

Penelitian

Pengaruh implementasi Netamax-FP Unila terhadap keragaman dan kelimpahan nematoda dalam tanah pada pertanaman guava kristal di Lampung

Aulia Shalsha Saharani, I Gede Swibawa, Selvi Helina dan Radix Suharjo

Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung

Abstract: Crystal guava (*Psidium guajava* L.) is a horticultural plant whose fruit is widely known and as a favorable fruit in Indonesia. Crystal guava productivity in Lampung is relatively lower compared to that in Central Java and East Java. One of the factors causing a decline in crystal guava production is pest attack, including plant-parasitic nematodes. The aim of this study was to determine the effect of Netamax-FP Unila bionematicide application on the composition of the nematode community and its effects on the diversity and abundance of nematodes in crystal guava plantations at PT Great Giant Food. The research was conducted from September 2023 to March 2024. Nematode observations were carried out before and after application bionematicide. Nematodes were identified to the genera taxonomic level. Nematode diversity was measured using the number of genera, functional groups, the Shannon-Wiener index, species richness index, species evenness index and Simpson's index. Nematode abundance was measured base on the number of individuals of each genus. The research results showed that 16 nematode genera were identified. These genera were classified into three functional groups, including parasitic nematodes (herbivores), bacterial-feeding nematodes (bacterivores), and fungal-feeding nematodes (fungivores). The application of the Netamax-FP Unila bionematicide combined with compost reduced the abundance of plant-parasitic nematodes without having a negative impact on free-living nematodes or overall nematode diversity.

Keywords: nematodes, Shannon-Wiener index, Simpson's index, species evenness index, species richness index

Pendahuluan

Provinsi Lampung merupakan salah satu sentra produksi guava kristal di Indonesia. Produksi guava kristal di Lampung berfluktuasi, pada tahun 2020 yaitu sebesar 17.343 ton, pada tahun 2021 sebesar 11.438, dan pada tahun 2022 yaitu 18.830 (BPS, 2022). Produktivitas guava kristal di Lampung tersebut tergolong rendah bila dibandingkan dengan produktivitas buah ini di Jawa Tengah yaitu sebesar 91.293 ton/ha dan Jawa Timur yaitu sebesar 117.919 ton/ha (BPS, 2022).

Terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi produktivitas guava kristal, diantaranya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT). Salah satu OPT penting jambu kristal yaitu nematoda puru akar (NPA) (Syahid *et al.*, 2021) yang dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman. Menurut Indriyanti (2017) serangan nematoda parasit tumbuhandapat menimbulkan gangguan pertumbuhan tanaman yang menyebabkan penurunan produksi. Nematoda parasit tumbuhan ini merusak jaringan akar dan populasinya cepat meningkat serta bersifat akumulatif sehingga sulit dikendalikan (Fitriyani, *et al.*, 2023).

Teknik pengendalian nematoda parasit tumbuhan secara kimiawi menggunakan nematisida sintetis paling umum digunakan (Thiridyawati *et al.*, 2013), sayangnya teknik pengendalian ini tidak ramah bagi lingkungan dan kesehatan. Salah satu alternatif pengendalian nematoda yang aman bagi kesehatan dan ramah lingkungan adalah menggunakan bionematisida (Purwanti *et al.*, 2021). Netamax-FP Unila merupakan salah satu bionematisida berbahan aktif jamur *Purpureocillium lilacinum* yang diproduksi oleh Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung. Bionematisida ini digunakan untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan, khususnya nematoda puru akar (Desnatialiansyah, 2023).

Sitasi: Saharani AS, Swibawa IG, Helina S, Suharjo R. 2026. Pengaruh implementasi Netamax-FP Unila terhadap keragaman dan kelimpahan nematoda dalam tanah pada pertanaman guava kristal di Lampung. JPA 3(1): 21-30.

Artikel masuk: 5 Januari 2026
Revisi diterima: 6 Februari 2026
Publikasi online: 13 Maret 2026

*Penulis korespondensi:
I Gede Swibawa
(igede.swibawa@fp.unila.ac.id)

Percobaan tingkat *in vitro* dan rumah kaca menunjukkan aplikasi bionematisida Netamax-FP Unila yang berbahan aktif jamur *P. lilacinum* efektif mengendalikan nematoda puru akar (NPA) (Fiandani *et al.*, 2021). Wilandari *et al.* (2022) melaporkan bahwa populasi NPA pada tanaman tomat yang diaplikasi bionematisida jamur *P. lilacinum* lebih rendah daripada populasi NPA pada tanaman kontrol dan tanaman yang diaplikasi nematisida kimiawi Carbofuran. Morgan-Jonest *et al.* (1984) juga melaporkan jamur *P. lilacinum* menginfeksi nematoda, karena jamur ini memiliki enzim kitinase yang dapat mendegradasi dinding tubuh nematoda. Serangan jamur menyebabkan lapisan kitin dan lemak dinding tubuh nematoda mengalami peluruhan yang kemudian digunakan sebagai sumber nutrisi yang kaya karbohidrat dan protein (Khan, *et al.*, 2004). Selain itu, jamur *P. lilacinum* juga mengekskresi senyawa toksik yang dapat mematikan nematoda. Mekanisme kerja jamur ini yaitu dengan menginfeksi telur dan juvenile nematoda melalui penetrasi langsung serta produksi enzim kitinase dan protease (Ribeiro *et al.*, 2017). Hal tersebut sejalan dengan Dahlin *et al.* (2019) yang menyatakan bahwa *P. lilacinum* secara spesifik menyerang telur nematoda, sehingga mampu mencegah kelahiran dan perkembangan larva.

