

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN DAN HIPOTESIS

2.1 Tinjauan pustaka

2.1.1 Ulat penggulung daun pisang (*Erionota thrax* L.)

a. Klasifikasi

Berikut klasifikasi ulat penggulung daun pisang menurut Direktorat Perlindungan Hortikultura (2023).

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insecta
Ordo	: Lepidoptera
Famili	: Hesperidae
Genus	: <i>Erionota</i>
Spesies	: <i>Erionota thrax</i> L.



Gambar 1. Larva *Erionota thrax* L.

(Dokumen Pribadi, 2024)

Hama ini termasuk hama utama tanaman pisang. Telur yang baru menetas menjadi larva instar 1 segera menyobek pinggiran daun, menggulungnya, hidup dalam gulungan dan memakan jaringan daun dari dalam gulungan. Serangan paling parah terjadi pada musim hujan. Jika makanan atau daun cukup tersedia maka larva dapat hidup terus sampai membentuk pupa dalam satu gulungan daun. Bila populasi hama ini tinggi dapat menyebabkan semua daun dimakan habis dan hanya meninggalkan tulang daun saja. Hama ini dapat menyebabkan kerugian secara ekonomis, karena daun tanaman dimakan habis maka fotosintesis akan

terganggu. Kehilangan hasil yang disebabkan oleh hama penggulung daun pisang bervariasi antara 10 sampai 30% (Hasyim, Kamisar, dan Nakamura, 2013)

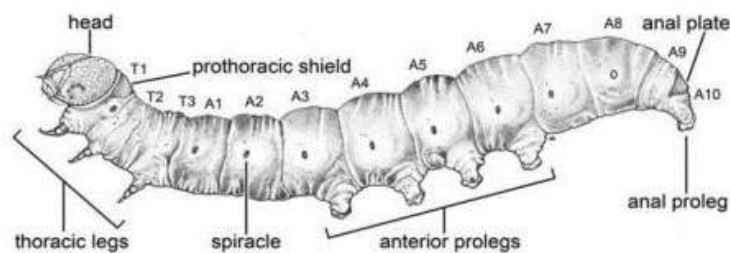
b. Siklus hidup ulat penggulung daun pisang

1) Telur

Kopulasi *Erionota thrax* L. berlangsung pada sore dan pagi hari. Hama ini bertelur pada malam hari. Telurnya berbentuk bulat dome seperti kubah di atasnya terdapat lingkaran berwarna merah, sementara untuk keseluruhan berwarna kuning kemerahan, diletakkan satu per satu dalam kelompok sebanyak 25 butir pada permukaan daun bagian bawah dan menetas setelah 5-8 hari. (Sembel, 2018 ; Setiawan, Maemunah dan Suswati, 2020).

2) Larva

Larva *Erionota thrax* L. yang masih muda tubuhnya tidak dilapisi oleh lilin dan berwarna kehijauan, sementara larva dewasa memiliki tubuh yang dilapisi lilin dan berwarna putih kekuning-kuningan (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2023). Larva tertutup oleh lapisan lilin berwarna putih dan berambut halus, kepala berwarna hitam berbentuk jantung (Sembel, 2018). Lapisan lilin berwarna putih dan berambut halus adalah sisa metabolisme larva (Suyanti dan Supriyadi, 2008).



Gambar 2. Morfologi Larva *Erionota thrax* L. dari Samping
(Wiyati, 2020)

Telur yang sudah diletakkan di tanaman pisang membutuhkan waktu 6 hari untuk menjadi larva instar I. Setelah 4 hari kemudian larva memasuki instar II, setelah 3 hari berikutnya larva memasuki instar III. Kemudian 4 hari berikutnya larva memasuki instar IV dan 5 hari kemudian larva memasuki Instar V (Hasyim, dkk., 2013).

3) Pupa

Pupa berwarna kuning cokelat dan tertutupi lapisan lilin berwarna putih. Panjang pupa sampai 6 cm dan memiliki probosis panjang yang mencapai bagian ujung abdomen (Sembel, 2018). Pupa akan menjadi imago yang berupa ngengat dengan siklus hidup 5 atau 6 minggu (Direktorat Perlindungan Hortikultura, 2023).

