



AGROPROSS
National Conference
Proceedings of Agriculture

Prosiding

Seminar dan Bimbingan Teknis Pertanian Politeknik Negeri Jember 2026
Pertanian Masa Depan Indonesia 2045: Transformasi Teknologi, Ketahanan Pangan, dan Adaptasi Terhadap Tantangan Global
3 Juni 2026

Publisher:

Agropross, National Conference Proceedings of Agriculture
E-ISSN: 2964-0172
DOI:

Analisis Awal Populasi Nematoda *Meloidogyne* spp. Pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.)

Initial Analysis of the Population of Meloidogyne spp. Nematodes on Tomato Plants (Solanum lycopersicum L.)

Author(s): Muhammad Rafi Maulana Ramadhan, Noni Ramadhini*, Wiwin Windriyanti

Jurusan Agroteknologi, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur

*Corresponding author: nonirahmadhina.agrotek@upnjatim.ac.id

ABSTRAK

Nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. Merupakan organisme pengganggu tanaman yang dapat menurunkan produktivitas tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) melalui kerusakan sistem perakaran dan pembentukan puru. Tingkat serangan nematoda sangat dipengaruhi oleh populasi awal, khususnya juvenil stadium II (J2) dan telur sebagai stadia infeksi utama. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis populasi awal nematoda pada tanaman tomat. Pengamatan dilakukan melalui ekstraksi nematoda dari akar tanaman bergejala yang berasal dari beberapa lokasi berbeda, kemudian dilanjutkan dengan perhitungan jumlah juvenil dan telur menggunakan mikroskop. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa populasi awal nematoda pada tanaman terinfeksi berkisar antara 70–90 individu per tanaman, yang mengindikasikan tingkat infestasi yang cukup tinggi. Variasi populasi antar sampel diduga dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan tingkat serangan pada masing-masing lokasi. Data ini memberikan informasi awal yang penting dalam memahami tingkat infestasi nematoda pada tanaman tomat.

Kata Kunci:

Juvenil J2;
Meloidogyne spp.;
Populasi awal;
Tanaman tomat;
Telur nematoda.

Keywords:

Initial population;
J2 juvenile;
Meloidogyne spp.;
Nematode eggs;
Tomato plant.

ABSTRACT

Root-knot nematodes Meloidogyne spp. Are plant pathogens that can reduce the productivity of tomato (Solanum lycopersicum L.) by damaging the root system and inducing gall formation. The level of nematode infestation is strongly influenced by the initial population, particularly second-stage juveniles (J2) and eggs as the main infective stages. This study aimed to analyze the initial population of nematodes in tomato plants. Observations were conducted through nematode extraction from infected roots collected from several different locations, followed by the enumeration of juveniles and eggs using a microscope. The results showed that the initial nematode population in infected plants ranged from 70 to 90 individuals per plant, indicating a relatively high level of infestation. Variation in nematode population among samples is presumed to be influenced by environmental conditions and the severity of infection at each location. This data provides important preliminary information for understanding the level of nematode infestation in tomato plants.

PENDAHULUAN

Tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) merupakan komoditas hortikultura penting yang banyak dibudidayakan karena memiliki nilai

ekonomi tinggi dan kebutuhan pasar yang terus meningkat. Produksi tomat di lapangan sering mengalami penurunan akibat gangguan organisme pengganggu tanaman, salah satunya nematoda puru akar



dari genus *Meloidogyne*. Kehadiran nematoda ini menyebabkan kerusakan sistem perakaran sehingga penyerapan air dan unsur hara menjadi tidak optimal. Kerugian hasil akibat serangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat dilaporkan dapat terjadi di berbagai negara tropis maupun subtropis dengan tingkat kehilangan yang berbeda-beda tergantung kondisi lingkungan dan tingkat infestasi (Jones *et al.*, 2013).

Gejala serangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat umumnya ditandai dengan pembentukan puru atau gall pada akar sebagai ciri khas infeksi. Tanaman terserang sering menunjukkan pertumbuhan kerdil, daun menguning, layu pada siang hari, serta penurunan jumlah dan ukuran buah. Gangguan tersebut terjadi karena jaringan akar tidak mampu bekerja normal dalam menyerap air dan hara. Gejala pada bagian tajuk sering menyerupai kekurangan unsur hara sehingga pengamatan akar menjadi langkah penting dalam diagnosis lapangan (Hersanti *et al.*, 2023).

