

KEHANDALAN NEMATODA ENTOMOPATOGEN ISOLAT LOKAL SEBAGAI PENGENDALI HAMA (*Heliothis armigera*) DI DESA SUKORAMBI, JEMBER¹⁾

Oleh :
Nugrohorini²⁾ dan Arika Purnawati²⁾

ABSTRACT

Until now, the control of *Heliothis armigera* depend on using of chemical element. Negatif effect from using of synthetic chemical element is the appearance of secondary pest, the death of useful insect and there is high pesticide residue in biotic also abiotic component in agroecosystem. The residue of pesticide will disturb of human health and environment balance. Because of that, so be done developing of control method with use biological agents which have pathogenicity to host. One of biological agents is entomopathogenic nematodes. Entomopathogenic nematodes have wide host range are Lepidoptera, Coleoptera, Diptera and Hymenoptera order, it hasn't negatif effect to environment. The aim of the research are using mass production technology of entomopathogenic nematodes as a biological control agents to pest (*Heliothis armigera*), get the optimal dose of *Steinernema* spp. (Local Isolate) for pest control in the field, giving to farmer an alternative controle of *Heliothis armigera* which save to environment, increasing corn product, make good quality of living people. The research do in laboratory of HPT UPN "Veteran" Jawa Timur and in the field. In Laboratory is done mass production of NEP and in the field is done efficacy test of NEP to *Heliothis armigera*. The result of the research is get 300.000-400.000 IJ/spoon size 2 cm³. The nematodes have maximal effect at 7 days after application; the effective dose for pest control of *Heliothis armigera* in Jember is 12.500 IJ/plant (Infective Juvenile/plant).

Key word : *Heliothis armigera*, entomopathogenic nematodes, mass production, efficacy, infective Juvenile.

PENDAHULUAN

Bagi masyarakat Indonesia, jagung merupakan salah satu kebutuhan pokok yang sangat diperlukan. Dalam pengembangan pertanian, khususnya tanaman jagung tidak terlepas dari gangguan hama. Akibat serangan hama (*Heliothis armigera*), produksi jagung merosot tajam. Sampai saat ini pengendalian *Heliothis armigera* sering bertumpu pada penggunaan bahan kimia. Dampak negatif dari penggunaan bahan-bahan kimia sintesis yang bersifat racun dapat menyebabkan munculnya hama-hama sekunder, musnahnya jenis-jenis yang bermanfaat, serta adanya residu pestisida yang tinggi pada komponen biotik dan abiotik dalam agroekosistem sehingga mengganggu kesehatan manusia dan keseimbangan lingkungan. Dengan adanya kejadian-kejadian tersebut, maka dilakukan upaya pengembangan cara pengendalian dengan menggunakan biopestisida. Salah satu jenis biopestisida tersebut adalah nematoda entomopatogen. Nematoda entomopatogen sangat potensial untuk mengendalikan serangga hama ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera (Chaerani, Finegan, Downes dan Griffin, 1995).

Nematoda entomopatogen juga mampu mematikan inangnya dengan cepat (24 – 48 jam), tidak berbahaya bagi organisme bukan sasaran, dapat diproduksi secara masal baik dalam media *in vitro* maupun *in vivo* dengan biaya yang relatif

murah, dapat diaplikasikan dengan mudah, serta kompatibel dengan agens pengendali hayati lain (Ehlers, 1996).

Penelitian ini dilakukan di lapangan yaitu pada areal pertanaman jagung yang terserang *Heliothis armigera* di desa Sukorambi, Jember. Dengan adanya suatu agens hayati dan cara pembiakan massalnya yang tepat, petani dapat dengan mudah mengaplikasikan ke lapangan sebagai alternatif pengendalian serangga hama *Heliothis armigera* pada tanaman jagung yang aman terhadap lingkungan.

Penelitian bertujuan (1) Menerapkan teknologi produksi massal nematoda entomopatogen isolat lokal terseleksi (*Steinernema* spp. Isolat Lokal) sebagai agens pengendali hayati serangga hama (*Heliothis armigera*) dan (2) Memperoleh dosis *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) yang optimal untuk mengendalikan hama tanaman jagung (*Heliothis armigera*) di lapangan.

BAHATAN METODE

Penelitian dilakukan dalam 2 (dua) tahap. Tahap pertama adalah produksi massal nematoda entomopatogen, dan tahap kedua adalah uji efikasi nematoda entomopatogen pada areal pertanaman jagung di lapangan.

