

EKSPLOKASI NEMATODA ENTOMOPATOGEN DI DAERAH RHIZOSFER TANAMAN CABAI, TOMAT, DAN TERUNG DI NEGERI RUMAHTIGA DAN DESA WAYAME

Exploration of Entomopathogenic Nematodes in the Rhizosphere of Chili, Tomato, and Eggplant Plants in Rumahtiga and Wayame Village

Rikki Sembiring¹, Aminudin Umasangaji^{1*}, M Riadh Uluputty¹

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pattimura ,
Jl.Ir.M.Putuhena, Kampus Poka Ambon 97233 Indonesia.
Penulis korespondensi:aminuddinumasangaji@gmail.com.

ABSTRACT

Biological control of several types of pests and diseases of horticultural vegetables and plantation crops has been carried out. This control technique is more focused on utilizing natural biological agents as an alternative to pest control. The study aimed to describe the genus NEP and determine the population density of this nematode in each vegetable plant in Rumahtiga and Wayame villages. Soil sampling is conducted in the rhizosphere of chili, tomato, and eggplant plants. NEP isolation using the white trap method was further identified in the laboratory. Data analysis was carried out qualitatively and quantitatively. The results of the study found the genus *Steirnerma* spp in every type of plant in both sample villages. The highest NEP population density was found in Negeri Rumahtiga in eggplant plants with an average population of infective juvenile phase NEP (661.8 heads) and the lowest average population found in chili plants (228.8 heads). The highest average population in Wayame village was found in tomato plants (425.8 ji NEP), while the lowest average was in chili plants (245.0 ji). In addition, the results of various analyses of population density showed a real influence on entomopathogenic nematodes in Rumahtiga Country, while in Wayame village there was no real effect.

Keywords: biological control, horticulture, *Steirnerma* spp.

ABSTRAK

Pengendalian hayati beberapa jenis hama dan penyakit tanaman sayuran hortikultura maupun tanaman perkebunan sudah banyak yang dilakukan. Teknik pengendalian ini lebih banyak difokuskan untuk memanfaatkan agens hayati yang tersedia di alam sebagai alternatif pengendalian hama. Penelitian bertujuan mendeskripsikan genus NEP dan menentukan kepadatan populasi nematoda ini di setiap pertanaman sayuran di desa Rumahtiga dan Wayame. Pengambilan sampel tanah dilakukan di daerah rhizosfer tanaman cabai, tomat dan terung. Isolasi NEP menggunakan metode *white trap* dan selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Analisis data dilakukan secara kualitatif maupun kuantitatif. Hasil penelitian ditemukan genus *Steirnerma* spp pada setiap jenis tanaman di kedua desa sampel. Kepadatan populasi NEP tertinggi ditemukan di Negeri Rumahtiga pada tanaman terung dengan rata-rata populasi NEP fase juvenil infektif/ji (661,8 ekor) dan rata-rata populasi terendah terdapat pada tanaman cabai (228,8 ekor). Rata-rata populasi tertinggi di desa Wayame ditemukan pada tanaman tomat, yaitu (425,8 ji NEP), sedangkan rata-rata terendah pada tanaman cabai (245,0 ji). Selain itu, hasil analisis ragam terhadap kepadatan populasi menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap nematoda Entomopatogen di Negeri Rumahtiga, sedangkan di desa Wayame tidak berpengaruh nyata.

Kata Kunci : hortikultura, pengendalian hayati, *Steirnerma* spp.

PENDAHULUAN

Tanaman sayuran hortikultura bernilai ekonomis untuk dikembangkan sebagai komoditas potensial yang dapat meningkatkan pendapatan masyarakat. Kebutuhan akan sayuran hortikultura semakin hari makin meningkat sejalan dengan pertumbuhan penduduk. Namun, terdapat berbagai kendala dalam budi daya tanaman hortikultura. Hal yang menjadi kendala utama, yaitu serangan hama dan penyakit. Kerugian hasil panen tanaman hortikultura yang disebabkan oleh serangan hama berkisar antara 46-100 persen, sehingga kadangkala mengalami gagal panen. Akibat kegagalan panen yang dialami oleh petani maka pemakaian pestisida oleh sebagian besar petani untuk mengendalikan hama.