Dalam mengelola NPA pada pertanaman jambu kristalnya, PT Great Giant Food (GGF) mengaplikasikan bionematisida Netamax-FP Unila yang dicampur dengan kompos. Namun, hingga saat ini informasi tentang pengaruh aplikasi jamur *P. lilacinum* yaitu bahan aktif bionematisida Netamax-FP Unila terhadap keragaman dan kelimpahan nematoda belum memadai. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi dampak aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila terhadap keragaman dan kelimpahan nematoda dalam tanah.

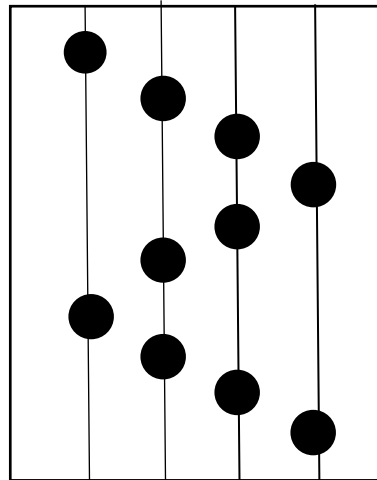
Metode Penelitian

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilakukan di PT Great Giant Food, Kecamatan Terbanggi Besar, Kabupaten Lampung Tengah, Lampung dan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada September 2023 hingga Maret 2024.

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan sampel nematoda dilakukan pada lahan percobaan (demo plot) implementasi Netamax-FP Unila pada pertanaman jambu kristal berproduksi umur 6-7 tahun. Lahan percobaan berlokasi di *Plantation Group* (PG) yaitu PG1 dan PG2. Posisi geografis lokasi pengambilan sampel adalah 4°49'07''LS (Lintang Selatan) dan 105°13'13''BT (Bujur Timur), dengan ketinggian 46 m dpl (di atas permukaan laut). Lahan demo yang berlokasi di PG 1 terletak pada blok 042H yang terdiri dari 3 plot yaitu plot 7 (0,38 ha), plot 8 (0,38 ha), dan plot 9 (0,37 ha). Lahan di PG 2 terletak pada blok 103D yang terdiri dari plot 22 (0,36 ha), 23 (0,40 ha), dan 24 (0,40 ha). Plot 7 dan plot 22 diberikan perlakuan pupuk biopest plus kompos (dosis 5 kg/tanaman), plot 8 dan plot 23 diberikan perlakuan kompos (dosis 5 kg/tanaman), plot 9 dan 24 diberikan perlakuan Bionematisida Netamax-FP Unila plus kompos (dosis 5 kg/tanaman). Posisi pengambilan sampel pada setiap plot disajikan pada Gambar 1. Pada setiap plot dipilih 10 tanaman guava kristal untuk pengambilan sampel nematoda. Pada plot yang telah ditentukan diambil sampel tanah pada 4 baris tanaman guava kristal. Titik sampel ditentukan secara acak sistematis mengikuti arah baris pertanaman guava kristal. Posisi pengambilan sampel pertama terletak pada tanaman ke 7, pengambilan sampel berikutnya bergeser ke baris tanaman setelahnya dan berjarak 6 pohon dari posisi pengambilan sampel pertama dan begitu seterusnya. Terdapat 12 subtitik sampel dan pada setiap titik sampel, pada sub-titik sampel diambil tanah pada kedalaman 15-20 cm menggunakan ganco dan bor tanah. Selanjutnya, tanah dari setiap sub-titik sampel dimasukkan ke dalam karung 5 kg dan dikomposit. Dari tanah yang dikomposit, diambil 1 kg tanah kemudian dimasukkan ke kantong plastik 2 kg sebagai sampel, kemudian diberi label.



Gambar 1. Posisi titik pengambilan sampel tanah pada setiap plot.

