

KAJIAN BEBERAPA JAMUR ENTOMOPATOGENIK PADA ULAT DAUN KUBIS HIJAU, *PLUTELLA XYLOSTELLA*

STUDY OF SOME ENTOMOPATHOGENIC FUNGI ON DIAMOND BACK MOTH, PLUTELLA XYLOSTELLA

Tri Harjaka dan Suryanti
Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian,
Universitas Gadjah Mada

ABSTRACT

The use of entomopathogenic fungi for controlling Diamond Back Moth (DBM), Plutella xylostella L. still limited, even though there are some entomopathogenic fungi could infect DBM. The aim of this research is to know the kind of entomopathogenic fungi on DBM to be used as biological control agent. Some isolates of fungi were collected from DBM infected by the fungi on field in Central Java and Yogyakarta. Fungi infecting DBM was isolated, and cultured on Potato Dextrose Agar (PDA). Purification, identification and infection tests were done to know the potency of each fungal isolates. The results showed that five species of fungi infecting DBM, are Beauveria bassiana, Metarhizium anisopliae, Paecilomyces sp. Entomophthora sp. and Hirsutella sp.

Key words: Plutella xylostella, entomopathogenic fungi, biological control

INTISARI

Pemanfaatan jamur entomopatogenik untuk mengendalikan hama ulat daun kubis hijau (UKH) *Plutella xylostella* L. sejauh ini belum banyak dilakukan, meskipun sudah diketahui ada beberapa jamur yang berkembang menginfeksi UKH. Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis jamur yang patogenik pada UKH dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati. Isolat jamur diperoleh dengan cara mengoleksi UKH terinfeksi jamur di daerah sentra produksi kubis di Yogyakarta dan Jawa Tengah. Jamur yang menginfeksi UKH diisolasi, dan ditumbuhkan dengan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA), selanjutnya dilakukan pemurnian, identifikasi dan diinfeksi kembali pada UKH. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima jenis jamur diketahui bersifat patogenik terhadap *P. xylostella* yaitu *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, *Paecilomyces* sp. *Entomophthora* sp. dan *Hirsutella* sp.

Kata kunci : *Plutella xylostella*, jamur entomopatogenik, pengendalian hayati

PENGANTAR

Ulat daun kubis hijau (UKH), *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera; Plutellidae) merupakan salah satu hama penting pada kubis di samping *Spodoptera litura*, *Crociodomia binotalis*, *Chrysodeixis chalcites*, *Agrotis epsilon*, *Aphis brassicae*,

dan nematoda *Meloidogyne* sp. (Kalshoven, 1981). *Plutella xylostella* diketahui tersebar luas di beberapa negara produsen kubis di Eropa, Amerika, Asia Tenggara, dan Asia Timur (Adachi, 1998). Kerusakan akibat serangan hama tersebut dapat mencapai 100% atau tanaman kubis gagal membentuk krop.

Upaya pengendalian *P. xylostella* sampai saat ini kebanyakan masih dilakukan secara kimiawi. Berbagai jenis insektisida telah dicoba untuk mengendalikan hama tersebut, termasuk insektisida berbahan aktif *Bacillus thuringiensis* (Setiawaty, 2000). Namun keberadaan hama tersebut tetap melimpah dan di beberapa daerah dilaporkan telah resisten terhadap *B. thuringiensis*.

Beberapa spesies jamur telah diketahui menginfeksi *P. xylostella*, yaitu *Hirsutella* sp., *Paecilomyces* sp., *Zoophthora* sp. (Suryawan & Carner, 1993), *Erynia blunckii* dan *E. virescens* (Wilding, 1986). Jamur *Entomophthora spaerospermae* juga sudah dikenal sebagai jamur patogenik pada *P. xylostella* (Steinhaus, 1949). Jamur *Erynia* (= *Zoophthora*) *radicans* diketahui dapat berasosiasi dengan parasitoid *Diadegma eucerothoga* (Furlong & Pell, 1996). Furlong, et.al. (1995) melaporkan bahwa usaha pengendalian *P. xylostella* dapat dilakukan secara hayati dengan menggunakan jamur *Z. radicans* dikombinasikan dengan pemanfaatan feromon seks. Dengan cara tersebut *P. xylostella* yang terperangkap diharapkan dapat menyebarkan inokulum *Z. radicans* ke serangga yang lain. Furlong dan Pell (2000) melaporkan tentang efek penggunaan *Z. radicans* untuk mengendalikan *P. xylostella* terhadap parasitoidnya.