Sampai sekarang ini teknik pengendalian secara konvensional sering kali dilakukan oleh hampir sebagian besar petani di Indonesia melalui penggunaan pestisida sintetik. Tingginya penggunaan pestisida sintetik terhadap pengendalian hama membawa dampak negatif terhadap hama maupun penyakit. Penggunaan pestisida yang tidak terjadwal dan tepat menimbulkan dampak negatif yang sangat merugikan bagi lingkungan seperti ketahanan serangga hama (resistensi), peledakan serangga hama sekunder (resurgensi), dan kematian musuh alami. Selain efek pestisida bagi manusia dapat menyebabkan terganggunya pernapasan manusia maupun kematian (Singkoh & Katili, 2019). Dengan demikian, perlu diterapkan teknik pengendalian lainnya yang lebih ramah lingkungan dan praktis melalui pemanfaatan agens hayati nematoda entomopatogen (NEP).

Pengendalian hayati dengan NEP sudah banyak dilakukan terhadap beberapa jenis

serangga hama seperti larva ulat kubis (Cahyono et al., 2020); hama penggerek kapas (Wardati et al., 2016; (Uge et al., 2021).); dan *Plutella xylostella*; (Indrayani & Gothama, 2020);tanaman perkebunan dan hortikultura (Wulandari & Budirahaju, 2021).

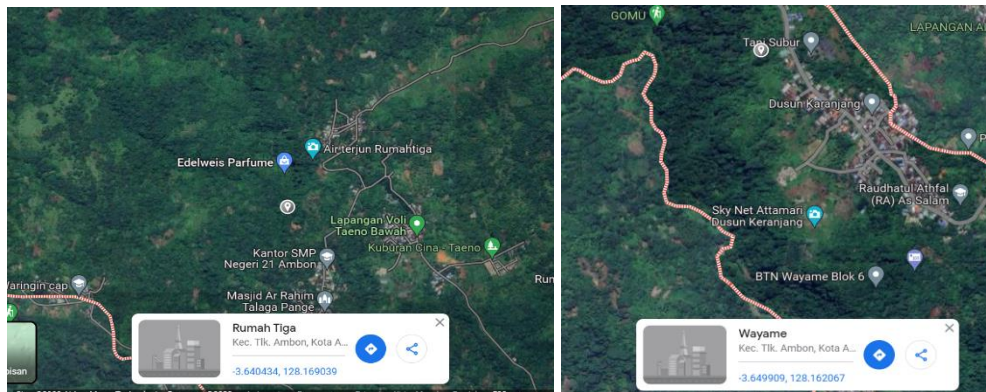
Genus nematoda dari kelompok Steinernema dan Heterorhabditis juga telah banyak digunakan sebagai agens pengendali hayati (Laznik & Trdan, 2016). Infeksi NEP pada inangnya melalui simbiosis dengan bakteri di bagian saluran pencernaannya. Aktivitas ini terjadi diantara kedua organisme yaitu nematoda famili Steinernematidae dengan bakteri genus *Xenorhabdus*, sedangkan kelompok Heterorhabditidae bersimbiosis dengan genus *Photorhabdus* (Cahyono et al., 2020).

Agens pengendalian hayati asal NEP memiliki beberapa keunggulan diantaranya daya bunuhnya sangat cepat, kisaran inangnya luas, aktif mencari inang, dan efektif untuk mengendalikan serangga (Ibrahim et al., 2022). Nematoda mempunyai potensi yang besar untuk dikembangkan karena tidak memiliki dampak negatif terhadap lingkungan (Fatimatus Syahrok et al., 2023). NEP dapat diisolasi dari berbagai tempat di seluruh belahan dunia, khususnya dari famili Steinernematidae dan Heterorhabditidae (Smart 1995). Kedua kelompok famili ini biasanya digunakan untuk pengendalian hama-hama dari ordo Lepidoptera. Dalam mendapatkan NEP dilakukan kegiatan eksplorasi organisme ini di sentra pengembangan sayuran hortikultura di Kota Ambon (Negeri Rumahtiga dan desa Wayame) dan berpotensi untuk dikembangkan sebagai agens pengendali hayati.

