

## I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang dan Masalah

Kedelai adalah salah satu bahan pangan yang sangat penting bagi masyarakat Indonesia. Selain memiliki kandungan protein yang tinggi, kedelai juga dapat diolah menjadi berbagai produk olahan yang digemari oleh masyarakat.

Sayangnya kebutuhan kedelai di Indonesia tidak dapat terpenuhi oleh produksi kedelai dalam negeri yang hanya berkisar 700–800 ribu ton/tahun (BPS<sup>a</sup>, 2014). Bahkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS<sup>b</sup>, 2014) menunjukkan bahwa rerata produksi kedelai pada tahun 2013 sebesar 779,99 ribu ton biji kering mengalami penurunan sebesar 63,16 ribu ton (7,49%) dibandingkan tahun 2012. Setiap tahunnya Indonesia membutuhkan sebanyak 2 juta ton kedelai untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri (Kemenperin, 2014). Akibatnya Indonesia harus mengimpor kedelai dari negara lain untuk memenuhi kebutuhan akan komoditas pangan ini.

Salah satu penyebab produktivitas kedelai masih rendah adalah masih tingginya serangan hama di pertanaman kedelai. Hama pengisap polong tergolong hama utama kedelai. Ada tiga spesies hama pengisap polong yang sering menyerang pertanaman kedelai, yaitu *Riptortus linearis* (F), *Nezara viridula* (L), dan

*Piezodorus rubrofasciatus*. Di antara ketiga jenis hama tersebut, *R. linearis* mempunyai daerah penyebaran dan serangan yang paling luas (Asadi, 2009).

Serangan hama pengisap polong *R. linearis* dapat mengakibatkan kehilangan hasil kedelai hingga 80% bahkan puso apabila tidak dikendalikan (Marwoto, 2012).

Pengendalian hama di lapang selama ini lebih mengandalkan penggunaan pestisida kimia. Hal ini tidak terlepas dari adanya salah persepsi oleh petani yang menganggap pestisida, khususnya insektisida kimia sebagai obat dan penggunaannya dilakukan secara teratur. Padahal, penggunaan pestisida secara terus menerus menimbulkan masalah baru seperti resistensi dan resurgensi hama, peledakan hama sekunder, bahaya keracunan pada operator dan konsumen, pencemaran lingkungan, peningkatan biaya produksi, serta menurunnya pendapatan petani (Hasibuan, 2003).

Saat ini mulai dikembangkan teknik pengendalian yang didasarkan pada konsep PHT (Pengendalian Hama Terpadu) akibat dampak negatif yang ditimbulkan oleh penggunaan insektisida kimia dalam pengendalian *R. linearis*. Salah satu teknik pengendalian yang dianjurkan dalam pelaksanaan program PHT adalah pemanfaatan musuh alami seperti predator, patogen, dan parasitoid (Hasibuan, 2003). Pengendalian dengan musuh alami ini diharapkan dapat mengurangi penggunaan insektisida dalam pengendalian *R. linearis*.

Jamur entomopatogen adalah salah satu agensia hayati yang mempunyai prospek yang cukup baik untuk mengendalikan OPT (Organisme Pengganggu Tanaman) (Rosmini & Lasmini, 2010). Penggunaan jamur entomopatogen dalam pengendalian OPT dinilai relatif aman, kapasitas reproduksinya tinggi, siklus

hidupnya pendek, bersifat selektif, kompatibel dengan pengendalian lainnya, relatif murah diproduksi dan kemungkinan menimbulkan resistensi amat kecil atau lambat, serta dapat membentuk spora yang dapat bertahan lama, bahkan dalam kondisi yang tidak menguntungkan sekalipun (Rosmini & Lasmini, 2010).

Jamur dari genus *Aspergillus* telah banyak dilaporkan berperan sebagai patogen pada beberapa serangga. Jamur entomopatogen dari genus *Aspergillus* merupakan jamur saprofit yang dapat menginfeksi serangga pada rentangan jenis yang luas, terdiri atas banyak spesies seperti *A. flavus*, *A. parasiticus*, *A. tamari*, *A. ochraceus*, *A. fumigatus*, *A. repens* dan *A. vesicolor* (Tanada & Kaya, 1993 dalam Indria *et al.*, 2013). Indria *et al.* (2013) melaporkan bahwa 2 spesies jamur dari genus *Aspergillus* berhasil diisolasi dari usus rayap pekerja *Coptotermes curvignathus* (Isoptera: Rhinotermitidae), yaitu *A. fumigatus* dan *A. niger*. Selain itu, *A. fumigatus* juga dilaporkan bersifat patogen terhadap *Dysdercus similis* (Heteroptera: Pyrrhocoridae) (Singh & Pathak, 2010).

Di Indonesia, *Aspergillus* sp. telah berhasil diisolasi dari tanah sekitar perakaran kacang tanah di Sumatera Barat dan dapat menginfeksi *Tribolium molitor* (Coleoptera: Tenebrionidae) (Reflinaldon *et al.*, 2014). *Aspergillus* juga berhasil diisolasi dari *Dolycoris baccarum* L. (Hemiptera: Pentatomidae), *Eurygaster integriceps* Put. (Hemiptera: Scutelleridae), *Acrotylus insubricus* Scop. (Orthoptera: Acrididae), dan *Aelia acuminata* L. (Hemiptera: Pentatomidae) di Duhok, Iraq dan bersifat entomopatogen (Assaf *et al.*, 2011). Hal ini menunjukkan bahwa genus *Aspergillus* memiliki kisaran inang yang luas dan dapat menginfeksi serangga dari berbagai ordo.

