

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Spodoptera exigua atau yang biasa dikenal dalam bahasa Inggris *beet armyworm* dan dalam bahasa Indonesia adalah ulat grayak bawang merupakan hama polifag paling dikenal di dunia yang dapat merugikan berbagai tanaman pertanian (Zamora-Avilés et al., 2017). Kehadiran *S. exigua* dapat menyebabkan gagal panen yang berujung kerugian ekonomi serius bagi dunia (Talaee et al., 2017). *S. exigua* merupakan hama yang sudah sangat dikenal dan sering menyebabkan gagal panen tanaman bawang merah di daratan rendah di Pulau Jawa juga pada keadaan tertentu pada bawang daun di dataran tinggi. Kerusakan yang berat akibat serangan *S. exigua* umumnya hanya terjadi pada tanaman bawang, maka *S. exigua* ini seringkali disebut sebagai ulat grayak bawang (UGB) (Rauf, 1999). Kerusakan yang terjadi akibat serangan *S. exigua* dapat terlihat berupa bercak-bercak transparan pada daun akibat jaringan daun bagian dalam yang telah termakan oleh ulat tersebut, sedangkan lapisan epidermis ditinggalkan. Daun yang mengalami serangan berat dari *S. exigua* ini akan mengering dan gugur sebelum waktunya sehingga akan terjadi penurunan kualitas dan kuantitas hasil tanaman (Marsadi et al., 2017). Kerusakan pada tanaman akibat serangan *S. exigua* tidak hanya terjadi pada daunnya saja, tetapi juga pada umbi tanaman bawang merah. Kerusakan yang terjadi pada jaringan daun tanaman bawang merah akan mengakibatkan gangguan pada proses fotosintesis sehingga umbi yang dihasilkan tidak optimal (berkurang). Gagal panen akan terjadi apabila tidak dilakukan upaya pencegahan serangan *S. exigua* (Zamora-Avilés et al., 2017). Kehadirannya yang merugikan, membuat para petani melakukan berbagai upaya dalam mengendalikan hama tersebut.

Salah satu upaya para petani dalam mengendalikan hama serangga utamanya *S. exigua* adalah dengan mengaplikasikan insektisida kimia sintetik (Hastuti et al., 2016). Harapan pemberian insektisida ini adalah berkurangnya keberadaan hama serangga terutama *S. exigua*. Insektisida yang saat ini populer dikalangan petani berupa insektisida kimia. Dalam penerapannya, insektisida kimia

masih memiliki banyak kekurangan, diantaranya adalah tidak ramah lingkungan dan tidak efektif dalam mematikan serangga target. Ketidakefektifan insektisida dalam memerankan fungsinya, membuat para petani menaikkan dosis atau mencampurkan insektisida satu dengan lainnya, sehingga menimbulkan dampak negatif bagi lingkungan bahkan kesehatan petani tersebut (Marsadi et al., 2017).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini telah membantu mengatasi permasalahan tersebut. Kini telah berkembang pengendalian hama dengan menggunakan agen hayati, seperti penggunaan jamur dan bakteri yang bersifat patogen terhadap serangga hama. Jamur yang bersifat patogen pada serangga hama disebut sebagai jamur entomopatogen. Jamur entomopatogen dapat diartikan sebagai kelompok jamur yang memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan serangga (Hasyimuddin & Sijid, 2018). Jamur entomopatogen yang kini telah diketahui memiliki aktivitas insektisida diantaranya *Penicillium*, *Metarhizium*, dan *Trichoderma* (Hasyimuddin & Sijid, 2018; Purnama et al., 2015; Sanjaya et al., 2018). Adapun bakteri yang telah dikenal sebagai penyerang serangga hama yaitu *Bacillus thuringiensis* (Huang et al., 2018). Penginfeksi pada serangga yang terjadi oleh mikroorganisme tersebut dapat melalui kulit, saluran pencernaan, dan spirakel. Pada jamur entomopatogen inokulumnya yang menempel pada tubuh serangga inang akan berkecambah dan berkembang membentuk tabung kecambah, kemudian masuk menembus kulit tubuh. Penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin. Jamur akan berkembang dalam tubuh inang dan memproduksi konidia (Hasyimuddin & Sijid, 2018). Dewasa ini, telah ditemukan teknologi nanopartikel yang diketahui dapat meningkatkan keefektifan suatu zat.