BAHAN DAN METODE

Alat-alat yang digunakan, yaitu: sekop, cawan petri, pengaduk, spuit 10 ml, timbangan, mikroskop binokuler, alat ekstrasi nematoda, pinset, hand counter dan counting dish, kamera, dan alat tulis menulis. Bahan-bahan yang digunakan adalah sampel tanah, ulat hongkong, kain kassa, kantong plastik ukuran 1 kg, gelas plastik berdiameter

6 cm dan panjang 13 cm, kertas saring, air steril, alkoholo 95 % dan 70%. Penelitian lapangan dilaksanakan di lahan petani di kedua desa sampel (Gambar 1) dan laboratorium BB2TP Kota Ambon dan berlangsung pada bulan Maret sampai Juni 2023.



Gambar 1. Lokasi penelitian di Negeri Rumahtiga dan Wayame

Isolasi Nematoda Entomopatogen

Sebanyak 20 g sampel tanah diambil dan dimasukkan ke dalam gelas plastik. Setelah tanahnya kering disemprotkan dengan air sampai kandungan air tanah mencapai 60-70%. Setiap gelas dimasukkan ulat hongkong sebanyak 5 ekor dan diinkubasikan selama 4-7 hari sampai ulat tersebut mengalami kematian. Selanjutnya ulat mati dibersihkan dengan air steril dan dipindahkan ke perangkap nematoda (*white trap*). Kertas saring diletakkan pada bagian dasar cawan petri yang telah diberi kertas saring dan direndam dengan air steril sampai menyentuh dasar cawan petri. Kemudian ulat hongkong diletakkan di atas kertas saring dan diamati sampai nematoda yang ada dalam bangkai ulat hongkong bergerak keluar dan berpindah ke dalam air.

Identifikasi jenis Nematoda Entomopatogen yang Ditemukan

1. Pengamatan Gejala Serangan NEP pada Serangga Inang

Pengamatan gejala nematoda yang memarasit kutikula serangga inang ditandai terjadinya perubahan warna. Jika kutikula serangga inang terinfeksi oleh spesies *Steinernematidae* memperlihatkan gejala berwarna hitam kecokelatan, sedangkan jika perubahan warna kemerahan terinfeksi oleh famili *Heterorhabditidae*. Proses perubahan warna yang terjadi pada ulat ini disebabkan oleh reaksi dengan bakteri simbiosis *Xenorhabdus* spp dan *Photorhabdus* spp saat nematoda berada di dalam tubuh serangga inang. Pengujian digunakan instar ke-3.

2. Pengamatan Morfologis

Identifikasi Nematoda Entomopatogen juga dilakukan secara morfologi, yaitu dengan mengamati nematoda entomopatogen di bawah mikroskop Olympus pembesaran 4

x 10 untuk diidentifikasi sampai tingkat Genus.

3. Perhitungan populasi nematoda entomopatogen

Larva hasil baiting yang telah terinfeksi dipindahkan ke dalam perangkap *white trap* kemudian dihitung jumlah NEP dengan menggunakan cawan penghitung dan alat hitung *hand counter*. Rumus perhitungan populasi NEP/sampelnya adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{P1 + P2 + P3 + P4 + P5}{n}$$

Dimana : P adalah populasi NEP ,P1-P5 adalah pengambilan NEP dengan 5 ulangan dan n adalah banyaknya ulangan pengambilan sub contoh NEP.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Isolasi Menggunakan Larva *Tanebrio molitor*

