

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kopi (*Coffea* spp.)

Saat ini Indonesia menjadi negara produsen kopi keempat terbesar dunia setelah Brazil, Vietnam dan Colombia. Dari total produksi, sekitar 67% diekspor sedangkan sisanya (33%) untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Tingkat konsumsi kopi dalam negeri berdasarkan hasil survei LPEM UI tahun 1989 adalah sebesar 500 gram/kapita/tahun. Dewasa ini kalangan pengusaha kopi memperkirakan tingkat konsumsi kopi di Indonesia telah mencapai 800 gram/kapita/tahun. Dengan demikian dalam kurun waktu 20 tahun peningkatan konsumsi kopi telah mencapai 300 gram/kapita/tahun. Negara tujuan ekspor adalah negara-negara konsumen tradisional seperti USA, negara-negara Eropa dan Jepang (AEKI, 2011).

Kopi (*Coffea* spp.) adalah spesies tanaman yang termasuk dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman ini tumbuh tegak, bercabang, dan tingginya dapat mencapai 12 m. Daunnya bulat telur dengan ujung agak meruncing. Daun tumbuh berhadapan pada batang dan cabang. Tanaman kopi berbunga setelah berumur sekitar dua tahun. Bunga kopi berukuran kecil. Mahkota berwarna putih dan berbau harum. Kelopak bunga berwarna hijau. Pangkalnya menutupi bakal buah yang mengandung dua bakal biji. Benang sari terdiri dari 5 – 7 tangkai berukuran pendek. Bila bunga sudah dewasa,

kelopak dan mahkota akan membuka, kemudian segera terjadi penyerbukan. Setelah itu, bunga akan berkembang menjadi buah. Waktu yang diperlukan sejak terbentuknya bunga hingga buah menjadi matang sekitar 6 – 11 bulan, tergantung jenis kopi dan faktor lingkungan. Bunga kopi biasanya akan mekar pada awal musim kemarau. Dengan demikian, di akhir musim kemarau telah berkembang menjadi buah yang siap dipetik (Najiyati dan Danarti, 2001)

Buah kopi memiliki dua biji yang posisinya berhadapan satu sama lain dan disatukan oleh kulit yang berwarna merah ketika masak, mengandung *pulp* yang rasanya manis. Setiap biji tersebut endospermnya terselubung oleh kulit tanduk (*parchment*) yang keras (Rothfos, 1980 *dalam* Susilo 2008). Ukuran biji tersebut juga dipengaruhi oleh kondisi curah hujan saat pembentukan biji, pada daerah yang memiliki tipe curah hujan tinggi ukuran biji lebih besar dibandingkan dengan daerah-daerah kering (Susilo,2008).

## **2.2 Hama Penggerek Buah Kopi (*Hypothenemus hampei*)**

Di beberapa perkebunan kopi banyak terdapat gangguan pada tanaman kopi yang sangat merugikan. Gangguan tersebut kebanyakan disebabkan oleh hama. Salah satu hama utama yang menyerang tanaman kopi adalah penggerek buah kopi atau PBKo (*H.hampei*) (Najiyati dan Danarti, 2001).

Serangga hama *H. hampei* menjadi hama sangat merusak pada buah kopi sehingga mengakibatkan penurunan produksi dan kualitas hasil secara nyata karena menyebabkan banyak biji kopi yang berlubang. Kehilangan hasil oleh hama *H. hampei* dapat mencapai lebih dari 50% apabila serangannya tinggi dan

tidak dilakukan tindakan pengendalian secara tepat. Tingkat serangan sebesar 20% dapat mengakibatkan penurunan produksi sekitar 10% (Puslitkoka, 2009). Penggerek buah kopi (*H. hampei*) adalah kumbang berbadan bulat dengan kepala berbentuk segitiga yang ditutupi oleh rambut-rambut halus. Kumbang *H. hampei* mengalami 4 tahap perkembangan, yaitu telur, larva, pupa dan imago yang memerlukan waktu selama 25-35 hari. Seekor betina dewasa dapat menghasilkan telur sebanyak 37 butir. Stadium telur selama 5-9 hari. Telur diletakkan di dalam biji kopi, menetas dan berkembang di dalamnya sampai buah kopi matang, baik yang masih di pohon maupun yang gugur di tanah. Serangga betina dewasa yang siap bertelur, aktif pada sore hari antara pukul 16.00-18.00 dan dapat terbang sejauh 350 m. Serangga jantan tinggal dalam biji kopi karena tidak dapat terbang. Telur yang telah menetas akan menjadi larva berwarna putih, stadium larva selama 10-21 hari. Larva mengalami fase istirahat (pre pupa) selama 2 hari sebelum menjadi pupa. Stadium pupa berlangsung selama 4-6 hari tetapi ada kalanya sampai 8 hari. Imago hama *H. hampei* berwarna hitam coklat atau hitam mengkilap, dengan ukuran panjang 1,2-1,7 mm dan lebar 0,6-0,7 mm. Serangga dewasa betina dapat hidup selama 156-282 hari, sedangkan serangga jantan selama 103 hari. Serangga betina selanjutnya membuat lubang pada ujung buah (*discus*) untuk meletakkan telurnya di dalam biji kopi (Astuti, 2011).

Imago penggerek buah kopi masuk ke buah kopi melalui diskus, kemudian ke endosperma. Serangan pada buah - buah muda hanya untuk keperluan makan bagi imago yang dapat menyebabkan buah gugur dan busuk. Pada saat buah mulai mengeras, selain menggerek buah dan memakan biji kopi, *H. hampei* juga

berkembang biak di dalam biji. Akibatnya, biji menjadi berlubang - lubang, cacat dan busuk (Pracaya,2007).

