

POTENSI *Steirnerma* sp. MELAWAN RAYAP TANAH *Macrotermes* sp.

Oleh:

Erna Zahro'in dan Presti Mardiyani Purwaningtyas

Meskipun rayap tanah termasuk hama sekunder tetapi akibat serangannya hama ini dikategorikan hama penting pada pembibitan serta pertumbuhan tanaman tebu

Serangan Rayap Tanah

Serangga rayap termasuk hama yang mampu menyerang berbagai tanaman perkebunan termasuk tebu. Hama ini bisa dijumpai pada tebu muda maupun tebu tua. Meskipun rayap ini termasuk hama sekunder, keberadaan rayap dikebun cukup mengganggu terutama sarang yang terbentuk bisa mencapai tinggi 1-2 meter sehingga akan mengganggu pengolahan tanah (Achadian *et.al*, 2011). Pada tanaman tebu, jenis rayap yang sering dijumpai adalah jenis rayap tanah *Macrotermes* sp.

Rayap tanah *Macrotermes* sp. termasuk dalam Ordo Isoptera dan sebagian besar menyerang tanaman perkebunan. Hama ini merupakan serangga pemakan kayu (*xylophagus*) atau bahan-bahan yang terdiri dari selulosa. (Bignell *et al.* 2000 dalam Subekti, 2012). Kayu yang lapuk sangat mudah dimakan rayap namun kayu sehat pun sangat disukai. Rayap banyak memakan kayu yang sedang dalam proses pelapukan akibat meningkatnya kelembaban. Oleh karena itu, kerusakan kayu oleh rayap erat hubungannya dengan pelapukan kayu.

Kebanyakan rayap tanah dapat makan kayu sebanyak 2-3% dari berat badannya setiap hari. Faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi rayap adalah keadaan lingkungan, ukuran badan dan besar kecilnya koloni. Rata-rata besar koloni rayap tanah di daerah sub tropis adalah 60-350 ribu ekor rayap pekerja (Lee *et al.* 2002 dalam Subekti, 2012).

Serangan rayap pada tanaman tidak dapat dideteksi sejak awal, karena rayap menyerang bagian bawah/tersembunyi dari tanaman yaitu

didalam tanah. Rayap memakan bagian kayu dari tanaman sehingga tanaman menjadi keropos dan rapuh. Pada awal serangan umumnya batang akan menjadi lunak, daun-daun layu karena jaringan vaskuler telah habis sehingga tidak mensuplay air, hara dari dalam tanah. Selanjutnya tanaman akan roboh dan mati (Gambar 1). Akibat serangannya, hama ini dikategorikan hama penting pada pembibitan serta pertumbuhan tanaman tebu.



Gambar 1. Serangan rayap *Macrotermes* sp. pada pangkal batang tebu

Potensi Nematoda Entomopatogen (NEP) Sebagai Agen Pengendali Hayati

NEP dari famili Steinernematidae dan Heterorhabditidae merupakan organisme yang memiliki virulensi tinggi terhadap inang, berdaya bunuh relatif cepat (24-48 jam), dapat dibiakkan secara massal dengan mudah (Sulistyanto, 1999). Grewal & Richardson (1993) menyatakan bahwa selain efektif dalam mengendalikan serangga hama, keuntungan yang didapat dalam penggunaan NEP sebagai biokontrol yakni sifatnya alami dan tidak mencemari lingkungan, aman bagi organisme bukan sasaran seperti manusia, hewan dan tanaman. Sifat spesifik NEP yang hanya menyerang serangga menjadikannya sangat aman ketika diaplikasikan. Pada beberapa

pengujian, dilaporkan bahwa NEP tidak menginfeksi tanaman, katak, kadal, mencit, tikus, kelinci, ayam, ikan, monyet, dan manusia (Akhurst, 2002). NEP juga telah teruji dalam mengendalikan berbagai jenis serangga hama pada tanaman perkebunan, rumput lapangan golf serta tanaman hortikultura (Sulistyanto, 1998).