Pemanfaatan jamur *Aspergillus* sebagai jamur entomopatogen telah banyak dilakukan, bahkan dapat dikombinasikan dengan pengendalian lainnya. Hasil penelitian Bhan *et al.* (2013), menunjukkan bahwa *A. flavus*, salah satu spesies *Aspergillus* yang sudah banyak diteliti, dapat dikombinasikan dengan insektisida kimia untuk mengendalikan larva nyamuk *Anopheles stephensi* yang merupakan vektor penyakit malaria. Kombinasi toksin *A. flavus* dan Temephos (larvasida kimia) dengan perbandingan 1:1 ternyata meningkatkan mortalitas larva *A. stephensi* sekaligus menurunkan nilai  $LC_{50}$  Temephos dan *A. flavus* jika digunakan tanpa kombinasi. Hal ini berarti penggunaan *A. flavus* dapat mengurangi kebutuhan larvasida kimia untuk mengendalikan larva nyamuk *A. stephensi*.

Jamur *Aspergillus* telah ditemukan hidup pada nimfa *R. linearis*. Namun, sebelum dimanfaatkan secara luas, suatu jamur entomopatogen harus diuji untuk mengetahui daya infeksi terhadap hama sasaran. Pengujian daya infeksi jamur entomopatogen dapat diketahui dengan uji patogenesis. Oleh karena itu penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui patogenesis jamur *Aspergillus* sp. terhadap *R. linearis* di laboratorium.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah menguji patogenesis *Aspergillus* sp. terhadap *R. linearis* di laboratorium.

### 1.3 Kerangka Pemikiran

Saat ini, pengendalian hama tanaman lebih mengarah kepada teknik pengendalian yang ramah lingkungan. Salah satu teknik pengendalian yang terus menerus dikembangkan adalah pengendalian dengan pemanfaatan patogen sebagai agensia hayati. Patogen yang dimanfaatkan sebagai agens pengendali hama antara lain jamur, bakteri, virus, dan nematoda (Oka, 2005). Dari keempat patogen serangga tersebut, jamur adalah patogen yang dapat menginfeksi serangga setelah terjadi kontak, sedangkan bakteri, virus, dan nematoda harus masuk ke dalam perut serangga untuk dapat melakukan infeksi (Sembel, 2010). Hal ini mengindikasikan bahwa jamur patogen serangga relatif lebih mudah menginfeksi serangga, meskipun infeksi dipengaruhi oleh kelembaban lingkungan. Selain itu, jamur patogen serangga juga dapat mengendalikan berbagai tingkat perkembangan serangga mulai dari telur, larva, pupa dan imago (Trizelia *et al.*, 2010).

Pasaru *et al.* (2014) melaporkan bahwa *Aspergillus* sp., *A. flavus*, dan *Verticillium lecanii* berhasil diisolasi dari *Helopeltis* spp. (Hemiptera: Miridae) yang mati di lapang. Uji patogenisitas di laboratorium menunjukkan bahwa mortalitas *Helopeltis* spp. rata-rata terjadi 2–7 hari setelah inokulasi. Persentase kematian dengan aplikasi *Aspergillus* sp., *A. flavus*, dan *Verticillium lecanii* berturut-turut 90, 80, dan 77% serangga uji. Bahkan, penelitian yang dilakukan oleh Seye *et al.* (2014) menunjukkan bahwa 2 spesies *Aspergillus* (*A. clavatus* dan *A. flavus*) menyebabkan mortalitas aphid *Acyrtosiphon pisum* lebih tinggi dibandingkan dengan *Metarhizium anisopliae* yang selama ini menjadi jamur entomopatogen

yang lebih dikenal. Seye *et al.* (2014) melaporkan bahwa *lethal concentrations* (LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub>) untuk membunuh *A. pisum* oleh *A. flavus* sebesar  $1,23 \times 10^3$  dan  $1,34 \times 10^7$  spora/ml, sedangkan *A. clavatus* sebesar  $4,92 \times 10^2$  dan  $5,65 \times 10^7$  spora/ml. Nilai ini lebih rendah dibandingkan dengan LC<sub>50</sub> dan LC<sub>90</sub> *M. anisopiae* yaitu sebesar  $3,65 \times 10^3$  dan  $9,71 \times 10^7$  spora/ml. Hasil-hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa *Aspergillus* adalah jamur entomopatogen yang potensial untuk diteliti dan dikembangkan lebih lanjut.

Seperti jamur entomopatogen lainnya, *Aspergillus* sp. menginfeksi inangnya secara langsung dengan menghasilkan enzim kitinolitik (*chitinolytic enzymes*) untuk dapat menembus kutikula inang (Burns & Dick, 2002). Konidia akan masuk ke dalam hemolimfa dan mengeluarkan toksin yang mengganggu metabolisme serangga inang (Sandhu *et al.*, 2011). Beberapa spesies *Aspergillus* menghasilkan toksin berupa aflatoxin yang dapat menyebabkan penyakit pada tumbuhan, hewan, dan manusia (Foley *et al.*, 2014). Meskipun demikian, tidak semua spesies *Aspergillus* merugikan dan dimanfaatkan dalam industri, seperti *A. niger*, *A. sojae*, *A. kawacchii*, dan *A. oryzae* yang digunakan dalam industri makanan (Gibbons & Rokas, 2013).

Dalam penelitian ini, koloni jamur *Aspergillus* sp. ditemukan hidup pada serangga *R. linearis* yang telah mati. Oleh sebab itu dilakukan uji patogenisitas *Aspergillus* sp. terhadap *R. linearis* untuk mengetahui kemampuan *Aspergillus* dalam menginfeksi serangga berdasarkan Postulat Koch.

#### **1.4 Hipotesis**

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah jamur *Aspergillus* sp. dapat menginfeksi dan menyebabkan kematian *Riptortus linearis*.

