

PEMANFAATAN NEMATODA ENTOMOPATOGEN *STEINERNEMA* SP. ISOLAT LOKAL TERHADAP MORTALITAS PENGGEREK BUAH KOPI, *H. HAMPEI* FERR. DI LAPANGAN.

Ida Roma Tio Uli Siahaan¹, Maryani Cyccu Tobing² dan Lisnawita²

¹Balai Besar Perbenihan dan Proteksi Tanaman Perkebunan (BBPPTP) Medan 20126

²Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian USU, Medan 20155

*Corresponding author : siahaan_roma@yahoo.com

ABSTRAK

Potensi nematoda entomopatogen *Steinernema* sp. terhadap penggerek buah kopi, *Hypothenemus hampei* di Sumatera Utara belum pernah dilaporkan. Untuk itu telah dilakukan uji mortalitas *Steinernema* sp. isolat lokal terhadap *H. hampei* di lapangan. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan konsentrasi *Steinernema* sp. isolat lokal yang tepat terhadap *H. hampei* di lapangan. Penelitian dilaksanakan pada Bulan April 2015 di kebun kopi petani di Kecamatan Habinsaran Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara. Perlakuan yang dicobakan adalah kerapatan nematoda dengan tingkat konsentrasi 5000, 5500, 6000, 6500 ji/ml air steril dan kontrol (tanpa perlakuan). Aplikasi dilakukan dengan menyemprotkan suspensi ke buah-buah kopi matang yang terserang *H. hampei*. Perbanyakkan nematoda dilakukan secara *in vivo* menggunakan ulat hongkong (*Tenebrio molitor*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa mortalitas larva *H. hampei* tertinggi terdapat pada perlakuan 6500 ji/ml air steril sebesar 33,13, 33,29 dan 39,53 %. Mortalitas *H. hampei* meningkat seiring dengan bertambahnya kerapatan nematoda.

Kata Kunci : kopi, nematoda entomopatogen, *Hypothenemus hampei*, *Steinernema* sp.

PENDAHULUAN

Kopi (*Coffea* sp.) merupakan salah satu komoditas ekspor penting dari Indonesia dan Sumatera Utara merupakan salah satu sentra penghasil kopi. Produksi kopi di Sumatera Utara tahun 2010 dan 2013 masing-masing 47.755 ton dan 49.052 ton namun belum diketahui data yang pasti tentang produktivitasnya (BPS Sumut, 2011).

Serangan hama seperti penggerek buah kopi (PBKo), *Hypothenemus hampei* merupakan salah satu faktor pembatas penyebab penurunan produksi dan mutu kopi Indonesia selain faktor umur tanaman yang sudah tua dan kurangnya perawatan kebun oleh petani (Ramlan *et al.* 2010). Menurut Direktorat Jenderal Perkebunan (1996) serangan *H. hampei* dapat mencapai hingga 40%.

Budaya petani kopi Sumatera Utara yang cenderung membiarkan buah-buah yang jatuh di atas tanah tanpa dibersihkan akan mendukung perkembangan *H. hampei* sehingga hama ini akan selalu ditemukan di pertanaman kopi. Kecenderungan pembiaran oleh petani ini diakibatkan tingginya biaya tenaga kerja yang dibutuhkan untuk membersihkan atau mengutip buah-buah yang jatuh di atas tanah tersebut. Manton *et al.* (2012) menyatakan bahwa salah satu pengendalian terhadap *H. hampei* adalah dengan pengutipan buah-buah terserang yang jatuh di atas tanah, mengingat tingginya biaya pengutipan maka diperlukan metode alternatif seperti penggunaan nematoda entomopatogen untuk mengendalikan *H. hampei* yang terdapat di dalam buah-buah yang jatuh di atas tanah.

Saat ini pemanfaatan nematoda entomopatogen dari famili *Steinernematidae* telah banyak dimanfaatkan. Hasil penelitian Manton *et al.* (2012) menunjukkan genus nematoda *Steinernema* mampu berpenetrasi dan menginfeksi larva, pupa dan imago *H. hampei* yang berada di dalam buah kopi segar maupun buah kopi yang terjatuh ke atas tanah pada kebun kopi yang dicobakan.

