

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

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

Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) merupakan salah satu komoditas perkebunan utama yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Tanaman ini berasal dari Afrika Barat dan kemudian diperkenalkan ke wilayah Asia Tenggara, termasuk Indonesia dan Malaysia, yang kini menjadi dua negara produsen minyak sawit terbesar di dunia. Kelapa sawit memiliki peranan penting dalam perekonomian nasional, baik sebagai sumber devisa negara maupun sebagai sumber mata pencaharian masyarakat di daerah perkebunan. Produk utama yang dihasilkan dari kelapa sawit adalah minyak sawit mentah (CPO – *Crude Palm Oil*) dan minyak inti sawit (*Palm Kernel Oil*) yang digunakan secara luas dalam industri pangan, kosmetik, hingga bahan bakar nabati (Ningsih et al., 2024).

Secara morfologis, kelapa sawit merupakan tanaman monokotil dengan batang yang tegak dan tidak bercabang. Daunnya tersusun majemuk menyirip dengan jumlah anak daun mencapai 200–300 helai pada satu pelepah. Tanaman ini termasuk tanaman tahunan yang dapat berproduksi hingga 25–30 tahun. Pertumbuhan optimal kelapa sawit memerlukan kondisi agroklimat tertentu, seperti suhu rata-rata 24–28°C, curah hujan tahunan 2.000–2.500 mm, serta tanah yang memiliki drainase baik dan kandungan bahan organik yang cukup tinggi. Kondisi lingkungan yang sesuai akan menunjang produktivitas tandan buah segar (TBS) yang tinggi, sementara kondisi lingkungan yang kurang mendukung dapat menurunkan hasil panen serta meningkatkan risiko serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) (Pradana et al., 2020).

Salah satu ancaman utama dalam budidaya kelapa sawit adalah serangan hama daun, khususnya ulat kantong (*Metisa plana*). Serangan hama ini dapat menurunkan produktivitas karena mengganggu proses fotosintesis melalui kerusakan pada jaringan daun. Jika tidak dikendalikan, serangan berat dapat

menyebabkan defoliasi hingga 80%, yang berdampak pada penurunan produksi minyak sawit sebesar 30–50% pada periode panen berikutnya. Oleh karena itu, pemahaman terhadap karakteristik hama dan penerapan strategi pengendalian yang tepat sangat penting untuk menjaga keberlanjutan produksi (Sari, 2023).

2.2. Ulat Kantong (*Metisa plana*) sebagai Hama Tanaman Kelapa Sawit

Ulat kantong (*Metisa plana*) merupakan salah satu jenis hama penting pada tanaman kelapa sawit yang termasuk dalam ordo Lepidoptera dan famili Psychidae. Serangga ini dikenal karena kebiasaannya membuat kantong atau sarung pelindung dari potongan daun kering yang direkatkan oleh benang sutera yang dihasilkan dari kelenjar labialnya. Kantong tersebut digunakan sebagai tempat berlindung dari predator dan juga sebagai tempat berkembang hingga mencapai fase pupa. Ulat kantong dapat ditemukan di berbagai wilayah perkebunan kelapa sawit, terutama pada areal pertanaman yang memiliki kondisi lingkungan yang mendukung perkembangan populasinya (Christanta et al., 2025).

Siklus hidup *Metisa plana* terdiri atas empat tahap utama, yaitu telur, larva, pupa, dan imago. Telur berwarna putih kekuningan dan diletakkan oleh serangga betina di dalam atau sekitar kantong tempat hidupnya. Setelah telur menetas, larva muda mulai aktif mencari makanan dengan menyerang jaringan daun kelapa sawit. Pada tahap awal, larva membentuk kantong kecil dari potongan epidermis dan jaringan daun yang dikunyahnya. Seiring dengan pertumbuhan larva, ukuran kantong juga semakin besar karena larva terus menambahkan potongan-potongan daun pada bagian luar kantongnya (Christanta et al., 2025).

Fase larva merupakan tahap yang paling merugikan bagi tanaman kelapa sawit karena pada fase ini ulat kantong aktif melakukan aktivitas makan. Larva biasanya memakan bagian jaringan daun, terutama helaian dan anak daun kelapa sawit. Serangan pada awalnya dapat ditandai dengan munculnya lubang-lubang kecil pada daun atau berkurangnya jaringan hijau daun. Apabila populasi ulat meningkat dan serangan berlangsung terus-menerus, daun dapat mengalami kerusakan yang lebih luas, mengering, berubah warna menjadi kecokelatan, bahkan tampak seperti terbakar (Sari, 2023).