Hama *H. hampei* dapat dikendalikan dengan berbagai cara. Salah satu teknik pengendalian hama ini adalah pengendalian hayati. Pengendalian hayati dilakukan dengan memanfaatkan musuh alami seperti predator, patogen dan parasitoid. Pengendalian hayati dapat dilakukan secara alamiah maupun terapan. Pengendalian secara alamiah dapat terjadi apabila musuh alami dapat bekerja dengan sendirinya karena musuh alami tersebut sudah hidup di ekosistem tersebut. Sedangkan pengendalian hayati terapan adalah pengendalian dengan memperbanyak musuh alami secara massal di laboratorium kemudian dilepaskan di pertanaman. Pengendalian hayati memiliki beberapa keunggulan antara lain: (1) aman terhadap lingkungan dan organisme nir-sasaran sehingga tidak menimbulkan pencemaran lingkungan, (2) relatif bersifat permanen dan pengaruhnya dapat berganda, dan (3) jika musuh alami sudah berkembang di alam maka pengendalian ini akan lebih ekonomis (Hasibuan, 2003).

### **2.3 *Beauveria bassiana***

#### **2.3.1 Taksonomi, Morfologi dan Biologi**

*Beauveria bassiana* adalah jamur yang termasuk dalam Kelas Deutromycetes, Ordo Moniliales, Famili Moniliaceae. Jamur ini memiliki miselia berwarna putih berhialin. Konidiofor yang fertil bercabang-cabang secara zig zag serta pada bagian ujungnya membentuk spora (konidia). Konidia *B. bassiana* berbentuk bulat sampai oval, hialin, berukuran 2-3 mikron ( Tanada dan Kaya 1993 dalam Prihartati 2006).

Jamur *B. bassiana* mempunyai beberapa nama yaitu *B. stephanoderis* (Bally) Petch., *Botrytis bassiana* (Balsamo), dan *Botrytis stephanoderis* (Bally). Jamur ini mempunyai miselia yang bersekat dan berwarna putih, dan bila menginfeksi ke dalam tubuh serangga, maka jamur ini terdiri atas banyak sel, dengan diameter 4  $\mu\text{m}$ , dan di luar tubuh serangga ukurannya lebih kecil yaitu 2  $\mu\text{m}$  ( Talanca, 2005).

*B. bassiana* menyerang jaringan yang lunak dan cairan tubuh inangnya, kemudian tumbuh keluar dari tubuh inangnya. Spora *B.bassiana* terlihat seperti kapur putih pada tubuh wereng batang coklat atau kepinding padi (Shepard *et al.* , 1995).

### 2.3.2 Virulensi

Periode inkubasi atau periode letal adalah banyaknya waktu yang dihitung sejak aplikasi sampai serangga mengalami kematian. Virulensi merupakan kemampuan patogen dalam menimbulkan penyakit pada serangga inang. Tingkat virulensi dipengaruhi oleh lingkungan, jika lingkungan mendukung maka virulensi akan tinggi dan sebaliknya, jika lingkungan tidak mendukung maka virulensi akan rendah. Patogen yang mempunyai virulensi tinggi umumnya memiliki masa inkubasi yang pendek dan dapat membunuh inangnya dengan cepat ( Tanada dan Kaya, 1993 dalam Prihartati 2006 ).

Proses infeksi jamur *B. bassiana* yaitu melalui kutikula atau saluran pencernaan serangga. Menurut Sila (1983 dalam Talanca 2005), sebelum konidia *B. bassiana* mencapai organ vital, jamur ini terlebih dahulu berkecambah membentuk tabung kecambah dan hifa dipermukaan kulit. Hifa ini secara bersama-sama membentuk miselium, kemudian mengadakan penetrasi ke dalam tubuh dan aliran darah

sehingga menyebar ke seluruh tubuh serangga. Penembusan dilakukan secara mekanis dan atau kimiawi dengan mengeluarkan enzim atau toksin. Di dalam tubuh serangga *B. bassiana* memperbanyak diri dan memproduksi toksin Beauverisin. Toksin inilah yang merusak struktur membran sel, sehingga serangga mati (Riyatno dan Suntoro, 1991 *dalam* Talanca 2005), juga merusak fungsi utama haemolimfa dan menyebabkan perubahan inti dan mempengaruhi perpindahan sel dalam deretan sel (Tanada dan Kaya, 1983 *dalam* Talanca 2005).

Hasil penelitian Hosang (1996) menunjukkan bahwa konsentrasi konidia jamur *B. bassiana* yang dapat digunakan untuk mengendalikan larva *Brontispa longissima* di lapangan adalah  $5 \times 10^3$  konidia/ $\mu$ l dan  $5 \times 10^4$  konidia/ $\mu$ l yaitu sebesar 35 % dan 38,75% sedangkan untuk imago dengan konsentrasi konidia  $5 \times 10^5$  konidia/ $\mu$ l yaitu sebesar 73,75%. Dengan demikian konsentrasi efektif untuk mengendalikan hama tersebut di lapangan adalah konsentrasi  $5 \times 10^5$  konidia/ $\mu$ l yang dapat menyebabkan mortalitas tertinggi pada imago.

Indriyati (2009) melaporkan bahwa aplikasi *B. bassiana* pada kepik hijau di laboratorium menyebabkan mortalitas kepik sebesar 76%, dengan periode letal 5,44 hari, dan virulensi 0,195. Hasil ini tidak berbeda dengan perlakuan *B. bassiana* komersial yang menimbulkan mortalitas 70%, periode letal 4,58 hari dan virulensi 0,248.