

**NEMATODA ENTOMOPATOGEN  
INDIGENOUS DALAM UJI  
PERBANDINGAN EFIKASI  
PENGENDALIAN *Plutella xylostella*  
(Lepidoptera: Plutellidae)**

Ria Febrianasari<sup>1)</sup>, Maziatul Umi Azizah<sup>2)</sup>,  
Annike Putri Damayanti<sup>3)</sup>, Muhamad Guruh  
Arif Zulfahmi<sup>4)</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas  
Pertanian, Universitas Brawijaya  
Email: 105040213111033@ub.ac.id  
Email: 105040201111155@ub.ac.id  
Email: 115040201111273@ub.ac.id  
Email: 105040201111091@ub.ac.id

**Abstract**

*The problems in cultivated cabbage is cabbage caterpillar (*Plutella xylostella*). Attack of *P. xylostella* can result in a loss of 100% yield. Entomopathogenic nematode (EPNs) are parasite nematode that attack specific insect larvae but is safe for animals and plants and has great opportunity for becoming pest control such as *P. xylostella*. The objective of this research was to compare the EPNs with synthetic pesticide to control *P. xylostella*. The research was conducted in Pandesari village, Pujon subdistrict, Malang district started on February until May 2014. The research used single-factor group of a randomized design with six treatments and four replications, designated as control (without treatment), EPNs 200 JI/ml, EPNs 400 JI/ml, EPNs 800 JI/ml, two pesticides with active ingredients klorpirifos and spinosad. Effectivity of insecticide (EI) from data were calculated with Abbot formula. Treatments that showed value greater than 70% was categorized as effective against target pest. The treatments gave significant effect to larvae population and damage percent incident variable. The result showed that EPNs was isolated from soil isolation in high populations (22.185 JI/0,25 ml). High doses give high control*

*effectiveness and EPNs 800 JI/ml give best control effectiveness (78,36%).*

**Keywords:** *Plutella xylostella*,  
*Entomopathogenic nematode*,

**1. PENDAHULUAN**

Kubis (*Brassica oleracea* L.) merupakan salah satu komoditi sayuran yang banyak dikonsumsi di Indonesia. Tanaman kubis termasuk tanaman semusim di Indonesia yang banyak ditanam di daerah pegunungan, dengan ketinggian 800 mdpl dan curah hujan yang cukup setiap tahunnya. Sebagian kubis tumbuh dengan baik pada ketinggian 100-200 m dpl, tetapi hanya pada varietas tertentu saja dan pada daerah dengan ketinggian di bawah 100 m, tanaman kubis memiliki pertumbuhan yang kurang baik (Suwandi et al. 1993).

Data Badan Pusat Statistik (BPS) (2012) menunjukkan produksi kubis meningkat selama periode 2008-2012. Produksi kubis meningkat dari 1.323.702 ton (2008) menjadi 1.478.532 (2012). Persentase pertumbuhan produksi kubis dari 2011 ke 2012 mencapai 9,08%. Perkembangan konsumsi kubis selama periode 2002-2013 terlihat berfluktuasi, secara umum rata-rata konsumsi rumah tangga kubis selama periode tersebut mengalami penurunan sebesar 3,92% per tahun atau konsumsi rata-rata sebesar 1,76 kg/kapita/tahun. Peningkatan konsumsi dalam rumah tangga kubis terjadi pada tahun 2004, 2007, 2008, 2010 dan 2011 berkisar antara 2,86% hingga 12,90% (Respati et al. 2013).

Gangguan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang menjadi permasalahan utama dalam budidaya kubis salah satunya *Plutella xylostella*. Apabila serangan dari ulat ini tidak dikendalikan, maka kehilangan hasil yang diakibatkan dapat mencapai 100% (Permadi dan Sastrosiswojo, 1993). Berbagai usaha pengendalian dilakukan untuk mengendalikan serangan *P. xylostella*, salah satunya menggunakan pestisida yang sampai saat ini dianggap sebagai solusi terakhir bagi para petani di Indonesia.