Pengujian mengenai pemanfaatan genus nematoda entomopatogen tersebut ternyata masih sangat sedikit dilakukan di Sumatera Utara dan belum pernah dilaporkan. Sehingga penulis melihat ada peluang untuk melakukan pengujian tentang potensi pemanfaatan nematoda entomopatogen *Steinernema* sp. isolat lokal untuk mengendalikan serangan *H. hampei* di lapangan. Hasil kajian dapat dijadikan salah satu alternatif pengendalian dalam sistem pengendalian hama terpadu (PHT) kopi di Sumatera Utara maupun pada sentra-sentra kopi di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2015 di kebun kopi petani di Kecamatan Habinsaran Kabupaten Toba Samosir Provinsi Sumatera Utara. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) non-faktorial dengan 5 perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan yang diujikan adalah 5000, 5500, 6000, 6500 ji/ml air steril dan kontrol (tanpa perlakuan).

Isolasi nematoda entomopatogen

Nematoda entomopatogen diperoleh dari hasil isolasi contoh tanah yang diperoleh dari kebun kopi milik petani di Desa Parsoburan Kecamatan Habinsaran, Kabupaten Toba Samosir. Contoh tanah diambil sebanyak ± 500 gram dari 5 (lima) titik secara acak dengan kedalaman 5-20 cm. Setelah dikompositkan contoh tanah dimasukkan ke dalam 5 stoples plastik lalu diisi 1/2

volume. Kemudian dimasukkan 10 ekor ulat hongkong (*T. molitor*) sebagai serangga umpan dan ditambahkan lagi tanah sampai kira-kira $\frac{3}{4}$ volume wadah eksplorasi, dilembabkan lalu diinkubasi di tempat gelap. Setelah 7-10 hari diamati adanya infeksi nematoda entomopatogen pada larva serangga umpan. Terjadinya infeksi ditandai dengan adanya kematian larva *T. molitor* tanpa pembusukan (tidak berbau busuk).

Isolasi serangga terinfeksi nematoda entomopatogen dilakukan dengan metode *white trap* (Gaugler & Han, 2001). Untuk memanen semua nematoda entomopatogen dilakukan pembelahan bangkai larva dan dibilas dengan air steril. Nematoda entomopatogen yang diperoleh dimasukkan ke dalam *microtube* dan disimpan dalam lemari es dengan suhu 6-10°C untuk digunakan dalam penelitian selanjutnya. Nematoda entomopatogen yang diperoleh dari metode *white trap* selanjutnya diujikan kembali kepada larva serangga umpan (*Postulat Koch's*).

Identifikasi nematoda entomopatogen

Nematoda entomopatogen diidentifikasi secara konvensional hingga tingkat genus berdasarkan morfologi nematoda entomopatogen menggunakan buku *Taxonomy and Systematics in Entomopathogenic Nematology* (Adams & Nguyen, 2001). Tubuh serangga umpan yang terinfeksi *Steinernema* akan berwarna coklat muda hingga hitam kecoklatan namun tidak berair. Bila dilihat dengan menggunakan mikroskop genus *Steinernema* ditandai dengan bentuk ekornya yang tumpul. *Steinernema* diperbanyak secara *in vivo* yaitu pada larva *T. molitor* menggunakan metode inokulasi kertas saring pada cawan petri (Kaya & Stock, 1997). Untuk identifikasi *H. hampei* dibedah menggunakan mikroskop dan *dissecting kit* dalam volume kecil air di cawan petri. Infeksi positif seringkali hanya berdasar pada tanda-tanda di tubuh serangga, misalnya tubuh imago yang kosong berongga serta berlendir, tubuh

larva terinfeksi tampak kempis dan berwarna kuning atau coklat (Manton *et al.* 2012).