Teknologi nanopartikel atau nanoteknologi merupakan suatu bahan yang memiliki ukuran 1-100 nm (Maryani et al., 2017). Terdapat berbagai macam nanopartikel yang telah dibuat, diantaranya nanopartikel perak, emas, talium, dan sebagainya (Jeevanandam et al., 2018). Nanopartikel yang telah dibuat, utamanya nanopartikel perak (NPP) telah diketahui berbagai manfaatnya. Manfaat NPP diantaranya adalah sebagai antibakteri yang tidak resisten maupun bakteri MDR (*multi-drug resistant*), agen manajemen biologis pada nyamuk, dan biopestisida (Mandal, 2019; Qais et al., 2019; Saad et al., 2018). Terdapat tiga metode untuk

mendapatkan NPP, yaitu sintesis dengan metode fisika, kimiawi dan biologis. Secara umum metode fisika dan kimia memiliki beberapa kekurangan diantaranya adalah biaya yang mahal dan berbahaya. Berbeda dengan metode fisika dan kimia, sintesis NPP secara biologis memiliki banyak keunggulan, diantaranya adalah sederhana, cepat, tidak bersifat toksik, menghasilkan NPP dengan ukuran dan bentuk yang stabil (Zhang et al., 2016). Keberadaan teknologi nanopartikel ini memeberikan harapan dalam upaya pengendalian hama. Banyak penelitian yang telah membahas efektifitas jamur dan bakteri entomopatogen sebagai pengendali hama, namun belum banyak penelitian yang membahas mengenai pengaruh NPP yang telah dibiosintesis menggunakan jamur dan bakteri entomopatogen sebagai pengendali *S. exigua*, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh NPP yang telah disintesis menggunakan jamur dan bakteri entomopatogen terhadap hama ulat grayak bawang atau *S. exigua*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh NPP yang telah disintesis menggunakan jamur dan bakteri entomopatogen terhadap kematian *S. exigua*. Pengaruh tersebut dapat diketahui melalui perlakuan terhadap *S. exigua* instar III. Perlakuan dilakukan dengan cara *dipping method*. Jamur entomopatogen yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah jamur *Metarhizium* dan *Trichoderma*. Bakteri yang digunakan adalah *Bacillus*. Nanomaterial beserta jamur dan bakteri yang kemudian disintesis dalam penelitian ini berasal dari Balai Penelitian Tanaman dan Sayuran (Balitsa).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang tertera di atas, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah “Apakah NPP yang telah disintesis melalui metode biosintesis dari jamur dan bakteri entomopatogen memiliki aktivitas bioinsektisida yang dapat menimbulkan kematian terhadap *S. exigua*?”

1.3 Pertanyaan Penelitian

Pertanyaan penelitian yang dapat diambil dari rumusan masalah tersebut diantaranya:

1. Apakah NPP dapat menyebabkan kematian pada *S.exigua*?

2. Diantara NPP *Metarhizium*, *Trichoderma* dan *Bacillus*, manakah yang paling berpengaruh pada kematian *S. exigua*?

1.4 Batasan Masalah

Untuk memfokuskan ruang lingkup penelitian, pembatasan dilakukan pada parameter sebagai berikut:

1. Larva *S. exigua* yang dijadikan sebagai objek penelitian merupakan larva instar III yang didapatkan dari Balitsa.
2. Isolat jamur *Metarhizium*, *Trichoderma* dan isolat bakteri *Bacillus* beserta nanomaterial perak, diperoleh dari Balitsa.
3. NPP yang digunakan dalam penelitian ini merupakan NPP yang disintesis melalui biosintesis dari jamur *Metarhizium*, *Trichoderma* dan bakteri *Bacillus*.
4. Sebagai kontrol, larva diberikan perlakuan menggunakan air sumur.