Penggunaan pestisida yang tidak bijaksana dapat menimbulkan dampak negatif, seperti semakin meningkatnya

ketahanan hama terhadap bahan aktif pestisida, menurunnya populasi musuh alami dan mengakibatkan pencemaran lingkungan. Untuk mengatasi dampak negatif penggunaan pestisida, maka perlu dicari alternatif pengendalian yang ramah lingkungan, salah satunya dengan pemanfaatan agens hayati seperti nematoda entomopatogen (NEP).

NEP adalah mikroorganisme berbentuk cacing transparan, panjang dan agak silindris berukuran 700-1200 mikron dan diselubungi oleh kutikul non seluler yang elastic yang berada di dalam tanah. Nematoda yang ada di dalam tanah, ada yang tergolong free living, nematoda parasit tanaman dan nematoda entomopatogen (Nugrohorini, 2010). Nematoda yang saat ini dikembangkan adalah nematoda entomopatogen yang dapat digunakan sebagai agens pengendali hayati serangga hama baik ordo Lepidoptera, Coleoptera dan Diptera.

NEP adalah parasit yang spesifik menyerang larva serangga sehingga aman bagi hewan dan tumbuhan, penggunaan NEP memiliki peluang besar untuk mengendalikan serangga hama. Keunggulan NEP dibandingkan agens hayati yang lain adalah keberadaannya yang mudah ditemukan hampir seluruh tanah di banyak wilayah selain mudahnya NEP beradaptasi dan bertahan hidup. Dengan demikian, secara berangsur-angsur, upaya penggunaan pestisida kimiawi dan mulai beralih kepada pengendalian agen hayati NEP yang aman bagi lingkungan.

Peneliti bermaksud untuk mengetahui perbandingan efektivitas pengendalian NEP dan dua pestisida kimia yang digunakan oleh petani, sehingga mampu merumuskan batasan dan standarisasi penggunaannya. Diharapkan dengan mengetahui perbandingan efektivitas dari masing-masing bahan dapat bermanfaat bagi petani dalam pelaksanaan pengendalian *P. xylostella*.

Temuan yang ditargetkan dari penelitian ini adalah pestisida ramah lingkungan dengan pemanfaatan agen hayati nematoda entomopatogen untuk menjadi alternatif

pengganti peran pestisida sintetik dalam mengendalikan hama tanaman.

## 2. METODE

Penelitian dilaksanakan di sub laboratorium Nematologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya dan di lahan kubis di Desa Pandesari Kecamatan Pujon. Waktu pelaksanaan penelitian dari bulan Pebruari sampai bulan Mei 2014.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini sekop, box ekstraksi NEP 10 x 10 cm, kain kasa, kantong plastik, box perbanyakan *T. molitor* 15 x 25 cm, 25 buah cawan petri d=9 cm, 25 buah cawan petri d=12 cm, pipet tetes, kertas saring, gelas ukur, mikropipet, *wind meter*, cangkul, timbangan analitik, meteran, ajir sepanjang 50 cm, *knapsack sprayer* dengan tipe nozzle *hollow cone* 4 lubang dan *hand counter*.

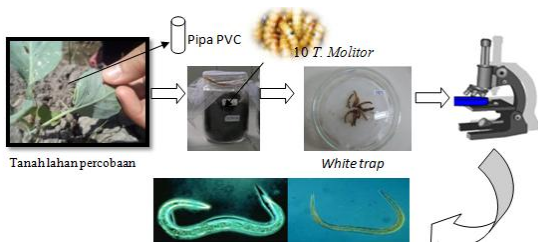
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bibit kubis, NEP yang diperoleh dari lahan penelitian, larva *Tenebrio molitor*, pakan polar, klorpirifos 200 EC dan spinosad 120 SC sebagai pembanding, pupuk kandang, pupuk NPK, alkohol, aquades, gliserol dan perekat agristic.

### Perbanyakan Larva *Tenebrio molitor*

Larva *T. molitor* atau ulat hongkong berfungsi sebagai umpan untuk mendapatkan NEP di dalam tanah. Larva diperbanyak di Sub Laboratorium Nematologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, dengan pakan polar dan umbi ubi kayu.