Ekstraksi, Fikasi, dan Identifikasi Nematoda. Ekstraksi nematoda dari tanah dilakukan dengan metode penyaringan bertingkat dan sentrifugasi dengan larutan gula (Hooper *et al.*, 2005). Ekstraksi nematoda menggunakan 300 cc, setelah dilakukan 3 kali penyaringan bertingkat dan disentrifugasi, supernatan dibuang dan endapannya ditambah larutan gula kemudian disentrifugasi kembali. Selanjutnya, supernatan dibilas dengan air mengalir menggunakan saringan 38 μm untuk menghilangkan gula. Suspensi nematoda kemudian ditampung dalam botol suspensi diberi label, dimatikan dengan air mendidih, dan difiksasi dengan larutan Golden X. Populasi nematoda dihitung dibawah mikroskop stereo binokuler perbesaran 40 kali dengan bantuan cawan petri bergaris dan *hand tally counter*. Setelah dihitung, nematoda dibuat spesimen semi permanen untuk diidentifikasi sampai tingkat takson genus berdasarkan ciri morfologinya menggunakan mikroskop majemuk Leica ICC 50 HD dengan perbesaran 100-400 kali. Identifikasi nematoda menggunakan bantuan buku Goodey (1963), Mai dan Lyon (1975) dan Smart dan Nguyen (1988). Setelah diketahui namanya, genus nematoda kemudian dikelompokkan ke dalam dua golongan yaitu nematoda parasit tumbuhan dan nematoda yang hidup bebas.

Pengamatan

Variabel pengamatan meliputi keragaman dan kelimpahan nematoda. Keragaman nematoda diukur dari jumlah takson genus, Indeks Keragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Simpson's (D), Indeks Kemerataan (E), dan Indeks Kekayaan Jenis (D_{mg}). Kelimpahan nematoda diukur dari kelimpahan setiap genus nematoda. , Indeks Keragaman Shannon-Wiener (H') dihitung dengan rumus $H' = -\sum p_i \ln p_i$, Indeks Simpson's (D) dihitung dengan $D = \sum p_i^2$, Indeks Kemerataan (E) dihitung dengan $E = H'/H'_{\text{max}}$, Indeks Kekayaan Jenis (D_{mg}) dihitung dengan $D_{\text{mg}} = (S-1) / \ln N$, dimana $H'_{\text{max}} = \ln S$, dan $p_i = n_i/N$, n_i = jumlah individu genus ke i , N = jumlah total individu, S = jumlah genus serta $\ln$ = logaritme natural (Magurran, 2004).

Analisis Data

Data yang diperoleh diuji secara statistik. Indeks kemerataan, indeks Shannon-Wiener, indeks Simpsons yang dianalisis menggunakan omnicalculator, sementara indeks kekayaan jenis dianalisis ragam menggunakan uji Kruskal-Wallis. Pemisahan nilai tengah kelimpahan setiap genus antar perlakuan dianalisis menggunakan uji BNT serta sebelum dan sesudah uji t pada taraf nyata 5%.

Hasil dan Pembahasan

Komposisi komunitas nematoda dalam tanah di PG 1 dan 2

Hasil pengamatan nematoda dalam tanah pada pertanaman guava kristal di PT Great Giant Food PG1 dan PG2 sebelum dan sesudah aplikasi bionematisida Netamax-FP Unila disajikan pada Tabel 1. Pada tabel tersebut dapat dilihat 16 genus yang ditemukan. Pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) terdapat 9 genus sebelum aplikasi dan 5 genus setelah aplikasi biopestisida plus kompos, pada petak dengan perlakuan kompos (P2) ditemukan 8 genus sebelum aplikasi dan 7 genus setelah aplikasi perlakuan, dan pada petak dengan perlakuan bionematisida plus kompos (P3) ditemukan 9 genus sebelum aplikasi dan 4 genus setelah aplikasi. Data ini menunjukkan terjadi penurunan jumlah genus setelah aplikasi perlakuan.

Nematoda yang ditemukan dapat dikelompokkan ke dalam 3 kelompok fungsi, yaitu nematoda parasit tumbuhan (*herbivore*), nematoda pemakan bakteri (*bacterivore*), nematoda pemakan jamur (*fungivore*). Nematoda pemakan bakteri dan nematoda pemakan jamur dapat digolongkan sebagai nematoda hidup bebas (Amir *et al.*, 2024). Nematoda parasit tumbuhan yaitu nematoda yang merusak bagian dari tumbuhan sehingga menyebabkan tanaman menjadi terganggu fungsi fisiologisnya (Swibawa *et al.*, 2024). Nematoda pemakan bakteri dan nematoda pemakan jamur bersifat menguntungkan karena terlibat dalam jaring-jaring makanan mikro perombakan bahan organik, sebagai pengatur kelimpahan bakteri atau jamur pengurai bahan organik (Wardle, 2002).

