

KERAGAMAN NEMATODA PARASIT TUMBUHAN PADA PERTANAMAN JAMBU BIJI KRISTAL (*Psidium guajava* L.) DI PASURUAN DAN LAMPUNG

(Diversity of Plant Parasitic Nematodes on Crystal Guava Plantations (Psidium Guajava L.) in Pasuruan and Lampung)

Novi Nur Fitriyani¹, Wiwin Windriyanti^{1*}, Wiludjeng Widayati¹, I Gede Swibawa², Titik Nur Aeny²

¹Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian UPN “Veteran” Jawa Timur. Jl. Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya, Jawa Timur, 60249

²Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Lampung.

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1, Bandar Lampung 35145

*email korespondensi: wiwin_w@upnjatim.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the plant parasitic nematodes associated with crystal guava plantations in Pasuruan and Lampung. Soil samples was taken from crystal guava plantations in Pasuruan and Lampung. Extraction and observation of nematodes was carried out at the Laboratory of Plant Pest Science, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Lampung University in November 2022-January 2023. The extraction method used filtering and centrifugation with a sugar solution. Identification based on morphological characteristics to genus level. The study identified 15 genera of parasitic nematodes, namenly Radopholus, Meloidogyne, Heterodera, Criconemoides, Xiphinema, Aphelenchus, Aphelenchoides, Tylenchulus, Tylenchus, Tylenchorynchus, Rotylenchus, Rotylenchulus, Ditylenchus, Pratylenchus, and Scutellonema. The nematodes with the highest populations were Criconemoides in Pasuruan and Radopholus in Lampung.

Keywords: *Crystal guava, Plant parasitic nematodes, Population density*

PENDAHULUAN

Jambu Biji Kristal (*Psidium guajava* L.) merupakan tanaman pertanian yang banyak dibudidayakan dan termasuk ke dalam komoditas tanaman buah perdu. Kabupaten Pasuruan salah satu daerah di Jawa Timur yang terdapat lahan budidaya tanaman jambu biji kristal. Jambu biji kristal banyak diminati karena memiliki

keunikan rasa yang manis dan daging buahnya yang tebal seperti buah pir. Produksi jambu biji kristal akhir-akhir ini mengalami penurunan yang yang dapat merugikan petani jambu biji kristal. Menurut Badan Pusat Statistik dalam Tanaman Buah-Buahan dan Sayuran Tahunan 2017, produksi jambu biji mengalami penurunan. Perkembangan

produksi jambu biji kristal di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 206.985 ton, tahun 2017 sebesar 200.495 ton. Penurunan produksi buah jambu biji kristal dapat terjadi karena beberapa hal salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Nematoda merupakan salah satu OPT yang dapat menyebabkan kerusakan yang merugikan pada pertanaman jambu biji kristal. Menurut Indriyanti (2017) infeksi nematoda parasit tumbuhan dapat menyebabkan gangguan pada pertumbuhan sehingga terjadi penurunan hasil panen. Nematoda parasit tumbuhan merusak tanaman melalui sistem perakaran tumbuhan. Gejala serangan yang disebabkan oleh nematoda pada umumnya tidak menunjukkan gejala yang khas atau spesifik. Gejala yang umum dijumpai pada bagian tanaman akan tampak kerdil, pertumbuhan yang terhambat, daun yang menguning dan berukuran kecil. Pada tanaman tebu gejala serangan *Xiphinema* menyebabkan akar tebu membesar dan

menjarang, pada beberapa bagian akar akan membusuk dan ujungnya mengalami pembengkakan serta tunas tebu menjadi rusak (Bramsista *et al.*, 2015).

Keragaman nematoda di daerah tropis lebih tinggi dibandingkan dengan daerah beriklim sedang, hal tersebut terjadi karena pada daerah tropis keanekaragaman tanaman yang dibudidayakan lebih tinggi dibandingkan dengan daerah iklim sedang. Nabilah *et al.* (2021) melaporkan enam genus nematoda parasit tumbuhan yang berasosiasi dengan pertanaman jambu biji kristal di Lampung. Dengan mengetahui spesies nematoda yang terdapat pada pertanaman maka akan dengan mudah memahami perilaku dan destruktifnya. Berdasarkan pengetahuan ini teknik pengendalian yang tepat dan efektif dapat ditentukan.

