

**ISOLASI DAN IDENTIFIKASI MORFOLOGIS NEMATODA  
ENTOMOPATOGEN DARI LAHAN PERTANAMAN SEMUSIM KEBUN  
PERCOBAAN FAKULTAS PERTANIAN DENGAN MENGGUNAKAN UMPAN  
LARVA *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae)**

**ISOLATION AND MORPHOLOGY IDENTIFICATION  
OF ENTOMOPATHOGENIC NEMATODE FROM THE ANNUAL CROPS FIELD  
AT AGRICULTURE EXPERIMEN STATION IN FACULTY OF AGRICULTURE  
BY USING BAIT LARVAE OF *Tenebrio molitor* L. (Coleoptera : Tenebrionidae)**

**Obhy Gartio Saputra<sup>1</sup>, Desita Salbiah<sup>2</sup>, Agus Sutikno<sup>2</sup>**

Program Studi Agroteknologi, Jurusan Agroteknologi  
Fakultas Pertanian, Universitas Riau, Kode Pos 28293, Pekanbaru  
[gartiosaputra@gmail.com](mailto:gartiosaputra@gmail.com)

**ABSTRACT**

The use of synthetic pesticide give many negative impacts, therefore need to do the right control with microorganism utilize. That potentially microorganism such as entomopathogenic nematode. The research aims to isolate and obtain the entomopathogenic nematode isolat from the annual crops field at Agriculture Experimen Station in Faculty of Agriculture Riau University by using bait larvae of *Tenebrio molitor*. The research was carried out with survey methode. The sample were isolated from mustard greens field, papaya field and corn field at Agriculture Experimen Station. Data obtained were descriptive statistically analyzed and displayed in the form of picture. The results showed that isolation by using larvae of *T. molitor* had entomopathogenic nematode with the characteristics larvae of *T. molitor* which infected by entomopathogenic nematode were discharge of movement activity, motionless and finally the larvae was die with the change of skin colour from light brown to caramel. Another symptom was seen is larvae body became flabby, although that body shape still whole. The larvae colour change from light brown to caramel showed that larvae was infected by Steinernematidae family of entomopathogenic nematode. Steinernematidae family of entomopathogenic nematode had general and partucural morphological characteristic. They had smooth head and not realated, pointed short tail, the vulva are jutting out and is located in the middle, nerves ring in anterior. The particular characteristic of Steinernematidae was they had no bursa at tail part.

**Keywords :** isolation, identification, entomopathogenic nematode, *Tenebrio molitor*

---

**PENDAHULUAN**

Pengembangan budidaya tanaman pada saat ini banyak mengalami kendala dengan adanya organisme pengganggu tanaman (OPT) sehingga penggunaan pestisida kimia sintetik sebagai elemen pengendalian OPT menjadi semakin meningkat. Hal itu mengakibatkan ada beberapa jenis OPT yang menjadi resisten, dapat menyebabkan keracunan

dan pencemaran lingkungan karena pemakaian yang berlebihan dan tidak bijaksana. Perlu dilakukan tindakan untuk meminimalkan penggunaan pestisida kimia sintetik yaitu dengan teknik pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan, serta sesuai dengan konsep pengendalian hama terpadu (PHT).

---

1) Mahasiswa Fakultas Pertanian, Universitas Riau

2) Dosen Fakultas Pertanian, Universitas Riau

Salah satu cara pengendalian yang ramah lingkungan dan cukup efektif yaitu pengendalian hayati. Dalam pengendalian hayati, penggunaan mikroorganisme merupakan salah satu pilihan yang dapat digunakan untuk pengendalian OPT. Mikroorganisme yang dimanfaatkan untuk mengendalikan OPT dan memiliki potensi besar, diantaranya adalah nematoda entomopatogen.

Nematoda entomopatogen (NEP) merupakan agen hayati yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman. NEP adalah nematoda yang hidup dalam tubuh serangga dan bersifat parasit terhadap inangnya. NEP mempunyai bentuk tubuh seperti cacing, tubuhnya transparan, panjang dan agak silindris. Menurut Gabriel dan Riyanto (1989) lebih dari 200 spesies serangga yang tergolong dalam tujuh ordo dapat berperan sebagai inang entomopatogen dalam kondisi alami. Penggunaan entomopatogen bersifat patogenik, murah, mudah dan berwawasan lingkungan.