Tabel 1. Takson genus nematoda yang ditemukan dalam tanah sebelum dan sesudah aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila plus kompos pada pertanaman guava kristal di PG 1 dan 2 PT Great Giant Food

Genus	Peran	P1		P2		P3	
		Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah	Sebelum	Sesudah
<i>Aphelenchus</i>	Fungivora						
<i>Aorolaimus</i>	Herbivora						
<i>Belonolaimus</i>	Herbivora						
<i>Carphodorus</i>	Herbivora						
<i>Cruzenema</i>	Bakterivora						
<i>Hemicriconemoides</i>	Herbivora						
<i>Meloidogyne</i>	Herbivora						
<i>Paradoxorhabditis</i>	Bakterivora						
<i>Parasitorhabditis</i>	Bakterivora						
<i>Pelodera</i>	Bakterivora						
<i>Radopholus</i>	Herbivora						
<i>Rhabditis</i>	Bakterivora						
<i>Rhabpanus</i>	Bakterivora						
<i>Stomachorhabditis</i>	Bakterivora						
<i>Tylenchus</i>	Herbivora						
<i>Xiphinema</i>	Herbivora						
Jumlah Temuan Genus		9	5	8	7	9	4

Keterangan : P1 = Aplikasi Biopestisida + Kompos, P2 = Aplikasi Kompos, P3 = Aplikasi Netamax-FP Unila + Kompos),  = Ditemukan,  = Tidak ditemukan.

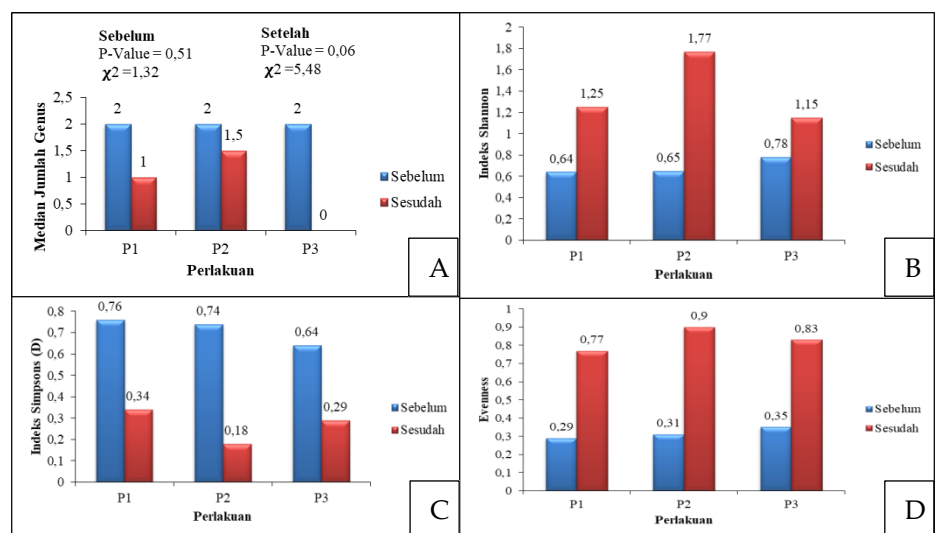
Keragaman Nematoda

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah genus nematoda dalam tanah sebelum aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila disajikan pada Gambar 2A. Pada gambar tersebut, nilai median jumlah genus pada setiap petak perlakuan yaitu biopestisida plus kompos (P1), kompos (P2), dan Netamax-FP Unila plus kompos (P3) tidak berbeda yaitu 2, dengan p-value= 0,51 dan $\chi^2= 1,32$ menurut Uji Kruskal Wallis (Gambar 2A). Jumlah genus nematoda pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) memiliki nilai median 1 dan jumlah genus pada petak perlakuan kompos (P2) memiliki nilai median 1, serta jumlah genus pada perlakuan Netamax-FP Unila plus kompos (P3) memiliki nilai median 0. Uji kruskal Wallis menunjukkan bahwa ketiga nilai median tersebut tidak berbeda pada taraf nyata 5% dengan p-value= 0,06 dan $\chi^2= 5,48$ (Gambar 2A).

Pada Gambar 2B disajikan pengaruh aplikasi bionematisida terhadap Indeks Keragaman Shannon Wiener (H'). Pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) memiliki nilai H' = 0,64 saat sebelum aplikasi dan H' = 1,25 saat setelah aplikasi. Petak pertanaman dengan perlakuan kompos (P2) memiliki nilai H' = 0,65 saat sebelum aplikasi dan H' = 1,77 saat setelah aplikasi. Petak pertanaman dengan perlakuan Netamax-FP Unila plus kompos (P3) memiliki nilai H' = 0,78 saat sebelum aplikasi dan H' = 1,15 saat setelah aplikasi (Gambar 2B). Dari data tersebut tampak bahwa indeks keragaman Shannon-Wiener (H') nematoda pada setiap petak perlakuan mengalami peningkatan setelah diberi perlakuan.

Pada Gambar 2C disajikan pengaruh aplikasi biopestisida terhadap Indeks Simpson's (D). Pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) nilai D = 0,76 saat sebelum aplikasi dan D = 0,34 saat setelah aplikasi. Pada petak perlakuan kompos (P2) nilai D = 0,74 saat sebelum aplikasi dan D = 0,18 saat setelah aplikasi. Pada petak perlakuan Netamax-FP Unila plus kompos (P3) nilai D = 0,64 saat sebelum aplikasi dan D = 0,29 saat setelah aplikasi (Gambar 2C). Dari data tersebut tampak bahwa indeks Simpson (D) nematoda turun setelah perlakuan (Gambar 2C).

