



**PENGARUH KOMPOSISI MEDIA, JUMLAH INOKULUM DAN  
TEMPERATUR TERHADAP PEMBIAKAN MASSAL *IN-VITRO*  
NEMATODA ENTOMOPATOGEN *Steinernema carpocapsae* (All Strain)  
SEBAGAI AGENSIA HAYATI *Plutella xylostella* L.**

**KARYA ILMIAH TERTULIS  
(SKRIPSI)**

Disusun Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk  
Menyelesaikan Pendidikan Program Strata Satu pada  
Program Studi Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan  
Fakultas Pertanian Universitas Jember

Oleh:

**Mohammad Nur Yasin**  
**NIM: 001510401180**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS PERTANIAN**

Juli, 2005

Moh. Nur Yasin NIM. 001510401180. Pengaruh Komposisi Media Jumlah Inokulum dan Temperatur terhadap Pembiakan Massal *In Vitro* Nematoda Entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (All strain) sebagai Agensia Hayati *Plutella xylostella* (dibimbing oleh Dr.sc.agr.Ir. Didik Sulistyanto, sebagai DPU dan Ir. Abdul majid, MP. sebagai DPA)

## RINGKASAN

Nematoda Entomopatogen (NEP) mampu membunuh serangga ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera dalam waktu 24 - 48 jam. Salah satu spesies nematoda entomopatogen adalah *Steinernema carpocapsae* yang mampu mengendalikan dengan baik hama kubis *Plutella xylostella*. Atas dasar itu maka perlu dilakukan pembiakan massal NEP *S. carpocapsae* (All strain).

Beberapa teknik perbanyakkan secara *in vivo* maupun *in vitro* sudah banyak dikembangkan. Di Amerika Serikat dan beberapa negara Eropa, inang yang biasa digunakan untuk perbanyakkan *in vivo* adalah ulat *Galeria melonella* (L).

Perbanyakkan melalui berbagai serangga inang secara massal menemui banyak kendala. Untuk mencari larva yang akan digunakan sebagai inang memerlukan waktu yang lama menunggu musim hama serangga tersebut. Penggunaan medium sintetik untuk perbanyakkan Nematoda Entomopatogen secara *in vitro* memerlukan biaya yang sangat mahal, oleh karena itu perlu dicari media alternatif dari bahan alami sehingga biaya produksi massal lebih murah.

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh komposisi media, jumlah inokulum, dan suhu yang optimal bagi perbanyakkan Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae*. Media yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahap uji. Tahap pertama menggunakan tiga resep yaitu resep satu tersusun dari *Nutrient Broth*; *Yeast Extract*; Tepung Kedelai; Minyak goreng (INGA) dan Air. Media resep dua dan media resep tiga sama dengan resep satu kecuali tepung kedelai. Resep dua diganti dengan kuning telur. Resep tiga tepung kedelai diganti dengan konsentrat (pakan lele). Semua bahan dicampur hingga homogen, untuk media yang menggunakan tepung kedelai diaduk sambil dipanaskan hingga mendidih, media dituang dan dicampur ke spon ukuran 1x1x1 cm hingga warna asli spon berubah. Spon dimasukkan dalam erlenmeyer 500ml sebanyak 30 spon,

kemudian disterilisasi. Isolasi bakteri dari tubuh serangga dan dibiakan ke media cair untuk selanjutnya diinokulasikan. Nematoda hasil biakan *in vivo* dihitung dan diinkubasikan sejumlah 50.000 IJ; 150.000 IJ; 250.000 IJ; 350.000 IJ; dan 450.000 IJ dan di tempatkan pada suhu 25<sup>0</sup>C dan suhu 27<sup>0</sup>C – 30<sup>0</sup>C semua perlakuan diulang sebanyak tiga kali. Setelah inkubasi 14 hari diamati IJ, jantan dan betina. Hasil biakan ketiga resep media diuji virulensinya terhadap larva *P.xylostella*.

Tahap kedua menggunakan enam resep yaitu resep satu tersusun atas *Nutrient Broth*; *Yeast Extract*; Tepung kedelai; Minyak jagung (INGA) dan air. Resep dua dan tiga sama kecuali *Yeast Extract* berturut-turut diganti dengan ragi tape dan vermipan, sedangkan resep empat sama dengan resep satu kecuali *Nutrient Broth* diganti dengan Kaldu Cakar Ayam. Resep lima dan enam sama dengan resep empat tetapi *Yeast Extract* berturut-turut diganti dengan Ragi tape dan Vermipan. Semua bahan dicampur dan diaduk hingga rata kemudian dituang dan dicampur pada spon 1x1x1 cm, diaduk hingga warna spon berubah warna aslinya, kemudian dimasukan ke dalam erlenmeyer 500 ml sejumlah 30 spon, disterilkan kemudian diinokulasi bakteri dan diinkubasi IJ sejumlah 250.000 IJ dan diamati setelah 14 hari inkubasi.

Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap Faktorial. Pada tahap pertama terdiri atas tiga faktor, yaitu macam media (M), konsentrasi infeksi juvenil (K), dan temperatur (T). Tahap kedua terdiri atas dua faktor, yaitu macam media pengganti *Nutrient Broth* (P) dan macam media pengganti *Yeast Extract* (Y). Masing-masing kombinasi perlakuan pada tahap pertama dan kedua diulang tiga kali.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Kombinasi perlakuan suhu 27<sup>0</sup>C pada media tepung kedelai dengan konsentrasi infeksi juvenil awal sebesar 350.000 IJ menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi. Penggunaan berbagai komposisi media tidak berpengaruh terhadap patogenisitas Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* pada larva *P. xylostella* . Kombinasi komposisi media *Nutrient Broth* dan *Yeast Extract* menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	x
<b>I. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
2.1 Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen .....	5
2.2 Metode Pembiakan Massal Nematoda Entomopatogen.....	7
2.3 Karakteristik Nematoda Entomopatogen .....	9
2.4 Patogenisitas Nematoda Entomopatogen .....	12
2.5 Potensi Nematoda Entomopatogen .....	14
2.6 Biologi Hama <i>Plutella xylostella</i> L.....	15
2.7 Biologi Hama <i>Plutella xylostella</i> L.....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b> .....	18
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....	18
3.2 Bahan dan Alat Penelitian .....	18
3.3 Metode Penelitian .....	18
3.3 Analisis Data .....	21
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	22
4.1 Uji Pengaruh Media, Konsentrasi dan Suhu Terhadap Hasil Produksi Nematoda <i>Steinernema carpocapsae</i> dalam Kultur <i>In Vitro</i> yang Menggunakan Spon.....	22
4.2 Pengaruh Macam Komponen Pengganti Media <i>Nutrient Broth</i> dan <i>Yeast Extract</i> terhadap Populasi Infektif Juvenil Pada Pembiakan Masal Secara <i>in vitro</i> .....	30
4.3 Pengaruh Macam Komponen Pengganti Media <i>Nutrient Broth</i> dan <i>Yeast Extract</i> terhadap Populasi Nematoda Entomopatogen Jantan dan Betina Pada Pembiakan Masal Secara <i>in vitro</i> .....	32
<b>V. SIMPULAN</b> .....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	34
<b>LAMPIRAN</b> .....	39

## V. SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Kombinasi perlakuan komponen media tepung kedelai dengan jumlah inokulum infeksi juvenil awal sebesar 350 ribu IJ pada suhu 27<sup>0</sup> C mampu menghasilkan infeksi juvenil Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* tertinggi yaitu sebesar 4,47 x 10<sup>5</sup> IJ .
2. Penggunaan berbagai komposisi media tidak berpengaruh terhadap patogenisitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (All strain) pada larva instar tiga dan empat *P. xylostella*
3. Kombinasi komponen media *Nutrient Broth* dan *Yeast Extract* menghasilkan Nematoda Entomopatogen infeksi juvenil tertinggi yaitu sebesar 3,83 x 10<sup>5</sup> IJ, dan kemampuan Kaldu Cakar Ayam tidak sebaik *Nutrient Broth* demikian juga ragi tape dan vermipan tidak sebaik *Yeast Extract* dalam menghasilkan Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* (All strain).

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbot, W. S., 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide, J. Econ. Entomol. 18:265-267
- Anggoridi, R. 1985. Kemajuan Mutakhir dalam Ilmu Makanan Ternak Unggas. Jakarta, Penerbit University Indonesia Press.
- Akhurst, R. J. & N. E. Boemare, 1990. Biology and Taxonomy of *Xenorhabdus* in Entomopathogenic Nematodes in *Biological Control* (R. Gaugler & H. K. Kaya, Eds.) . CRC. Press. Boca Raton. Florida. 75 – 90.
- Arisanti. 2002, Empat Serangga Inang yang Paling Prospektif untuk Pengembangan *S. carpocapsae* Secara Massal *Helicoverpa armigera*, *Spodoptera litura*, *Tenebrio molitor*, *Corcyra cephalonica*. Skripsi (tidak dipublikasikan), Fakultas pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.
- Bedding R. A. 1980. Low Coat In – Vitro Mass Production of Neoplectana and Heterorhabditis Species (Nematode) For Field Control of Insect Pests. *Nematologica*. Vol 27 (1): P.110.