Jenis jamur yang sudah sangat umum dikenal juga pernah diuji dalam skala laboratorium yaitu *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium anisopliae* (Wilding, 1986). Di Taiwan dilaporkan bahwa jamur *M. anisopliae* yang diisolasi dari kumbang *Bronstispa longisima* juga bersifat patogenik terhadap *P. xylostella* (Liu, 1996), demikian juga isolat yang diisolasi dari tanah juga menunjukkan LC_{50} pada konsentrasi 10^6 spora/mL (Talekar, 1998). Potensi jamur *M. anisopliae* untuk mengendalikan *P. xylostella* di Indonesia belum ada perkembangan lebih lanjut,

demikian juga jamur lainya. Penelitian mengenai potensi jamur *M. anisopliae* sebagai agen pengendali *P. xylostella* dan hubungannya dengan musuh alami yang lain juga belum dilakukan, meskipun telah diketahui bahwa Indonesia pernah mengintroduksi parasitoid *Diadegma eucerothoga* dan dilepaskan secara massal di beberapa sentra produksi kubis di Jawa Barat, Jawa, Sumatera, Bali, dan Sulawesi untuk menekan populasi *P. xylostella* (Sastrosiswoyo & Sastrodihardjo, 1986). Penelitian bertujuan untuk mengetahui jenis jamur yang patogenik pada *P. xylostella* dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agen pengendalian hayati.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan mulai bulan Maret sampai dengan Oktober 2001 di Laboratorium Pengendalian Hayati dan Laboratorium Mikologi Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Survei dilakukan di daerah sentra produksi kubis Kabupaten Sleman (Daerah Istimewa Yogyakarta) dan Karanganyar (Jawa Tengah).

Koleksi dan identifikasi jamur. Serangga (larva, pupa, dan dewasa) terinfeksi jamur diperoleh dengan cara melakukan eksplorasi di daerah sentra produksi kubis. Serangga yang ditemukan terinfeksi oleh jamur diamati di bawah mikroskop sterio untuk melihat koloni jamurnya. Selanjutnya jamurnya diisolasi dan ditumbuhkan dalam cawan petri diameter 9 cm dengan menggunakan medium *Potato Dextrose Agar* (PDA). Identifikasi dilakukan berdasarkan morfologi jamur yang tumbuh pada inang dan hasil isolasi dengan mengikuti metode Barnet dan Hunter (1972) dan Poinar dan Thomas (1984).

Uji infeksi jamur. *P. xylostella* sebagai bahan uji diperoleh dari lapangan dan dilakukan perbanyakan (*rearing*) di laboratorium. Uji infeksi dilakukan dengan dua teknik yaitu: (1) cara *rolling* menurut Widayat dan Rayati (1993), 20 ekor larva *P. xylostella* instar 3 dimasukkan dalam biakan jamur dan diguling-gulingkan beberapa saat, selanjutnya dikeluarkan kembali dan dipelihara dengan pakan alami berupa daun kubis dalam cawan petri diameter 9 cm, dan (2) cara pencelupan pakan (*dipping*) menurut Talekar (1998), biakan jamur dalam agar miring dipanen dengan mensuspensikan dalam 10 mL akuades steril, kemudian daun kubis sebagai pakan dicelupkan dalam suspensi spora tersebut tanpa diketahui kepadatannya. Selanjutnya 20 ekor larva *P. xylostella* instar 3 diberi pakan dengan daun tersebut. Masing-masing perlakuan diulang tiga kali. Parameter yang diamati meliputi perkembangan jamur dan mortalitas *P. xylostella*. Pengamatan dilakukan setiap hari sampai larva membentuk pupa dan dewasa. Selain jamur hasil koleksi dari lapangan, dua jenis jamur yang diisolasi dari serangga selain *P. xylostella* juga diujikan. *P. xylostella* diuji dengan jamur *Metarhizium anisopliae* yang diisolasi dari kumbang kelapa *Oryctes rhinoceros* dan dikembangkan oleh Laboratorium Pengendalian Hayati, Dinas Kehutanan dan Perkebunan Propinsi Daerah Istimewa Yogyakarta dan jamur *Entomophthora* sp. yang diisolasi dari wereng batang padi *Nilaparvata lugens* dan dikoleksi di Laboratorium Pengendalian Hayati Fakultas Pertanian UGM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi dan identifikasi jamur entomopatogenik. Dari hasil survai yang dilakukan di Kabupaten Karanganyar dan Sleman dapat diperoleh tiga tipe gejala infeksi jamur pada *P. xylostella* yaitu : (1)