Pada Gambar 2D disajikan pengaruh aplikasi bionematisida terhadap Indeks Kemerataan (E). Pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) nilai E = 0,29 saat sebelum aplikasi dan E = 0,77 saat setelah aplikasi. Pada petak perlakuan kompos (P2) nilai E = 0,31 saat sebelum aplikasi dan E = 0,90 saat setelah aplikasi. Pada petak perlakuan Netamax-FP Unila plus kompos (P3) nilai E = 0,35 saat sebelum aplikasi dan E = 0,83 saat setelah aplikasi (Gambar 2D). Dari data ini tampak bahwa indeks Evenness (E) nematoda pada semua petak perlakuan mengalami peningkatan setelah perlakuan (Gambar 2D).



Gambar 2. Keragaman Nematoda Dalam Tanah. Median kekayaan genus (A), Indeks Shannon Wiener (B), Indeks Simpson's (C), dan Indeks Evenness (D) nematoda dalam tanah sebelum dan sesudah aplikasi Netamax-FP Unila di PG1 + PG2 pada pertanaman jambu kristal di PT Great Giant Food Lampung Tengah (P1 = Aplikasi Biopestisida + Kompos, P2 = Aplikasi Kompos, P3 = Aplikasi Netamax).

Kelimpahan Genus Nematoda pada PG1

Berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%, pada Tabel 2 tampak bahwa kelimpahan beberapa genus nematoda antar petak perlakuan sebelum dan sesudah aplikasi bionematisida berbeda, sementara kelimpahan genus yang lainnya tidak berbeda. Sebelum aplikasi perlakuan, kelimpahan genus *Aphelenchus* pada petak P3, lebih tinggi daripada kelimpahan genus pada petak P1 dan P2, sementara setelah aplikasi perlakuan, kelimpahan genus ini tidak berbeda antar petak perlakuan. Kelimpahan genus *Aphelenchus* pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1) dan kompos (P2) sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan tidak berbeda, namun pada petak perlakuan P3,

kelimpahan genus *Aphelenchus* sebelum perlakuan berbeda dengan kelimpahan genus ini setelah perlakuan Netamax-FP Unila plus kompos (P3). Pada petak P3, kelimpahan genus *Aphelenchus* sebelum perlakuan yaitu 1,35 individu/300 cc tanah, turun menjadi 0,71 individu/cc tanah setelah aplikasi perlakuan (Tabel 2).

Kelimpahan genus *Meloidogyne* tidak berbeda antar petak baik sebelum maupun sesudah aplikasi perlakuan. Namun, pada petak perlakuan P1 dan P3 kelimpahan nematoda *Meloidogyne* sebelum aplikasi berbeda dengan kelimpahan nematoda ini setelah aplikasi perlakuan. Berdasarkan uji t pada taraf nyata 5%, kelimpahan *Meloidogyne* pada petak P1 sebelum aplikasi perlakuan sebesar 2,35 individu/300 cc tanah lebih tinggi daripada kelimpahan nematoda ini setelah aplikasi perlakuan yaitu 0,84 individu/300 cc tanah. Demikian juga pada petak perlakuan P3, kelimpahan nematoda *Meloidogyne* sebelum perlakuan sebesar 2,50 individu/300 cc tanah lebih tinggi daripada kelimpahan nematoda ini setelah aplikasi yaitu 0,76 individu/300 cc tanah (Tabel 2).

Tabel 2. Kelimpahan genus nematoda dalam tanah di PG1 sebelum dan setelah aplikasi perlakuan

Genus	Waktu Pengamatan	Perlakuan		
		P1	P2	P3
<i>Aphelenchus</i>	Sebelum	0.89 b A	0.7 b A	1.35 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.75 a A	0.71 a B
<i>Aorolaimus</i>	Sebelum	0.81 a A	0.71 a A	0.79 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Belonolaimus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.84 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.84 a A	0.71 a A
<i>Carphodorus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.79 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.79 a A	0.71 a A
<i>Cruzenema</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Hemicriconemoides</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Meloidogyne</i>	Sebelum	2.35 a A	2.36 a A	2.50 a A
	Sesudah	0.84 a B	0.89 a A	0.76 a B
<i>Paradoxorhabditis</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Parasitorhabditis</i>	Sebelum	0.76 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Pelodera</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Radopholus</i>	Sebelum	0.76 a A	0.76 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Rhabditis</i>	Sebelum	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.82 a A	0.71 a A
<i>Rhabpanus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
<i>Stomachorhabditis</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Tylenchus</i>	Sebelum	0.82 a A	1.00 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Xiphinema</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A

Keterangan : Angka sebaris yang diberi huruf kecil sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf nyata 5%; angka sekolom untuk setiap genus yang diberi huruf besar yang sama tidak berbeda menurut uji t pada taraf nyata 5% (P1 =

Aplikasi Biopestisida + Kompos, P2 = Aplikasi Kompos, P3 = Aplikasi Netamax-FP Unila + Kompos).

