

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Helicoverpa armigera Hubner merupakan serangga yang bersifat polifagus. Pada fase larva, serangga ini menjadi hama yang menyerang lebih dari 60 spesies tanaman budidaya dan tanaman liar (Czepak *et al.*, 2013). Tanaman yang menjadi inang larva *H. armigera* diantaranya adalah tembakau, jagung, sorgum (gandum-gandum), kapas, rami, kentang, jarak, kacang-kacangan, sayuran dan tanaman hias (Kalshoven, 1981). *H. armigera* mempunyai fekunditas yang cukup tinggi, karena dalam setahun menghasilkan lebih dari dua generasi sehingga memungkinkan jumlah tanaman yang dirusak cukup banyak. Pada fase larva, ukurannya relatif besar dan perkembangannya cukup cepat (Ambarningrum dkk., 2007). Larva instar tiga hingga enam lebih banyak menyerang bagian-bagian produksi tanaman seperti bunga dan buah (Indrayani, 2011).

Serangan larva *H. armigera* dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman inang. Pada tanaman tomat, kerusakan yang diakibatkan oleh serangan *H. armigera* mencapai 80% dan pada polong kedelai dapat mencapai 35,50% (Herlinda, 2005). Serangan *H. armigera* juga dapat mengakibatkan penurunan hasil panen (Czepak *et al.*, 2013). Di Indonesia, *H. armigera* menyebabkan penurunan produksi jagung hingga 80% (Zulaiha dkk., 2012). Di China serangan larva *H. armigera* menyebabkan produksi kapas mengalami penurunan mencapai

50-60% (Venette *et al.*, 2003). Mengenai sifat larva yang menyerang tanaman, Allah SWT berfirman dalam Al-Quran surat Al-Fiil: 5, yang berbunyi:

فَجَعَلَهُمْ كَعَصْفٍ مَّأْكُولٍ ﴿٥﴾

Artinya: lalu Dia menjadikan mereka seperti daun-daun yang dimakan (ulat).

Quthb (2001) menafsirkan kata “*ashf*” sebagai daun-daun pepohonan yang kering yang disifati dengan kata “*ma’kul*” yang berarti dimakan, yakni rusak karena dirobek-robek oleh ulat atau serangga, atau ketika dimakan oleh binatang lantas dikunyah-kunyah dan dilumatkannya. Ini adalah gambaran indrawi terhadap badan yang dirobek-robek oleh batu-batu yang dilemparkan oleh kawanan burung pada pasukan tentara gajah yang hendak menyerang ka’bah pada masa itu. Dengan melihat makna “*ma’kul*” yakni rusak karena dirobek-robek oleh ulat atau serangga, maka perumpamaan menggunakan ulat dalam ayat tersebut menandakan sifat ulat yang berpotensi merusak tanaman (dalam ayat adalah daun).

Sampai saat ini, sebagian besar petani mengendalikan larva *H. armigera* masih secara konvensional yaitu menggunakan pestisida kimia. Kekhawatiran terhadap serangan hama yang lebih tinggi mendorong petani untuk melakukan pencegahan dengan penyemprotan pestisida kimia pada tanaman secara terjadwal tanpa memperhitungkan kondisi populasi hama di lapangan. Pengendalian hama dengan pestisida kimia cenderung tidak efektif dan efisien selain itu juga menimbulkan bahaya bagi kesehatan dan lingkungan hidup. Penggunaan pestisida kimia yang berlebihan dapat menimbulkan resurgensi hama dan resistensi hama terhadap pestisida (Untung, 2006).

Pestisida termasuk bahan pencemar yang berbahaya bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Karena sifat pestisida yang beracun dan persisten di lingkungan, residu yang ditinggalkan dapat menjadi masalah. Berdasarkan hasil monitoring residu dari lembaga-lembaga penelitian, saat ini residu pestisida hampir ditemukan di setiap tempat di lingkungan sekitar seperti di dalam tanah, air minum, air sumur, udara dan bahkan pada makanan yang dikonsumsi seperti sayuran dan buah-buahan (Untung, 2006). Dalam Al-Qur'an, disebutkan tentang larangan berbuat kerusakan lingkungan serta usaha untuk menjaga dan mencegah kerusakan lingkungan (Al-Qaradhawi, 2002), seperti yang tertulis di dalam Al-Qur'an surat Al-A'raf: 56.

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (QS, Al-A'raf: 56).