Aplikasi dan Pengamatan

Pengujian dilakukan dengan menyemprotkan suspensi nematoda entomopatogen pada buah kopi matang susu yang terserang *H. hampei* pada kotak-kotak perlakuan di lapangan yang ditempatkan di sekitar pohon kopi. Kotak perlakuan berukuran 40x40x10 cm³, dengan ketebalan triplek 5 mm. Kotak-kotak perlakuan diisi dengan 30 (tiga puluh) buah kopi matang susu terinvestasi *H. hampei* yang telah dialasi tanah setebal ±1 cm dan ditutup serasah (daun-daun kering, dan lain-lain). Serasah dan buah kopi kemudian dicampur merata untuk mengkondisikan letak buah seperti di kebun kopi. Penyemprotan dilakukan dengan *handsprayer* pada pagi hari pukul 06.00 WIB. Pengamatan dilakukan 1-3 hari setelah aplikasi (hsa). Larva, pupa atau imago *H. hampei* yang mati kemudian diletakkan pada *white trap* selama 7 hari. Mortalitas *H. hampei* dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Po - Pc$$

$$Pt = \frac{\text{—————}}{100 - Pc} \times 100\%$$

Keterangan:

Pt = Persentase kematian terkoreksi

Po = Persentase kematian teramati

Pc = Persentase kematian control

(Abbot, 1925).

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1.Mortalitas Larva *H. hampei*

Rerata mortalitas larva *H. hampei* akibat perlakuan *Steinernema* sp. di lapangan tidak berbeda nyata pada semua perlakuan KS₅₀₀₀, KS₅₅₀₀, KS₆₀₀₀ dan KS₆₅₀₀ (Tabel 1). Dapat diartikan bahwa kerapatan *Steinernema* sp. yang berbeda secara statistik memberikan pengaruh mortalitas yang sama terhadap larva *H. hampei*. Rerata mortalitas larva tertinggi pada 2 hsa di lapangan terdapat pada perlakuan KS₆₅₀₀ yaitu sebesar 33,13%. Hasil ini tidak berbeda jauh dengan hasil pengujian Manton *et al.* (2012) yang menyebutkan rerata mortalitas larva *H. hampei* yang langsung disemprot dengan suspensi nematoda di kebun kopi dengan kerapatan nematoda 4.600 ji/ml dan volume semprot 500 ml adalah 17,1%.

Tabel 1. Rerata persentase mortalitas larva *H. hampei* di lapangan

Perlakuan	Hari setelah aplikasi (hsa)		
	1	2	3
KS ₀	0,00b	0,00b	0,00b
KS ₅₀₀₀	10,34ab	21,35ab	20,96ab
KS ₅₅₀₀	11,17a	21,75ab	17,14ab
KS ₆₀₀₀	13,16a	24,63ab	23,05a
KS ₆₅₀₀	18,95a	33,13a	31,99a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Rendahnya mortalitas larva *H. hampei* tersebut dapat disebabkan kerapatan nematoda *Steinernema* sp. yang diaplikasikan masih rendah untuk dapat masuk dan menginfeksi larva *H. hampei* yang berada di dalam buah kopi.

H. hampei yang terinfeksi *Steinernema* sp. menunjukkan gejala abnormal. Larva yang terinfeksi nematoda

terlebih dahulu terlihat dari gerak tubuh yang semakin lambat diikuti oleh perubahan warna tubuh menjadi kuning muda atau kuning pucat. Gejala ini kemudian diikuti dengan menyusutnya tubuh larva dan akhirnya hancur. Manton *et al.* (2012) menyatakan bahwa tanda-tanda larva *H. hampei* terinfeksi nematoda *Steinernema* sp. pada larva adalah tubuh

tampak kempis dan berwarna kuning atau coklat. Gejala ini terlihat setelah terjadi infeksi nematoda pada tubuh larva *H. hampei* yang disebabkan oleh bakteri simbiosis *Steinernema* spp. yaitu *Xenorhabdus* spp. (Miles *et al.*, 2012; Chaerani *et al.*, 2007).

Mortalitas Pupa *H. hampei*

Rerata mortalitas pupa *H. hampei* akibat perlakuan *Steinernema* sp. tidak berbeda nyata pada semua perlakuan pada 1 dan 2 hsa (Tabel 2). Pada 2 hsa,

perlakuan KS₆₅₀₀ mengakibatkan mortalitas tertinggi yaitu sebesar 33,29% namun tidak berbeda nyata dengan KS₆₀₀₀. Mortalitas perlakuan KS₀, KS₅₀₀₀, KS₅₅₀₀ memberikan pengaruh yang tidak berbeda nyata terhadap mortalitas pupa di lapangan pada 3 hsa. Sehingga dapat diartikan bahwa kepadatan *Steinernema* sp. yang berbeda mulai 5.000 hingga 6.500 ji/ml memberikan pengaruh yang tidak berbeda terhadap mortalitas pupa *H. hampei* di lapangan.

