

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA, KERANGKA PEMIKIRAN, HIPOTESIS

#### 2.1 Tinjauan pustaka

##### 2.1.1. Hama *Erionota thrax*

Menurut Direktorat perlindungan hortikultura (2020), klasifikasi ulat penggulung daun pisang yaitu:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Lepidoptera

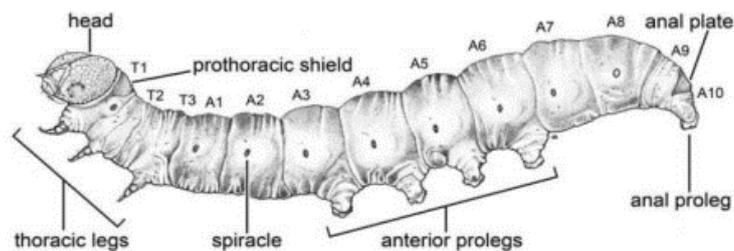
Famili : Hesperidae

Genus : *Erionota*

Spesies : *Erionota thrax*

##### a. Morfologi *Erionota thrax*

Pada fase larva, *Erionota thrax* tersegmentasi yang terdiri dari kepala pada segmen pertama, toraks pada segmen 2-4 dan abdomen pada segmen 5-14 (Wiyati, 2020).



Gambar 1. Morfologi *Erionota thrax* dari Samping (Sumber : Wiyati, 2020)

##### b. Siklus hidup *Erionota thrax* L.

*Erionota thrax* berkopulasi pada pagi dan sore hari dan bertelur pada malam hari. Telur *Erionota thrax* berdiameter sekitar 2 mm dan berwarna kuning. Telur ini akan diletakan pada daun pisang yang masih utuh secara bergerombol dengan jumlah 25 butir. Pada fase telur akan berlangsung sekitar 6 sampai 8 hari

(Irulandi, Manivannan, dan Kumar, 2018; Direktorat perlindungan hortikultura, 2020). Larva *Erionota thrax* yang baru menetas memiliki warna sedikit kehijauan dan tidak dilapisi lilin yang kemudian berubah menjadi putih kekuningan dan dilapisi lilin pada saat dewasa (Direktorat perlindungan hortikultura, 2020). Larva ditutupi dengan sisa metabolisme yang berupa rambut halus pendek dan zat tepung putih. Kepalanya berwarna coklat gelap atau hitam dan panjang larva sekitar 7 cm (Suyanti dan Supriyadi, 2008).

Telur membutuhkan waktu 6 hari untuk menjadi instar I dengan diletakkan di tanaman pisang. 4 hari kemudian larva instar I akan memasuki instar II, 3 hari berikutnya larva instar II memasuki instar III. 4 hari berikutnya larva memasuki instar IV dan akan memasuki instar V setelah 5 hari berikutnya (Hasyim, Kamisar, dan Nakamura, 2013).



Gambar 2. Larva *Erionota thrax* (Sumber : Direktorat perlindungan hortikultura, 2020)

Setelah stadium larva, *Erionota thrax* akan masuk ke stadium prapupa yang berlangsung selama 3 hari, selanjutnya stadium pupa yang berlangsung selama 7 hari. Pupa *Erionota thrax* berwarna kehijauan dan dilapisi lilin. Pupa akan berada di dalam gulungan daun. Pupa memiliki belalai (probosis) dan panjang pupa kurang lebih 6 cm dengan warna coklat muda yang ditutupi zat tepung putih. Pupa akan menjadi imago yang berupa skipper dengan siklus hidup 5-6 minggu (Direktorat perlindungan hortikultura, 2020).

Skipper dewasa memiliki kepala besar yang dilengkapi antena dengan ujung bengkok. Lebar sayap sekitar 3 inci atau 75 mm dengan warna depan coklat

tua dan tambalan tembus kuning yang menonjol. Sayap belakangnya berwarna coklat gelap (Capinera, 2008). Imago menghisap madu atau nektar bunga pisang dan biasanya aktif pada pagi atau sore hari (Direktorat perlindungan hortikultura, 2020).



Gambar 3. Skipper *Erionota thrax* (Sumber : Okolle dkk., 2010)

#### c. Gejala serangan

Ulat akan menyerang daun pisang mulai dari pinggir dan menggulungnya sehingga menyerupai tabung. Ulat dalam gulungan tersebut akan memakan daun yang digulungnya. Apabila daun dalam gulungan sudah habis, ulat akan membuat gulungan yang lebih besar, namun apabila gulungan daun tersebut cukup untuk makan, ulat dapat hidup sampai membentuk pupa pada gulungan tersebut. Apabila terjadi serangan berat, tanaman pisang akan dipenuhi dengan gulungan daun yang kemudian bisa habis dan yang tersisa hanya tulang daunnya saja (Direktorat perlindungan hortikultura, 2020). Daun yang dikonsumsi oleh ulat bisa mencapai 60% dari total daun tanaman (Okolle, Ahmad, dan Mansor, 2010).

