

BAB I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Bawang merah (*Allium ascalonicum* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura strategis yang memiliki peran penting dalam perekonomian pertanian Indonesia, baik sebagai bahan pangan pokok maupun sebagai sumber pendapatan bagi jutaan petani di berbagai daerah. Sepanjang tahun 2024, Indonesia mencatat total produksi bawang merah sebesar 2.085.978,71 ton, dengan Jawa Tengah menjadi provinsi penghasil terbesar dengan kontribusi mencapai 608.351 ton, sisanya dihasilkan oleh kabupaten dan kota lain penghasil bawang merah tak terkecuali Nganjuk (BPS, 2024).

Kebutuhan bawang merah nasional per tahun mencapai sekitar 1,2 juta ton, dan pemenuhan kebutuhan tersebut masih bergantung pada daerah-daerah sentra produksi seperti Nganjuk (Jawa Timur) dan Brebes (Jawa Tengah). Selain untuk kebutuhan konsumsi dalam negeri, bawang merah juga memiliki potensi ekspor yang signifikan. Namun, produktivitas nasional bawang merah belum optimal akibat berbagai faktor pembatas, salah satunya adalah serangan hama dan penyakit.

Dalam praktik budidaya bawang merah, *Spodoptera exigua* termasuk organisme pengganggu tumbuhan (OPT) yang sulit dikendalikan. *Spodoptera exigua* menyerang pada semua fase tanaman bawang merah, baik vegetatif maupun generatif (Prasetyo, 2016). Larva instar awal memakan mesofil daun sehingga menyisakan lapisan epidermis transparan (gejala jendela kaca), sedangkan larva instar lanjut dapat menghabiskan seluruh jaringan daun. Menurut Udiarto dkk (2005) menyatakan kehilangan hasil oleh serangan *S. exigua* pada tanaman bawang merah berkisar antara 20% sampai 100%. Pengendalian yang dilakukan oleh petani saat ini menggunakan pestisida kimia sintetis sehingga residu pestisida pada produk bawang merah cenderung tinggi dan melebihi batas maksimum residu (BMR) yang

ditetapkan. Penggunaan pestisida kimia secara intensif dan tidak terkendali juga mengakibatkan resistensi hama, resurgensi populasi, kematian musuh alami, serta pencemaran lingkungan dan air tanah. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian yang lebih ramah lingkungan, aman bagi kesehatan, dan berkelanjutan dalam kerangka Pengelolaan Hama Terpadu (PHT).

Pengendalian hayati yang ramah lingkungan dan berkelanjutan terus menerus dikenalkan oleh pemerintah dalam program PHT, diantaranya menggunakan agens hayati berupa jamur entomopatogen *Lecanicillium lecanii*. Jamur ini dipilih karena memiliki kisaran inang yang luas dibandingkan dengan entomopatogen lain, bersifat selektif terhadap musuh alami, dan tidak menimbulkan residu berbahaya pada hasil panen. Jamur entomopatogen ini menginfeksi serangga melalui kontak langsung; konidia *L. lecanii* menempel pada kutikula serangga lalu berkecambah membentuk apresorium dan mempenetrasi hemosol serangga dengan bantuan enzim proteolitik dan kitinolitik. Jamur *L. lecanii* juga mudah diperbanyak di tingkat petani menggunakan media cair sederhana, namun adopsinya masih terbatas karena petani menganggap daya kerjanya lebih lambat dibandingkan pestisida kimia sintetis. Padahal, dengan konsentrasi dan waktu aplikasi yang tepat, efektivitasnya terbukti setara bahkan lebih berkelanjutan.

Berbagai pengujian secara laboratorium (*secara in vitro*) sudah dilakukan dan membuktikan bahwa *L. lecanii* efektif untuk mengendalikan beberapa hama penting seperti wereng coklat (*Nilaparvata lugens*) dan *Spodoptera litura*. Hasil penelitian Wildan dkk (2022) menunjukkan kemampuan jamur *L. lecanii* dengan konsentrasi 25 gram/ liter mengakibatkan tingkat kematian (mortalitas) 82% populasi larva *Crocidolomia pavonana*. Hasil penelitian Efrin dkk (2023) menyimpulkan konsentrasi *L. lecanii* 25 gram/ liter yang mengakibatkan kematian *Spodoptera litura* tertinggi yaitu 70% dan konsumsi pakan terendah yaitu 0,25 gram. Sedangkan konsentrasi ekstrak daun mimba yang efektif menurut Yonce dkk (2023) konsentrasi 50% efektif dan efisien terhadap mortalitas hama belalang kembara hingga 95%.

Kandungan aktif utama daun mimba adalah azadirachtin yang bersifat sebagai penghambat pertumbuhan serangga (insect growth regulator/IGR), penghambat makan (antifeedant), dan penolak serangga (repellent), sehingga efektif mengendalikan berbagai jenis hama serangga tanpa merusak ekosistem.

Dengan demikian, meskipun penelitian laboratorium telah membuktikan efektivitas kedua bahan tersebut terhadap berbagai hama, uji lapangan secara spesifik terhadap *Spodoptera exigua* jika diaplikasikan secara tunggal di lapangan serta perbandingan efektivitasnya dengan pestisida nabati berbahan daun mimba masih sangat terbatas. Daun mimba (*Azadirachta indica*) dipilih karena pohon mimba banyak ditemukan di sekitar lahan pertanian sehingga mudah diperoleh dan berbiaya rendah. Selain itu, karakterisasi biokimia larva yang terinfeksi menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) dilakukan sebagai pendekatan inovatif untuk memahami perubahan komposisi molekuler larva pascainfeksi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi *Lecanicillium lecanii* dan pestisida nabati daun mimba untuk mengendalikan *Spodoptera exigua*.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Berapa konsentrasi *Lecanicillium lecanii* pestisida nabati daun mimba yang tepat untuk mengendalikan *Spodoptera exigua* ?
2. Adakah perbedaan efektivitas antara *Lecanicillium lecanii* dan daun mimba dalam mengendalikan *Spodoptera exigua* ?
3. Bagaimana mekanisme *Lecanicillium lecanii* dan daun mimba dalam mengendalikan *Spodoptera exigua* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) mengetahui konsentrasi efektif suspensi entomopatogen *Lecanicillium lecanii* dan pestisida nabati daun mimba dalam mengendalikan *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah di lapangan, (2) membandingkan efektivitas keduanya berdasarkan parameter intensitas kerusakan tanaman, mortalitas larva, nilai LT50 dan LC50, serta berat basah tanaman, dan (3) mengidentifikasi perubahan profil biokimia larva setelah terinfeksi melalui analisis FTIR sebagai bukti mekanisme kerja agens pengendali tersebut.

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut: (1) memberikan informasi ilmiah kepada petani bawang merah mengenai konsentrasi optimal agens hayati *L. lecanii* dan pestisida nabati daun mimba untuk menekan populasi hama *S. exigua* di pertanaman bawang merah; (2) menjadi referensi ilmiah bagi peneliti dan akademisi dalam pengembangan pengendalian hayati berbasis entomopatogen dan pestisida nabati; (3) mendukung program pemerintah dalam penerapan Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) yang berkelanjutan dan ramah lingkungan