Penelitian mengenai keragaman nematoda parasit tumbuhan pada tanaman jambu biji kristal belum dikembangkan secara luas. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui

genus dan populasi nematoda parasit tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman jambu biji kristal yang nantinya dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi penentuan strategi pengendalian pada tanaman jambu biji kristal.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai Januari 2023 dengan mengambil sampel pada lahan tanah pertanaman jambu biji kristal di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan di Kabupaten Lampung Selatan, Lampung. Penelitian ini menggunakan metode survei untuk mengambil sampel tanah. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara sistematis mengikuti arah diagonal pada lahan tanaman jambu biji kristal. Identifikasi dan perhitungan nematoda dilaksanakan di Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan, Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah tanah dari tanaman jambu biji

kristal, larutan gula, aquades, kutek, larutan Golden X (campuran 90 bagian aquades, delapan bagian formalin dan dua bagian gliserin), larutan Seinhorst I (20 bagian alkohol 96%, dua bagian gliserin, dan 78 bagian aquades), dan larutan Seinhorst II (95 bagian alkohol 95% dan lima bagian gliserin).

Alat yang digunakan adalah mesin sentrifuge, oven, botol suspensi, saringan 38 μm , 53 μm , 1 mm mikroskop stereo, mikroskop majemuk, dan kompor.

Pengambilan sampel dilakukan pada lahan pertanaman jambu biji kristal di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur dan Kabupaten Lampung Selatan, Lampung dengan menggunakan metode sistematis menurut arah diagonal kebun. Sampel tanah diambil sebanyak 10 titik. Pengambilan sampel tanah dilakukan menggunakan bor tanah pada kedalaman 20 cm dengan mengambil 1 kg tanah yang kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik yang diberi label.

Ekstraksi nematoda terhadap 300 cc tanah menggunakan metode penyaringan dan sentrifugasi dengan larutan gula. Fiksasi nematoda menggunakan larutan Golden X 10 ml sehingga nematoda berada dalam formalin 3%. Perhitungan nematoda dilakukan di bawah mikroskop stereo dengan bantuan menggunakan hand counter. Sebelum pembuatan preparat permanen suspensi nematoda diberi larutan Seinhorst I kemudian dioven selama 12 jam dengan suhu 43°C. Kemudian diberi larutan Seinhorst II dioven kembali selama 12 jam dengan suhu 43°C yang diulang sebanyak tiga kali secara berkala. Pembuatan preparat permanen dilakukan dengan tujuan mempermudah pada saat proses identifikasi nematoda yang dilakukan dengan cara mengambil 100 nematoda secara acak dengan bantuan mikroskop binokuler yang diletakkan di atas kaca objek yang kemudian ditutup menggunakan kaca penutup kemudian diberi kutek pada tepian kaca.

Identifikasi nematoda dilakukan sampai tingkat genus dengan bantuan mikroskop majemuk dengan perbesaran 100-400 kali berdasarkan karakter morfologi. Proses identifikasi dilakukan dengan pedoman buku Goodey (1963), Mai and Lyon (1975) dan Smart and Nguyen (1988). Kepadatan populasi merupakan jumlah individu satu genus per volume sampel tanah. Untuk mengetahui frekuensi kehadiran setiap genus dihitung dengan cara membagi berapa jumlah sampel yang mengandung genus nematoda tersebut dibagi jumlah semua sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nematoda Parasit pada Pertanaman Jambu Biji Kristal di Pasuruan dan Lampung

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan 15 genus nematoda yang berasosiasi pada pertanaman jambu biji kristal yang terdiri dari 13 genus nematoda ditemukan di Pasuruan dan 13 genus nematoda ditemukan Lampung. Kelimabelas nematoda parasit yang

diperoleh adalah *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Criconemoides*, *Xiphinema*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Tylenchulus*, *Tylenchus*, *Tylenchorynchus*, *Rotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, dan *Scutellonema*. Genus pertama yang ditemukan adalah *Radopholus*. Genus ini memiliki ciri-ciri betina berukuran 690 μm dengan kepala sedikit berlekuk dan setengah bulat. Nematoda jantan memiliki panjang 585 μm , pada bagian posterior terdapat spikula yang ramping dan melengkung. Nematoda *Radopholus* merupakan nematoda perusak akar tanaman yang sebagian besar menyerang tanaman ekonomi seperti kopi, lada, tebu (Gowen & Queneherve, 1990) dan merupakan nematoda parasit penting pada pertanaman pisang (Tanjung *et al.*, 2022).

