

# NEMATODA PATOGEN SERANGGA *Heterorhabditis* spp. UNTUK PENGENDALIAN HAMA PENGGEREK BATANG LADA

Gusti Indriati dan Iwa Mara Trisawa

Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri  
Jalan Raya Pakuwon km 2 Parungkuda, Sukabumi 43357  
*balitri@gmail.com*

(Diajukan tanggal 18 Juli 2011, diterima tanggal 3 Oktober 2011)

## ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan pengendalian penggerek batang lada (*L. piperis*) dengan nematoda patogen serangga (*Heterorhabditis* spp). Penelitian dilaksanakan di laboratorium dan Kebun Percobaan Sukamulya Jawa Barat mulai bulan Januari hingga Desember 2010. Rancangan yang digunakan acak lengkap, 5 perlakuan yaitu: 0 (kontrol), 250 ekor JI/ml, 500 JI/ml, 1000 JI/ml, dan 1500 JI/ml. Perlakuan diaplikasikan pada potongan cabang lada yang berisi larva penggerek. Masing-masing perlakuan diambil potongan cabang lada dari tiga pohon, masing-masing pohon diambil 10 ranting/cabang lalu dimasukkan ke dalam stoples plastik. Perlakuan diulang 3 kali. Tujuh hari setelah aplikasi dilakukan pembelahan potongan cabang untuk mengamati persentase kematian larva. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan nematoda patogen serangga *Heterorhabditis* spp dapat membunuh larva *L. piperis* 61,24 % pada stadia larva akan tetapi belum menunjukkan efektifitasnya pada fase imago.

**Kata Kunci** : Lada, *Piper nigrum* L., penggerek batang *Lophobaris piperis*, nematoda *Heterorhabditis* spp.

## ABSTRACT

*Nematode entomopathogenic Heterorhabditis spp. use for pest control of pepper stem borer. The research aimed to get control technology of L. piperis with entomopathogenic nematodes Heterorhabditis spp. Completely randomized design was used with 5 treatment and 3 replication. Research was conducted in the laboratory of Balitri and Sukamulya Experimental Station at West Java, from January to December 2010. The result showed that the utilization of entomopathogenic nematodes Heterorhabditis spp. can kill the larvae of L. piperis 61.24 % but in adult stage had not show the effectiveness yet.*

**Keywords** : Pepper, *Piper nigrum* L., the stem borer *Lophobaris piperis*, nematode insect pathogenic *Heterorhabditis* spp.

## PENDAHULUAN

Penggerek batang *Lophobaris piperis* Marsh (Coleoptera: Curculionidae) merupakan salah satu hama utama tanaman lada. Hama ini terdapat hampir di seluruh pertanaman lada di Indonesia. *L. piperis* menyerang batang dan cabang dengan tingkat kerusakan 42,83%, buah 19,80% (Suprpto, 1983; Suprpto dan Martono, 1989).

Pengendalian hama utama lada oleh petani umumnya masih menggunakan insektisida sintetik karena dapat mematikan hama dengan segera, serta mudah diperoleh dan digunakan. Penggunaan insektisida sintetik sering memunculkan persoalan lain (Oka, 1995; Untung dan Sudomo, 1997;

Sivadasan, 1999) yaitu menyebabkan resistensi dan resurgensi hama sasaran, terbunuhnya musuh alami dan serangga berguna lainnya, munculnya hama sekunder atau hama baru, dan adanya residu baik pada hasil panen, air maupun tanah. Masalah tersebut menurut Flint dan van den Bosch (1990) justru lebih buruk daripada masalah hama itu sendiri. Kondisi ini dapat berdampak pada daya saing yang rendah dalam pasar global yang menghendaki produk perkebunan yang aman dan mempunyai resiko minimal bagi kesehatan serta lingkungan hidup. Oleh karena itu residu bahan kimia harus diminimalkan, bahkan kalau memungkinkan meniadakan residu. Salah satu cara

pengendalian yang dapat dikembangkan adalah melalui pengendalian hayati.

Pengendalian hayati merupakan salah satu komponen dalam pengendalian hama secara terpadu dengan pemanfaatan musuh alami. Cara pengendalian dengan pemanfaatan nematoda patogen serangga telah dilakukan pada beberapa hama tanaman yaitu

Penelitian bertujuan untuk untuk mendapatkan pengendalian penggerek batang lada (*L. piperis*) dengan nematoda patogen serangga (*Heterorhabditis* spp).