Ayat di atas mengandung larangan Allah kepada manusia. Allah melarang manusia agar tidak merusak bumi setelah adanya perbaikan oleh Allah SWT. Kerusakan yang dimaksudkan adalah syirik dan maksiat, maksiat dalam ayat ini mencakup tindakan merusak tanaman (termasuk lingkungan) (Al-Jazairi, 2007). Al-Qardlawi (2002), menyatakan bahwa pada ayat tersebut, Allah melarang manusia melakukan kerusakan di bumi dalam segala bentuk kerusakan, seperti dengan mencemari lingkungan dan meniadakan keseimbangannya. Penggunaan insektisida kimia secara terus-menerus dan tidak bijaksana dalam jangka waktu

lama dapat menyebabkan lingkungan menjadi tercemar dan merusak kondisi alam.

Kegagalan pengendalian hama menggunakan pestisida kimia serta kesadaran masyarakat akan kesehatan manusia dan lingkungan hidup mendorong adanya pengendalian lain yang lebih aman. Pemerintah menetapkan PHT sebagai kebijakan dasar untuk perlindungan tanaman. Hal ini dilakukan untuk menerapkan prinsip dan program pembangunan nasional yang berwawasan lingkungan. Pengelolaan Hama Terpadu (PHT) merupakan program yang memadukan semua teknik pengendalian hama dengan memperhatikan kondisi ekosistem dan sistem sosial ekonomi budaya setempat. Teknik pengendalian hama dalam PHT mencakup semua jenis teknik pengendalian, salah satunya adalah pengendalian hayati. Pengendalian hayati merupakan pengendalian hama menggunakan musuh alami yang terdiri atas, parasitoid, predator, dan patogen (Untung, 2006).

Jamur entomopatogen merupakan musuh alami dari jenis patogen yang bersifat parasit terhadap serangga hama dan berpotensi sebagai agens pengendali (Jumar, 2000). Patogen ini bersifat selektif (mempunyai inang spesifik), siklus hidup pendek, dapat membentuk spora yang tahan lama di alam, mudah diproduksi dan tidak menyebabkan resistensi hama (Prayogo dkk., 2005). Jamur entomopatogen yang telah dimanfaatkan sebagai agens pengendali hama salah satunya adalah *Metarhizium anisopliae* yang telah diketahui sebagai musuh alami *H. armigera* (Pracaya, 2007).

Jamur *M. anisopliae* mempunyai kelebihan, yaitu bersifat persisten sehingga dapat menginfeksi hama sasaran saat memasuki fase terlemah (Harjaka

dkk., 2011). Prayogo dkk. (2005) menyatakan bahwa *M. anisopliae* mampu menginfeksi hama yang mempunyai tipe mulut menusuk dan mengisap (Hemiptera, Homoptera) serta hama yang mempunyai tipe mulut menggigit (Lepidoptera).

Penelitian tentang jamur *M. anisopliae* telah banyak dilakukan mulai dari eksplorasi hingga seleksi strain-strain isolat (Effendy, 2010). Beberapa isolat yang telah ditemukan mempunyai patogenisitas yang beragam, di antaranya adalah, Mt-Cb, Mt-Kb, Mt-Bm dan Mt-Bd asal Padang yang efektif terhadap *S.litura* (Lepidoptera) dan menyebabkan mortalitas masing-masing 19,79; 75,50; 22,02 dan 59,40% (Trizelia dkk., 2011). Beberapa isolat lain *M. anisopliae* yaitu MaOr koleksi Laboratorium Pengendalian Hayati DISBUN DIY, Sleman, MaPh asal Gunung Kidul, MaPx asal Semarang dan MaDy asal Sleman telah diujikan pada larva *P. xylostella* (Lepidoptera) dan mampu menyebabkan mortalitas masing-masing 100, 85, 80 dan 75% (Harjaka dkk, 2004). Beberapa isolat Jawa Timur, di antaranya adalah *M. anisopliae* isolat Kendalpayak dilaporkan efektif mengendalikan hama daun kedelai *S.litura* (Prayogo, 2006).