Meloidogyne atau nematoda puru akar memiliki ciri-ciri panjang tubuh berkisar antara 263 μm sampai 375 μm . Nematoda ini memiliki ujung ekor yang bergerigi seta hialin yang terlihat jelas dan memiliki

anulasi tubuh yang halus. Menurut penelitian Hamidi *et al.* (2022) nematoda *Meloidogyne* memiliki diameter tubuh 11-18 μm , dorsal *pharyngeal gland orifice* (DGO) antara 2-5 μm dan hialin 6-7 μm . *Meloidogyne* memiliki inang cukup luas dan beragam, ada lebih dari 3000 spesies tanaman di seluruh dunia termasuk tanaman sayuran, kacang-kacangan, sereal, rerumputan, semak pohon dan buah-buahan Durahman *et al.* (2014).

Nematoda *Heterodera* pada fase J2 dicirikan dengan memiliki tubuh yang ramping, meruncing ke belakang dan memiliki stilet yang kokoh. Menurut penelitian Singh *et al.* (2020) *Heterodera* memiliki stylet yang kokoh dengan panjang berkisar 27-31 μm , dengan knop bulat besar yang menonjol ke depan. *Criconemoides* memiliki ciri badan besar dan agak melengkung ke arah perut, stylet kuat dengan pangkal berbentuk jangkar dan ekor berbentuk kerucut.

Nematoda genus *Xiphinema* memiliki panjang tubuh betina berkisar 76-96 μm .

Nematoda ini memiliki stilet yang berbentuk seperti jarum, odontistilet panjang, lurus dan meruncing dengan panjangnya berkisar antara 112-168 μm . Menurut Pradana *et al.* (2016) *Xiphinema* dapat menginfeksi beberapa tanaman seperti tanaman tomat, anggur, pohon berkayu, pinus dan jeruk. *Aphelenchus* memiliki ciri tubuhnya berbentuk silinder meruncing ke depan, memiliki stilet kecil dengan knob dan tipe bibir *set off*. Nematoda ini memiliki metacarpus dan klep sehingga tampak besar. Menurut Pradhan *et al.* (2020) *Aphelenchus* ditemukan berasosiasi dengan tanaman jambu dan kacang mete.

Aphelenchoides jantan memiliki ciri-ciri ujung ekor yang melengkung 90° , pada nematoda betina tubuhnya ramping dan sedikit melengkung ke arah perut pada saat fase istirahat. Nematoda ini mayoritas adalah pemakan jamur, namun beberapa spesies dapat menyebabkan kerusakan dan merugikan tanaman pertanian, hortikultura dan tanaman kehutanan (Handoo *et al.*,

2020). *Tylenchulus* memiliki ekor berbentuk silinder dan tebal yang ujungnya bulat melengkung dan memiliki stilet yang halus. Almasco *et al.* (2021) menyatakan bahwa setelah difiksasi, tubuh nematoda akan berbentuk seperti cacing lurus atau sedikit melengkung dengan striae melintang yang samar.

Tylenchus memiliki ciri stilet berbentuk bulat dengan basal knob yang kecil. Ekor meruncing dan memiliki bursa kecil yang hampir tidak nampak. Spesies *Tylenchus* sering ditemukan pada berasosiasi dengan lumut, namun pada penelitian Durahman *et al.* (2014) *Tylenchulus* ditemukan berasosiasi dengan tanaman nilam dan termasuk nematoda parasit tumbuhan. *Tylenchorhynchus* memiliki ukuran kecil dengan panjang kurang dari 1 mm, stilet ramping dengan panjang 15-30 μm . Nematoda betina memiliki ujung ekor halus bulat dan hampir setengah bola. Pada nematoda jantan memiliki ekor yang ramping dengan ujung yang meruncing. Menurut Singh

(2022) *Tylenchorhynchus* dapat memarasit beragam inang seperti tanaman padi, kopi, jagung, kentang, sorgum.