Genus *Meloidogyne* termasuk nematoda endoparasit menetap yang memiliki daur hidup melalui stadia telur, juvenil stadium dua (J2), juvenil lanjut, dan betina dewasa. Stadia J2 merupakan fase infektif utama yang bergerak aktif di dalam tanah kemudian masuk ke akar muda dan berkembang di jaringan korteks (Raihana *et al.*, 2018). Aktivitas makan nematoda merangsang pembentukan sel raksasa sebagai sumber nutrisi sehingga akar mengalami pembengkakan. Spesies yang paling banyak ditemukan pada pertanaman tomat di berbagai negara ialah *M. incognita*, *M. javanica*, dan *M. arenaria* karena memiliki kisaran inang yang luas.

Kerapatan populasi *Meloidogyne* spp. di lapangan dipengaruhi oleh suhu tanah, kelembaban, tekstur tanah, varietas tanaman, serta pola budidaya yang diterapkan. Suhu hangat pada kisaran 25–30°C umumnya mempercepat penetasan

telur dan perkembangan juvenil sehingga populasi meningkat lebih cepat dibanding suhu rendah. Tanah berpasir cenderung mendukung pergerakan juvenil lebih baik daripada tanah liat yang padat, sehingga tingkat serangan antar lokasi sering menunjukkan perbedaan nyata. Variasi populasi antar wilayah budidaya sayuran telah dilaporkan berkaitan erat dengan kondisi agroekosistem setempat dan intensitas penanaman inang secara terus-menerus (Sagita *et al.*, 2014).

Analisis awal populasi nematoda penting dilakukan untuk mengetahui tingkat infestasi sebelum tindakan pengendalian diterapkan. Perhitungan jumlah nematoda umumnya dilakukan melalui ekstraksi dari akar atau tanah, kemudian telur dan juvenil dihitung menggunakan mikroskop dan dinyatakan per gram akar atau per volume tanah tertentu. Nilai populasi awal tersebut sering digunakan untuk memperkirakan potensi kerusakan tanaman serta menentukan ambang ekonomi serangan di suatu lahan. Perbedaan jumlah nematoda antar lokasi menjadi informasi dasar dalam penyusunan strategi pengelolaan nematoda yang lebih tepat dan efisien pada budidaya tomat (Putra *et al.*, 2024).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret di Laboratorium Kesehatan Tanaman, Fakultas Pertanian Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur. Sampel akar tanaman tomat diambil dari tiga lokasi budidaya tomat, yaitu Surabaya, Pacet, dan Blitar, dengan masing-masing lokasi terdiri atas tiga ulangan tanaman yang menunjukkan gejala serangan nematoda puru akar, sehingga total sampel yang diamati sebanyak sembilan tanaman. Bahan yang digunakan meliputi akar tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) bergejala serangan nematoda puru akar, aquades, larutan natrium hipoklorit

(NaOCl), larutan sukrosa, dan bahan penunjang laboratorium lainnya, sedangkan alat yang digunakan meliputi gunting, plastik sampel, timbangan analitik, blender atau mortar, saringan bertingkat, tabung sentrifus, centrifuge, gelas beker, erlenmeyer, pipet tetes, cawan petri, counting dish, click counter, serta mikroskop cahaya. Sampel akar diambil dari tanaman yang menunjukkan gejala layu, pertumbuhan terhambat, atau memiliki puru akar, kemudian dimasukkan ke dalam plastik berlabel sesuai lokasi pengambilan dan dibawa ke laboratorium. Akar dicuci menggunakan air mengalir untuk menghilangkan tanah yang menempel, lalu bagian akar berpuu dipotong kecil-kecil sepanjang 1–2 cm dan ditimbang sebanyak 100 gram untuk setiap ulangan sampel. Ekstraksi telur nematoda dilakukan menggunakan metode sentrifugasi NaOCl, yaitu sampel akar dihancurkan secara perlahan, kemudian dicampur larutan NaOCl di dalam erlenmeyer dan diaduk secara perlahan untuk melepaskan telur dari massa telur dan jaringan akar, selanjutnya disaring dan dimasukkan ke dalam tabung sentrifus. Suspensi kemudian disentrifugasi, supernatan dibuang, dan endapan diproses kembali menggunakan larutan sukrosa untuk memisahkan telur dan juvenil berdasarkan perbedaan berat jenis. Setelah sentrifugasi kedua selesai, suspensi hasil ekstraksi disaring kembali dan dibilas menggunakan aquades untuk menghilangkan sisa sukrosa. Hasil ekstraksi dihomogenkan, kemudian diambil sebanyak 10 mL dan diletakkan