Nematoda entomopatogen memiliki keunggulan dibandingkan agen hayati lainnya. Keunggulan tersebut diantaranya adalah daya bunuhnya cepat, kisaran inangnya luas, tidak menimbulkan resistensi, tidak meninggalkan residu, sinergis dengan beberapa agen hayati lain dan mudah diperbanyak (Kaya dan Gaugler 1993 dalam Uhan 2008). Selain itu keunggulan nematoda entomopatogen jika diisolasi dari Riau akan lebih efektif untuk mengendalikan serangga hama yang ada di Riau karena keadaan lingkungannya sama sehingga nematoda entomopatogen tidak perlu lagi menyesuaikan dengan lingkungan dan memudahkan untuk menyerang inangnya.

Beberapa entomopatogen, misalnya *Steinernema* sp. dan *Heterorhabditis* sp. merupakan

entomopatogen yang memiliki kisaran inang yang luas, tidak berbahaya bagi mamalia, mempunyai kemampuan menyerang inang yang tinggi, mudah diperbanyak baik secara *in vivo* maupun *in vitro*, serta kompatibel dengan pestisida yang lain (Nugrohorini, 2010). Nematoda entomopatogen umumnya dapat diperbanyak secara *in vivo* dengan menggunakan ulat hongkong. Ulat hongkong ini merupakan larva dari serangga *Tenebrio molitor*. Ulat hongkong ini dapat digunakan sebagai umpan untuk mendapatkan nematoda entomopatogen dengan teknik pengumpanan (*soil baiting technique*). Teknik pengumpanan dengan menggunakan umpan larva *T. molitor* merupakan salah satu cara untuk mendapatkan nematoda entomopatogen dengan mudah, karena bahan dan alat yang akan digunakan banyak tersedia.

Ulat hongkong digunakan sebagai umpan untuk memperoleh nematoda entomopatogen disebabkan karena larva *T. molitor* mudah didapat di pasar burung yang ada di kota Pekanbaru, selain itu larvanya yang berganti kulit dan masih lunak, sehingga memudahkan nematoda entomopatogen untuk menginfeksi larva tersebut.

Mengingat potensi nematoda entomopatogen sebagai pengendali hama berwawasan lingkungan yang bisa diperoleh dari tanah pada berbagai lokasi pertanaman pertanian, maka perlu dilakukan kegiatan eksplorasi pada beberapa lahan pertanaman pertanian yang dilanjutkan dengan isolasi dan identifikasi guna mendapatkan isolat lokal yang bisa diandalkan sebagai kandidat agen pengendali hayati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan mendapatkan isolat nematoda entomopatogen dari lahan pertanaman semusim kebun percobaan fakultas pertanian dengan menggunakan umpan larva *Tenebrio molitor*

## BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Riau kampus Bina Widya, Kecamatan Tampan, Kelurahan Simpang Baru Panam, Kota Pekanbaru. Penelitian ini dimulai dari bulan Agustus sampai September 2016. Penelitian dilakukan dengan metode survei. Lokasi pengambilan sampel adalah kebun percobaan Fakultas Pertanian. Sampel diambil dari beberapa pertanaman yaitu pertanaman sawi, pertanaman pepaya dan pertanaman jagung. Luas lahan pertanaman sawi 120 m<sup>2</sup>, pertanaman pepaya 650 m<sup>2</sup> dan pertanaman jagung 2500 m<sup>2</sup>. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik deskriptif dan disajikan dalam bentuk gambar. Pelaksanaan penelitian meliputi pengambilan sampel, pembiakan larva *T. molitor* dan isolasi nematoda entomopatogen (NEP). Parameter yang diamati adalah isolasi NEP dengan umpan larva *T. molitor*, pengamatan morfologi nematoda dan populasi nematoda.

### Pengambilan sampel tanah

Sampel tanah diambil secara komposit. Tanah diambil dari sekitar perakaran tanaman. Tempat pengambilan sampel tanah ditentukan secara *purposive* pada lahan sawi, pepaya dan jagung yang dianggap tanahnya mengandung nematoda entomopatogen. Setiap lahan pertanaman ditetapkan 3 plot, kemudian menarik garis secara diagonal pada petakan areal pertanaman. Setiap plot ditentukan 5 titik sampel yang melewati garis diagonal (Lampiran 1, 2, dan 3). Pada tiap titik sampel diambil tanah pada kedalaman 0-20 cm sebanyak 400 g dengan menggunakan sekop kecil, kemudian digabungkan sehingga jumlah sampel tanah sebanyak 2 kg untuk setiap plot. Tanah dibungkus dengan kain tipis berwarna hitam dan dibawa ke Laboratorium Hama Tumbuhan Fakultas

Pertanian Universitas Riau. Selanjutnya disimpan di dalam lemari pendingin dengan suhu 10°C.

