

Identifikasi Nematoda Parasit pada Tanaman Wortel di Dataran Tinggi Malino, Sulawesi Selatan Berdasarkan pada Ciri Morfologi dan Morfometrik

Identification of Plant-Parasitic Nematodes on Carrot in Malino Highland, South Sulawesi Based on Morphological and Morphometric Characters

Hishar Mirsam, Supramana*, Gede Suastika
Institut Pertanian Bogor, Bogor 16680

ABSTRAK

Nematoda parasit tumbuhan merupakan organisme pengganggu tanaman penting pada pertanaman wortel (*Daucus carota*) di dataran tinggi Malino. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi nematoda parasit pada tanaman wortel. Identifikasi dilakukan berdasarkan pada ciri morfologi dan morfometrik nematoda dari sampel tanah. Ekstraksi nematoda dilakukan dengan teknik flotasi-sentrifugasi. Pengukuran tubuh nematoda dilakukan pada stadium juvenil 2 meliputi panjang tubuh total, panjang stilet, panjang esofagus dari pangkal stilet sampai perbatasan esofagus dengan usus, panjang ekor dari ujung posterior sampai anus, diameter tubuh anterior, diameter tubuh maksimum, dan diameter tubuh posterior. Tiga genus nematoda parasit diidentifikasi sebagai *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, dan *Pratylenchus*.

Kata kunci: juvenil stadium 2, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*

ABSTRACT

Plant-parasitic nematodes are important pests on carrot (*Daucus carota*) in Malino Highland. This research aimed to identify plant-parasitic nematodes on carrot. The identification was carried out based on the morphological and morphometric characters of second-stage juveniles that were extracted from soil samples. Nematodes were extracted using the flotation-centrifugation technique. Morphometric measurement included body length, stylet length, esophagus length from the basal knob to the esophagus end, tail length from the posterior end to the anus, anterior diameter, maximum body diameter, and posterior diameter. Three genera of plant-parasitic nematodes were identified as *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, and *Pratylenchus*.

Key words: *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, second-stage juveniles

PENDAHULUAN

Fitonematoda atau nematoda parasit tumbuhan merupakan salah satu organisme pengganggu tanaman (OPT) penting yang menyerang berbagai jenis tanaman budi daya. *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, dan

Pratylenchus merupakan nematoda parasit penting pada tanaman wortel (*Daucus carota*). Nematoda parasit tersebut sudah ditemukan pada area pertanaman hortikultura di daerah tropik. Saat ini, nematoda parasit tumbuhan yang berasosiasi dengan tanaman wortel sudah menyebar di Provinsi Jawa Barat,

*Alamat penulis korespondensi: Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor
Jalan Kamper, Kampus Darmaga IPB, Bogor 16680
Tel: 0251-8629364, Faks: 0251-8629362, Surel: supramana@ipb.ac.id

Jawa Tengah, Jawa Timur, dan Sulawesi Selatan (Hikmia *et al.* 2012; Taher *et al.* 2012; Halimah *et al.* 2013; Mirsam *et al.* 2015). Di Indonesia kerusakan tanaman karena nematoda parasit, kurang disadari oleh para petani maupun para petugas yang bekerja di bidang pertanian. Kehilangan hasil tanaman wortel akibat infeksi nematoda puru akar mencapai 15–95% (Kurniawan 2010).

Pertumbuhan tanaman wortel di Malino tidak merata, tanaman kerdil, daun menguning dan tanaman yang bergejala mudah tercabut. Umbi wortel yang terinfeksi memperlihatkan gejala umbi bercabang, bintil-bintil berukuran kecil hingga bentuk distorsi yang besar, dan luka pada umbi dan akar. Penyebab umbi bercabang di Sulawesi Selatan dilaporkan oleh Mirsam *et al.* (2015) masih terbatas pada *Meloidogyne* spp. Oleh karena itu, perlu dilakukan studi identifikasi untuk melihat keragaman nematoda parasit yang berpotensi menginfestasi pertanaman wortel di Dataran Tinggi Malino.