Larva *Metisa plana* umumnya menyerang daun secara bertahap. Serangan dapat dimulai pada bagian ujung anak daun dan kemudian berkembang ke bagian lainnya. Aktivitas makan yang tinggi menyebabkan berkurangnya luas permukaan daun yang masih aktif melakukan fotosintesis. Padahal, daun merupakan bagian penting tanaman yang berfungsi menghasilkan energi melalui proses fotosintesis. Oleh karena itu, kerusakan daun akibat serangan ulat kantong dapat mengganggu pertumbuhan dan perkembangan tanaman kelapa sawit (Priwiratama et al., 2018).

Serangan ulat kantong yang berat dapat menyebabkan terjadinya defoliasi atau kehilangan sebagian besar permukaan daun. Kondisi tersebut menyebabkan kemampuan tanaman dalam menangkap cahaya matahari menjadi berkurang. Apabila serangan terjadi dalam waktu yang lama dan tidak segera dikendalikan, tanaman dapat mengalami penurunan pertumbuhan serta penurunan produktivitas. Pada tanaman kelapa sawit yang telah menghasilkan, kerusakan daun yang berat berpotensi memengaruhi pembentukan dan perkembangan tandan buah (Sari, 2023).

Selain menimbulkan kerusakan secara langsung melalui aktivitas makan, keberadaan kantong yang dibentuk oleh *Metisa plana* juga menjadi salah satu faktor yang menyebabkan hama ini relatif sulit dikendalikan. Kantong berfungsi sebagai pelindung tubuh larva dari kondisi lingkungan yang kurang menguntungkan dan dari serangan musuh alami. Perlindungan tersebut juga dapat mengurangi kontak langsung antara tubuh larva dengan bahan pengendali, terutama apabila pengendalian dilakukan pada larva yang telah mencapai ukuran lebih besar. Oleh sebab itu, waktu aplikasi pengendalian menjadi salah satu faktor penting dalam menentukan keberhasilan pengendalian ulat kantong (Christanta et al., 2025).

Populasi *Metisa plana* juga dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti suhu, kelembapan, curah hujan, dan kondisi vegetasi pada areal perkebunan. Suhu yang sesuai dapat mempercepat perkembangan telur dan larva, sedangkan kelembapan yang mendukung dapat meningkatkan kelangsungan hidup serangga. Curah hujan juga dapat memberikan pengaruh terhadap populasi ulat kantong. Pada kondisi tertentu, hujan dapat mengurangi aktivitas atau

menyebabkan kematian sebagian larva, tetapi kondisi lingkungan yang secara umum mendukung tetap dapat menyebabkan populasi hama berkembang dengan cepat (Sari, 2023).

Perkembangan populasi ulat kantong juga dipengaruhi oleh ketersediaan makanan dan kondisi tanaman inang. Tanaman kelapa sawit yang memiliki banyak daun muda dan jaringan daun yang sesuai dapat menyediakan sumber makanan bagi larva. Apabila ketersediaan makanan cukup dan musuh alami tidak mampu menekan populasi hama, jumlah ulat kantong dapat meningkat secara cepat hingga mencapai tingkat serangan yang merugikan secara ekonomi (Ningsih et al., 2024).

Serangan ulat kantong pada awalnya dapat terjadi secara sporadis atau hanya pada beberapa pohon tertentu. Namun, apabila tidak dilakukan pemantauan dan pengendalian secara tepat, serangan tersebut dapat menyebar ke tanaman di sekitarnya. Pergerakan larva muda dan penyebaran serangga dewasa dapat menyebabkan area serangan menjadi semakin luas. Oleh karena itu, kegiatan pengamatan atau monitoring populasi hama secara rutin sangat diperlukan untuk mengetahui tingkat serangan sejak dini (Ningsih et al., 2024).