#### 2.1.2. Pestisida organik

Pestisida merupakan bahan kimia yang berbahaya bagi organisme pengganggu tanaman, juga berbahaya bagi makhluk hidup lainnya serta dapat mencemari lingkungan. Penggunaan pestisida organik dapat menjadi alternatif untuk mengendalikan hama yang menyerang tanaman, salah satunya adalah hama ulat penggulung daun pisang. Pestisida organik merupakan pestisida yang dibuat dari bahan-bahan alami seperti tanaman, hewan dan mikroorganisme untuk mengendalikan organisme pengganggu tanaman (Astuti dan Widyastuti 2016).

Pestisida organik lebih ramah lingkungan karena mudah terurai di alam dan relatif aman bagi manusia (Wibawa, 2018). Pestisida organik memiliki beberapa fungsi, diantaranya yaitu: *Repellent* atau penolak serangga, mencegah serangga meletakkan telur dan membantu menghentikan proses penetasan telur, sebagai atraktan atau pemikat serangga yang digunakan untuk perangkap serangga, sebagai racun saraf yang dapat mengacaukan sistem hormon dalam tubuh serangga, dan sebagai *antifeedant* atau penghambat makan (Dinas Pertanian Pemerintah Kabupaten Buleleng, 2020).

Pestisida organik memiliki kelebihan yaitu : penguraian atau degradasi oleh sinar matahari yang cepat, dapat menghentikan nafsu makan serangga, relatif lebih aman bagi lingkungan dan manusia, dapat berfungsi sebagai racun lambung dan saraf yang bersifat selektif, dapat mengatasi hama serangga yang kebal pada pestisida kimia, tidak merusak dan tidak meracuni tanaman, murah dan mudah pembuatannya. Selain memiliki banyak kelebihan, pestisida organik juga memiliki kekurangan, yaitu : mudah berubah atau terurai sehingga daya tahannya singkat, kesegaran bahan baku sangat mempengaruhi konsentrasi kandungannya, sehingga standar pengolahan tiap jenis tanaman dan standar aplikasi untuk pengendalian organisme pengganggu tanaman sangat diperlukan (Julaily, Mukarlina, dan Setyawati, 2013). Tumbuhan penghasil pestisida organik di Indonesia sangat melimpah dan diperkirakan terdapat 2400 jenis tanaman yang termasuk kedalam 235 famili (Syakir dkk., 2012). Pestisida organik juga dapat berasal dari limbah yang mudah ditemukan misalnya puntung rokok dan kulit bawang merah.

### 2.1.3. Puntung rokok

Puntung rokok merupakan limbah yang sulit didaur ulang yang berasal dari sisa rokok yang di dalamnya terdapat filter rokok dan sisa-sisa tembakau yang tidak ikut terbakar. Pada puntung rokok masih terdapat sisa-sisa zat yang terkandung di dalam rokok seperti nikotin, hydrocarbon aromatic polisiklik, arsenik dan logam berat (Haidar, Nurdiana, dan Amalia, 2012). Nikotin merupakan zat alkaloid yang terkandung dalam tanaman tembakau yang digunakan untuk membuat rokok. Nikotin tidak berwarna, namun jika bersentuhan dengan udara warnanya akan

berubah menjadi coklat (Drastinawati dan Irianty, 2013). Puntung rokok mengandung nikotin yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan pestisida. Nikotin pada daun tembakau dapat berperan sebagai racun saraf dan racun perut yang potensial untuk serangga seperti ulat, lalat, kutu daun dan belalang (Aji dkk., 2015). Menurut Siswoyo dkk. (2018), kandungan nikotin yang ada pada ekstrak puntung rokok berdasarkan uji GCMS mencapai 43,2% pada *peak* 5 dan 40,3% pada *peak* 6.

Menurut Siswoyo dkk. (2018), puntung rokok selain mengandung senyawa alkaloid berupa nikotin, juga mengandung senyawa terpenoid sebanyak 3,1%. Terpenoid mencakup sejumlah besar senyawa tumbuhan. Kebanyakan senyawa ini tidak terikat dengan protein dan terdapat bebas dalam jaringan tanaman. Terpenoid merupakan kelompok senyawa yang memberikan warna, rasa dan bau pada tanaman, sehingga jika digunakan sebagai biopestisida dapat berperan sebagai penolak makan pada serangga (Supriadi, 2013).