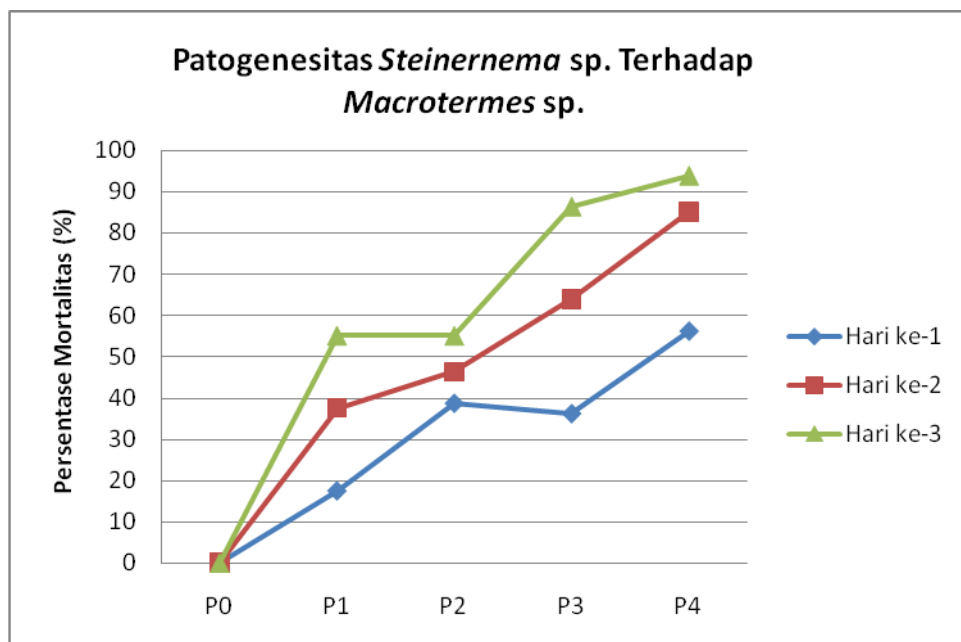
Pengendalian secara hayati dengan musuh alami adalah salah satu solusi efektif menekan pertumbuhan hama rayap karena aman terhadap lingkungan dan tidak menimbulkan resistensi. Salah satu jenis musuh alami yang non-endemik di pertanaman perkebunan adalah nematoda dari genus *Steinernema* dan *Heterorhabditis* (Rhabditida: Steinernematidae dan Heterorhabditidae). Kedua genus tersebut dapat menjadi agen pengendalian hayati yang efektif karena mempunyai banyak keunggulan. Stadia infeksiusnya, yaitu juvenil instar-3 atau biasa disebut *juvenile infektif* (JI), memiliki hampir semua karakter yang diperlukan sebagai musuh alami yang ideal, antara lain: mampu mencari serangga di dalam tanah atau di dalam habitat tersembunyi (*cryptic habitat*), mempunyai virulensi dan daya reproduksi tinggi, menyebabkan kematian serangga <48 jam sehingga dapat membatasi aktivitas makan serangga dan mencegah kerusakan lebih lanjut, dan dapat dikembangbiakkan pada serangga ataupun media buatan dengan biaya relatif murah (Kaya & Gaugler, 1993).

POTENSI *Steinernema* sp. MELAWAN RAYAP TANAH *Macrotermes* sp.

Pengujian *Steinernema* sp. pada rayap tanah *Macrotermes* sp. dilakukan di laboratorium dengan metode kertas saring. Sebanyak 10 rayap dimasukkan pada cawan petri ukuran diameter 9 cm yang dilapisi kertas saring, dan diinokulasi *Steinernema* sp, dengan perlakuan 0 IJ/ml (P0), 200 IJ/ml (P1), 400 IJ/ml (P2), 600 IJ/ml (P3) dan 800 IJ/ml (P4), dengan masing masing perlakuan diulang 5 kali ulangan. Pengamatan dilakukan mulai hari pertama hingga hari ketiga setelah aplikasi.

Hasil pengamatan menunjukkan, semakin tinggi konsentrasi NEP *Steinernema* sp. yang diberikan pada serangga perlakuan menyebabkan

semakin besar tingkat mortalitas rayap *Macrotermes* sp. Kerapatan *Steinernema* sp. 800 IJ/ml (P4) pada pengamatan hari ke-3 mengakibatkan mortalitas *Macrotermes* sp. sebesar 93.25% tetapi pada kerapatan lebih rendahpun, yaitu 400 IJ/ml (P2) setelah pengamatan hari ke-3 sudah mampu mematikan rayap tanah lebih dari 50%.



Gambar 2. Grafik Patogenesisis *Steinernema* sp. terhadap rayap *Macrotermes* sp.

Pada grafik uji patogenesis juga menunjukkan bahwa lama waktu pengamatan juga berkorelasi positif dengan tingginya mortalitas rayap. Kelembaban pada media uji mendukung mobilitas nematoda dan mempermudah nematoda menemukan inangnya.