1.5 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini diantaranya adalah:

1. Memberikan informasi mengenai aktivitas insektisida nanopartikel perak yang telah dibiosintesis dari jamur dan bakteri entomopatogen.
2. Sebagai khasanah keilmuan tentang aktivitas insektisida nanopartikel perak yang telah dibiosintesis dari jamur dan bakteri entomopatogen dalam pengembangan penelitian selanjutnya dan dalam pengembangan produk insektisida.
3. Nanopartikel perak yang paling berpengaruh terhadap kematian *S. exigua* dapat dipertimbangkan sebagai alternatif insektisida yang ramah lingkungan guna mengatasi hama *S. exigua*.

1.6 Manfaat Penelitian

Terdapat beberapa manfaat dari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Penelitian ini bermanfaat dalam mengidentifikasi permasalahan seputar insektisida.
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan dalam pembuatan insektisida berbahan dasar nanomaterial perak yang dibiosintesis menggunakan jamur dan bakteri entomopatogen.

3. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai rujukan untuk penelitian selanjutnya.

1.7 Struktur Organisasi

Secara umum, gambaran tentang isi skripsi ini dapat dilihat pada struktur organisasi penulisan skripsi berikut:

1. Bab I Pendahuluan

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, pertanyaan penelitian, batasan masalah, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian, Penelitian ini dilakukan sebagai penelitian awal untuk mengetahui aktivitas insektisida NPP. Hal yang melatarbelakangi adanya penelitian ini adalah pengendalian hama serangga *S. exigua* yang hingga kini masih menggunakan pestisida berbahaya oleh petani, sehingga mendorong adanya pencarian agen baru seperti insektisida NPP. Terdapat beberapa batasan masalah dalam penelitian ini yang dimaksudkan agar penelitian ini menjadi terfokus untuk dapat menjawab rumusan masalah. Adapun tujuan dan manfaat penelitian yang telah tertera dimaksudkan agar penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai aktivitas insektisida NPP.

2. Bab II Kajian Pustaka

Bab II berisi tentang kajian pustaka mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian ini. Sebagai sumber yang berkaitan dengan penelitian ini dikutip dan diserap guna menambahkan informasi mengenai hal-hal yang ada dalam penelitian ini. Kajian pustaka mengandung bahasan mengenai insekta penyerang tanaman, ulat grayak bawang (*S. exigua*), jamur dan bakteri entomopatogen, dan nanopartikel perak. Kajian pustaka digunakan sebagai pembanding antara temuan yang didapatkan dalam penelitian ini dengan teori yang telah ada sebelumnya.

3. Bab III Metode Penelitian

Bab III berisi tentang metode penelitian yang dijelaskan secara rinci disertai dengan langkah-langkah yang telah dilakukan dalam penelitian. Penelitian ini dilakukan melalui tahap persiapan terlebih dahulu, dilanjut dengan *rearing S. exigua* dan pembuatan kultur jamur bakteri entomopatogen, lalu pengujian aktivitas insektisida NPE dan diakhiri dengan analisis data. Penelitian ini melalui 5 tahap yaitu, *rearing* ulat grayak bawang (*S. exigua*), pengkulturan jamur dan bakteri entomopatogen, pembuatan ekstraksi kultur jamur dan bakteri, biosintesis

NPP, dan pengkarakterisasian NPP. Setiap tahap penelitian ini memberikan temuan yang selanjutnya akan dibahas dalam Bab IV.

4. Bab IV Temuan dan Pembahasan

Bab IV merupakan bagian yang berisi temuan dan pembahasan mengenai penelitian yang telah dilakukan. Pembahasan didasarkan pada teori yang telah ada serta penelitian yang relevan. Temuan dan pembahasan yang tertera merupakan temuan dan pembahasan yang ditemukan saat penelitian maupun temuan dan pembahasan yang bersifat tinjauan teoritis.

5. Bab V Simpulan, Implikasi, dan Rekomendasi

Bab V berisi mengenai simpulan pada penelitian yang telah dilakukan, serta implikasi dan rekomendasi untuk penelitian selanjutnya. Implikasi dan rekomendasi yang diberikan pada bab ini bertujuan untuk pengembangan lebih lanjut dari temuan pada penelitian ini. Pengembangan yang lebih lanjut akan memberikan perluasan pada keilmuan yang berkaitan dengan penelitian ini.