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di laboratorium Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri (Balittri) dan Kebun Percobaan Sukamulya di Jawa Barat, mulai bulan Januari hingga Desember 2010.

*L. piperis* diperoleh dari pertanaman lada di di Jawa Barat, dan *Tenebrio molitor* dari Bogor serta nematoda *Heterorhabditis* sp. yang merupakan koleksi Lembaga Pertanian Sehat (LPS) yang diisolasi dari daerah Pelabuhan Ratu, Sukabumi .

Imago *L. piperis* dikoleksi dari lapangan sebanyak-banyaknya, kemudian dipelihara di laboratorium dalam stoples plastik berdiameter 15 cm, setiap stoples diisi dengan potongan batang lada sebanyak 100 batang, kemudian dimasukkan serangga dewasa *L. piperis* sebanyak 20-30 pasang (jantan dan betina). Serangga diberi pakan buah lada atau batang muda lada. Perbanyak nematoda *Heterorhabditis* spp. dilakukan dengan menggunakan ulat hongkong (*Tenebrio molitor*).

### Patogenisitas nematoda *Heterorhabditis* terhadap larva *L. piperis*.

Penelitian dilakukan di laboratorium Hama Balittri. Rancangan yang digunakan acak lengkap, 5 perlakuan yaitu: 0 (kontrol), 250 ekor JI/ml, 500 JI/ml, 1000 JI/ml, dan 1500 JI/ml. Perlakuan diaplikasikan pada potongan cabang lada yang berisi larva penggerek. Masing-masing perlakuan diambil potongan cabang lada dari tiga pohon, masing-masing pohon diambil 10 ranting/cabang lalu dimasukkan ke dalam stoples plastik. Perlakuan diulang 3 kali. Tujuh hari setelah aplikasi dilakukan

pembelahan potongan cabang untuk mengamati persentase kematian larva.

### Patogenisitas nematoda *Heterorhabditis* terhadap imago *L. piperis*.

Penelitian dilakukan di laboratorium Hama Balittri. Rancangan yang digunakan acak lengkap, 5 perlakuan yaitu: 0 (kontrol), 250 JI/ml, 500 JI/ml, 1000 JI/ml, dan 1500 JI/ml. Perlakuan diaplikasikan pada imago *L. piperis*. Masing-masing perlakuan menggunakan 10 ekor imago *L. piperis* yang diletakkan dalam petridish yang telah dialasi kertas dan buah lada sebagai makanannya lalu semprotkan suspensi JI *Heterorhabditis* spp. Masing-masing perlakuan diulang 3 kali.

### Penelitian lapangan

Penelitian dilakukan di Kebun Percobaan Sukamulya. Rancangan yang digunakan acak kelompok, 5 perlakuan yaitu: 0 (kontrol), 250 ekor JI/ml, 500 JI/ml, 1000 JI/ml, dan 1500 JI/ml. Perlakuan diaplikasikan pada tanaman lada varietas Natar 1, masing-masing perlakuan diulang tiga kali dan tiap ulangan terdiri dari 3 tanaman lada. Penyemprotan dilakukan ke seluruh tanaman lada terutama bagian batang dan cabang serta permukaan tanah di bawah pohon tersebut. Pengamatan dilakukan pada 7 hari setelah aplikasi dengan cara mengoleksi bahan tanaman yang terserang penggerek batang lada dan diamati di laboratorium untuk memastikan larva terinfeksi nematoda. Parameter yang diamati adalah jumlah larva yang mati terinfeksi nematoda

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengamatan pemberian nematoda patogen serangga (NPS) *Heterorhabditis* spp. menunjukkan bahwa mortalitas larva terus meningkat seiring dengan bertambahnya kerapatan nematoda patogen serangga (Tabel 1). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Subagiya (2005) pada konsentrasi 1000 JI/ml, 2000 JI/ml dan 4000 JI nematoda patogen serangga *Steinernema carpocapsae* berturut-turut menyebabkan kematian 52,26 %, 68,06 %, 83,00 pada hama *Spodoptera litura*.