Rotylenchus memiliki bentuk tubuh semispiral dengan panjang 518 μm , ekor membulat hingga setengah bola. Nematoda ini memiliki stilet berukuran 12 μm . Genus *Rotylenchus* merupakan nematoda parasit dari berbagai tanaman seperti stroberi, bunga matahari, wortel, nanas dan boxwood yang dapat menyebabkan tanaman kerdil dan menguning (Benzonan *et al.*, 2021). *Rotylenchulus* betina memiliki ciri-ciri panjang tubuh berkisar 266-282 μm yang memiliki knob basal yang membulat. Nematoda jantan memiliki panjang kira-kira 299 μm , stilet yang hampir tidak terlihat. Nematoda ini menyerang beberapa tanaman meliputi nanas, kapas, kedelai dan kacang tunggak. Berdasarkan penelitian Benzonan *et al.* (2021) nematoda *Rotylenchulus* menyebabkan kerusakan yang paling parah pada tanaman nanas.

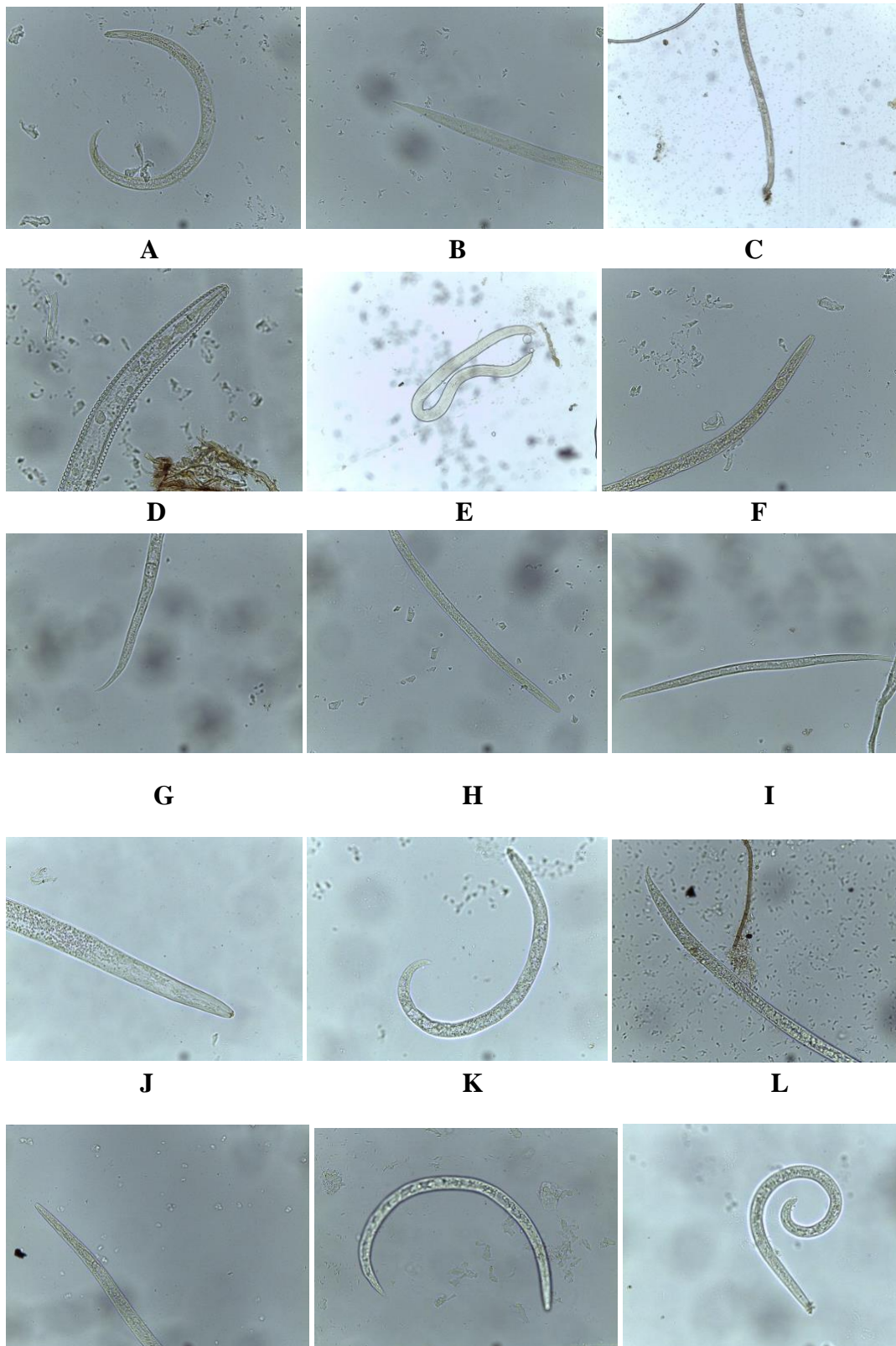
Ditylenchus memiliki ciri-ciri tubuh yang melengkung dengan panjang 1100 μm , panjang stilet 21 μm dan ujung anterior dan posterior sedikit runcing. Menurut penelitian Khakbaz *et al.* (2021) *Ditylenchus* memiliki badan yang meruncing di kedua ujungnya, stilet pendek dan knob yang membulat. *Ditylenchus* adalah nematoda parasit tumbuhan yang menyerang tanaman bawang putih dan bawang merah tetapi juga dapat sebagai fungivora yang memakan jamur (Benzonan *et al.*, 2021). *Pratylenchus* merupakan nematoda parasit penting karena dapat menyerang beberapa tanaman seperti tanaman tahunan, hortikultura, sereal, perkebunan, pangan dan kehutanan (Oktafiyanto & Ibrahim, 2021). Nematoda ini memiliki ciri-ciri pada nematoda betina tubuh agak melengkung ke arah ventral, stilet agak panjang kokoh dengan batang stilet ramping dan knob basal menonjol. *Scutellonema* memiliki bentuk tubuh lurus, pada bagian perut sedikit melengkung