Produksi massal dilakukan secara *in vitro* dalam media *spoon* dengan menggunakan metode Bedding (1981), meliputi : *Isolasi* Bakteri Symbion Nematoda

¹⁾ Disampaikan pada Seminar Nasional HPTI, Surabaya 14 April 2010

²⁾ Staf Jurusan HPT Fakultas Pertanian UPN "Veteran" Jawa Timur

Entomopatogen Isolat Jawa Timur yang Terseleksi; Perbanyakkan Bakteri Simbion *Steinernema* spp. (Isolat Lokal); Pembuatan media Spon sebagai media pembiakan nematoda; Inokulasi Bakteri Simbion pada Media Spon; Inokulasi Nematoda Entomopatogen pada Media Spon; Panen Nematoda Entomopatogen; Formulasi Nematoda Entomopatogen.

Uji Efikasi Nematoda Entomopatogen Isolat Lokal Terseleksi (*Steinernema* spp. Isolat Lokal) terhadap Hama Tanaman Jagung (*Heliiothis armigera*) di desa Sukorambi, Jember, meliputi : Survey Lapangan; Pembuatan plot-plot pada areal pertanaman jagung yang terserang hama *Heliiothis armigera*.; Pembuatan Suspensi Nematoda Entomopatogen; Aplikasi Nematoda Entomopatogen (Dosis 12.500 IJ/tanaman; 25.000IJ/tanaman; 50.000 IJ/tanaman; 75.000 IJ/tanaman dan 100.000 IJ/tanaman) Pengamatan mortalitas *Heliiothis armigera*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil Pembiakan Massal *Steinernema* spp. (Isolat Lokal)

Hasil isolasi menunjukkan bahwa bakteri simbion yang tumbuh pada media Nutrient agar adalah jenis Xenorhabdus. Hal ini diketahui dari ciri-ciri bakteri tersebut, yaitu morfologi koloninya berbentuk bulat mengkilat cembung, tepi agak rata dan meneruskan cahaya. Hal ini sesuai dengan pendapat Woodring dan Kaya (1988) bahwa bentuk primer morfologi koloni bakteri Xenorhabdus sp. adalah berbentuk bulat mengkilat menyerupai lendir, cembung, tepi agak rata dengan struktur dalam meneruskan cahaya.

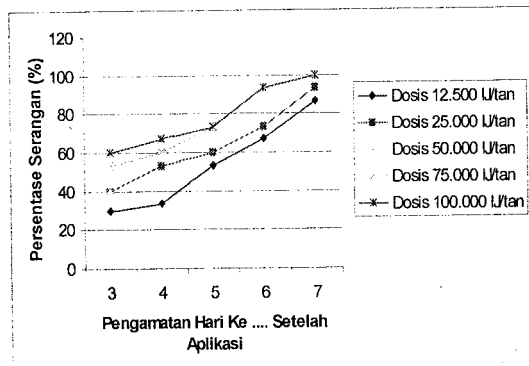
Pembiakan massal nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) dalam media spon dilakukan dengan metode *Bedding*. Dari hasil penghitungan jumlah nematoda dalam tiap spon yang berukuran 2 cm³ terdapat nematoda berkisar antara 300.000-400.000 IJ. Hasil Pembiakan massal *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) dari media *Bedding* diformulasi dalam spon dan disimpan pada suhu 4°C.

2. Uji Efikasi *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) di Lapangan

Uji efikasi dilakukan di Desa Sukorambi-Jember. Hasil uji efikasi *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) terhadap hama tanaman jagung (*Heliiothis armigera*) di Desa Sukorambi-Jember (Gambar 1) menunjukkan bahwa mulai pengamatan pertama (3 hari setelah aplikasi) sudah terjadi mortalitas larva *Heliiothis armigera*, dan jumlah mortalitas

meningkat pada pengamatan hari ke 4, 5, 6, 7 dan 8 setelah aplikasi. Adanya peningkatan mortalitas *Heliiothis armigera* diduga disebabkan karena pada waktu yang semakin bertambah nematoda *Steinernema* spp. semakin tumbuh dan berkembang di dalam tubuh *Heliiothis armigera*, sehingga tingkat kerusakan jaringan tubuh serangga semakin tinggi. Tingkat kerusakan jaringan tubuh yang tinggi dapat menyebabkan mortalitas serangga. Tingkat mortalitas *Heliiothis armigera* mencapai maksimal pada hari ke 7-8 setelah aplikasi. Sesuai dengan pendapat Levine & Sadeghi (1992), bahwa nematoda entomopatogen *Steinernema* spp. efektif untuk mengendalikan larva Lepidoptera selama 1 sampai 8 hari setelah aplikasi.