Apabila dibandingkan dengan kontrol maka perlakuan NPS 250 JI/ml dan 500 JI/ml belum memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas *L. piperis* dan baru memberikan pengaruh nyata pada kerapatan 1000 JI/ml dan 1500 JI/ml (Tabel 1).

Aplikasi NPS *Heterorhabditis* spp. terhadap imago *L. piperis* pada semua kerapatan JI menunjukkan mortalitas yang rendah bila dibandingkan aplikasi terhadap larva (Tabel 1). Juvenil infektif mencari inang dengan memindai CO<sub>2</sub>, senyawa kimia alami, maupun ekskresi yang dihasilkan oleh serangga inang. Ketika menemukan inang yang cocok, NPS akan melakukan penetrasi langsung melalui kutikula atau lubang alami pada integumen inangnya misalnya mulut, anus, dan spirakel. Suhu lingkungan yang kurang menguntungkan akan menggagalkan proses penetrasi nematoda ke dalam tubuh serangga, dan akan menyebabkan nematoda mengalami kematian (Griffin, 1996).

Masalah utama penggunaan nematoda patogen serangga dalam pengendalian hama adalah membawa nematoda tersebut bisa kontak dengan serangga target dan dalam hal ini NPS memerlukan air bebas untuk kelangsungan hidupnya.

Pada lingkungan yang cocok virulensi NPS menjadi lebih tinggi sehingga akan meningkatkan kemampuan NPS untuk menemukan inangnya, Apabila NPS telah menemukan inangnya maka NPS tersebut akan segera berkembang lalu memparasitasi inang tersebut.

Habitat alami NPS adalah tanah sehingga persyaratan utama kondisi optimum agar NPS dapat menginfeksi adalah kelembaban relatif lebih dari 90 % dan tersedianya lapisan air bebas yang harus ada untuk membantu nematoda mencapai inang.

Juvenil infektif *Heterorhabditis* sp. melakukan penetrasi pada integumen inang dengan tonjolan gigi pada ujung kepala.

Simbiosis mutualisma antara bakteri simbiosis dan nematoda merupakan syarat mutlak yang hampir tidak dapat dipisahkan antara keduanya. Bakteri tidak pernah dapat masuk ke dalam tubuh serangga inang tanpa nematoda, sehingga antara bakteri dan nematoda saling menguntungkan satu dengan lainnya. Bakteri simbiosis terdapat di dalam saluran pencernaan

nematoda (Sulistiyanto 1998, Boemare 2002). *Heterorhabditis* spp. berasosiasi dengan *Photorhabdus* (Boemare 2002).

Aplikasi nematoda patogen serangga *Heterorhabditis* spp yang telah dilakukan di lapang pada semua perlakuan masih belum menunjukkan hasil yang memuaskan. Selain kemampuan menemukan inang, faktor lain yang berpengaruh terhadap keberhasilan penggunaan nematoda patogen serangga di lapang adalah faktor lingkungan lainnya. Menurut Beker (2004) kemampuan hidup nematoda patogen serangga tergantung faktor lingkungan seperti temperatur, ph, jenis tanah dan faktor lingkungan lainnya.

Aplikasi nematoda disarankan untuk meminimalkan pengaruh sinar matahari karena suhu menjadi faktor penting dalam perkembangan nematoda patogen serangga. Selain itu nematoda patogen serangga harus diaplikasikan pada waktu yang tepat. Menurut Chaerani dan Nurbaeti (2007), walaupun aplikasi NPS efektif mematikan penggerek batang padi kuning (PBPK) *Scirpophaga incertulas* tetapi tidak berpengaruh terhadap pengurangan gejala serangan PBPK. Hal ini terjadi karena aplikasi nematoda patogen serangga dilakukan seminggu setelah infestasi larva penggerek dan selama seminggu telah terjadi kerusakan tanaman yang cukup besar sehingga penggunaan NPS tidak lagi dapat menekan gejala kerusakan.