#### 2.1.4. Kulit bawang merah

Kulit bawang merah merupakan bagian terluar dari bawang merah. Biasanya daging bawang merah saja yang diambil, sedangkan kulitnya langsung dibuang dan jarang dimanfaatkan. Kulit bawang merah mengandung zat dan senyawa yang berpotensi melawan hama ulat, sehingga kulit bawang merah dapat digunakan sebagai pestisida (Djafarudin, 2007). Kulit bawang merah mengandung senyawa squamosin yang dapat menyebabkan hama yang mengonsumsinya tidak dapat menerima nutrisi makanan yang dibutuhkan oleh tubuh, hal ini dikarenakan squamosin mampu menghambat transpor elektron pada sistem respirasi sel hama tersebut. Apabila serangga mengkonsumsi daun yang telah ditambahkan zat squamosin, serangga tersebut seperti tidak mengkonsumsi makanan apapun karena nutrisi pada daun tidak dapat disalurkan keseluruh tubuh serangga, yang pada akhirnya serangga akan mati secara perlahan (Mulyati, 2020).

Kulit bawang merah juga mengandung senyawa acetogenin yang mampu berperan sebagai *antifeedant* atau penghambat makan pada hama (Ula dan Mizani, 2022). Selain senyawa kulit bawang merah dapat digunakan sebagai pestisida, kulit bawang merah juga dapat memberikan kesuburan bagi tanaman (Banu, 2020).

Menurut Rahayu dkk. (2015), kulit bawang merah juga mengandung flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, steroid dan polifenol. Menurut Hartati dan Noer (2020), pada kulit bawang merah juga mengandung senyawa tanin.

a. Flavonoid

Flavonoid banyak ditemukan pada tanaman sayuran maupun buah dan setiap tanaman menghasilkan senyawa flavonoid yang berbeda-beda (Arifin dan Ibrahim, 2018). Flavonoid dapat bekerja dengan mengganggu fungsi protein sel yang menjadi racun untuk organisme lain (Sari dkk., 2017). Flavonoid mampu menghambat pertumbuhan dan dapat bekerja sebagai inhibitor pernapasan dengan cara masuk ke dalam tubuh larva melalui sistem pernapasan sehingga larva menjadi lumpuh dan mati (Suari dkk., 2021).

b. Alkaloid

Senyawa alkaloid terdapat pada beberapa golongan tanaman yang bersifat alkalis, terasa pahit, dan dapat digunakan sebagai penarik atau sebagai zat penolak serangga (Endarini, 2016). Alkaloid mengandung satu atau lebih atom nitrogen yang bersifat basa. Alkaloid berperan sebagai racun perut yang dapat menyebabkan kematian pada serangga karena terjadi penurunan aktivitas makan (Cahyadi, 2009). Alkaloid pada tumbuhan berperan sebagai zat racun yang melindungi tanaman dari gangguan serangga (Firma, 2019).

c. Terpenoid

Terpenoid mencakup sejumlah besar senyawa tumbuhan yang memberikan warna, rasa dan bau pada tanaman, sehingga terpenoid berperan sebagai penolak makan pada serangga. Terpenoid kebanyakan tidak terikat dengan protein dan terdapat bebas dalam jaringan tanaman (Supriadi, 2013).

d. Saponin

Saponin merupakan salah satu jenis glikosida yang biasa ditemukan pada tanaman. Jika direaksikan dengan air yang kemudian dikocok saponin dapat membentuk buih yang mampu bertahan lama (Triwahyuni, Rusmini, dan Yuansah, 2019). Saponin dapat merubah perilaku makan pada serangga dengan cara menghambat peresapan makanan pada saluran pencernaan. Saponin juga dapat menghambat pertumbuhan larva (Chaieb, 2010).

e. Steroid

Steroid mampu menghambat pertumbuhan serangga yaitu perubahan dari stadium larva ke pupa dan dari pupa ke imago. Kitin pada dinding sel tubuh larva akan mengalami penebalan dengan adanya steroid, sehingga pertumbuhan larva menjadi abnormal (Suari dkk, 2021).

f. Tanin

Senyawa tanin merupakan senyawa polifenol dengan rasa yang pahit sehingga bersifat *antifeedant*. Serangga biasanya tidak menyukai daun yang pahit, sehingga serangga dapat menjadi kelaparan dan kemudian mati (Lumowa dan Bardin, 2017).

## 2.2 Kerangka pemikiran

Puntung rokok merupakan salah satu limbah yang dapat dijadikan sebagai pestisida organik. Tembakau yang terkandung dalam puntung rokok mengandung alkaloid berupa nikotin dan terpenoid (Siswoyo dkk, 2018). Nikotin tersebut dapat berperan sebagai racun saraf dan racun perut untuk serangga seperti ulat, lalat, kutu daun dan belalang (Aji dkk., 2015) dan terpenoid dapat berperan sebagai penolak makan pada serangga (Supriadi, 2013). Hasil penelitian Akhmad dkk. (2021) menyimpulkan bahwa puntung rokok mampu menurunkan intensitas serangan kutu putih (*Paracoccus marginatus*) pada tanaman cabai rawit. Konsentrasi yang digunakan adalah 10 ml/L, 20 ml/L, dan 30 ml/L. Konsentrasi yang paling efektif yaitu 30 ml/L yang menurunkan intensitas serangan hama dari 40-50% menjadi 3-18%.