pada cawan petri untuk diamati di bawah mikroskop. Jumlah telur dan juvenil stadium dua (J2) dihitung menggunakan click counter pada masing-masing ulangan sampel, kemudian data dari tiga ulangan dirata-ratakan untuk setiap lokasi pengambilan. Variabel yang diamati meliputi jumlah juvenil J2, jumlah telur, total populasi awal nematoda per tanaman, serta perbedaan populasi antar lokasi. Data hasil pengamatan dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel serta nilai rata-rata untuk menggambarkan tingkat infestasi *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gejala dan Tanda Nematoda *Meloidogyne* Setiap Lokasi

Berdasarkan hasil pengamatan gejala yang disebabkan oleh nematoda pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di beberapa lokasi, yaitu Surabaya (S1), Pacet (S2), dan Blitar (S3), data disajikan pada Tabel 1. Hasil pengamatan menunjukkan adanya variasi gejala serangan yang muncul pada setiap lokasi pengambilan sampel. Perbedaan tersebut terlihat dari kondisi tajuk tanaman serta tingkat kerusakan pada akar yang diamati. Gejala yang muncul meliputi klorosis, kelayuan, serta pembentukan puru akar dengan intensitas yang berbeda. Variasi ini mengindikasikan adanya perbedaan tingkat tekanan infeksi nematoda yang kemungkinan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan setempat (Ginting *et al.*, 2025).

Tabel 1. Hasil Pengamatan Gejala dan Tanda Pada Setiap Lokasi Sampel

No	Kode Sampel	Lokasi	Gejala Tanaman	Kondisi Akar
1	S1	Surabaya	Daun Menguning dan layu ringan	Puru Banyak
2	S2	Pacet	Kerdil dan Daun Menguning	Puru Sedang
3	S3	Blitar	Daun Menguning dan Layu Ringan	Puru Sedikit

Berdasarkan Tabel 1, tingkat serangan nematoda berbeda pada setiap sampel yang diamati. Sampel S1 dari Surabaya menunjukkan gejala paling berat berupa daun menguning dan layu dengan jumlah puru akar yang banyak. Sampel S2 dari Pacet menunjukkan gejala tanaman kerdil dan daun menguning dengan jumlah puru sedang. Sampel S3 dari Blitar menunjukkan gejala yang lebih ringan dengan jumlah puru yang relatif sedikit. Perbedaan ini menunjukkan bahwa tingkat infeksi nematoda tidak merata dan diduga berkaitan dengan faktor lingkungan seperti suhu dan kelembaban tanah yang mempengaruhi perkembangan nematoda (Sagita *et al.*, 2014).

Jumlah puru akar yang terbentuk dapat digunakan sebagai indikator tingkat serangan nematoda pada tanaman. Semakin banyak puru yang terbentuk, semakin tinggi tingkat infeksi yang terjadi pada sistem perakaran. Kondisi ini berkaitan langsung dengan terganggunya fungsi akar dalam menyerap air dan unsur hara secara optimal. Gangguan tersebut menyebabkan penurunan efisiensi fisiologis tanaman yang ditandai dengan klorosis dan kelayuan (Hedir & Fitriyanti, 2026). Hal ini diperkuat oleh tampilan visual gejala pada Gambar 1.1 serta didukung oleh laporan bahwa infeksi *Meloidogyne* menurunkan fungsi akar secara signifikan



Gambar 1.1 Gejala pada tanaman tomat di berbagai lokasi

Puru akar merupakan ciri khas infeksi nematoda akar dari genus *Meloidogyne* yang menyerang jaringan akar tanaman. Infeksi ini menyebabkan hipertrofi dan hiperplasia sel sehingga membentuk struktur puru yang mengganggu jaringan vaskular. Gangguan tersebut berdampak pada terhambatnya transportasi air dan nutrisi dari akar ke bagian tajuk tanaman. Menurut (Hersanti *et al.*, 2023) dampaknya terlihat pada penurunan pertumbuhan dan munculnya gejala fisiologis seperti klorosis dan layu.