Gejala serangan *Metisa plana* pada tanaman kelapa sawit dapat diamati melalui keberadaan kantong-kantong kecil yang menggantung atau melekat pada daun. Selain itu, terlihat adanya kerusakan pada helaian daun berupa bagian daun yang berlubang, terkikis, atau kehilangan jaringan hijaunya. Pada serangan yang lebih berat, daun tampak mengering dan sebagian tajuk tanaman mengalami penurunan kualitas. Keberadaan kantong pada daun menjadi salah satu indikator penting dalam mengidentifikasi serangan ulat kantong di lapangan (Sari, 2023).

Pengendalian ulat kantong perlu dilakukan berdasarkan tingkat populasi dan intensitas serangan yang ditemukan pada tanaman. Pengendalian dapat dilakukan melalui beberapa cara, antara lain secara mekanis, biologis, kultur teknis, dan kimiawi. Pengendalian mekanis dapat dilakukan dengan mengambil atau memusnahkan ulat kantong pada tanaman, terutama apabila populasi masih rendah. Pengendalian biologis dapat dilakukan dengan memanfaatkan musuh alami, sedangkan pengendalian kimiawi dilakukan menggunakan insektisida yang

sesuai dan diaplikasikan berdasarkan dosis serta prosedur yang dianjurkan (Ningsih et al., 2024).

Dalam pengendalian secara kimiawi, penggunaan insektisida perlu mempertimbangkan jenis bahan aktif, konsentrasi atau dosis, waktu aplikasi, serta stadium perkembangan hama. Hal ini penting karena efektivitas insektisida dapat berbeda pada setiap tahap perkembangan *Metisa plana*. Larva yang masih muda umumnya lebih mudah dikendalikan dibandingkan larva yang telah membentuk kantong lebih besar dan memiliki perlindungan yang lebih kuat (Priambodo, 2024).

Salah satu bahan aktif insektisida yang dapat digunakan dalam pengendalian serangga hama adalah deltametrin. Bahan aktif ini bekerja dengan memengaruhi sistem saraf serangga sehingga dapat mengganggu aktivitas normal hama dan menyebabkan kematian. Penggunaan insektisida deltametrin dalam pengendalian ulat kantong perlu dievaluasi untuk mengetahui sejauh mana efektivitasnya dalam menekan populasi *Metisa plana* pada tanaman kelapa sawit (Priambodo, 2024).

Dengan demikian, *Metisa plana* merupakan hama yang perlu mendapat perhatian dalam budidaya kelapa sawit karena aktivitas larvanya dapat menyebabkan kerusakan pada daun dan menurunkan kemampuan tanaman dalam melakukan fotosintesis. Apabila populasi hama meningkat dan tidak segera dikendalikan, serangan dapat berkembang menjadi lebih luas dan berpotensi menimbulkan kerugian terhadap produktivitas tanaman. Oleh sebab itu, penelitian mengenai efektivitas insektisida deltametrin terhadap populasi ulat kantong (*Metisa plana*) penting dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kemampuan insektisida tersebut dalam menekan populasi hama pada tanaman kelapa sawit, khususnya di Kelurahan Langga Payung, Kabupaten Labuhan Batu Selatan (Priambodo, 2024).

2.3. Dampak Serangan Ulat Kantong terhadap Produksi Kelapa Sawit

Serangan ulat kantong memiliki pengaruh langsung terhadap produktivitas tanaman kelapa sawit. Penurunan produksi disebabkan oleh berkurangnya luas permukaan daun yang mampu melakukan fotosintesis. Pada kondisi serangan

berat, kehilangan daun dapat mencapai 80% sehingga tanaman tidak mampu mensintesis karbohidrat dalam jumlah yang cukup untuk menunjang pertumbuhan dan pembentukan buah. Akibatnya, tandan buah segar (TBS) yang dihasilkan lebih sedikit dan beratnya menurun secara signifikan (Sari, 2023).

Selain pengaruh langsung terhadap fotosintesis, serangan hama ini juga menyebabkan stres fisiologis pada tanaman, yang berdampak pada menurunnya efisiensi penyerapan unsur hara dan air dari tanah. Dalam jangka panjang, serangan berulang dapat menyebabkan kemunduran produktivitas tanaman bahkan hingga masa akhir produksi. Oleh karena itu, tindakan pengendalian yang cepat dan efektif sangat diperlukan agar populasi hama dapat ditekan di bawah ambang ekonomi (Ningsih et al., 2024).