Hasil isolasi NEP menggunakan umpan larva *Tanebrio molitor* yang berasal dari pertanaman cabai, terung, dan tomat di kedua lokasi sampel ditemukan ciri-ciri NEP yaitu larva ulat ini mengalami penurunan daya gerakanya dan cenderung diam, dan akhirnya mengalami kematian dengan indikasi perubahan warna pada kutikula menjadi cokelat

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara kualitatif/keberadaan dan kuantitatif/populasi. Analisis data kualitatif, yaitu dengan mendeskripsikan genus, famili yang yang ditemukan, sedangkan analisis kuantitatif, yaitu menghitung kepadatan populasi NEP pada pertanaman sayuran hortikultura dari kedua desa dan rata-rata kepadatan populasi NEP dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (Anova), jika terdapat perbedaan yang nyata dilanjutkan dengan uji beda nyata pada taraf 5%. Perhitungan populasi NPS (Nematoda Patogen Serangga) dilakukan terhadap larva hasil baiting di Laboratorium.

kehitaman. Larva *Spodoptera litura* yang terinfeksi oleh NEP *Steinernerma* sp, tubuhnya tidak bergerak dan kaku serta terjadi perubahan warna pada kutikula (Widayati & Rahayuningtyas, 2013). Gejala lain yang bisa diamati ialah larva *T. Molitor* yang semula berwarna cokelat muda kemudian berubah menjadi cokelat karamel, struktur jaringan tubuh larva yang terinfeksi menjadi lunak, meskipun bentuk tubuh larva tetap utuh dan tidak berbau busuk (Gambar 2).



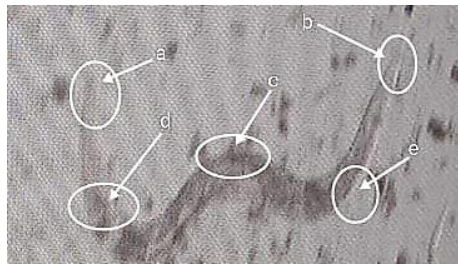
Gambar 2. Perbedaan larva *T. molitor* (A) larva yang terinfeksi NEP dan (B) larva sebelum terinfeksi NEP

Berdasarkan isolasi NEP menunjukkan bahwa tidak semua larva mati disebabkan oleh kedua genus nematoda ini, namun setelah larva diinokulasikan ke dalam sampel tanah selama seminggu ditemukan koloni jamur berwarna putih pada tubuh larva. Munculnya jamur pada larva diduga disebabkan oleh tumbuhnya jamur entomopatogen lainnya. Menurut (Fatimatus Syahrok et al., 2023; Nugrohorini, 2010; Wulandari & Budirahaju, 2021) larva ulat hongkong biasanya digunakan untuk memerangkap jamur entomopatogen pada perakaran kubis. Selain NEP ditemukan juga

jamur entomopatogen dari genus *Beauveria*, *Metharizium*, *Nomureaea*, *Paelomyces*, *Fusarium*, dan *Aschersonia*.

Identifikasi Nematoda Entomopatogen

Pengamatan morfologi NEP ditemukan ciri-ciri tubuh berbentuk seperti cacing, transparan, tubuh diselubungi oleh kutikula halus, mempunyai ekor runcing dan tidak ada kaitan pada bagian anterior, memiliki sistem saraf, pencernaan, dan reproduksi yang lengkap. Ciri-ciri ini sesuai dengan deskripsi oleh (Lucskai, 1999), bahwa umumnya tubuh nematoda berbentuk seperti cacing, transparan, panjang, dan agak silindris serta diselubungi oleh kutikula (Gambar 3).