4) Imago

Imago *Erionota thrax* L. berupa ngengat, berwarna coklat tua pada bagian depan dan tambalan tembus berwarna kuning yang menonjol sementara sayap bagian belakang hanya berwarna coklat tua (Capinera, 2008). Lebar sayap terbentang sekitar 5,0 sampai dengan 5,5 cm pada bentuk jantan dan 6,0 sampai dengan 6,5 cm pada betina (Sembel, 2018). Imago makan nektar bunga pisang dan kawin sambil terbang (Sastrahidayat, 2015).



Gambar 3. Imago *Erionota thrax* L.
(Okolle, Ahmad, dan Mansor, 2010)

c. Gejala serangan *Erionota thrax* L.

Larva *Erionota thrax* L. aktif pada malam hari (notorious pest) memotong helai daun yang kemudian digulung ke arah tangkai daun, sehingga terdiri dari banyak gulungan yang di dalamnya didapat larva yang dilindungi semacam lilin berwarna putih. Larva bertahan didalamnya untuk meneruskan daur hidupnya menjadi pupa dan imago. Gulungan daun tersebut dapat saja rontok atau jatuh sehingga mengakibatkan pelepah daun kehilangan helaian daun (leaf area) dan daun menjadi gundul tinggal tangkainya, akhirnya rontok (Sastrahidayat, 2015). Irulandi, Manivannan, dan Kumar (2018) menerangkan apabila hanya terdapat satu larva pada daun, maka larva tersebut bergerak ke bagian atas daun dan

menggulung daun, kemudian mengulangi dengan cara yang sama pada arah yang berlawanan. Jika ada beberapa larva pada daun yang sama, maka masing-masing larva akan menggulung dan mengikat daunnya mendekati gulungan larva lainnya, kemudian melanjutkan ke bagian daun lainnya. Larva makan pada bagian dalam gulungan daun, kemudian berpindah tempat dan membentuk gulungan yang lebih besar lagi sesuai dengan perkembangan instarnya.

Kerugian yang serius dapat terjadi apabila hama ini tidak dikendalikan. Kerugian yang serius di daerah endemik bahkan dapat membunuh batang pisang karena terganggunya fotosintesis dengan hilangnya helaian daun tersebut. Hama ini sangat potensial dapat merusak tanaman pada cuaca yang sesuai terutama di musim penghujan (Sastrahidayat, 2015). Daun yang dikonsumsi oleh ulat bisa mencapai 60% dari total daun tanaman (Okolle dkk., 2010).

2.1.2 Pestisida nabati

Pestisida nabati adalah pestisida yang bahannya berasal dari tumbuhan, pestisida nabati memiliki sifat mudah terurai di alam karena terbuat dari bahan yang alami, sehingga pestisida ini tidak mencemari lingkungan dan aman bagi manusia karena residu atau sisa-sisa zatnya mudah hilang (Grdisa dan Grsic, 2013). Pestisida nabati efektif terhadap berbagai hama dan penyakit yang merusak. Secara luas bahan baku pestisida nabati mudah didapatkan, murah, mudah diakses, cepat terurai, dan memiliki sedikit toksisitas terhadap agen penerima. Komposisi fitokimia dalam spesies tanaman berpotensi sebagai pestisida nabati beragam (Okwute, 2012).

Pestisida nabati sebagai pengendali hama dan penyakit tanaman mampu mencegah, mengusir, dan repellent, menurunkan bobot badan dan aktivitas hormonal, mengganggu komunikasi, pergantian kulit, menimbulkan tekanan sampai kematian (Baharuddin, 2015). Bahan aktif pestisida nabati adalah produk alam yang berasal dari tanaman yang mempunyai kelompok metabolit sekunder yang mengandung beribu ribu senyawa bioaktif seperti alkaloid, terpenoid, fenolik, dan zat kimia sekunder lainnya.

Pestisida nabati digolongkan sebagai kelompok antifidant yaitu dapat mencegah serangga memakan tanaman yang telah disemprot, menghambat reproduksi serangga betina, sebagai racun syaraf dan dapat mengacaukan sistem hormon di dalam tubuh serangga, kelompok atraktant yakni pestisida nabati yang dapat memikat kehadiran serangga sehingga dapat dijadikan sebagai perangkap serangga dan juga untuk mengendalikan pertumbuhan jamur/bakteri, sementara kelompok repelent dapat menolak kehadiran serangga misalnya karena bau yang menyengat yang tidak disukai serangga (Takahashi, 1981 *dalam* Saenong, 2017).