Keberhasilan penggunaan jamur entomopatogen untuk mengendalikan serangga hama ditentukan oleh konsentrasi jamur yang diaplikasikan, yaitu kerapatan konidia jamur dalam setiap mililiter air. Konsentrasi yang dibutuhkan untuk mengendalikan hama bergantung pada jenis dan populasi hama yang akan dikendalikan. Konsentrasi yang lebih tinggi dibutuhkan untuk mengendalikan hama pada tanaman pangan dibandingkan hama pada tanaman perkebunan. Hal ini dikarenakan tanaman pangan bersifat semusim, sehingga pada satu kali

aplikasi jamur harus mampu menginfeksi serangga hama sasaran (Prayogo, 2006). Berdasarkan penelitian Wang dan Powell (2001) dalam Prayogo dkk. (2005) untuk mengendalikan *Triatoma infestans* diperlukan kerapatan konidia jamur *M. anisopliae* 10^5 - 10^6 konidia/ml. Beberapa hama dari ordo Lepidoptera, di antaranya *Plutella xylostella* dapat dikendalikan dengan konsentrasi *M. anisopliae* $8,9 \times 10^5$ dan $3,2 \times 10^6$ konidia/ml yang merupakan dosis-dosis letal pada masing-masing instar II dan III (Soewarno dkk, 2012). Prayogo dan Tengkan (2004) melaporkan bahwa jamur *M. anisopliae* mampu mengendalikan *S. litura* secara optimal dengan kerapatan konidia 10^7 konidia/ml. Selain itu, berdasarkan penelitian Yasin dkk (2000), jamur *M. anisopliae* terbukti mampu mengendalikan larva *O. furnacalis* dengan konsentrasi 10^8 konidia/ml mencapai 72,50% pada hari ke- 6 setelah inokulasi (HSI). Ketika menginfeksi inang, jamur akan melakukan beberapa proses dan tahapan dalam waktu tertentu. Berdasarkan penelitian Harjaka dkk. (2004), jamur *M. anisopliae* isolat MaOr dengan pengamatan selama 14 hari mampu menyebabkan mortalitas *P. xylostella* mencapai lebih dari 50% pada hari kedua pengamatan dan dapat mencapai mortalitas 100% pada hari keempat pengamatan. Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, jamur *M. anisopliae* terbukti berpotensi sebagai biopestisida untuk mengendalikan hama. Sehingga dalam hal ini larva *H. armigera* kemungkinan juga dapat terinfeksi oleh beberapa strain *M. anisopliae*.

Menurut Indrayani (2011), jamur entomopatogen pada umumnya mempunyai strain lebih dari satu. Masing-masing strain mempunyai karakter dan virulensi yang berbeda-beda. Jamur yang diisolasi dari lingkungan kering dengan

kelembaban rendah biasanya mempunyai virulensi yang tinggi. Hal ini dikarenakan kemampuan jamur tersebut untuk hidup di lingkungan yang ekstrim dari lingkungan normalnya. Jamur *M. anisopliae* HJMA-5 dan HJMA-8 merupakan isolat lokal koleksi Laboratorium Patologi Serangga BALITTAS yang diisolasi dari daerah dataran rendah Jawa Timur. Secara geometris, daerah dataran rendah mempunyai kelembaban tanah yang rendah sehingga cenderung kering. Berdasarkan karakteristik tersebut maka perlu dilakukan pengujian patogenisitas isolat jamur *M. anisopliae* HJMA-5 dan HJMA-8 isolat Jawa Timur terhadap larva *H. armigera*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana patogenisitas dua isolat lokal *M. anisopliae* terhadap larva *H. armigera* ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah maka yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui patogenisitas dua isolat lokal *M. anisopliae* terhadap larva *H. armigera*

1.4 Hipotesis

Setiap isolat pada konsentrasi berbeda akan mempunyai tingkat patogenisitas yang berbeda pada larva *H. armigera*

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam bidang akademis dan non akademis:

1. Bidang akademis

Memberi kontribusi pemikiran dalam bidang biologi khususnya mikrobiologi di bidang pertanian dalam pemanfaatan jamur entomopatogen sebagai pengendali hama

2. Bidang non akademis

Memberikan informasi kepada masyarakat cara pengendalian *H.armigera* yang ramah lingkungan menggunakan jamur *M. anisopliae*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Isolat jamur *M. anisopliae* yang digunakan adalah HJMA-5 dan HJMA-8 yang merupakan koleksi dari Laboratorium Patologi Serangga BALITTAS
2. Larva *H. armigera* yang digunakan yaitu larva instar 3 yang didapat dari hasil perbanyakan masal di Laboratorium Patologi Serangga Balittas
3. Patogenesis yang diamati adalah mortalitas harian larva *H. armigera* selama 14 hari
4. Mortalitas *H. armigera* dianalisis menggunakan analisis probit untuk mengamati LC_{50} dan LT_{50} .