Kelimpahan Genus Nematoda pada PG2

Berdasarkan uji BNT pada taraf nyata 5%, pada Tabel 3 tampak bahwa kelimpahan beberapa genus nematoda antar petak perlakuan sebelum dan sesudah aplikasi bionematisida berbeda, sementara kelimpahan genus yang lainnya tidak berbeda baik sebelum maupun sesudah aplikasi. Sebelum aplikasi perlakuan, kelimpahan genus *Rhabditis* tidak berbeda antar perlakuan, tetapi setelah aplikasi perlakuan kelimpahan genus *Rhabditis* pada petak P2, lebih tinggi daripada kelimpahan genus *Rhabditis* pada petak P1 dan P3. Sementara kelimpahan genus *Aphelenchus* setelah aplikasi berbeda antar perlakuan, tetapi sebelum aplikasi perlakuan kelimpahan genus *Aphelenchus* pada petak P3, lebih tinggi daripada kelimpahan genus *Aphelenchus* pada petak P1 dan P2.

Berdasarkan uji t pada taraf nyata 5%, kelimpahan genus *Meloidogyne* pada petak perlakuan biopestisida plus kompos (P1), kompos (P2), dan bionematisida plus kompos (P3) sebelum dan sesudah aplikasi perlakuan berbeda. Pada petak P1, kelimpahan genus *Meloidogyne* sebelum aplikasi yaitu 2,14 individu/300 cc tanah, turun menjadi 1,18 individu/300 cc tanah setelah perlakuan. Pada petak P2, kelimpahan genus *Meloidogyne* sebelum aplikasi yaitu 2,15 individu/300 cc tanah, turun menjadi 0,87 individu/300 cc tanah setelah perlakuan. Pada petak P3, kelimpahan genus *Meloidogyne* sebelum aplikasi yaitu 1,74 individu/300 cc tanah, turun menjadi 0,84 individu/300 cc tanah setelah perlakuan (Tabel 3).

Tabel 3. Kelimpahan genus nematoda dalam tanah di PG2 sebelum dan setelah aplikasi perlakuan

Genus	Waktu Pengamatan	Perlakuan		
		P1	P2	P3
<i>Aphelenchus</i>	Sebelum	0.71 b A	0.71 b A	0.91 a A
	Sesudah	0.96 a A	0.99 a A	0.76 a A
<i>Aorolaimus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Belonolaimus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.84 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.84 a A	0.71 a A
<i>Carphodorus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.79 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.79 a A	0.71 a A
<i>Cruzenema</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Hemicriconemoides</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Meloidogyne</i>	Sebelum	2.14 a A	2.15 a A	1.74 a A
	Sesudah	1.18 a B	0.87 a B	0.84 a B
<i>Paradoxorhabditis</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
<i>Parasitorhabditis</i>	Sebelum	0.76 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.76 a A	0.71 a A
<i>Pelodera</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Radopholus</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.71 a A

	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
Rhabditis	Sebelum	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 b A	0.96 a A	0.71 b A
<i>Rhabpanus</i>	Sebelum	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.76 a A	0.71 a A
<i>Stomachorhabditis</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.76 a A
<i>Tylenchus</i>	Sebelum	0.76 a A	0.71 a A	0.76 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
<i>Xiphinema</i>	Sebelum	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A
	Sesudah	0.71 a A	0.71 a A	0.71 a A

Keterangan : Angka sebaris yang diberi huruf kecil sama tidak berbeda menurut uji BNT pada taraf nyata 5%; angka sekolom untuk setiap genus yang diberi huruf besar yang sama tidak berbeda menurut uji t pada taraf nyata 5% (P1 = Aplikasi Biopestisida + Kompos, P2 = Aplikasi Kompos, P3 = Aplikasi Netamax-FP Unila + Kompos).