setelah difiksasi dan memiliki stilet yang kuat dengan knop bulat hingga oval.

Menurut penelitian Kolombia *et al.* (2017)

bentuk ekor *Scutellonema* bervariasi, seringkali meruncing secara bertahap

dengan ujung membulat dan ujung lurik.



M

N

O

Gambar 1. Genus nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan (Perbesaran 40x); A. *Radopholus*; B. *Meloidogyne*; C. *Heterodera*; D. *Criconemoides*; E. *Xiphinema*; F. *Aphelenchus*; G. *Aphelenchoides*; H. *Tylenchulus*; I. *Tylenchus*; J. *Tylenchorhynchus*; K. *Rotylenchus*; L. *Rotylenchulus*; M. *Ditylenchus*; N. *Pratylenchus*; O. *Scutellonema*

Kerapatan Populasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Pertanaman Jambu Biji Kristal di Pasuruan dan Lampung

Populasi dari masing-masing genus nematoda yang ditemukan pada pertanaman jambu biji kristal di Pasuruan dan Lampung dapat dilihat pada Tabel 1. Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa populasi nematoda parasit tertinggi pada

pertanaman jambu biji kristal di Pasuruan adalah *Criconemoides* dengan jumlah populasi sebanyak 100.6 individu/300cc tanah. Kemudian diikuti oleh genus *Rotylenchus* sebanyak 29.5/300cc tanah, sementara genus lainnya di bawah 20 individu/300cc tanah (Tabel 1).

Tabel 1. Kerapatan populasi nematoda parasit tumbuhan pada pertanaman jambu biji kristal di Pasuruan dan Lampung

	Pasuruan	Lampung
<i>Radopholus</i>	7,9	244,9
<i>Meloidogyne</i>	14,4	60,7
<i>Heterodera</i>	0,0	0,5
<i>Criconemoides</i>	100,6	8,7
<i>Xiphinema</i>	0,7	5,8
<i>Aphelenchus</i>	2,3	11,6
<i>Aphelenchoides</i>	9,0	1,4
<i>Tylenchulus</i>	0,0	1,4
<i>Tylenchus</i>	1,8	5,8
<i>Tylenchorhynchus</i>	0,0	2,9
<i>Rotylenchus</i>	29,5	2,9
<i>Rotylenchulus</i>	1,4	0,0
<i>Ditylenchus</i>	0,8	0,0
<i>Pratylenchus</i>	1,3	1,4
<i>Scutellonema</i>	0,0	2,9

Populasi nematoda *Criconemoides* lebih besar dibandingkan dengan

nematoda *Rotylenchus* hal ini diduga karena sifat biologi nematoda yang

berbeda. *Criconemoides* bersifat ektoparasit sebaliknya *Rotylenchus* bersifat endoparasit. Nematoda ektoparasit tinggal di luar tanaman sedangkan nematoda endoparasit seluruh atau sebagian besar tubuhnya berada di dalam tanaman jaringan. Hal inilah yang mempengaruhi populasi dari kedua nematoda tersebut (Durahman *et al.*, 2014).