### Perbanyakan Nematoda Entomopatogen

Persiapan yang perlu dilakukan sebelum memberikan perlakuan ialah pembuatan isolat NEP dengan tahapan eksplorasi, identifikasi dan kemudian perbanyakan nematoda. Eksplorasi dilakukan dalam metode umpan menggunakan *T. molitor* dengan mengambil tanah rizosfer lahan percobaan tanaman kubis yang diserang *P. xylostella*, berikut metode ekstraksi nematode dari lahan kubis (Gambar 1).



Gambar 1. Metode ekstraksi NEP

Identifikasi dilakukan dengan cara mengamati gejala pada serangga inang dan mengamati morfologi NEP. Kedua cara itu diuraikan dibawah ini.

#### Pengamatan gejala pada *T. molitor*.

Pengamatan pada *T. molitor* bertujuan untuk melihat gejala serangan oleh NEP pada bagian kutikula yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna. Tubuh *T. molitor* yang berwarna hitam kecoklatan maka terinfeksi Steinernema sedangkan yang berwarna kemerahan terinfeksi Heterorhabditis. Hal ini disebabkan adanya reaksi bakteri simbiosis, *Xenorhabdus* spp. atau *Photorhabdus* spp. yang dikeluarkan oleh nematoda pada saat di dalam tubuh serangga inang (Nugrohorini, 2010).

#### Pengamatan morfologi NEP.

Identifikasi NEP dapat dilakukan dengan membedakan morfologi dari family Steinernematidae dan Heterorhabditidae. Ciri khas NEP yaitu tidak mempunyai stilet. Ciri morfologi umum dan khas steinernema yaitu kepalanya rata, stoma berbentuk silinder panjang dan melebar yang dilengkapi dengan satu katup. Heterorhabditidae mempunyai ciri morfologi yang berbeda yaitu memiliki stoma yang pendek, diikuti corpus yang pendek berbentuk silinder, isthmus dan basal bulb tidak mempunyai katup.

Ada dan tidak adanya bursa ini merupakan salah satu karakter pembeda antara steinernema dan heterorhabditis. Ciri

pembeda yang lain adalah cincin syaraf terletak di tengah-tengah di sekitar isthmus yang dapat terlihat lebih jelas dibanding cincin syaraf steinernema (Bunga, 2004).

#### Penyebaran Kuisisioner Pestisida Pilihan Petani.

Penelitian perbandingan efikasi ini membandingkan NEP dan pestisida pilihan petani. Kuisisioner diberikan kepada petani yang ada di wilayah sekitar lahan penelitian yakni di Desa Pandesari Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Pertanyaan yang diajukan kepada petani adalah terkait tingkat serangan *P. xylostella* di Pandesari dan pestisida yang digunakan oleh petani.

#### Persiapan Lahan Penelitian.

Lahan penelitian yang digunakan adalah lahan milik petani yang berada di Pujon, Malang. Lahan yang akan digunakan diolah terlebih dahulu dengan pembuatan bedengan dan pemberian pupuk kandang. Bibit kubis yang digunakan adalah bibit yang berumur 3-4 minggu dengan 4-5 daun di pindah tanam ke lahan dengan jarak tanam 70 x 50 cm.

Perawatan yang dilakukan adalah pengairan, penyiangan dan pemupukan susulan. Tanaman kubis dibiarkan sampai terdapat serangan *P. xylostella* sampai dengan ambang pengendalian *P. xylostella* 1 ekor ulat per sepuluh tanaman sebagai dasar pengambilan keputusan untuk pengaplikasian NEP dan pestisida pembanding dengan perlakuan seperti Tabel 1.