serangga terselimuti miselium berwarna putih; (2) serangga terselimuti kelompok spora jamur berwarna putih seperti tepung, dan (3) serangga menunjukkan adanya organ jamur (sinema) dari tubuhnya (Gambar 1, 2, dan 3). Dari hasil identifikasi menurut Barnet dan Hunter (1972) dan Poinar dan Thomas (1984) diperoleh jamur yang diduga *Paecilomyces* sp., *Beauveria bassiana*, dan *Hirsutella* sp. Serangga yang terselimuti miselium berwarna putih terinfeksi jamur *Paecilomyces* sp. Konidium banyak terlihat oval, tunggal, dan sebagian masih dalam rangkaian cabang *basipetal*. Serangga yang terselimuti spora jamur berwarna putih seperti tepung terinfeksi *B. bassiana*. Konidium jamur dapat diambil dan diamati secara langsung dari serangga terinfeksi. Konidium berbentuk bulat, tunggal, dan muncul dari konidiofor. Serangga yang menunjukkan gejala munculnya sinema dari tubuhnya terinfeksi oleh *Hirsutella* sp. Konidium tidak teramati pada gejala tersebut dan hanya sinema yang tampak.

Infeksi jamur. Jamur *B. bassiana*, *Paecilomyces* sp. hasil koleksi lapangan digunakan dalam uji infeksi, demikian juga *M. anisopliae* dan *Entomophthora* sp. hasil koleksi laboratorium. Jamur *Hirsutella* sp. tidak digunakan dalam pengujian karena jamur tersebut tidak dapat dikulturkan pada medium PDA sehingga tidak dapat dilakukan perbanyakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua jamur yang diuji menyebabkan kematian *P. xylostella*. Jamur *B. bassiana* menyebabkan kematian larva dan pupa *P. xylostella*. Larva dan pupa yang terinfeksi oleh jamur *B. bassiana* berwarna putih, kemudian berangsur-angsur terselimuti miselium dan kelompok spora berwarna putih. (Gambar 4). Pertumbuhan jamur *Paecilomyces* sp. pada larva *P. xylostella* tidak menunjukkan gejala yang jelas, dan lebih dari 70% larva berhasil mencapai dewasa.

Kebanyakan larva yang terinfeksi *M. anisopliae* gagal mencapai fase pupa. Infeksi jamur *M. anisopliae* pada larva *P. xylostella* mengakibatkan perubahan warna pada kutikula (kulit) menjadi pucat, larva mati dan gagal mencapai fase pupa. Infeksi lanjut menunjukkan perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap, terselimuti spora berwarna hijau tua dan kutikulanya hancur (Gambar 5). Menurut Drion & Pendland (1998) jamur *M. anisopliae* merupakan salah satu jamur patogenik pada serangga yang memproduksi *degrading enzyme* untuk menghancurkan kutikula serangga inang. Sehingga serangga yang terinfeksi akan hancur kutikulanya.

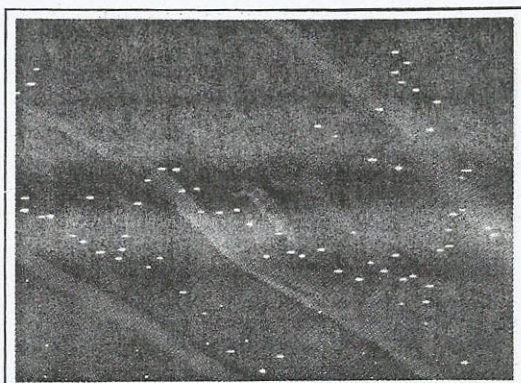
Infeksi jamur *Entomophthora* sp. mengakibatkan kematian dan perubahan warna larva *P. xylostella* menjadi pucat kekuningan (Gambar 6), tetapi tidak terlihat adanya pertumbuhan miselium maupun spora seperti jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae*. Hal itu diduga disebabkan jamur *Entomophthora* sp. membentuk hifa dan spora di dalam tubuh inangnya dan pada kondisi tertentu yang tidak sesuai akan membentuk spora dorman yang menyebabkan perubahan warna inang (Poinar & Thomas, 1984). Mortalitas *P. xylostella* akibat infeksi jamur disajikan dalam Tabel 1.