### Pembiakan larva *T. molitor*

Larva *T. molitor* diperoleh dari tempat penjualan pakan burung. Kemudian larva dibawa ke Laboratorium Hama Tumbuhan untuk dibiakkan di dalam kotak sampai menjadi imago. Kotak dialasi dengan tisu dan di bawahnya diletakkan makanan larva yaitu dedak padi. Larva *T. molitor* diletakkan di atas dedak jagung dan ditutup dengan tisu sebagai tempat bertelur. Selanjutnya telur menetas menjadi larva dan dipelihara sampai instar 6. Larva berwarna coklat kekuningan dengan panjang tubuh 2-4 cm. Larva ini yang akan dijadikan sebagai umpan.

### Isolasi Nematoda Entomopatogen (NEP)

Isolasi NEP dilakukan dengan teknik pengumpanan (*soil baiting technique*) (Bedding dan Akhurts, 1975 dalam Chaerani dan Suryadi, 1999). Sampel tanah sebanyak 400 gram dimasukkan ke dalam stoples berdiameter 14 cm tinggi 6 cm untuk setiap ulangan. Tanah disemprot dengan aquades steril sebanyak 50 ml agar tanah menjadi lembab dan diletakkan 10 ekor larva *T. molitor* sebagai umpan dan disimpan pada ruangan gelap selama 5-7 hari.

Penyemprotan tanah dengan aquades dilakukan setiap hari agar kelembaban dapat dipertahankan. Setelah 5-7 hari, ulat hongkong akan mati terinfeksi NEP. Ulat hongkong yang mati akibat terinfeksi NEP tubuhnya dicirikan dengan warna coklat (infeksi Steinernematidae) atau merah (infeksi Heterohabditidae), namun tidak berbau busuk (Smart, 1995).

Ekstraksi NEP dari ulat hongkong dilakukan dengan metode *white trap* yaitu menempatkan ulat yang telah mati pada cawan petri yang berdiameter 14 cm, yang telah berisi aquades 100 ml dan tutup cawan petri yang berdiameter 9 cm yang diletakkan terbalik ditengahnya. Di atas cawan petri ini diletakkan kertas saring dan ulat mati disusun di atasnya. JI yang keluar dari tubuh ulat hongkong dikumpulkan dan disimpan dalam botol yang telah diberi spon berukuran panjang 2 cm, lebar 2 cm dan ketebalan 2 cm lalu diletakkan di ruang gelap, setelah itu dilakukan identifikasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi NEP dengan umpan larva *Tenebrio molitor*

Hasil isolasi NEP dengan menggunakan umpan larva *T. molitor* dari lahan pertanian sawi, pepaya dan jagung didapatkan NEP dengan ciri-ciri larva *T. molitor* yang terparasit NEP mengalami penurunan aktivitas pergerakan, cenderung diam pada akhirnya larva akan mati dengan kulit berwarna coklat caramel (Gambar 1). Gejala tersebut sesuai dengan hasil penelitian Nugrohorini (2007) bahwa larva *S. litura* yang terinfeksi NEP *Steinernema* sp. tubuhnya tidak bergerak dan kaku serta terjadi perubahan warna pada kutikula. Gejala lain yang terlihat ialah larva *T. molitor* yang semula berwarna coklat muda kemudian berubah menjadi coklat karamel, tubuh larva menjadi lunak, meskipun bentuk tubuh larva masih tetap utuh.

Perubahan warna pada kutikula larva *T. molitor* pada setiap sampel tanah pertanian menunjukkan gejala yang sama yaitu warna coklat kehitaman. Penelitian Afifah *et al.* (2013) melaporkan bahwa seluruh larva yang terinfeksi NEP menimbulkan gejala berwarna cokelat kehitaman pada kutikula larva di sumber tanah

pertanaman jagung dan kedelai. Perubahan warna yang terjadi menunjukkan bahwa larva *T. molitor* terserang nematoda genus tertentu.



Gambar 1. Larva *T. molitor*. (a) Belum terinfeksi nematoda, (b) Terinfeksi nematode.