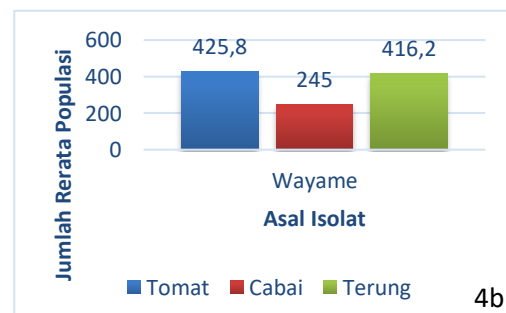
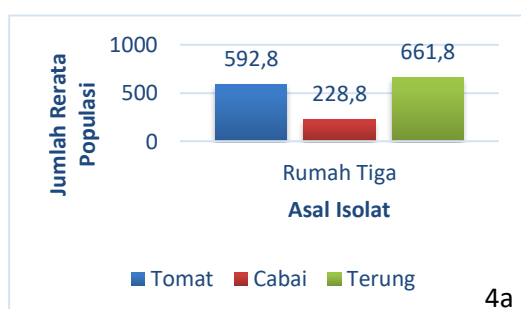


Gambar 3. Morfologi Nematoda entomopatogen genua *Steinernema* (a. kepala; b. ekor, c. vulva; d. cincin saraf, dan e. kutikula)

Berdasarkan hasil identifikasi morfologi NEP di bawah mikroskop menunjukkan bahwa nematoda yang ditemukan adalah dari Ordo : Rhabditida, Famili : Steinernematidae, Genus: *Steinernema*. Dari hasil identifikasi dicocokkan dengan deskripsi NEP famili Steinernematidae (Tanada dan Kaya, 1993; Laznik & Trdan, 2016).

Kepadatan populasi rata-rata NEP di setiap komoditas yang terdapat di kedua desa sampel, yaitu Rumahtiga untuk lahan tomat sebanyak (592,8 ji NEP), Cabai (228,8 ji NEP), dan Terung (661,8 ji NEP). Di Desa Wayame lahan tomat (425,8 ji NEP), cabai (245,0 ji NEP), dan Terung (416,2 ji NEP). Dalam penelitian ini hanya ditemukan satu jenis, yaitu genus *Steinernema*. Hal ini menunjukkan bahwa pada satu serangga uji tidak akan didapatkan dua jenis NEP yang berbeda (Gambar 4).

Kepadatan Populasi Nematoda Entomopatogen



Gambar 3a dan 3b. Keberadaan populasi NEP Negeri Rumahtiga dan di desa Wayame

Berdasarkan Gambar 3a, menunjukkan bahwa NEP yang ditemukan di Rumahtiga pada pertanaman tomat, cabai dan terung. Populasi rata-rata tertinggi didapatkan ini, yaitu pada pertanaman terung dengan rata-rata populasi (661,8 ji NEP) dan terendah Tabel 1. Hasil analisis ragam kepadatan populasi NEP di desa Rumahtiga

pada tanaman cabai (228,8 ji NEP). Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa kepadatan populasi NEP pada isolat tanaman cabai, terung, dan tomat berpengaruh nyata pada taraf 5% di Negeri Rumahtiga (Tabel 1).

Sumber isolat	Reaksi
Rumahtiga	**
Wayame	tn

Ket: ** = sangat berbeda nyata, tn = tidak berbeda nyata.

Rata-rata populasi NEP tertinggi didapatkan pada pertanaman tomat (425,8 ji NEP) dan terendah terdapat di pertanaman cabai (245,0 ji NEP). Untuk lokasi Wayame menunjukkan tidak berbeda nyata terhadap kepadatan populasi NEP. Hal ini menunjukkan bahwa lokasi pengambilan sampel NEP di desa Wayame jarang ditemukan NEP. Hal ini disebabkan oleh pengaruh jenis tanah diantara kedua lokasi sangat memengaruhi populasi nematoda entomopatogen. Salah satu factor yang memengaruhi keberadaan dari nematoda spesies ini adalah factor tanah dan kelembaban yang turut memengaruhi keberadaan dari organisme ini. Hal ini

disebabkan oleh senyawa volatile yang beracun dihasilkan oleh nematoda ini yang memengaruhi keberadaannya di dalam tubuh serangga inang (Fatimatus Syahrok et al., 2023; Laznik & Trdan, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa di kedua desa sampel telah ditemukan agens hayati yang berasal dari kelompok nematoda yang berpotensi dijadikan sebagai kandidat agens pengendalian hayati bagi hama maupun penyakit tanaman. Ke depan diperlukan lebih banyak kajian yang mengutamakan mekanisme agens hayati dalam menekan pertumbuhan hama pada berbagai tahapan perkembangan serangga.