Tabel 2. Rerata persentase mortalitas pupa *H. hampei* di lapangan

Perlakuan	Hari setelah aplikasi (hsa)		
	1	2	3
KS ₀	0,00a	0,00a	0,00c
KS ₅₀₀₀	0,87a	14,40a	1,67bc
KS ₅₅₀₀	13,64a	7,62a	2,20bc
KS ₆₀₀₀	14,30a	22,22a	23,44ab
KS ₆₅₀₀	15,88a	26,20a	33,29a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Pupa *H. hampei* yang terinfeksi *Steinernema* sp. menunjukkan perilaku dan warna tubuh yang tidak normal. Pupa terinfeksi nematoda *Steinernema* sp. menjadi berwarna kuning pucat atau kuning muda walaupun tubuh masih utuh. Selanjutnya warna tubuh berubah menjadi kuning tua atau coklat, sebagian tubuh mulai menggembung dan ketika tubuh

pupa dibedah terdapat cairan berwarna kuning pucat di dalamnya.

4.2. Mortalitas Imago *H. hampei*

Rerata mortalitas imago *H. hampei* akibat perlakuan *Steinernema* sp. tidak berbeda nyata pada semua perlakuan KS₀ dan KS₅₀₀₀ pada 1 hsa bila dibandingkan dengan perlakuan KS₅₅₀₀, KS₆₀₀₀ dan KS₆₅₀₀ (Tabel 3).

Tabel 3. Rerata persentase mortalitas imago *H. hampei* di lapangan

Perlakuan	Hari setelah aplikasi (hsa)		
	1	2	3
KS ₀	0,00b	0,00b	1,43b
KS ₅₀₀₀	9,79ab	21,77ab	15,48ab
KS ₅₅₀₀	16,50a	21,65ab	15,51ab
KS ₆₀₀₀	18,30a	22,00ab	20,33a
KS ₆₅₀₀	18,12a	39,53a	23,42a

Keterangan: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama menunjukkan pengaruh tidak berbeda nyata menurut uji jarak Duncan pada taraf kepercayaan 95%.

Pada 2 hsa, perlakuan KS₆₅₀₀ mengakibatkan mortalitas tertinggi yaitu sebesar 39,53% namun tidak berbeda nyata

dengan KS₅₀₀₀, KS₅₅₀₀ dan KS₆₀₀₀. Secara umum mortalitas imago akibat aplikasi *Steinernema* sp. tidak berbeda nyata pada

semua perlakuan bila dibandingkan kontrol. Hasil ini menunjukkan bahwa selisih kerapatan nematoda yang diaplikasikan terlalu kecil untuk mendapatkan perbedaan mortalitas imago di lapangan. Mortalitas imago *H. hampei* yang diperoleh dalam penelitian ini lebih tinggi dari hasil pengujian Manton *et al.* (2012) yang melaporkan rerata mortalitas imago *H. hampei* dengan aplikasi langsung suspensi nematoda *Steinernema* dengan kerapatan 4.600 ji/ml dan volume semprot 500 ml adalah 4,7%.

Imago *H. hampei* yang terinfeksi *Steinernema* sp. awalnya masih bisa bergerak lincah dan warna tubuh tetap coklat (imago muda) atau hitam. Setelah itu imago tampak hanya sesekali bergerak dan tubuhnya masih utuh. Pada infeksi berat tubuh imago terlihat hancur dan warna tubuh tidak berubah. Bila dibedah tampak jaringan tubuh imago telah hancur dan terdapat cairan kekuningan namun tidak berbau busuk. Gejala infeksi nematoda *Steinernema* sp. terhadap imago *H. hampei* ini sesuai pernyataan Manton *et al.* (2012) bahwa diagnosa positif infeksi seringkali berdasar pada tanda-tanda di tubuh serangga seperti tubuh imago *H. hampei* yang kosong, berongga serta berlendir.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Mortalitas larva, pupa dan imago *H. hampei* di lapangan tertinggi pada perlakuan 6500 ji/ml masing-masing sebesar 33,13, 33,29 dan 39, 53%. Mortalitas larva *H. hampei* meningkat seiring dengan bertambahnya kerapatan ji nematoda *Steinernema* sp. yang diberikan. *Steinernema* sp. dapat masuk ke dalam buah kopi yang terserang *H. hampei* dan mampu menginfeksi larva, pupa dan imago *H. hampei* di lapangan.