Isolasi ulat hongkong pada tanah selama 7 hari menunjukkan perubahan warna pada kutikula serangga uji. Perubahan warna menjadi coklat kehitaman menunjukkan bahwa larva *T. molitor* terinfeksi nematoda famili Steinernematidae. Menurut Nugrohorini (2010) apabila tubuh serangga berwarna hitam kecoklatan/karamel menunjukkan serangga tersebut terinfeksi famili Steinernematidae, sedangkan tubuh serangga berwarna kemerahan menunjukkan serangga terinfeksi famili Heterohabditidae. Pada penelitian ini seluruh larva *T. molitor* yang terserang NEP berwarna coklat kehitaman/karamel yang berarti terinfeksi nematoda famili Steinernematidae.

Setelah dilakukan isolasi, dilanjutkan dengan metode ekstraksi *white trap* selama 7 hari untuk mengumpulkan nematoda. Cawan petri disimpan di tempat gelap. Nematoda yang dikumpulkan selanjutnya dilakukan pengamatan morfologi.

### Pengamatan Morfologi Nematoda

Pengamatan morfologi nematoda entomopatogen berdasarkan morfologi khas yang dimiliki nematoda entomopatogen, yaitu tubuh nematoda

berbentuk cacing, transparan, diselubungi kutikula halus, mempunyai ekor yang runcing dan tidak punya kait pada bagian anterior tubuhnya. Nematoda mempunyai sistem saraf, sistem pencernaan dan sistem reproduksi. Ciri-ciri tersebut sesuai dengan Tanada dan Kaya (1993) bahwa pada umumnya tubuh nematoda berbentuk seperti cacing, transparan, panjang dan agak silindris dan diselubungi oleh kutikula (Gambar 3).

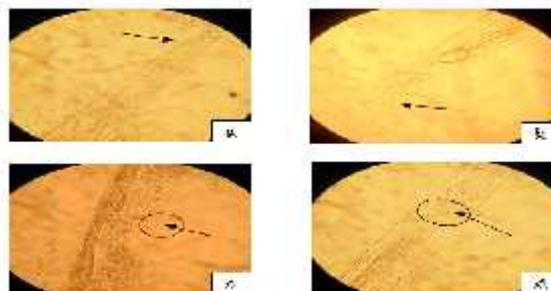


Gambar 2. Morfologi Nematoda Entomopatogen (pembesaran  $40 \times 10$ )

Berdasarkan karakteristik morfologi menunjukkan bahwa nematoda yang ditemukan adalah Filum: Nematelminthes, Kelas: Secernentea, Ordo: Rhabditida, Famili: Steinernematidae, Genus: *Steinernema*. Nematoda yang masuk ke dalam Filum Nematelminthes memiliki tubuh bulat memanjang, tubuh ditutupi oleh kutikula dan tidak bersilia, alat pencernaan lengkap berupa saluran lurus dengan mulut di bagian anterior dan anus di bagian posterior, belum memiliki organ peredaran darah, cincin saraf yang mengelilingi esophagus merupakan pusat sistem saraf, dan hidup bebas atau parasit.

Hasil identifikasi disesuaikan berdasarkan deskripsi nematoda entomopatogen famili steinernematidae menurut Tanada dan Kaya (1993) dan Gaugler (2001). Nematoda entomopatogen famili Steinernematidae memiliki ciri morfologi yang umum dan khas. Kepalanya halus dan tidak berkait

(Gambar 4a), ekor pendek runcing (Gambar 4b), memiliki vulva yang menonjol keluar dan terletak di tengah-tengah (Gambar 4c), cincin syaraf terletak dibagian anterior (Gambar 4d). Ciri khas *Steinernema* lainnya yaitu tidak memiliki bursa kopulatrik pada bagian ekor NEP (Gaugler, 2001).



Gambar 3. Nematoda entomopatogen famili Steinernematidae (pembesaran  $40 \times 10$ ). (a) Kepala, (b) Ekor, (c) Vulva (d) Cincin saraf.

Penelitian ini hanya ditemukan satu jenis NEP, yaitu genus *Steinernema*, sesuai dengan pendapat Anggraeni (2003) bahwa di dalam satu serangga uji tidak pernah didapatkan secara bersamaan dua jenis NEP yang berbeda. Hal ini diduga karena adanya hubungan spesifik antara serangga inang dengan NEP dan bakteri simbiosis dari masing-masing jenis NEP.

### Populasi Nematoda

Populasi rata-rata nematoda yang diperoleh dari pertanaman sawi yaitu 47.300 JI/ml, pada pertanaman pepaya 33.966 JI/ml dan pada pertanaman jagung 25.666 JI/ml (Tabel 1).