Tabel 1. Perlakuan penelitian aplikasi NEP dan pestisida pembanding

Kode perlakuan	Deskripsi perlakuan
A	Tanpa perlakuan (kontrol)
B	Aplikasi NEP 200 J1/ml
C	Aplikasi NEP 400 J1/ml
D	Aplikasi NEP 800 J1/ml
E	Aplikasi pestisida pilihan petani A (Klorpirifos 200 EC)
F	Aplikasi pestisida pilihan petani A

### Aplikasi nematoda entomopatogen pada *P. xylostella* di lapang.

Aplikasi NEP dan pestisida pembanding dilakukan setelah ditemukan serangan *P. xylostella* sampai dengan ambang ekonomi. Aplikasi dilakukan menggunakan *knapsack sprayer* yang biasa digunakan oleh petani. Teknik aplikasi yang digunakan adalah dengan melakukan penyemprotan pada tanaman uji sesuai dengan petak-petak perlakuan yang sudah dibagi dengan rancangan acak kelompok (RAK) 6 perlakuan 4 ulangan.

**Pengumpulan dan analisa data hasil penelitian.** Parameter yang diamati adalah populasi ulat kubis di setiap plot dan persentase kerusakan tanaman diwakili oleh 10 sampel tanaman pada masing-masing plot. Untuk pengamatan dilakukan sebanyak tiga kali pada 7 hari setelah aplikasi (HSA), 14 HSA dan 21 HSA. Data hasil pengamatan dihitung efektivitas pengendalian dengan rumus Abbot (1925) dalam Rizal *et al.*, 2011 yaitu  $EI = (Ca-Ta/Ca) \times 100\%$  dan dianalisis sidik ragam serta uji lanjut Duncan taraf 5% jika data menunjukkan ada beda nyata.



Gambar 2. Nematoda Entomopatogen. (a) Heterorhabditis, (b) Steinernema (Foto: N. Cherim)

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi NEP yang diperoleh dari tanah di lahan percobaan di Pujon menunjukkan hasil populasi yang tinggi yaitu rata-rata populasi 22.185 J1/ 0,25 ml. Penelitian sebelumnya oleh Nugrohorini (2012) ditemukan populasi NEP yang tinggi di wilayah Malang. Tingginya populasi nematoda di wilayah Malang, diduga karena jenis tanah di wilayah tersebut remah dan kelembaban tanahnya sesuai bagi kehidupan nematoda. Hasil identifikasi menunjukkan jenis NEP yang ditemukan adalah genus Steinernema dan Heterorhabditis.

Tabel 2. Intensitas kerusakan tanaman kubis dan rata-rata populasi larva *Plutella xylostella* setelah aplikasi NEP dan pestida pembanding.

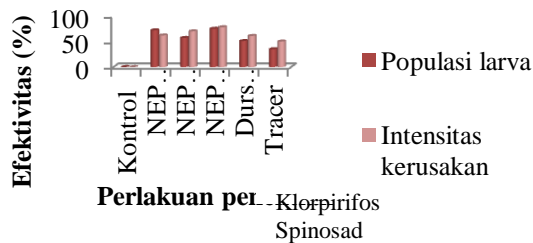
Perlakuan	Intensitas Kerusakan	Populasi Larva
Kontrol	50.83 c	6.25 d
NEP 200 J1/ml	19.42 ab	1.75 b
NEP 400 J1/ml	15.17 ab	2.67 c
NEP 800 J1/ml	11.00 a	1.59 e
Klorpirifos 200 EC	19.58 ab	3.08 f
Spinosaad 120 SC	25.42 b	4.09 a

Suspensi NEP juvenil infeksi hasil isolasi diaplikasikan menggunakan *hand sprayer* pada daun sesuai perlakuan dengan tambahan perekat Agristic sebanyak 0,1% (Uhan, 2008; Bortoli *et al.*, 2013). Larva *P. xylostella* yang terinfeksi NEP menunjukkan gejala abnormal. Dimulai dengan gejala larva berhenti makan dan akhirnya mati, adanya perubahan warna tubuh, tubuh menjadi lembek dan bila dibedah jaringan menjadi lunak berair (Sucipto, 2008).