Keuntungan yang didapat dari penggunaan pestisida nabati antara lain (Yusuf, 2012) : Mudah terurai di alam, tidak meracuni lingkungan, relatif aman bagi manusia dan ternak karena residunya mudah hilang, dapat membunuh hama/penyakit, bahan yang digunakan nilainya murah serta tidak sulit dijumpai dari sumber daya yang ada di sekitar dan bisa dibuat sendiri, mengatasi kesulitan ketersediaan dan mahalnnya harga obat-obatan pertanian khususnya pestisida sintetis/kimiawi, dosis yang digunakan pun tidak terlalu mengikat dan beresiko dibandingkan dengan penggunaan pestisida sintetis, penggunaan dalam dosis tinggi sekalipun sangat jarang ditemukan tanaman mati.

2.1.3 Tanaman sirsak (*Annona muricata* L.)

a. Morfologi tanaman sirsak

Berikut adalah klasifikasi tanaman sirsak (*Annona muricata* L.) antara lain (Rukmana 2015).

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Magnoliales
Famili	: Annonaceae
Genus	: Annona
Spesies	: <i>Annona muricata</i> L.

Tanaman sirsak termasuk tanaman bentuk perdu atau pohon kecil, tingginya berkisar antara 3-10 meter, memiliki tajuk pohon yang tidak beraturan dan

banyak bercabang mulai dari pangkal hingga ujung tanaman serta dahan dahannya kecil terpecar. Sirsak dapat tumbuh di berbagai tipe iklim dan lahan. Lingkungan tumbuh yang ideal untuk tanaman sirsak yaitu : daerah dataran terendah, menengah hingga dataran tinggi pada ketinggian 1000 meter di atas permukaan laut (mdpl), suhu 22-28 °C, kelembapan udara 60-80%, curah hujan antara 500-3000 mm/tahun, pH tanah 6-6,8, air tanah dangkal antara 50-200 cm, tingkat kemiringan lahan 5-20% (Rukmana, 2015).

Tanaman sirsak memiliki daun berbentuk lonjong atau seperti bulat telur sungsang, berukuran antara 8-16 cm x 3-7 cm, ujungnya meruncing pendek, permukaan atas daun berwarna hijau tua, dan permukaan bawah daun berwarna hijau muda. Helaian daun melekat pada tangkai daun berukuran panjang 3-7 mm dengan tepi lurus dan permukaan agak licin. Tanaman sirsak berbunga sempurna artinya dalam satu bunga terdapat sekaligus bunga jantan dan betina, bunga sirsak berwarna kuning dan berbentuk kerucut. Buah sirsak termasuk buah semu, daging buah lunak, berwarna putih susu, berserat, dan rasanya manis agak masam. Sirsak memiliki biji yang banyak, dalam satu buah terdapat biji sekitar 20-70 butir, berwarna hitam atau kecoklat-coklatan mengkilap, berbentuk pipih dengan ujung tumpul, berkulit keras, dengan ukuran panjang $\pm 1,5$ cm, lebar ± 1 cm, tebal $\pm 0,5$ cm. (Rukmana, 2015)

b. Kandungan daun sirsak

Kandungan senyawa kimia yang terdapat pada daun sirsak antara lain alkaloid, flavonoid, terpenoid, kumarin dan lakton, antraquinon, tanin, glikosida, fenol, pitosterol dan saponin (Gavamukulya dkk., 2014). Selain itu, daun sirsak juga mengandung senyawa acetoginin antara lain asimisin, bulatasin, dan squamosin (Kardinan, 2005 *dalam* Arbaningrum, Setyowati, dan Susatyo, 2012). Senyawa acetoginin meracuni sel-sel saluran pencernaan yang menyebabkan serangga mengalami kematian

Menurut Wicaksono, Hasjim dan Haryadi (2019), kandungan bahan aktif alkaloid mampu menghambat pertumbuhan larva menjadi pupa sampai kematian pupa, flavonoid menghambat sistem pernapasan serangga, senyawa saponin diduga berfungsi sebagai racun saraf pada keong mas, tanin mampu mengganggu

sistem kerja enzim pada serangga, sehingga semakin banyak tanin maka aktivitas enzim dalam serangga semakin terganggu.