Pada penelitian ini terdapat 16 genus nematoda yang ditemukan di PT Great Giant Food PG1 dan PG2 yang berasal dari tanah pada pertanaman guava kristal yang terdiri dari genus *Aphelenchus*, *Aorolaimus*, *Belonolaimus*, *Carphodorus*, *Cruzema*, *Hemicricronemoides*, *Meloidogyne*, *Paradoxorhabditis*, *Parasitorhabditis*, *Pelodera*, *Radopholus*, *Rhabditis*, *Rhabpanus*, *Stomachorhabditis*, *Tylenchus*, dan *Xiphinema*. Dari semua nematoda yang ditemukan dapat digolongkan ke dalam 3 kelompok fungsi, yaitu *herbivore* (parasit tumbuhan), *bakterivore*, dan *fungivore*. Dari data ini dapat diketahui bahwa jumlah genus yang berperan sebagai parasit tumbuhan lebih banyak dibandingkan dengan nematoda yang berperan sebagai *bakterivore* dan *fungivore*. Genus yang berperan sebagai parasit tumbuhan berpotensi menjadi hama apabila kelimpahannya tinggi dan dominan (Hasanah *et al.*, 2014). Berdasarkan data diatas diketahui bahwa ketiga perlakuan tidak mempengaruhi komposisi nematoda (Tabel 1). Komposisi komunitas nematoda sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan tidak berbeda.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tampak bahwa keragaman nematoda meningkat setelah aplikasi perlakuan (Gambar 2A dan 2B) dan tingkat dominansi spesies menurun setelah aplikasi perlakuan (Gambar 2C). Keragaman nematoda diukur menggunakan indeks keragaman Shannon-Wiener (H') dan indeks keragaman Simpson's (D). Semakin tinggi nilai indeks keragaman Shannon-Wiener (H') semakin tinggi keragaman nematoda, namun tingginya nilai indeks Simpson's menunjukkan bahwa adanya 1 atau beberapa genus nematoda yang mendominasi. Nematoda merupakan salah satu indikator penting dari kesehatan lingkungan, dimana semakin tinggi keragaman nematoda maka tidak ditemukan nematoda parasit tumbuhan dominan yang dapat merugikan serta meningkatnya peran nematoda yang menguntungkan (Sagita *et al.*, 2014).

Secara umum kelimpahan nematoda parasit tumbuhan menurun setelah aplikasi perlakuan (Tabel 2 dan 3). Aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila menurunkan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan, terutama pada genus *Meloidogyne*. Setelah aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila kelimpahan genus *Meloidogyne* dalam tanah di lahan plot percobaan PG1 menurun 69,6%. Sebaliknya genus yang berperan sebagai bakterivora mengalami peningkatan setelah aplikasi perlakuan. Hal ini mungkin dikarenakan aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila ditambah dengan kompos. Kompos merupakan salah satu sumber energi bakteri dan jamur yang menjadi makanan bagi nematoda bakterivora dan fungivora yang ikut berperan dalam proses dekomposisi bahan organik (Wardle, 2002). Kelimpahan nematoda meningkat dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti banyaknya serasah, dimana serasah memiliki kaitan dengan

kandungan C dan N yang dihasilkan dari proses dekomposisi dan hal ini menjadi sumber makanan bagi bakteri yang menjadi makanan nematoda bakterivora yang dikenal sebagai nematoda hidup bebas (Sagita *et al.*, 2014). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila plus kompos yang ditunjukkan untuk mengendalikan nematoda parasit tumbuhan tidak berdampak buruk terhadap nematoda hidup bebas (non parasit tumbuhan) yaitu nematoda tanah yang berguna karena terlibat dalam jaring-jaring makanan mikro perombakan bahan organik tanah.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat diambil kesimpulan, yaitu aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila tidak mempengaruhi komposisi komunitas nematoda. Aplikasi Bionematisida Netamax-FP Unila plus kompos dapat menurunkan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan, tetapi tidak berpengaruh signifikan terhadap keragaman nematoda serta kelimpahan nematoda hidup bebas.