2.4. Insektisida Deltametrin

Deltametrin merupakan insektisida golongan piretroid sintetis yang bekerja dengan cara mengganggu sistem saraf serangga, khususnya pada saluran ion natrium di membran neuron. Bahan aktif ini memiliki efek kontak dan racun perut yang sangat efektif terhadap berbagai jenis serangga, termasuk Lepidoptera seperti *Metisa plana*. Deltametrin dikenal memiliki efek knockdown yang cepat, sehingga mampu menurunkan populasi hama dalam waktu singkat setelah aplikasi (Priambodo, 2024).

Keunggulan utama deltametrin dibandingkan insektisida lain adalah daya kerja yang kuat pada dosis rendah, stabilitas terhadap cahaya, serta tingkat toksisitas yang relatif rendah terhadap mamalia. Selain itu, insektisida ini mudah terurai di lingkungan sehingga tidak menimbulkan residu berbahaya pada tanah maupun hasil tanaman jika digunakan sesuai dosis anjuran. Dalam pengendalian ulat kantong, deltametrin umumnya diaplikasikan melalui penyemprotan pada permukaan daun bagian atas dan bawah, dengan konsentrasi yang disesuaikan berdasarkan tingkat serangan dan umur tanaman (Priambodo, 2024).

Namun demikian, penggunaan insektisida kimia harus tetap memperhatikan prinsip *Integrated Pest Management* (IPM) atau Pengendalian Hama Terpadu (PHT), agar tidak menimbulkan resistensi serangga, membunuh musuh alami, atau menyebabkan pencemaran lingkungan. Oleh karena itu, perlu

dilakukan penelitian untuk mengetahui efektivitas deltametrin terhadap ulat kantong secara tepat pada kondisi lapangan aktual, termasuk dosis optimal dan pengaruh lingkungannya (Pranata, 2024).

2.5. Efektivitas Insektisida terhadap Populasi Hama

. Efektivitas insektisida merupakan ukuran kemampuan suatu bahan aktif untuk menekan atau membunuh populasi hama hingga berada di bawah ambang batas ekonomi. Efektivitas ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain konsentrasi insektisida, frekuensi aplikasi, umur hama, kondisi cuaca saat aplikasi, serta teknik penyemprotan. Efektivitas yang tinggi menunjukkan bahwa insektisida mampu memberikan hasil pengendalian yang optimal dengan dosis yang efisien dan risiko residu minimal (Lubis et al., 2024).

Dalam konteks ulat kantong pada kelapa sawit, efektivitas insektisida dapat dilihat dari tingkat mortalitas larva, penurunan populasi setelah aplikasi, serta pemulihan kondisi daun tanaman pascapengendalian. Pengamatan lapangan dilakukan untuk membandingkan tingkat serangan sebelum dan sesudah perlakuan, dengan mempertimbangkan faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya yang dapat memengaruhi metabolisme insektisida di permukaan daun (Ramadhan et al., 2024).

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan insektisida golongan piretroid, termasuk deltametrin, memberikan hasil yang signifikan terhadap pengendalian hama daun pada tanaman kelapa sawit. Namun, efektivitasnya dapat bervariasi tergantung pada kondisi agroekologi dan teknik aplikasi yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan untuk memperoleh data empiris mengenai sejauh mana deltametrin efektif dalam menekan populasi *Metisa plana* di wilayah perkebunan kelapa sawit di kelurahan langga payung, Kabupaten Labuhanbatu Selatan (Priambodo, 2024).

2.6. Kerangka Teori

Penelitian ini didasarkan pada teori dasar ekologi hama dan toksikologi insektisida. Menurut Untung (2006), dinamika populasi hama dipengaruhi oleh interaksi antara faktor biotik (seperti predator, parasit, dan kompetisi) dan faktor