Berdasarkan kenyataan tersebut di atas dapat diketahui bahwa jamur *B. bassiana*, *M. anisopliae*, *Paecilomyces* sp., dan *Entomophthora* sp. bersifat patogenik terhadap *P. xylostella*. Keberadaan *Hirsutella* sp., *Paecilomyces* sp., dan *Zoophthora* sp. pernah dilaporkan oleh Suryawan dan Carner (1993), dan *Entomophthora spaerospermae* oleh Steinhaus (1949), tetapi *B. bassiana* dan *M. anisopliae* belum dilaporkan. Dengan demikian dapat diketahui ada enam jenis jamur patogenik pada *P. xylostella* di Indonesia yaitu *Hirsutella* sp., *Paecilomyces* sp., *Zoophthora* sp., *Entomophthora* sp., *B. bassiana*, dan *M. anisopliae*. Menurut Drion and Pendland (1998) jamur *M. anisopliae* dan *B. bassiana* mempunyai kisaran inang meliputi kelompok Homoptera, Lepidoptera, Coleoptera, dan Diptera. Sehubungan dengan hal tersebut potensi jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* perlu diteliti lebih lanjut pada skala laboratorium maupun lapangan. Di samping itu kedua jenis jamur tersebut telah berhasil dikembangkan secara massal di laboratorium dan telah digunakan sebagai agensia pengendalian hayati. Kenyataan tersebut akan sangat mendukung jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* sebagai agensia pengendalian hayati ulat daun kobis *P. xylostella*.

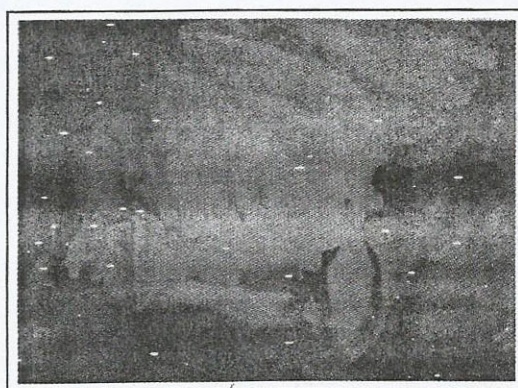
Tabel 1. Mortalitas larva *P. xylostella* oleh infeksi jamur *B. bassiana*, *Paecilomyces* sp., *M. anisopliae*, dan *Entomophthora* sp.

Jenis jamur	Tingkat mortalitas (%)	
	<i>Rolling</i>	<i>Dipping</i>
<i>B. bassiana</i>	95,00a	53,33a
<i>Paecilomyces</i> sp.	15,00 b	28,33 b
<i>M. anisopliae</i>	76,67 c	90,00 c
<i>Entomophthora</i> sp.	35,00 d	28,33 b
Kontrol	3,33 e	3,33 d

Angka yang diikuti huruf yang berbeda pada kolom yang sama berbeda nyata berdasarkan uji DMRT 5 %.



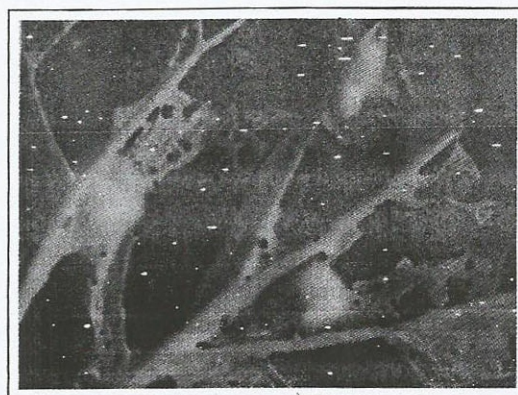
Gambar 1. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *Paecilomyces* sp.



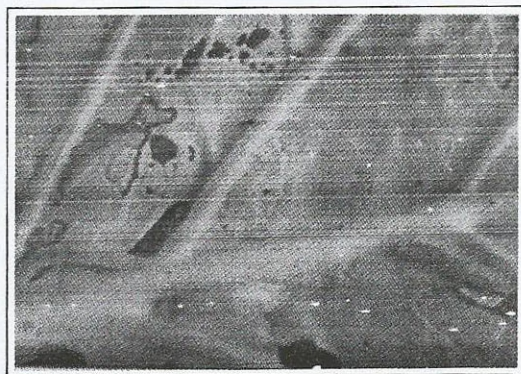
Gambar 2. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *B. bassiana*



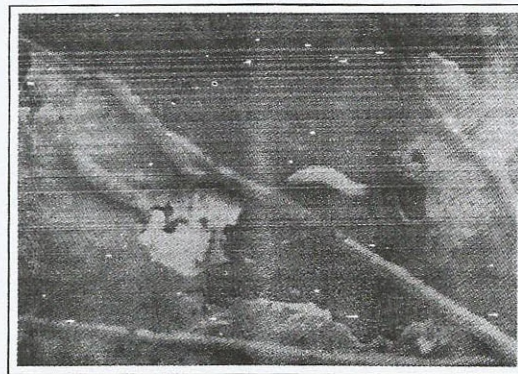
Gambar 3. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *Hirsutella* sp.