Populasi nematoda pada pertanaman jambu biji kristal di Lampung tertinggi dimiliki oleh genus *Radopholus* sebanyak 244,9 individu/300cc tanah. Kemudian diikuti genus *Meloidogyne* sebanyak 60,7 individu/300cc tanah, sementara itu untuk genus lainnya populasi dibawah 20 individu/300cc tanah (Tabel 1). Hal ini diduga karena pada sekitar pertanaman jambu biji kristal terdapat tanaman pisang. Diketahui bahwa tanaman pisang merupakan salah satu inang dari *Radopholus*. Menurut Speijer & De Waele (2001) *Radopholus* merupakan hama utama pada tanaman pisang di dataran tinggi Uganda Tengah. Nematoda ini akan

berkembang dengan baik di dalam akar tanaman yang pertumbuhannya tidak baik.

Adanya perbedaan populasi nematoda pada kedua lahan tersebut dipengaruhi oleh tekstur tanah. Nematoda bergerak di antara pori-pori tanah dan dapat didistribusikan dengan mudah melalui aliran air. Oleh karena itu tekstur tanah dapat menentukan distribusi dan populasi dari nematoda. Aminatun *et al.* (2021) menyatakan ketika nematoda dapat bergerak dengan leluasa, kemungkinan untuk bertahan hidup dan mendapatkan makanan juga akan semakin tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, nematoda parasit tumbuhan yang ditemukan berasosiasi dengan tanaman jambu biji Kristal di Pasuruan dan Lampung adalah *Radopholus*, *Meloidogyne*, *Heterodera*, *Criconemoides*, *Xiphinema*, *Aphelenchus*, *Aphelenchoides*, *Tylenchulus*, *Tylenchus*, *Tylenchorynchus*, *Rotylenchus*, *Rotylenchulus*, *Ditylenchus*, *Pratylenchus*, dan *Scutellonema*.

Nematoda yang memiliki populasi tertinggi adalah *Criconemoides* pada lahan Pasuruan dan *Radopholus* pada lahan Lampung.

SARAN

Melihat keragaman nematoda yang diperoleh pada penelitian sebaiknya petani memberi perhatian yang lebih serius untuk lahan yang ada nematodanya, selain itu juga petani lebih mengenali lagi gejala tanaman yang terserang nematoda sehingga dapat menentukan pengendalian yang tepat agar dapat menurunkan kerusakan tanaman akibat adanya serangan nematoda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada segenap staff Laboratorium Ilmu Hama Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Dr. Ir. Wiwin Windriyanti, M.P., Wiludjeng Widajati, M.P., Prof. Ir. Dr. I Gede Swibawa, M.S., dan Dr. Ir. Titik Nur Aeny, M.Sc., atas dukungan yang diberikan selama proses

penelitian dan penyusunan tulisan ini, semoga tulisan ini bisa bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- Almasco, A., Yabut, A.J., Zamora, M.J., Alvarez, L.V., Mapanao, C.P., Rendon, A.O., Zurbano, L.Y., & Bellere, A.D. 2021. Morphological Identification of Plant Parasitic Nematodes Found in Roots and Soil of Pomelo (*Citrus maxima* (J. Burm.) Merr.). *International Journal of Agricultural Technology*, 17(4): 1273-1286.
- Aminatun, T., Umniyatie, S., Rakhmawati, A., Suhandy, A., Widyaningrum, N., & Cahyani, K. (2021). Keanekaragaman Organisme pada Rhizosfer Gulma Siam di Lahan Vulkanik, Pesisir, dan Karst. *Jurnal Penelitian Saintek*, 26(1): 1-16. <https://doi.org/10.21831/jps.v26i1.38754>.
- Benzonan, N.C., Dalisay, L.C.S., Reponte, K.C.C., Mapanao, C.P., Alvarez, L.V., Rendon, A.O., & Leilidyn, Y. 2021. Plant-parasitic Nematodes Associated with Pineapple (*Ananas comosus*) in Selected Provinces in Luzon, Philippines. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*, 08(02): 945-957.
- Bramsista, G.A., Swibawa, I.G., & Solikhin, S. 2015. Pengaruh Pengolahan Tanah dan Pemulsaan terhadap Kelimpahan Nematoda Parasit Tumbuhan di Lahan Perkebunan Tebu Menjelang Panen Periode Ratoon II Pt Gmp. *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3): 379-383. <https://doi.org/10.23960/jat.v3i3.1966>.
- Durahman, D., Tarno, H., & Rahardjo, B.T. 2014. Ekplorasi Nematoda Parasit Tumbuhan pada Tanaman Nilam (*Pogostemon cablin* Benth) di