Saran

Perlu dilakukan penelitian lanjutan di lapangan dengan meningkatkan

konsentrasi nematoda agar lebih efektif untuk mengendalikan *H. hampei*. Mengingat luasnya pertanaman kopi di Sumatera Utara perlu dilakukan eksplorasi *Steinernema* spp. isolat lokal dari sentra kopi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbott WS. 1925. A method of computing the effectiveness of an insecticide. *J. Econ. Entomol.* 18:265-267.
- Adams BJ and Nguyen KB. 2001. Taxonomy and systematic. In: R. Gaugler. *Entomophthogenic Nematology*. pp.1-33. CABI Publ.
- BPS Sumut. 2011. Statistik Perdagangan Luar Negeri Sumatera Utara 2010. hlm. 168. Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara.
- Chaerani. 2011. Pembiakan nematoda patogen serangga (Rhabditida: *Heterorhabditis* dan *Steinernema*) pada media semi padat. *J. HPT. Tropika* 11(1):69-77.
- Direktorat Jenderal Perkebunan, 1996. Baku Operasional Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Penggerak Buah Kopi (*H. hampei*). Direktorat Jenderal Perkebunan. hlm.1-11. Balai Proteksi Tanaman Perkebunan Medan.
- Gaugler R and Han R. 2001. Production Technology. In: R. Gaugler. *Entomophthogenic Nematology*. pp.291-312. CABI Publ.
- Hanafiah KA. 2005. Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi. Edisi Ketiga. hlm.1-9. PT Raja Grafindo Perkasa. Jakarta.
- Kaya HK and Stock P. 1997. Techniques in insect nematology. In: Lacey AL (Ed.). *Manual of Techniques in Insect Pathology*. pp. 282- 324. San Diego USA, Academic Press.
- Manton JL, Hollingsworth RG and Cabos RYM. 2012. Potential of *Steinernema carpocapsae* (Rhabditida:Steinernematidae) against *Hypothenemus hampei*

- (Coleoptera:Curculionidae) in Hawai'i. *Florida Entomol.* 95(4):1194-1197.
- Miles, C., Blethen, C., Gaugler, R., Shapiro-Ilan, D. and Murray, T. 2012. Using Entomopathogenic Nematodes for Crop Insect Pest Control. Washington State University. A Pacific Northwest Extension Publication. pp.1-11.
- Muthulakshmi M, Kumar S and Subramanian S. 2012. Biology of Entomopathogenic Nematodes *Heterorhabditis* sp. and *Steinernema* spp. *J. Biopest* 5 (Supplementary):60-61.
- Ramlan, Nurjanani dan Sjafaruddin M. 2010. Kajian Teknologi Pengelolaan Hama Kopi Arabika Ramah Lingkungan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. hlm. 433-441. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PEI dan PFI XX Komisariat Daerah Sulawesi Selatan.
- Sulistyanto D. 1999. Nematoda Entomopatogen, *Steinernema* spp. dan *Heterorhabditis* spp. Isolat Lokal sebagai Pengendali Hayati Serangga Hama Perkebunan. hlm.1-12. Makalah Lustrum Universitas Jember, 2 Desember 1999.
- Susilo AW. 2008. Ketahanan tanaman kopi (*Coffea* spp.) terhadap hama penggerek buah kopi (*Hypothenemus hampei* Ferr.). *Rev.Penelitian Kopi dan Kakao*. 24(1):1-14.
- Zolfagharian M, Saeedizadeh A, Abbasipour H, Joyandeh A and Yazdi A. 2014. Efficacy of entomopathogenic nematode, *Steinernema carpocapsae* against the diamondback moth, *Plutella xylostella* (L.) in laboratory condition. *Archives Of Phytopathology And Plant Protection*.<http://dx.doi.org>. [accessed 29 Januari 2015].