Hasil pengamatan terhadap parameter populasi dan intensitas kerusakan (Tabel 2) menunjukkan perbedaan yang sangat nyata karena F hitung lebih besar dari F tabel 1%. Populasi yang paling rendah ditunjukkan oleh perlakuan NEP 800 J1/ml sehingga intensitas kerusakan terendah juga ditunjukkan oleh perlakuan tersebut. Penelitian Djunaedy (2009) dan Subagiya (2005) menunjukkan semakin tinggi konsentrasi NEP yang

diaplikasikan maka semakin besar kematian larva yang diakibatkan.

Perhitungan efektivitas pengendalian dengan rumus Abbot (Gambar 3) menunjukkan efektivitas pengendalian tertinggi yaitu pada perlakuan aplikasi NEP 800 J/ml.



Gambar 3. Efektivitas pengendalian *P. xylostella*

#### 4. KESIMPULAN

Rata-rata populasi NEP di lahan percobaan di Pujon yaitu 22.185 J1/ 0,25 ml. Populasi larva *P. xylostella* dan intensitas kerusakan terendah ditunjukkan oleh perlakuan NEP 800 J1/ml.

#### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami sampaikan kepada dosen pembimbing kami, direktorat jendral perguruan tinggi (Dikti) selaku penyelenggara, jurusan hama dan penyakit tumbuhan (HPT) Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, keluarga serta sahabat yang sudah memberikan dukungan baik material maupun spiritual.

#### 5. REFERENSI

Bortolli, SA; Polanczyk, RA; Vacari, AM. 2013. *Plutella xylostella* (Linnaeus, 1758) (Lepidoptera: Plutellidae): Tactics for integrated pest management in Brassiceae. Departement of plant protection, Sao Paulo. Brazil.

Sastrosiswojo, editor. Kubis. Ed. 1. Bandung: Kerjasama Balihort Lembang dengan Program Nasional PHT. BAPENNAS. HLM. 23-38.

Uhan, TS. 2008. Kemangkusan nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* terhadap hama penggerek

Bunga, J. A. 2004. Eksplorasi nematoda entomopatogen dari Kupang, Nusa Tenggara Timur dan Pengujian Keefektifannya terhadap *Cylas formicarius*. Tesis. Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Djunaedy, A. 2009. Studi karakter ekologi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* isolate local Madura. Buletin Embryo Vol. 6 (1): 1-12..

Kaya dan Gaugler. 1993. Entomopathogenic nematodes in Biological Control. CRC Press. Boca Rabon Florida.

Nugrohorini. 2010. Eksplorasi nematoda entomopatogen pada beberapa wilayah di Jawa Timur. Jurnal Pertanian MAPETA. Vol. 12 (2): 72-144

Permadi, AH dan Sastrosiswojo. 1993. Kubis. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Hortikultura Lembang.

Respati, E; Hasanah, L; Wahyuningsih, S; Sehusmen, Manurung, M; Supriyati, Y; Rinawati. 2013. Buletin konsumsi paangan. Pusat data dan sistem informasi pertanian. Ragunan. Jakarta Selatan.

Rizal, M., Laba, I.W., Mardinarsih, T.L., Darwis, M., Sugandi, E., Sukmana, C. 2011. Pemanfaatan pestisida nabati untuk menurunkan serangan hama wereng coklat *Nilaparvata lugens* pada padi >80%. *Laporan teknis penelitian*. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. Malang

Subagiya. 2005. Pengendalian hayati dengan nematoda entomogenus *Steinernema carpocapsae* (All) strain lokal terhadap hama *Crocidolomia binotalis* Zell. Di Tawangmangu. Agrosains 7(1):34-39.

Sucipto. 2008. Persistensi nematoda entomopatogen *Heterorhabditis* (All strain) isolate local Madura terhadap pengendalian rayap tanah *Macrotermes* sp. (Isoptera: Termitidae) di lapang. Embryo Vol. 5 (2): 193-208.

Suwandi *et al.*1993. *Budidaya Tanaman Kubis*. dalam AH. Permadi & umbi/ daun (*Phthorimaea operculella* Zell.) kentang. *J. Hort.* 10(1):46-54.