Gambar 4. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *B. bassiana*



Gambar 5. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *M. anisopliae*



Gambar 6. Larva *P. xylostella* terinfeksi jamur *Entomophthora* sp.

KESIMPULAN

Diketahui bahwa lima jenis jamur bersifat patogenik pada ulat daun kubis hijau *P. xylostella* yaitu *Hirsutella* sp., *Paecilomyces* sp., *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*, dan *Entomophthora* sp. Jamur *B. bassiana* dan *M. anisopliae* berpotensi untuk diteliti dan dikembangkan lebih lanjut sebagai agen pengendali hayati *P. xylostella*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adachi, T. 1998. Change in Control of the Diamond Back Moth *Plutella xylostella* Linne in Japan. *Agrochem.* (73): 2 – 8.
- Barnett, H.L. & B.B. Hunter. 1972. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Burges Publishing Company. USA.
- Drion, G. B. & J.C. Pendland. 1998. *Principles of Insect Pathology*. Kluwer Acad. Publishers. London.
- Furlong, M.J., Pell, J.K., Ong, P.C., & A.R. Syed. 1995. Field and Laboratory Evaluation of Sex Pheromone Trap for the Autodissemination of the Fungal Pathogen *Zoophthora radicans* (Entomophthorales) by the Diamond Back Moth *Plutella xylostella* (Lepidoptera : Plutellidae). *Bull. Entomol Research.* (85): 331 – 338.
- Furlong, M.J. & J.K. Pell. 1996. Interaction Between the Fungi Entomopathogen *Zoophthora radicans* and Two Hymenopteran Parasitoids Attaching the Diamond Back Moth *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae). *J. Invert. Pathol.* (68) : 15 – 21.
- Furlong, M.J. & J.K. Pell. 2000. Conflicts Between A Fungal Entomopathogen *Zoophthora radicans* and Two Hymenopteran Parasitoids on the Diamond Back Moth. *J. Invert. Pathol.* (76) : 85 – 94.
- Kalshoven, 1981. *The Pests of Crops in Indonesia*. CV. Ichtiar Baru, Jakarta.
- Liu, S.D. 1996. The Application of Fungicide Resistant Entomopathogenic Green Muscardine Fungus in Taiwan : Biological Control of Coconut Leaf Beetle *Brontispa longissima* and Diamond Back Moth *Plutella xylostella*, p. 154 – 163. *In Biological Pest Control in System of Integrated Pest Management*.
- Poinar, G.O. & G.M. Thomas. 1984. *Laboratory Guide to Insect Pathogen and Parasites*. Plenum Pres, New York.
- Sastrosiswojo, S. & S. Sastrodihardjo. 1986. Status of Biological Control of Diamond Back Moth by Introduction of Parasitoid *Diadegma eucerophaga* in Indonesia. *In Diamond Back Moth Management. AVRDC* (1): 185 – 194.
- Setiawaty, W. 2000. Pengendalian Hama Kubis *Plutella xylostella* L. dan *Crociodolomia binotalis* Zell. dengan Spinosad 25 SC serta Pengaruhnya terhadap Parasitoid *Diadegma semiclausum* Hellen. *J. Hort.* (10): 30 – 39.
- Steinhaus, 1949. *Principles of Insect Pathology*. Acad. Press. London.
- Suryawan, I.B.G. & G.R. Carner. 1993. Entomopathogenic Fungi on Palawija and Vegetables Crops. *Dalam Martono, E., Mahrub, E., Putro, N.S., & Y. Trisetyowati. Prosiding makalah Simposium Patologi Serangga I*. Perhimp. Entomol. Cab. Yogyakarta: 288 – 295.
- Talekar, N.S. 1998. Diamond Back Moth Control with Pathogenic Fungi. *In Stares, J (Ed). Integrated Insect Pest and Disease Management (IPM) for Enviroment-Friendly Production of Safe Vegetables. AVRDC Report 1998: 71 – 83.*
- Widayat, W. & D.J. Rayati, 1993. Hasil Penelitian Jamur Entomopatogenik Lokal dan Prospek Penggunaannya sebagai Insektisida Hayati. *Dalam Martono, E., Mahrub, E., Putro, N.S., & Y. Trisetyowati. Prosiding makalah Simposium Patologi Serangga I*. Perhimp. Entomol. Cab. Yogyakarta: 91 – 103.
- Wilding, N. 1986. The Pathogens of Diamond Back Moth and Their Potential for Its Control. *In Diamond Back Moth Managemnet. AVRDC* (1): 219 – 232.