Hasil Perhitungan Telur dan Juvenil

Berdasarkan hasil perhitungan telur nematoda dari tiga lokasi yang berbeda, terdapat perbedaan jumlah yang cukup jelas sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Sampel S1 menunjukkan jumlah telur tertinggi dengan rata-rata 79, diikuti S3 sebesar 74, dan S2 sebesar 62. Perbedaan ini mengindikasikan adanya variasi kemampuan reproduksi nematoda pada masing-masing lokasi. Tingginya jumlah telur pada S1 menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada lokasi tersebut lebih mendukung siklus hidup nematoda. Kondisi ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa faktor lingkungan sangat menentukan tingkat reproduksi nematoda (Sagita *et al.*, 2014).

Tabel 2. Hasil Perhitungan Telur Nematoda *Meloidogyne* spp.

No	Kode Sampel	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata Populasi
1	S1	84	80	73	79
2	S2	60	68	58	62
3	S3	76	71	75	74

Jumlah telur yang dihasilkan nematoda dipengaruhi oleh kondisi

lingkungan dan ketersediaan nutrisi pada media tanam. Faktor seperti kelembaban

tanah, suhu, dan kandungan bahan organik sangat berperan dalam menentukan keberhasilan reproduksi nematoda. Sampel S1 diduga memiliki kondisi yang optimal sehingga mendukung peningkatan produksi telur. Sebaliknya, kondisi pada S2

kemungkinan kurang sesuai sehingga menekan aktivitas reproduksi. Hal ini didukung oleh penelitian (Yogaswara, 2020) yang menyatakan bahwa kondisi lingkungan mempengaruhi siklus hidup nematoda secara langsung.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Juvenil Nematoda Meloidogyne spp.

No	Kode Sampel	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata Populasi
1	S1	21	31	26	26
2	S2	22	20	18	20
3	S3	24	17	28	23

Hasil perhitungan juvenil nematoda yang disajikan pada Tabel 3 menunjukkan adanya variasi jumlah antar sampel. Sampel S1 memiliki rata-rata juvenil tertinggi yaitu 26, diikuti S3 sebesar 23, dan S2 sebesar 20. Pola ini relatif konsisten dengan hasil perhitungan telur pada masing-masing lokasi. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara jumlah telur dengan tingkat keberhasilan perkembangan menjadi juvenil. Hubungan ini juga dilaporkan oleh (Wijayanti *et al.*, 2016) bahwa peningkatan produksi telur akan diikuti peningkatan populasi juvenil.

Perkembangan juvenil nematoda dipengaruhi oleh kondisi lingkungan serta ketersediaan sumber nutrisi yang mendukung siklus hidupnya. Lingkungan yang optimal akan meningkatkan tingkat penetasan telur dan kelangsungan hidup juvenil. Fluktuasi yang terjadi pada S3 menunjukkan adanya ketidakstabilan kondisi lingkungan selama pengamatan. Sementara itu, tren penurunan pada S2 mengindikasikan adanya faktor penghambat seperti kondisi tanah yang kurang sesuai. Menurut (Putra *et al.*, 2024) faktor lingkungan mempengaruhi dinamika populasi nematoda tanah.

Tabel 4. Hasil Perhitungan Populasi Nematoda Meloidogyne

No	Kode Sampel	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-Rata Populasi
1	Sampel 1	105	111	99	105
2	Sampel 2	82	88	76	82
3	Sampel 3	100	88	103	97

Hasil perhitungan total populasi nematoda yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan adanya perbedaan antar sampel. Sampel 1 memiliki rata-rata populasi tertinggi yaitu 105 dengan nilai yang relatif stabil. Sampel 2 memiliki populasi terendah yaitu 82, sedangkan sampel 3 berada pada posisi sedang dengan rata-rata 97.

Pola ini konsisten dengan hasil telur dan juvenil yang telah diperoleh sebelumnya. Data tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.2. Hasil ini menunjukkan adanya

hubungan yang erat antara reproduksi dan dinamika populasi nematoda.



