendah. Pengendalian biologis memanfaatkan musuh alami seperti parasitoid, predator, dan mikroorganisme patogen yang mampu menekan perkembangan populasi ulat kantong secara alami. Sementara itu, pengendalian kimia dilakukan menggunakan insektisida yang direkomendasikan apabila populasi hama telah melampaui ambang ekonomi dan serangan telah mencapai tingkat yang dapat menimbulkan kerugian yang signifikan. (Danneo E. L. 2020)

Konsep Pengendalian Hama Terpadu (PHT) merupakan pendekatan yang paling dianjurkan dalam mengendalikan ulat kantong pada tanaman kelapa sawit. PHT mengintegrasikan berbagai metode pengendalian secara terpadu dengan mempertimbangkan aspek ekonomi, ekologi, dan keberlanjutan lingkungan. Penerapan PHT dimulai dengan kegiatan monitoring, identifikasi hama, penetapan ambang ekonomi, pemanfaatan musuh alami, perbaikan teknik budidaya, serta penggunaan insektisida secara bijaksana apabila diperlukan. Pendekatan ini bertujuan untuk menjaga populasi hama tetap berada pada tingkat yang tidak merugikan tanpa mengganggu keseimbangan ekosistem perkebunan. Dengan demikian, penerapan PHT tidak hanya mampu mengurangi kerusakan akibat serangan ulat kantong, tetapi juga mendukung keberlanjutan produksi kelapa sawit di perkebunan Desa Ulumahuam.