- Bhalla, O.P. and J.K., Dubey. (1986) *Bionomics of The Diamond Back Moth in the Northwestern Himalaya*. Zsee.Rev.170.p.55-61.
- Boemare, N. E., M. H. Boyer-Giglo, J. O. Thaler & R. J. Akhurst, 1993. The phages and bacteriocins of *Xenorhabdus* spp., symbiont of the nematodes *Steinernema* spp. and *Heterorhabditis* spp., *Nematodes and the Biological Control of Pests*. 16 (3) : 137 – 145.
- Borror D. J. C. A. Triplehorn, N. F Johnson. 1989. An Introduction to the Study Insects. Soetiyono Partosoetiono (penerjemah). 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Caroli, L. I. Glazer and R. Gaugler. 1996. Entomopatogenic nematode infectivity Assay : Comparison of penetration rate into different hosts. *Biocont. Sci. and Technol.* 6 (3) : 227-233.
- Dropkin, V. H. 1991. *Introduction to plant Nemathologi*. New York: John Willey Sons.
- Edi, P. 2000, Pengaruh Komposisi Media Buatan Padat *In-vitro* terhadap pembiakan masal nematoda entomopatogen *H. Indicus* Isolat Lokal. Skripsi (tidak dipublikasikan), Fakultas Pertanian, Universitas Jember.
- Ehlers, R. U. 1996. Current and future use of nematodes in biocontrol: practise and commercial aspects with regard to regulator policy issues, *Biocontr. Sci. Technol.* 6 (3) : 304 – 315.
- Ehlers, R.-U., I. Niemann, S. Hollmer, O. Strauch, D. Jende, M. Shanmugasundaram, U. K. Mehta, S. K. Easwaramoorthy & A. Burnell. 2000. Mass production potential of the Bacto-Helminthic Biocontrol Complex *Heterorhabditis indica-Photorhabdus luminescens*. *Biocontrol Sci. Technol.* 10: 607-616
- \_\_\_\_\_ & A. Peters. 1995. Entomopatogenic Nematodes in Biological Control; Feasibility, Perspectives and Possible Risks. In *Biological Control: benefit and Risks* (H.M.T. Hokkanen and J.M. Lynch, Eds.). Cambridge University Press. Cambridge. 119-136
- Eka, S. 2000, Produksi Massal Nematoda Entomopatogen *S. carpocapsae* dengan Empat Alternatif Serangga inang. Skripsi (tidak dipublikasikan), F-MIPA Biologi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Gaugler. R. and H.K.Kaya. 1990. *Entopathogenic Nematodes in Biological Control*. Bocaraton: Florida. CRC. Press. 365p.

- Gellatley, J. G., P.C., Hely. and J.G. Pasfield. (1982). *Insect Pest of Fruit and Vegetables in NSW*. Inkata Press : Melbourne.
- Goodwin, S. and Danthanarayana, W. (1984) Flight activity of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera : Yponomeutidae). *Journal of Aust. Entomol. Soc.* 23 : 235-240p.
- Han R. L. Cao dan X. Liu, 1993. Effect of Inoculum Size, Temperature and Time On *In-Vitro* production of *Steinernema carpocapsae* Agriotos. *Nematologica* Vol. 39(3).
- Harahap, M. 2005. Diklat Pelatihan Nasional Pembiakan Massal Agensia Hayati Nematoda Entomopatogen. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Jember. Jember
- Hotchkiss dan Harry, K. 1984. *Electroporesis of Soluble Protein From to Spesies of Xenorhabdus Bacteria Mutualistically Associated With The Nematodus Steinernema Spp. and Heterorhabditis Spp.* *Journal of (General Mikrobiologi* 130. 1725-2731.
- Jarosz, J., 1996. Do antibiotic compound produced *in vitro* by *Xenorhabdus nematophilus* minimize the secondary invasion of insect carcasses by contaminating bacteria?, *Nematologica* 42: 367 – 377.
- Jutono, J. Soedarsono, S. Hartadi, S. Kabirun, Suhadi & Soesanto, 1972, Dasar-dasar Mikrobiologi, Departemen Mikrobiologi Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Kalshoven, L. G. E. 1981. *Pest of Crop in Indonesia*. Revised by Van der Laan. PT. Ichtar Baru-Van Hoeve. Jakarta. 701p.
- Krasomil-Osterfeld, K. C. 1994. Phase variation in *Photorhabdus*, *Xenorhabdus* and other bacteria a review, *Biotecnol. : Genetics of Entomopatogenic Nematode-Bacterium Complex*, European Commission, p. 194 – 203.
- Lunau S., S. Stoessel, A.J. Schmidt, Paisher and R.V. Ehlers. 1993. Establishment of Monoxenic For Scalling of In – Vitro Cultures of The Entomopathogenic Nematodes *Steinernema* spp and *Heterorhabditis* spp. *Nematologica*. Vol 39(3): p. 386.
- Mau, R.F. and Kessing J.L. (1992) *Plutella xylostella* (Linnaeus). Department of Entomology Honolulu. Hawai.8pp.
- Noble dan Noble. 1989. *Parasitologi fisiologi Parasit Hewan*. Edisi 5 Yogyakarta : Gajah Mada University Press.