Tinggi rendahnya mortalitas selain dipengaruhi patogenesisis NEP juga didukung adanya perilaku rayap dan NEP. Nematoda famili *Steinernematidae* diketahui memiliki perilaku mencari inangnya (*foraging behavior*) dan strategi dalam menyerang mangsanya contohnya pada spesies *S. carpocapsae* spesies ini selalu berada diatas permukaan tanah menggunakan taktik *sit and wait (ambusher)* dan ketika serangga inang aktif bergerak akan terinfeksi oleh nematoda ini (Lewis *et.al.*,1992). Selain itu

Menurut Lewis (2002) *Steinernematidae* juga memiliki perilaku mencari inang (*cruiser*) contohnya pada *S. reobravus* yang digunakan pada serangga target dengan mobilitas rendah seperti Uret (*Coleoptera*). Perilaku NEP didukung adanya kondisi lingkungan yang cocok bagi pertumbuhan NEP di media uji, serta tingginya mobilitas rayap sehingga keduanya cepat berinteraksi, sehingga NEP akan melakukan proses invasi, infeksi serta mengeluarkan bakteri simbiosis pada serangga target (Sulistyanto, 1999). Selain itu tersedianya ruang yang cukup luas pada media uji, menyebabkan minimnya terjadi kompetisi diantara nematoda karena, menurut Sucipto (2008) Jika tidak demikian pada konsentrasi nematoda yang terlalu tinggi dengan media yang kurang optimal akan menimbulkan kompetisi atau persaingan ruang dan nutrisi diantara nematoda. Sehingga menurunkan kuantitas dan patogenitas nematoda.

Adanya pengaruh mortalitas pada rayap akibat pemberian konsentrat NEP menunjukkan bahwa NEP memiliki patogenitas pada serangga target. Proses kematian (*mortalitas*) pada rayap terjadi karena adanya patogenitas NEP dan bakteri simbiosisnya. Mortalitas serangga target berawal dari pelepasan bakteri simbiosis pada cairan *haemolymph* oleh Nematoda setelah nematoda masuk kedalam tubuh serangga. Selanjutnya bakteri mengeluarkan entomotoksin sehingga serangga mengalami kondisi hiperaktif dan akhirnya lumpuh sebelum mati (Simoes dan Rosa, 1996). Pada mortalitas rayap terlihat adanya gejala perubahan warna pada tubuh rayap. Jaringan kutikula pada rayap berubah menjadi coklat karamel sampai coklat tua. Selanjutnya pada pengamatan 48 jam (Gambar 3) menunjukkan kutikula menjadi lebih transparan hal ini terjadi karena adanya proses enzimatik oleh bakteri *Xenorhabdus spp.* sehingga menyebabkan rusaknya jaringan tubuh rayap melunak berair dan pada akhirnya akan hancur (Simoes dan Rosa, 1996).



Gambar 3. Rayap (*Macrotermes* sp.) mati akibat terinfeksi *Steinernema* sp.

Hasil pengujian ini menunjukkan potensi *Steinernema* sp. dalam melawan serangan rayap tanah sehingga dapat dimanfaatkan dalam pengendalian rayap pada komoditi perkebunan yang selama ini masih mengandalkan Termisida. Pemanfaatan agens hayati potensial yang ramah lingkungan, bernilai positif dalam menjaga kelestarian lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

- Achadian, E.M. Kristini, A. Magarey, R.C. Sallam, N, Samson, P. Goebel F.R, and Lonie, K. 2011. **Buku Saku Hama dan Penyakit Tebu**. P3GI. Pasuruan.
- Akhurst R and Smith K. 2002. Regulation and Safety. In: Gaugler R. (Ed.) **Entomopathogenic Nematology**. CABI : New York.
- Grewal, P.S and Rhicardson, P.N 1993. **Effect of Application Rates Of *Steinernema feltiae* on biological control of the meshroom fly *Lyccoriella auripila* (Diptera: Sciaridae)**. Biocontrol science and Technol. 8 : 29-40.
- Kaya, H.K. dan Gaugler, R., 1993. **Entomopathogenic Nematodas In Biological Control**. CRC Press. Boca Rabon Florida.
- Lewis, E. E., 2002. **Behavior Ecology, In Gaugler R. (Ed.), Entomopathogenic Nematology**, CABI Publishing, New York, pp. 205-223.
- Simoos, N and Rosa. J.S., 1996. **Pathogenecity and host specificity of Entomopathogenic nematodas**. Biocontrol Science and Technology 6 : 402 – 412.

- Subekti, N. 2008. **Sebaran dan Karakter Morfologi Rayap Tanah *Macrotermes gilvus* Hagen Di Habitat Hutan Alam.** Jurnal Ilmu Tanah dan Teknologi Hasil Hutan. Bogor.
- Sucipto, 2008. Persistensi Nematoda Entomopatogen Heterorhabditis (All Strain) Isolat local Madura Terhadap Pengendalian Rayap tanah *Macrotermes sp.* (Isoptera : Termitidae) di Lapang. **Jurnal Embrio**, Vol.5 No.2 ISSN 0216-0188.
- Sulistiyanto, D., 1999. **Nematoda Entomopatogen, *Steinernema spp.* dan *Heterorhabditis spp.* Isolat Lokal sebagai Pengendali Hayati Serangga Hama Perkebunan.** Makalah Lustrum Universitas Jember hal.12.