Referensi

- Amir, F., Widajati, W., Rahmadhini, N., dan Imanadi, L. 2024. Nematoda yang berasosiasi dengan tanaman padi (*Oryza sativa* L.) Di Desa Sumbergepoh, Lawang, Kabupaten Malang. *Jurnal Agrotek Tropika* 12(4): 757-768. <https://doi.org/10.23960/jat.v12i4.7642>.
- Badan Pusat Statistik [BPS]. 2022. *Produksi Tanaman Buah-Buahan*. <https://www.bps.go.id/indicator/55/62/1/produksi-tanaman-buah-buahan.html> diakses pada 28 November 2023, pukul 20.30 WIB.
- Dahlin, P., Eder, R., Consoli, E., Krauss, J., dan Kiewnick, S. 2019. Integrated control of *Meloidogyne incognita* in tomatoes using fluopyram and *Purpureocillium lilacinum* strain 251. *Crop Protection*, 124. <https://doi.org/10.1016/j.cropro.2019.104874>.
- Desnatiliansyah. 2023. *Pengelolaan organisme pengganggu tanaman (OPT) guava kristal*. Faperta Berkarya: Universitas Lampung. <https://fp.unila.ac.id/pengelolaan-organisme-pengganggu-tanaman-optguava-kristal/> diakses pada 11 Oktober 2025, pukul 10.36 WIB.
- Fiandani, A., Swibawa, I. G., Fitriana, Y., dan Purnomo. 2021. Pengaruh dosis bionematisida jamur *Purpureocillium lilacinum* (Syn. *Paecilomyces lilacinus*) isolat B01tg berbahan pembawa limbah pertanian terhadap keefektifannya dalam mengendalikan *Meloidogyne* spp. *Jurnal Agrotek Tropika* 9(2): 190-196. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i2.5016>.
- Fitriyani, N. N., Windriyanti, W., Widayati, W., Swibawa, I. G., dan Aeny, T. A. 2023. Keragaman nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman jambu biji kristal (*Psidium guajava* L.) di Pasuruan dan Lampung. *Jurnal Agroteknologi* 15(2): 98-110. <https://dx.doi.org/10.33512/jur.agroekotetek.v15i2.20394>.
- Goodey, J. B. 1963. *Soil and fresh water nematodes*. Butler and Tunner. London. 544 hlm.
- Hasanah, U., Swibawa, I. G., dan Aeny, T. A. 2014. Pengaruh pengolahan tanah dan pemulsaan terhadap keragaman dan kelimpahan nematoda parasit tumbuhan pada periode tanam ratoon-i di perkebunan tebu PT Gunung Madu Plantations. *Jurnal Agrotek Tropika* 2(1): 108-114. <https://doi.org/10.23960/jat.v2i1.1939>.
- Hooper, D. J., Hallmann, J. N Subbotin, S. A. 2005. *Methods for extraction, processing and detection of plant and soil nematodes*. In: Luc M, Sikora RA, Bridge J (Eds.). *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture* (2nd Edn). CAB Internasional Publisher. UK. <https://doi.org/10.1079/9780851997278.0053>.
- Indriyanti, L. 2017. Inventarisasi nematoda parasit pada tanaman, hewan dan manusia. *Enviro Sciencieae* 13(3):195-207. <https://dx.doi.org/10.20527/es.v13i3.4306>.
- Khan, A., Williams, K. L., dan Nevalainen, H. K. M. 2004. Effects of *Paecilomyces lilacinus* protease and chitinase on the eggshell structures and hatching of *Meloidogyne javanica* juveniles. *Biological Control* 31(3): 346-352. <https://doi.org/10.1016/j.biocontrol.2004.07.011>.
- Magurran, A. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackswell Publishing Company. Amerika Serikat. 256 hlm.
- Mai, W. F dan Lyon, H. 1975. *Pictorial key to genera of plant parasitic nematodes*. Comstock Publishing Associates, Cornell University Press. London. 219 hlm.
- Morgan-Jonest, G., White, J. F. dan Rodriguez K, R. 1984. Phytonematode pathology: ultrastructural studies II parasitism of *Meloidogyne arenaria* eggs and larvae by *Paecilomyces lilacinus*. *Jurnal Nematropica* 14(1): 57-71.
- Purwanti, Y., Nunilawati, H., Nisfuriah, L., dan Zairani, F. Y. 2021. Pembuatan bionematisida dari limbah kotoran ayam yang diperkaya jamur *Trichoderma* sp. di Desa Pangkalan Gelebak. *Altifani Journal: International Journal of Community Engagement* 2(1): 26-34. <https://doi.org/10.32502/altifani.v2i1.3843>.
- Ribeiro, J. S., de Oliveira, F. C. R., dan Ederli, N. B. 2017. Short communication: first report of nematodes parasitizing the four-eyed-fish, *Anableps anableps* (Pisces, Cyprinodontiformes). *Parasitology Research* 116(8): 2249–2254. doi: 10.1007/s00436-017-5528-5.
- Sagita, L., Siswanto, B., dan Hairiah, K. 2014. Studi keragaman dan kepadatan nematoda pada berbagai sistem penggunaan lahan di Sub Das Konto. *Jurnal Tanah dan sumberdaya Lahan* 1(1): 51-60. <https://jtsl.ub.ac.id/index.php/jtsl/article/view/99>.
- Smart, G. C dan Nguyen, K. B. 1988. *Illustrated key for the identification of common nematodes in Florida*. Entomology and Nematology Department University of Florida. Florida. 91 hlm.
- Syahid, A., Swibawa, I. G., Fitriana, Y., dan Solikhin. 2021. Identifikasi berbasis morfologi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada pertanaman jambu biji kristal di Provinsi Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika* 9(1):35-44. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i1.4781>.
- Thirdyawati, N. S., Suharjono, dan Yulianti, T. 2013. Pengaruh rotasi tanaman dan agen pengendali hayati terhadap nematoda parasit tanaman. *Jurnal Biotropika* 1(5): 211-215. <https://biotropika.ub.ac.id/index.php/biotropika/article/view/184>.
- Wardle, D. A. 2002. *Ecosystem and communities: linking the aboveground and belowground component*. Princeton University Press, Princeton and Oxford. USA. 392 hlm.
- Wilandari, R., Swibawa, I. G., Aeny, T. A., dan Purnomo. 2022. Efikasi bionematisida *Purpureocillium lilacinum* terhadap nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) dari dua inang berbeda. *Jurnal Agrotek Tropika* 10(2): 187-193. <https://doi.org/10.23960/jat.v10i2.5874>.