- Ogura N. dan N. Haraguchi. 1993. Xenic Culture of *Steinernema kushidai* (nematode Steinernematidae) on Artificial Media. *Nematologica* Vol 29(2): 266-273.
- Patria, A dan Zulfan. 1998. Pendayagunaan limbah prosesing ayam (kaki ayam) untuk minuman ringan penguat sari kaki ayam. *Hasil Penel.* Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala. Darussalam Banda Aceh.
- Pracaya. 1991. Kol alias kubis. Penebar Swadaya. Jakarta. 96p.
- \_\_\_\_\_, 1979. *Nematodes for Biological Control of Insect.* CRC. Boca raton. FL.
- Purwati, E. 2002. Patogenitas Nematoda *Steinernema Carpcapsae* Weiser (Rhabditida: Steinernematidae) yang Dibiakkan secara *In vivo* dan *In vitro* terhadap Larva *Plutella xylossella* L. (*Lepidoptera: Plutellidae*). *Skripsi* (tidak dipublikasikan). FP. Universitas Brawijaya.
- Poinar, G.O. Jr. 1990. *Biology and taxonomy of Steinernematidae and Heterorhabditis*, CRC. Boca raton. FL 23-61p.
- Radiopoetro. 1991. *Zoologi*. Jakarta : Erlangga.
- Rianawati, I. A. 1997. Pemilihan Medium yang layak Bagi Kehidupan *Drosophila*. *Skripsi* yang tidak dipublikasikan. Surabaya: IKIP. Surabaya.
- Rukmana, R. & Y. Yuniarsih. 1996. *Kedelai, Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta.
- Sastrosiswojo, S. 1990. Biology and Control of *Crociodolomia binotalis* in Indonesia. Diamondback moth and Other Crocifers Pest : *Proc. 2<sup>nd</sup> Int. Workshop Tainan. Taiwan 10 – 14 December 1990*. Asian Vegetable Research and Development Centre, 81 – 87p.
- Sediaoetama A. D. 1996. *Ilmu Gizi Untuk Mahasiswa dan Profesi*. Penerbit Dian Rakyat. Jakarta.
- Shelton, T., D. Giga, P. Wilkinson, W. Zitzanza, and D. Utete, (1995) *Diamondback Moth*. Zimbabwe. Hortikultural Crops Pest Management. NYSAES. Geneva. 2p.
- Simoos, N. & J. S. Rosa. 1996. Pathogenicity and Host Specificity of Entomopathogenic nematodes. *Biocontr. Sci. Technol.* 6 : 403 – 411.
- Sudarwohadi, S. dan Permadi (1992) *Kubis*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Balai Penelitian Hortikultura. Lembang. 112p.



- Sulistiyanto, D., 1998. Biopestisida Sebagai Alternatif Pengendali Serangga Hama yang Berwawasan Lingkungan. *Makalah Seminar Interdisipliner Universitas Jember* 24 Agustus 1998.
- Talekar, N.S. and A.M. Shelton, (1993) *Biology, Ecology and Management of The Diamondback Moth*. *Annu.Rev.Entomol.*38 : 275-301p.
- Tanada, Y, Kaya, HK.1993. *Insect Pathology*. California : Academic San Diego
- Wang, J. & R. A. Bedding. 1996. Population development of *Heterorhabditis bacteriophora* and *Steinernema carpocapsae* in larvae of *Galleria mellonella*. *Fundam. Appl. Nematol.* 19 (4): 363-367.
- Woodring, J. L. and H. K. Kaya, 1988. Steinernematid and Heterorhabditid Nematodes: A Handbook of Biology and Techniques. *Southern Cooperative Series Bulletin 331*. Arkansas Agriculture Experiment Station. Fayetteville. Arkansas.
- Yeh, T. & S. R. Alm, 1992. Effects of entomopathogenic nematode species, rate, soil moisture, and bacteria on control of japanesa beetle (Coleoptera: Scarabaeidae) larvae in the laboratory. *J. Econ. Entomol.* 85 : 2144 – 2147.
- Zuroidah, E., 1999. Patogenesisitas nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* All strain terhadap hama *Plutella xylostella* L. (Lepidoptera : Plutellidae), *Makalah seminar hasil penelitian untuk skripsi jurusan hama dan penyakit tumbuhan fakultas Pertanian Universitas Jember*, Januari 1999, Tidak dipublikasikan.