KESIMPULAN

Ditemukan hanya satu jenis NEP yaitu dari Genus *Steinernema*, kepadatan populasi NEP tertinggi pada Negeri Rumahtiga pada tanaman terung dan terendah pada tanaman

cabai. Populasi rata-rata tertinggi di desa Wayame pada tanaman tomat dan terendah terdapat pada tanaman cabai.

DAFTAR PUSTAKA

- Cahyono, A., Purnawati, A., Mudjoko, T., & Mardiyani, P. (2020). Uji Patogenesitas Beberapa Isolat Bakteri Symbion Nematoda Entomopatogen Terhadap Larva Krop Kubis *Crociodomia Pavonana*. *BERKALA ILMIAH AGROTEKNOLOGI - PLUMULA*, 7(2). <https://doi.org/10.33005/Plumula.V7i2.22>
- Dwi Wulandari, & Rukmi Budirahaju. (2021). Uji Efektivitas Nematoda Entomopatogen (Rhabditida: *Steinernema* Dan Heterorhabditis) Terhadap Hama *Plutella Xylostella* L. *Corolla: Jurnal Sains Pertanian*, 2(1). <https://doi.org/10.32492/Corolla.V2i1.214>

- Fatimatus Syahrok, S., Suryaminarsih, P., Upn, A., & Timur, J. (2023). Faktor Efektivitas Penggunaan Nematoda Entomopatogen. *Exact Papers In Compilation (Epic)*, 5(1).
- Ibrahim, E., Firmansyah, F., Mansur, M., & Prayogo, Y. (2022). Eksplorasi Dan Identifikasi Morfologi Cendawan Entomopatogen Isolat Lokal Sulawesi Selatan Sebagai Calon Biopestisida Potensial. *Buletin Palawija*, 20(2). <https://doi.org/10.21082/Bulpa.V20n2.2022.P59-70>
- INDRAYANI, I. G. A. A., & GOTHAMA, A. A. A. (2020). Efektivitas Nematoda Entomopatogen *Steinernema* Sp. Pada Hama Utama Beberapa Tanaman Perkebunan Dan Hortikultura. *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 11(2). <https://doi.org/10.21082/Jlitri.V11n2.2005.60-66>
- Laznik, Ž., & Trdan, S. (2016). Attraction Behaviors Of Entomopathogenic Nematodes (*Steinernematidae* And *Heterorhabditidae*) To Synthetic Volatiles Emitted By Insect-Damaged Carrot Roots. *Journal Of Pest Science*, 89(4), 977–984. <https://doi.org/10.1007/S10340-015-0720-9>
- Lucskai, A. (1999). Identification Key To Entomopathogenic Nematode Species. *Acta Phytopathologica Et Entomologica Hungarica*, 34(4). <https://doi.org/10.1556/Aphyt.34.1999.4.7>
- Nugrohorini. (2010). Eksplorasi Nematoda Entomopatogen Pada Beberapa Wilayah Di Jawa Timur. *Jurnal Pertanian MAPETA*, 12(2).
- Singkoh, M., & Katili, D. Y. (2019). The Dangers Of Synthetic Pesticides (Socialization And Training For Women In Koka Village, Tombulu District, Minahasa Regency). *Journal Of Indonesian Women And Children*, 1(1).
- Wardati, I., Erawati, D. N., Triwidiarto, C., & Fesdiana, U. (2016). Patogenisitas Bakteri, Jamur Dan Nematoda Entomopatogen Terhadap Hama Penggerek Buah Kapas (*Gossypium Hirsutum* L.). *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 13(1). <https://doi.org/10.25047/Jii.V13i1.57>
- Widayati, W., & Rahayuningtyas, S. (2013). Uji Efikasi Nematoda Entomopatogen Pada Hama Tanaman Cabai. *Agritop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 11(1).