Tingkat mortalitas *Heliiothis armigera* Akibat serangan *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) pada areal pertanaman jagung, bila digambarkan dalam grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik Tingkat Mortalitas *Heliiothis armigera* Akibat serangan *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) pada areal pertanaman jagung di desa Sukorambi, Jember

Hasil analisis statistik pengaruh aplikasi nematoda *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) terhadap mortalitas *Heliiothis armigera* tidak menunjukkan adanya perbedaan nyata antar perlakuan. Dengan demikian dapat diketahui bahwa dosis nematoda *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) yang efektif dalam mengendalikan *Heliiothis armigera* adalah 12.500 IJ/tanaman. Meskipun demikian, dari data yang diperoleh dapat diketahui bahwa ada kecenderungan kenaikan tingkat mortalitas *Heliiothis armigera* pada perlakuan dosis nematoda entomopatogen (*Steinernema* spp. isolat Lokal) yang semakin meningkat.

Gambar 1, pada pengamatan 7 hari setelah aplikasi mortalitas *Heliiothis armigera* pada perlakuan C, D dan E telah mencapai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa nematoda *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) efektif diaplikasikan di lapangan

sampai 7 hari, dimana kondisi suhu pada saat perlakuan 28°C-30°C dan kelembaban 80%. Tingginya tingkat mortalitas di wilayah Jember diduga disebabkan karena suhu di Jember sangat rendah (28°C-30°C), dimana suhu merupakan salah satu sarana pendukung keberhasilan nematoda dalam mempenetrasi inangnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Buhler & Timothy (1994) bahwa efektifitas *S. carpocapsae* dan *S. glaseri* yang digunakan untuk mengendalikan larva Lepidoptera akan hilang 8 hari setelah aplikasi, pada suhu 29,9°C dan kelembaban 67,5%.

Terjadinya kematian dalam penelitian ini, diduga disebabkan karena *Heliothis armigera* tidak mampu mempertahankan diri melawan serangan nematoda *Steinernema* spp. (isolat Lokal), sehingga nematoda *Steinernema* spp. (isolat Lokal) mampu berkembang dan bereproduksi di dalam tubuh *Heliothis armigera* yang akhirnya menyebabkan *Heliothis armigera* mengalami kematian. Pada saat melakukan pengamatan tampak bahwa sebelum terjadi kematian pada *Heliothis armigera* yang telah terserang nematoda *Steinernema* sp. (isolat Lokal), *Heliothis armigera* mengalami perubahan perilaku menjadi hiperaktif. Hasil pengamatan penulis ini didukung oleh laporan Simoes *et al.* (1996), bahwa serangan nematoda entomopatogen menyebabkan perubahan perilaku pada serangga inang. Sebelum serangga yang terserang nematoda entomopatogen mengalami kematian, serangga akan bergerak hiperaktif selama lebih kurang tujuh menit, kemudian akhirnya mengalami kematian.

Setelah larva *Heliothis armigera* mati (tubuhnya tidak bergerak dan kaku) akibat terinfeksi nematoda *Steinernema* spp. (isolat Lokal), selanjutnya pada tubuh larva *Heliothis armigera* menampakkan gejala, yaitu terjadinya perubahan warna pada kutikula. Warna larva sehat yang semula coklat muda berubah menjadi coklat karamel. Gejala lain adalah struktur jaringan tubuh larva *Heliothis armigera* menjadi lunak. Meskipun demikian, bentuk tubuh larva *Heliothis armigera* tetap utuh dan tidak berbau busuk. Hasil pengamatan penulis mengenai gejala serangan nematoda *Steinernema* spp. pada tubuh serangga inang ini juga pernah dilaporkan oleh Simoes *et al.* (1996), bahwa gejala serangan yang diakibatkan oleh *Steinernema* spp. ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada kutikula serangga inang, semula kutikula berwarna coklat muda berubah menjadi coklat karamel/coklat tua, tubuh serangga menjadi lunak dan apabila dibedah jaringan tubuh menjadi cair tetap tidak berbau busuk.