Udebuni dkk. (2015) menyatakan bahwa flavonoid mengganggu kerja enzim dalam mitokondria sehingga mengganggu proses metabolisme serangga. Selain bekerja sebagai racun perut, flavonoid juga dapat bekerja sebagai racun pernapasan (Sinaga, 2009 *dalam* Permana, Moerfiah dan Triastinurmiatiningsih, 2018). Pernyataan ini diperkuat oleh Muta'ali dan Purwani (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa kandungan flavonoid bekerja sebagai inhibitor pernafasan dengan kata lain mampu menurunkan laju reaksi kimia, sehingga kemudian akan terganggu sistem pernapasannya

Saponin yang terkandung dalam bawang putih dan juga terkandung dalam daun sirsak merupakan racun yang dapat menghancurkan butir darah atau hemolisis pada darah, saponin yang bersifat racun biasa disebut saptotoksin (Rachman, Wardatun, dan Wiendarlina, 2015). Saponin masuk ke dalam tubuh serangga melalui dua cara yaitu melalui sistem pernapasan dan melalui kontak fisik serta bekerja dengan cara menghambat enzim pencernaan sehingga metabolisme serangga akan terganggu dan mengakibatkan kematian (Muta'ali, dan Purwani, 2015).

Tanin merupakan senyawa makromolekul yang berperan sebagai penolak nutrisi dan mampu menghambat enzim sehingga terjadi penurunan pada hidrolisis pati dan gula darah pada hewan . tanin secara alami mampu berinteraksi dengan protein dan dapat membentuk protein kompleks yang bersifat racun sehingga menyebabkan berkurangnya nafsu makan kemudian perkembangan serangga akan terhambat (Firdausi, Siswoyo, dan Wiryadiputra, 2013).

2.2 Kerangka pemikiran

Petani cenderung lebih memilih untuk menggunakan pestisida sintetik dalam pemberantasan hama, tanpa memperhatikan dampak yang ditimbulkan oleh pestisida kimia terhadap lingkungan. Efek buruk yang dapat ditimbulkan oleh penggunaan pestisida sintetik secara berlebihan adalah hama menjadi resisten, dapat menimbulkan resurgensi hama, terbunuhnya musuh alami, unsur hara pada

tanah berkurang, dan dapat juga berpengaruh terhadap kesehatan manusia (Tarore, 2013 ; Saputri, Darundiati dan Dewanti, 2016; Jaya dkk., 2021), sehingga perlu dilakukan cara alternatif dalam pemberantasan hama yang lebih aman bagi lingkungan dan manusia, salah satu caranya yaitu dengan menggunakan pestisida nabati.

Daun sirsak adalah salah satu yang dapat dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Daun sirsak memiliki senyawa kimia seperti flavonoid, saponin, tanin, glikosida, annonain, dan senyawa lainnya yang diketahui dapat bertindak sebagai antifeedant, racun kontak dan racun perut (Fathonah dan Eka, 2013)

Penelitian Lestari dan Darwati (2014), menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama ulat gaharu (*Helicoverpa vitessoides*). Ekstrak daun sirsak konsentrasi 4% pada hari ke tujuh menyebabkan kematian sebesar 40%, sementara pada konsentrasi 3% pada hari yang sama hama yang mati adalah 20%.

Penelitian Arimbawa, Martiningsih dan Javandira (2018), menunjukkan bahwa ekstrak daun sirsak dapat digunakan sebagai insektisida nabati untuk mengendalikan hama ulat krop (*Crocidolomia pavonana* F.). Ekstrak daun sirsak konsentrasi 20% melalui racun kontak menyebabkan kematian sebanyak 24%, sementara melalui racun perut, konsentrasi ekstrak daun sirsak 20% menyebabkan kematian sebanyak 20%.

Berdasarkan hasil penelitian Mawuntu (2016), ekstrak daun sirsak berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas larva *Plutella xylostella*. Konsentrasi yang digunakan adalah 5%, 10%, 15%, dan 20%. Mortalitas tertinggi pada perlakuan dengan konsentrasi ekstrak 20% dengan persentasi rata-rata 81,72%. Dari hasil tersebut menunjukkan hubungan antara konsentrasi perlakuan ekstrak dengan angka mortalitas larva *Plutella xylostella*. Semakin tinggi konsentrasi perlakuan, semakin tinggi pula angka mortalitas larva *Plutella xylostella*.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian uji efikasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) terhadap ulat penggulung daun (*Erionota thrax* L.)

2.3 Hipotesis

Berdasarkan kerangka pemikiran, diajukan hipotesis sebagai berikut :

1. Ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) efektif terhadap ulat pengulung daun pisang (*Erionota thrax* L.)
2. Terdapat konsentrasi ekstrak daun sirsak (*Annona muricata* L.) yang paling efektif terhadap ulat penggulung daun pisang (*Erionota thrax* L.)