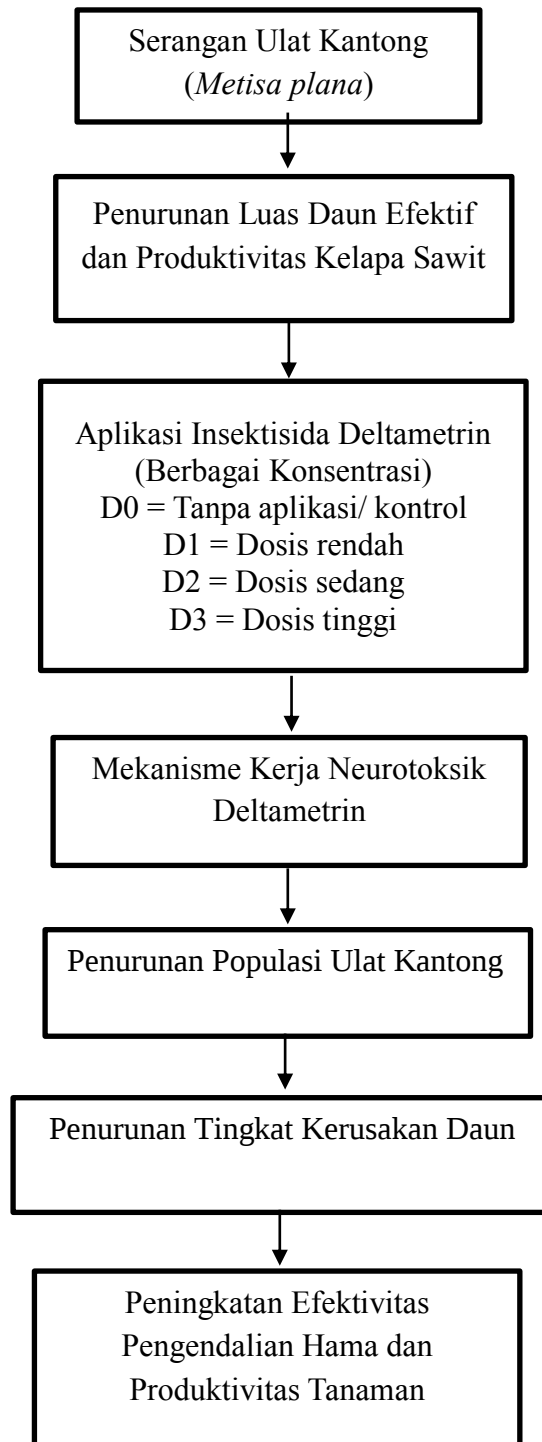
abiotik (seperti iklim, curah hujan, serta ketersediaan makanan). Sementara itu, konsep toksikologi insektisida menjelaskan bahwa daya racun suatu bahan aktif ditentukan oleh kemampuan zat tersebut untuk mengganggu proses fisiologis hama, seperti transmisi impuls saraf atau metabolisme energi.

Deltametrin sebagai insektisida golongan piretroid bekerja melalui mekanisme neurotoksik dengan menghambat penutupan saluran natrium pada sistem saraf serangga. Akibatnya, terjadi depolarisasi terus-menerus yang menyebabkan kelumpuhan dan kematian hama. Mekanisme ini menjadikan deltametrin efektif terhadap serangga pengunyah daun seperti ulat kantong. Selain itu, teori efektivitas pestisida menyatakan bahwa keberhasilan pengendalian juga sangat dipengaruhi oleh teknik aplikasi, dosis, serta kondisi lingkungan yang memengaruhi daya kerja bahan aktif tersebut.

2.7. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh tingginya serangan ulat kantong (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit yang menyebabkan penurunan produktivitas. Penggunaan insektisida deltametrin diharapkan mampu menekan populasi hama tersebut dengan efektif. Dalam kerangka pemikiran ini, efektivitas deltametrin diukur berdasarkan tingkat mortalitas larva, penurunan populasi setelah aplikasi, serta pengurangan tingkat kerusakan daun. Faktor lingkungan seperti curah hujan, kelembapan, dan suhu juga diperhitungkan karena dapat memengaruhi daya kerja insektisida. Dengan demikian, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan rekomendasi penggunaan deltametrin yang tepat guna bagi petani kelapa sawit di wilayah penelitian.

2.8 Kerangka Kopsseptual Penelitian



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual Penelitian

2.9 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan uraian tinjauan pustaka dan kerangka pemikiran di atas, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Insektisida deltametrin efektif dalam menurunkan populasi ulat kantong (*Metisa plana*) pada tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq).
2. Terdapat perbedaan efektivitas antar berbagai konsentrasi insektisida deltametrin terhadap tingkat mortalitas ulat kantong.
3. Aplikasi deltametrin dapat menurunkan tingkat kerusakan daun secara signifikan dibandingkan tanaman yang tidak diberi perlakuan.