Penggunaan NPS dalam pengendalian hayati memberi prospek baik karena nematoda banyak terdapat di daerah tropika dan juga banyak ditemukan di dalam tanah. Beberapa keuntungan penggunaan nematoda sebagai pengendali hayati, yaitu tidak meracuni lingkungan, aman bagi manusia, hewan dan tanaman. Nematoda patogen serangga *Heterorhabditis* spp. telah digunakan untuk mengendalikan beberapa hama seperti: *Captothermes curvignathus* mortalitas 94,40%; *Otiorynchus sulcatus* mortalitas 61-79%; *Anastrepha fraterculus* mortalitas 28,1-51,3; *Bonagota salubricola* mortalitas 61,1-70,2; *Scirpophaga incertulas* mortalitas 98,2% (Erningtyas, 2006; Curran, 1992; Carla *et al.*, 2009; Barbosa-Negrisoni *et al.*, 2010; Chaerani dan Nurbaeti, 2007).

Tabel 1. Pengaruh tingkat konsentrasi NPS *Heterorhabditis* spp. Terhadap mortalitas *L. piperis*  
 Tabel 1. Effect of concentration level NPS *Heterorhabditis* spp. on *L. piperis* mortality

Kerapatan NPS (JI/ml)	Mortalitas (%)	
	Larva	Imago
0	0,00 <sup>c</sup>	0,00 <sup>b</sup>
250	1,52 <sup>c</sup>	0,00 <sup>b</sup>
500	3,03 <sup>c</sup>	0,83 <sup>b</sup>
1000	15,29 <sup>b</sup>	1,54 <sup>a</sup>
1500	61,24 <sup>a</sup>	1,93 <sup>a</sup>

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5 %  
 Notes: Figures followed by same letters in the same column are not significantly different at 5% level

Nematoda patogen serangga juga dapat memperbanyak diri di dalam tubuh serangga inang dan memberikan keturunan juvenile infeksi yang baru. Juvenil infeksi ini bersifat aktif mencari mangsa dan mampu mencapai serangga yang terletak dalam habitat yang tersembunyi, dalam jaringan tanaman, atau di dalam tanah serta tidak menimbulkan bau pada inang yang mati. Penggunaan beberapa jenis NPS yaitu *Heterorhabditis indica*, *Steinernema carpocapsae* and *Steinernema glaseri* dilaporkan kompatibel dengan teknik pengendalian lainnya (Aldomario *et al.* 2010). Pengujian dilakukan pada beberapa jenis pestisida yang sering dipakai di lahan pertanian untuk mengendalikan *S. frugiperda* (Lepidoptera: Noctuidae) pada tanaman jagung. Uji kompatibilitas ini dievaluasi berdasarkan tingkat mortalitas dan infektivitas juvenil infeksi yang diletakkan di dalam larutan pestisida tersebut selama 48 jam.

Perlu juga diperhatikan jenis nematoda patogen serangga yang akan dilepas harus disesuaikan dengan inang serangganya dan nematoda yang berasal dari daerah tersebut (spesifik lokasi).

## KESIMPULAN

Pengujian NPS *Heterorhabditis* spp. terhadap hama penggerek batang *L. piperis* dapat membunuh larva 61,24 % pada tingkat kerapatan nematoda 1500 JI/ml.

Penggunaan nematoda patogen serangga sebagai bioinsektisida memiliki prospek yang positif sehingga disarankan dilakukan penelitian penggunaan NPS yang dapat memudahkan aplikasi dan meningkatkan efektifitas di lapang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldomario, S., Negrisoni, Mauro S., Garcia, Carla R.C. Barbosa negrisoli, D. Bernardi and Alexander da Silva. 2010. Efficacy of entomopathogenic nematodes (Nematoda:Rhabditidae) and insecticide mixture to control *Spodoptera frugiperda* (Lepidoptera:Noctuidae) in corn crops. Crop Protection 29: 677-683
- Amir, AM, E. Karmawati dan E.A. Hadad. 2004. Evaluasi ketahanan beberapa aksesori jambu mete (*Anacardium occidentale* L.) terhadap hama *Helopeltis antonii* Sign (Hemiptera: Miridae). J. Pen. Tan Industri 10(4):149-153.