Mekanisme patogenesis nematoda *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) diawali dengan terjadinya penetrasi nematoda *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) ke dalam tubuh *Heliothis armigera*, yang diduga melalui lubang-lubang alami seperti spirakel, mulut, anus dan stigma, kemudian diakhiri dengan terjadinya kematian pada *Heliothis armigera*. Dugaan bahwa terjadinya penetrasi nematoda *Steinernema* sp. (isolat Lokal) ke dalam tubuh *Heliothis armigera* melalui lubang-lubang alami ini didukung oleh laporan Kaya dan Stock (1997), bahwa mekanisme patogenesis diawali dengan nematoda yang memarasit serangga inang dengan jalan penetrasi secara langsung melalui kutikula ke dalam haemocoel serangga (hanya untuk *Heterorhabditis* spp.) atau melalui lubang-lubang alami seperti mulut, anus, spirakel dan stigma. Setelah masuk ke dalam tubuh inang, nematoda melepaskan bakteri simbiosis ke dalam haemolymph (Ehlers, 2001). Bakteri simbiosis menghasilkan enzim dan toksin yang dapat menyebabkan kematian pada serangga (Boemare *et al.*, 1996).

KESIMPULAN

1. Hasil pembiakan massal, diperoleh nematoda entomopatogen (*Steinernema* spp. isolat Lokal) sebanyak 300.000-400.000 IJ/spon
2. Tingkat mortalitas tertinggi hama tanaman jagung (*Heliothis armigera*) terjadi pada 7 hari setelah aplikasi.
3. Dosis *Steinernema* spp. (Isolat Lokal) yang efektif untuk mengendalikan hama tanaman jagung (*Heliothis armigera*) adalah 12.500 IJ/tanaman.
4. Tingkat mortalitas *Heliothis armigera* akibat serangan *Steinernema* spp. Isolat Lokal di desa Sukorambi, Jember sangat tinggi (80%).

DAFTAR PUSTAKA

- Bedding, R.A. (1981) Low cost *in vitro* mass production of *Neoplectana* and *Heterorhabditis* spesies (nematodes) for field control of insect pest. *Nematologica* 27: 109-114.
- Buhler, W.G. and Timothy, J.G. (1994) *Persistence of Steinernema carpocapsae and S. glaseri as Measured by Their Control of Black Cutworm Larvae in Bentgrass*. Dept. of Entomology, Purdue University West Lafayette.
- Boemare, N.E., Lanmond and Mauleon, H. (1996) The entomopathogenic nematodes *Bacterium complex*, biology, life cycle and vertebrate

- safety. *Biocontrol Science and Technology* 6:333-346.
- Ehlers, R.U. (2001) Mass production of entomopathogenic nematodes for plant protection. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 56 : 623-633.
- Gaugler, R. and Kaya, H.K. (1990) *Entomopathogenic Nematodes in Biological Control*. CRC Press. Boca Raton. Florida.
- Kaya, H.K. and Stock, S.P. (1997) *Manual of Technique in Insect Pathology*. p. 21 - 27.
- Levine, E. and Sadeghi, H.O. (1992) Field evaluation of *S. carpocapsae* against black cutworm larvae in field corn. *Journal of Entomology Science* 27 : 427 - 435.
- Poinar, G.O. (1990) Taxonomy and biology of *Steinernematidae* and *Heterorhabditidae*. *Entomopathogenic Nematodes in biological Control of Insect*. CRC Press. Boca Raton. Florida. P. 23-60.
- Simoës, N. and Rosa, J.S. (1996) Pathogenicity and host specificity of entomopathogenic nematodes. *Biocontrol Science and Technology* 6 : 403-412.
- Sulistiyanto, D. (1999) Nematoda Entomopatogen, *Steinernema* spp. dan *Heterorhabditis* spp. Isolat Lokal sebagai Pengendali Hayati Serangga Hama Perkebunan. *Makalah Lustrum Universitas Jember, 2 Desember 1999*. Jember. 12 hal.
- Surrey, M.R., and Wharton, D.A. (1995). Desiccation survival of the infective larvae of the insect parasitic nematodes, *Heterorhabditis zealandiaca* Poinar. *Int. Journal of Parasitology* 25: 749-752.