Hasil penelitian Ariani dkk. (2020) menyimpulkan bahwa puntung rokok dapat digunakan sebagai pestisida untuk ulat grayak. Konsentrasi puntung rokok yang digunakan yaitu 10%, 20%, 30%, 40% dan 50%. Mortalitas ulat grayak tertinggi yaitu pada konsentrasi 50% dengan rata-rata 10 ekor atau 100% dan mortalitas ulat grayak terendah yaitu pada konsentrasi 10% dengan rata-rata 7,4 ekor atau 74%, sehingga semakin tinggi konsentrasi puntung rokok maka semakin tinggi pula mortalitas ulat grayak. Hasil penelitian Prima, Patang, dan Wijaya (2021) menyimpulkan bahwa penggunaan sari tembakau dari puntung rokok dapat menekan aktivitas makan dan reaksi hama ulat grayak. Konsentrasi yang

digunakan adalah 10%, 20%, 30%, 40% dan kontrol. Konsentrasi yang paling efektif yaitu pada konsentrasi 40%.

Selain puntung rokok, pestisida organik juga dapat dibuat dari kulit bawang merah. Kulit bawang merah mengandung squamosin yang dapat menghambat transpor elektron pada sistem respirasi sel hama (Mulyati, 2020), serta mengandung acetogenin yang berperan sebagai *antifeedant* dan racun perut (Ula dan Mizani, 2022). Menurut Rahayu dkk. (2015), kulit bawang merah mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin dan polifenol, serta mengandung senyawa tanin (Hartati dan Noer, 2020). Hasil penelitian Tutik, Marcellia, dan Septiani (2020) menyimpulkan bahwa ekstrak kulit bawang merah mampu mengendalikan larva *Aedes aegypti*. Konsentrasi yang digunakan adalah 0,1%, 0,5%, 1%, 2,5%, 5%, kontrol positif (larutan temephos), dan kontrol negatif (aquades). Konsentrasi yang efektif yaitu 2,5% dengan kematian larva 96,8%. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak kulit bawang merah semakin tinggi pula mortalitas larva.

Hasil penelitian Zuhro, Tutik, dan Marcellia (2021) menyimpulkan bahwa ekstrak kulit bawang merah mampu mengendalikan larva *Aedes aegypti* dengan konsentrasi 2,5%. Hasil penelitian Mulyati (2020) menyimpulkan bahwa kulit bawang merah mampu mengendalikan hama ulat tritip (*Plutella xylostella*) pada tanaman sayur sawi hijau. Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 40%, 60%, 90%, dan kontrol. Konsentrasi yang paling efektif yaitu 40%. Rata-rata hama ulat tritip yang ditemukan pada tanaman sawi hijau setelah diberikan pestisida bawang merah dengan konsentrasi 40% yaitu 1,00 hama dengan persentase 60,78%.

Puntung rokok dapat dicampur dengan daun gamal untuk membunuh ulat grayak (Fitria, 2016) dan menurut Ngapiyatun dkk. (2017), campuran daun tembakau dan daun gamal dapat mengendalikan hama ulat penggulung daun pisang, hal ini dikarenakan daun gamal terdapat senyawa tanin yang mampu mengeluarkan bau dan rasa yang tidak disukai ulat. Selain mengandung senyawa tanin pada daun gamal juga mengandung senyawa flavonoid (Nukmal dan Andriyani, 2017). Senyawa tanin dan flavonoid terdapat pula pada kulit bawang merah (Hartati dan Noer, 2020; Rahayu dkk., 2015). Flavonoid dapat mengganggu sistem pernapasan pada larva (Suari dkk., 2021), dan juga dapat mengganggu fungsi protein sel (Sari

dkk., 2017), sehingga selain puntung rokok dan kulit bawang merah dapat digunakan sebagai pestisida organik secara terpisah, diduga pestisida organik dari puntung rokok dapat ditambahkan dengan kulit bawang merah untuk menambah keefektifannya.

### **2.3 Hipotesis**

Berdasarkan uraian di atas, diajukan hipotesis sebagai berikut:

- a. Ekstrak puntung rokok dan kulit bawang merah efektif terhadap hama ulat penggulung daun pisang (*Erionota thrax*).
- b. Terdapat konsentrasi ekstrak puntung rokok dan kulit bawang merah yang efektif terhadap hama ulat penggulung daun pisang (*Erionota thrax*).