Tabel 1. Populasi NEP yang di dapat pada pertanaman semusim

Pertanaman	Rata-rata (JI/ml)
Sawi	47.300
Pepaya	33.966
Jagung	25.666

Tabel 1 menunjukkan bahwa Nematoda Entomopatogen ditemukan pada pertanaman sawi, pepaya dan jagung. Populasi rata-rata tertinggi

didapatkan pada penelitian ini yaitu pada pertanaman sawi dan yang terendah pada pertanaman jagung. Dengan populasi rata-rata NEP 47.300 JI/ml, 33.966 JI/ml dan 25.666 JI/ml, dianggap sudah memadai untuk digunakan dalam pengendalian hayati. Hasil penelitian Nugrohorini (2010) mengatakan bahwa pengaplikasian NEP dengan konsentrasi 4,52 JI/ml dan 12,5 JI/ml sudah mampu mematikan 50% larva *P. xylostells* instar III-IV. Selain itu, hasil penelitian Afifah *et al* (2013) menunjukkan bahwa pengaplikasian NEP dengan konsentrasi 200 JI/1,5ml mampu mematikan larva *S. litura* instar 3 dalam waktu 24 jam setelah aplikasi. Dengan demikian, populasi NEP yang diperoleh sudah memenuhi jumlah populasi yang bisa digunakan dalam mengendalikan hama.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

1. Penggunaan larva *T. molitor* sebagai umpan untuk mendapatkan nematoda entomopatogen cukup efektif.
2. Hasil isolasi nematoda menggunakan larva *T. molitor* menunjukkan gejala perubahan warna pada larva yang awalnya coklat muda menjadi coklat kehitaman/karamel yang berarti larva terinfeksi nematoda famili Steinernematidae.
3. Nematoda yang ditemukan memiliki karakteristik morfologi : kepalanya halus dan tidak berkait, ekor pendek runcing, vulva menonjol keluar dan terletak di tengah-tengah, cincin syaraf terletak dibagian anterior. Berdasarkan karakteristik morfologi nematoda menunjukkan bahwa nematoda yang didapatkan adalah famili Steinernematidae.
4. Nematoda entomopatogen dapat ditemukan pada pertanaman sawi, pepaya dan jagung.

## Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjut untuk pengujian NEP dalam mengendalikan hama.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, L., B. T. Rahardjo dan H. Tarno. 2013. **Eksplorasi nematoda entomopatogen pada lahan tanaman jagung, kedelai, dan kubis di Malang serta virulensinya terhadap *Spodoptera Litura* Fabricius.** Jurnal HPT Vol 1 No 2.
- Anggraeni, E. D. 2003. **Nematoda Entomopatogen pada Beberapa Lahan Palawija dan Hortikultura di Wilayah Bogor dan Cianjur.** Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Pertanian Bogor. Bogor.
- Gabriel, B. dan Riyanto. 1989. ***Metarrhizium anisopliae* (Metch.) Sorokin: Taksonomi, Patologi, Produksi dan Aplikasi,** Proyek Pengembangan Perlindungan Tanaman Perkebunan Departemen Pertanian, Jakarta, 15 halaman.
- Gaugler, R. 2001. **Entomopathogenic Nematology.** CAB International Publ. New york.
- Tanada, Y. and H. K. Kaya. 1993. **Insect pathology.** Gulf professional publishing. Academic press. New York.
- Nugrohorini. 2007. **Uji toksisitas nematoda *Steinernema* sp. (isolat Tulungagung) pada tanaman sawi (*Brassica juncea*) di laboratorium.** Jurnal Pertanian Mapeta 10 (1): 1-6.

- Nugrohorini. 2010. **Eksplorasi nematoda entomopatogen pada beberapa wilayah di Jawa Timur.** Jurnal Pertanian Maperta XII (2): 72-144.
- Poinar GOJR. 1979. *Disease of Nematodes*. Florida: CRC Press Inc.
- Smart, G. C. 1995. **Entomopathogenic nematodes for the biological control of insects.** Journal of Nematology 27: 529-534.
- Tanada, Y. and H. K. Kaya. 1993. **Insect pathology.** Gulf professional publishing. Academic press. New York.
- Uhan, T. S. 2008. **Keefektifan nematoda entomopatogen *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida : Steinernematidae) isolat lembang terhadap mortalitas larva *Agrotis ipsilon* Hufn. (Lepidoptera : Noctuidae) pada tanaman kubis di rumah kaca.** Jurnal Hortikultura 18 No 2.