- Chaerani dan Y. Suryadi. 1999. Isolasi nematoda patogen serangga *Steinernema* dan *Heterorhabditis* sp. di daerah Jawa Barat dan Jawa Tengah. Prosiding Seminar Nasional Peranan Entomologi dalam Pengendalian Hama yang Ramah Lingkungan dan Ekonomis. PEI Cabang Bogor:197-204.
- Chaerani dan B. Nurbaeti. 2007. Uji efektivitas nematoda entomopatogen (Rhabditida: *Steinernema* dan *Heterorhabditis*) sebagai musuh alami non endemik penggerek batang padi kuning (*Scirpophaga incertulas*). J.HPT Tropika 7 (2): 74-79
- Ditlintanbun.. 2004. Laporan Situasi OPT Perkebunan Triwulan III 2004. Direktorat Perlindungan Tanaman Perkebunan, Dirjen Perkebunan, Jakarta.
- Drost, Y.C., Y.T. Qiu, J.A.M. Posthuma-Doodeman, and J.C. van Lenteren. 1999. Life history and oviposition behaviour of *Amitus bennetti*, a parasitoid of *Bemisia argentifolii*. Entomol Exp et Appl 90: 183-189.
- Flint, M.K. and R. van den Bosch. 1990. Pengendalian Hama Terpadu. Indah K, Priyadi J, penerjemah. Kanisius. Yogyakarta. Terjemahan dari: Introduction to Integrated Pest Management.
- Karmawati, E., A. Nazar dan D. Soetopo. 2001. Profil kemampuan makan L. piperis pada berbagai varietas lada. Pros. Simposium Rempah Indonesia. Jakarta 13-14 September 2001. p 187-190
- Kogan, M. 1982. Plant resistance in pest management. In Metcalf, R.L. and Luckmann, W.H. (eds). Introduction to Insect Pest Management. Second Edition. John Wiley and Sons. New York: 93-134.
- Maxwell, F.G., Jenkins, J.N. and Parrott, W.L. 1973. Resistance of plants to insects. Adv. Agron. 24:187-265.
- Oka IN. 1995. Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Pathak, M.D. 1970. Genetics of plants in pest management. In Rabb, R.L. and Guthrie, F.E. (eds). Concepts of Pest Management. North Carolina State University:138-157.
- Samsudin. 2010. Pemanfaatan nematoda *Heterorhabditis indicus* sebagai pengendali hayati hama tanaman. Lembaga Pertanian Sehat. <http://www.pertaniansehat.or.id/index.php?pilih=news&mod=yes&aksi=lihat&id=38>. Akses Juni 2010
- Sastroiswojo S. dan I.N. Oka 1997. Implementasi pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Makalah Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi. Univ Padjadjaran Bandung 24-25 Juni 1997.
- Sivadasan, C.R. 1999. Pesticide residue in food. Internat. Pepper News Bull. 26(3-4):52-58.
- Subagiya. 2005. Pengendalian hayati dengan nematoda entomogenus *Steinernema carpocapsae* (All) strain lokal terhadap hama *Crocidolomia binotalis* Zell. Di Tawangmangu. Agrosain 7(1): 34-39
- Suprpto. 1983. Hama *Lophobaris* sp. Pada tanaman lada di Kebun Percobaan Natar, Lampung. Pembr. Littri 8:8-16.
- Suprpto. 1986. Kisaran inang penggerek batang lada. Pembr. Littri 12(1-2):1-11.
- Suprpto. 1988. Respon biologi penggerek batang pada beberapa varietas lada. Pembr LPTI 14(1-2):50-54.
- Suprpto dan Martono. 1989. Populasi hama alami penggerek batang pada tanaman lada. Bul. Littro 4(1):6-10.
- Suprpto, Hayani, Suroso, Somantri T. 1992. Serangan penggerek batang (*Lophobaris piperis*) pada luka pangkasan tanaman lada. Seminar Sub Balittro Natar:8 h.

- Untung, K. dan M. Sudomo. 1997. Strategi pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Di dalam: Hidayat *et al.* Pengelolaan Serangga Secara Berkelanjutan. Prosiding Kongres Perhimpunan Entomologi Indonesia V dan Simposium Entomologi; Bandung, 24-26 Juni 1997. PEI. Bandung: 36-46.
- Wiryadiputra, S. 1996. Resistance of *Robusta coffea* to coffee root lesion nematode, *Pratylenchus coffeae*. Pelita Perkebunan 12(3):137-148.
- Witcombe, J.R. and C.T. Hash. 2000. Resistance gen development strategies in cereal hybrids using marker-assisted selection: Gene pyramiding, three-way hybrids, and synthetic parent population. Euphytica. 112:175-186.