- Kecamatan Kesamben Kabupaten Blitar. *Jurnal HPT*, 2(4): 1-10.
- Gowen, S., & Queneherve, P. 1990. Nematode Parasites of Bananas, Plantains and Abaca. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*, 629. https://horizon.documentation.ird.fr/exl-doc/pleins_textes/2021-09/34401.pdf.
- Hamidi, I., Mutaqin, K.H., & Kurniawati, F. 2022. Spesies Meloidogyne Penyebab Ubi Kentang Berbintil pada Tiga Sentra Produksi di Sumatra. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(2), 66–74. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.2>.
- Handoo, Z., Kantor, M., & Carta, L. 2020. Taxonomy and Identification of Principal Foliar Nematode Species (Aphelenchoides and litylenchus). *Plants*, 9(11): 1-31. <https://doi.org/10.3390/plants9111490>.
- Indriyanti, L. 2017. Inventarisasi Nematoda Parasit pada Tanaman, Hewan dan Manusia. *Enviro Scientiae*, 13(3): 195-207.
- Khakbaz, F., Gharibzadeh, F., Atighi, M.R., & Pedram, M. 2021. Description of *Ditylenchus azarbaijanensis* n. sp. (Tylenchomorpha: Anguinidae) from west Azarbaijan Province, northwest iran. *Journal of Crop Protection*, 10(3), 575–583.
- Kolombia, Y.A., Karssen, G., Viaene, N., Kumar, P.L., Joos, L., Coyne, D.L., & Bert, W. 2017. Morphological and Molecular Characterisation of Scutellonema Species from Yam (*Dioscorea* spp.) and a Key to the Species of the Genus. In *Nematology* 19, Issue (7). <https://doi.org/10.1163/15685411-00003084>.
- Nabilah, N., Swibawa, I.G., Suharjo, R., & Fitriana, Y. 2021. Diversity and Abundance of Nematodes in Guava (*Psidium guajava* L.) Cultivation in Lampung. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika*, 21(2): 134-143. <https://doi.org/10.23960/jhptt.221134-143>.
- Oktafiyanto, M.F., & Ibrahim, R. 2021. Keragaman dan Kelimpahan Nematoda secara Horizontal dan Vertikal pada Beberapa Tanaman Sayur di Kabupaten Cianjur. *Agro Wiralodra*, 4(1): 9-15. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v4i1.57>.
- Pradana, A.P., M. Firdaus, O., D. Dewantara, E., & Munif, A. 2016. Keragaman Nematoda Parasit Tanaman pada Rizofe dan Akar Kina (*Cinchona ledgeriana*) di Gambung, Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Perkebunan*, 156-167.
- Pradhan, P., Patra, M.K., & Sahoo, N.K. 2020. Association of Nematodes with Fruit Crops in Bhubaneswar, India. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*, 9(5): 1918-1923.
- Singh, P.R. 2022. *Tylenchorhynchus crassicaudatus* (stunt nematode). *CABI Compendium*, CABI Compe (September). <https://doi.org/10.1079/cabicompendium.77064101>.
- Singh, P.R., Karssen, G., Couvreur, M., & Bert, W. 2020. Morphological and Molecular Characterization of Heterodera Dunensis n. sp. (Nematoda: Heteroderidae) from Gran Canaria, Canary Islands. *Journal of Nematology*, 52: 1-14. <https://doi.org/10.21307/JOFNEM-2020-098>.
- Speijer, P.R., & De Waele, D.(2001). Nematodes Associated with East African Highland Cooking Bananas and cv. Pisang Awak (*Musa* spp.) in Central Uganda. *Nematology*, 3(6): 535-541. <https://doi.org/10.1163/156854101753389149>.
- Tanjung, M.R., Munif, A., Effendi, Y., & Tondok, E.T. 2022. Korelasi Keparahan Penyakit Layu Fusarium

dengan Kelimpahan *Fusarium oxysporum* dan Fitonematoda : Studi Kasus Perkebunan Pisang PTPN VIII Parakansalak. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(September): 222-230. <https://doi.org/10.14692/jfi.18.5.222>