Gambar 1.2 Grafik Perhitungan Populasi Nematoda *Meloidogyne* spp

Grafik pada Gambar 1.2 memperjelas perbedaan pola populasi nematoda pada setiap sampel berdasarkan nilai ulangan dan rata-ratanya. Sampel 1 menunjukkan tren yang relatif stabil dengan nilai tertinggi pada setiap ulangan, yang mengindikasikan kondisi lingkungan yang mendukung. Sampel 2 terlihat konsisten berada pada nilai terendah, sehingga diduga terdapat faktor pembatas yang mempengaruhi perkembangan populasi. Sampel 3 menunjukkan fluktuasi antar ulangan yang mencerminkan kondisi lingkungan yang kurang stabil. Secara keseluruhan, visualisasi ini memperkuat bahwa dinamika populasi nematoda dipengaruhi oleh interaksi faktor lingkungan dan kondisi agroekosistem (Jones *et al.*, 2013)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tingkat serangan nematoda *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat menunjukkan variasi antar lokasi yang ditandai oleh perbedaan gejala tanaman dan jumlah puru akar. Sampel dari Surabaya (S1) memiliki tingkat serangan dan populasi nematoda tertinggi, diikuti oleh Blitar (S3), sedangkan Pacet (S2) menunjukkan nilai terendah. Perbedaan tersebut juga konsisten pada jumlah telur, juvenil, dan total populasi nematoda, yang mengindikasikan adanya hubungan antara tingkat infeksi dan kemampuan reproduksi nematoda. Variasi populasi ini diduga

dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan kondisi tanah pada masing-masing lokasi. Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kondisi lingkungan berperan penting dalam menentukan tingkat infestasi dan dinamika populasi nematoda pada tanaman tomat.

DAFTAR PUSTAKA

- Ginting, C. N. P., Mulawarman, M., Farrastri, D., Akbar, W., Studi, P., Ilmu, J., Penyakit, H., Fakultas, T., Universitas, P., Selatan, S., Studi, P., Fakultas, A., Universitas, P., & Selatan, S. (2025). Efektivitas Jamur (*Arthrobotrys* sp .) Mengendalikan Puru Akar (*Meloidogyne* sp .) pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, 6051, 558–566.
- Hedir, M. A., & Fitriyanti, D. (2026). Efektifitas Beberapa Spesies *Trichoderma* spp. Terhadap Keparahan Penyakit Tanamani Seledri (*Apium graveolensi* L.) Yang Terinfeksi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.). *Proteksi Tanaman Tropika*, 9(01).
- Hersanti, Rasiska, S., & Sari, R. S. (2023). Uji Kemampuan *Bacillus subtilis* dan *Lysinibacillus* sp . dalam Campuran Carbon Fiber dan Silica Nano untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp .) pada Tanaman Tomat. *Jurnal Agrosains Dan Teknologi*, 8(1), 29–38.
- Jones, J. T., Haegeman, A., Danchin, E. G. J., Gaur, H. S., Helder, J., Jones, M. G. K., Kikuchi, T., Manzanilla-López, R., Palomares-Rius, J. E., Wesemael, W. M. L., & Perry, R. N. (2013). *Molecular Plant Pathology - 2013 - Jones - Top 10 plant-parasitic nematodes in molecular plant pathology (1).pdf* (pp. 946–961).

Putra, A., Rustikawati, & Sutrawati, M. (2024). Analisis Korelasi Faktor Lingkungan dengan Distribusi dan Intensitas Serangan *Meloidogyne* spp . pada Tomat di Bengkulu Correlation Analysis of Environmental Factors with the Distribution and Intensity of *Meloidogyne* spp . on Tomatoes in Bengkulu. *SEMINAR NASIONAL PERLINDUNGAN TANAMAN (SNPT)*, 2.

Prosiding Seminar Nasional Biologi, September, 232–238.

Raihana, Fitriyanti, D., & Zairin. (2018). Aplikasi Perkembangan Stadia Hidup Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp .) Mulai Dari Fase Telur Sampai Dewasa pada Pertanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* L.) di Kota Banjarbaru. *JTAM AGROEKOTEK VIEW*, 1(2).

Sagita, L., Siswanto, B., & 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.

Wijayanti, K. S., Rahardjo, B. T., & Brawijaya, U. (2016). Pengaruh PGPR terhadap Penekanan Populasi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne incognita* (Kofoid and White Chitwood) pada Tanaman Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 8(April), 30–39.

Yogaswara, D. A. (2020). Peran Nematoda Hidup Bebas di Dalam Tanah.