BAHAN DAN METODE

Pengambilan sampel dilakukan pada pertanaman wortel di Kelurahan Pattapang, Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan. Lokasi penelitian berada pada ketinggian 1750 m di atas permukaan laut. Pengambilan sampel dilakukan secara purposif dengan memilih sampel berdasarkan pada kriteria gejala penyakit spesifik. Sampel yang diambil berupa tanah di sekitar tanaman yang menunjukkan gejala penyakit. Sampel disimpan dalam kantong plastik secara terpisah dan dibungkus dengan pelepah pisang agar kelembapannya terjaga sehingga nematoda dapat bertahan hidup, kemudian disimpan dalam kontak pendingin.

Ekstraksi Nematoda dengan Teknik Flotasi-Sentrifugasi

Ekstraksi nematoda dari contoh tanah dilakukan dengan teknik flotasi-sentrifugasi (Caveness dan Jensen 1955) yang telah dimodifikasi waktu dan kecepatan sentrifugasi. Sampel tanah dipisahkan dari

gumpalan dan kotoran. Tanah yang halus diambil sebanyak 100 mL menggunakan gelas ukur dan dicampurkan dengan 800 mL air dalam ember A, lalu diendapkan selama 1 menit. Air dari ember A disaring ke dalam ember B menggunakan saringan kasar untuk memisahkan partikel tanah yang halus dan kasar. Air dalam ember B disaring di atas saringan nematoda bertumpuk dengan kemiringan 30°, yaitu berturut-turut saringan 20 mesh dan 400 mesh. Substrat tanah dan nematoda yang tertinggal di saringan 400 mesh dituang ke dalam tabung sentrifus. Substrat disentrifugasi selama \pm 5 menit dengan kecepatan 1500 rpm, kemudian supernatan dibuang. Endapan ditambah larutan gula 40% dan diaduk sampai merata, selanjutnya disentrifugasi selama \pm 1 menit dengan kecepatan 1700 rpm. Supernatan yang terbentuk disaring dengan saringan 500 mesh dan dibilas dengan air yang mengalir sehingga diperoleh suspensi nematoda, lalu dimasukkan dalam botol koleksi untuk diamati dan diidentifikasi.

Inkubasi Nematoda

Nematoda dibilas menggunakan air steril pada saringan 500 mesh dan dimasukkan ke dalam botol kaca. Nematoda diinkubasi selama 48 jam pada suhu ruangan dan diberi udara menggunakan aerator. Inkubasi dilakukan agar sistem pencernaan tubuh nematoda bebas dari sisa-sisa makanan untuk memudahkan pengamatan ciri morfologi dan pengukuran bagian tubuh nematoda.

Pembuatan Preparat Semipermanen

Preparat semipermanen dibuat mengikuti metode Goodey (1973) yang telah dimodifikasi yaitu tanpa menggunakan *glass woll*. Lingkaran parafin dibuat di atas gelas obyek menggunakan bor gabus dengan ketebalan yang sama, kemudian ditetaskan laktofenol pada bagian tengah lingkaran parafin. Sebanyak 3–5 ekor nematoda juvenil 2 diletakkan pada larutan laktofenol dengan posisi yang sama sejajar, selanjutnya ditutup dengan kaca penutup. Preparat kemudian dipanasi sampai cincin parafin meleleh kembali dan kaca penutup melekat bersama

parafin. Bagian tepi kaca penutup direkatkan dengan kuteks transparan.

Pengukuran Nematoda

Identifikasi nematoda berdasarkan formula pada de Man dengan mengukur dimensi nematoda secara proporsional (Zuckerman *et al.* 1985). Sebanyak 10 preparat nematoda juvenil 2 digunakan untuk pengukuran morfometrik. Pengukuran tubuh nematoda juvenil 2 dilakukan menggunakan mikroskop binokuler (Dino-eye AM4234) yang telah dikalibrasi dalam ukuran mikrometer (μm) dengan pembesaran $2000\times$ dan $4000\times$. Parameter yang digunakan untuk identifikasi terhadap juvenil stadium 2 ialah panjang tubuh total, panjang stilet, panjang esofagus dari pangkal stilet sampai perbatasan esofagus dengan usus, panjang ekor dari ujung posterior sampai anus, diameter tubuh anterior, diameter tubuh maksimum, dan diameter tubuh posterior. Identifikasi dilakukan dengan mengacu pada buku Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes (May dan Lyon 1996) dan mencocokkan beberapa gambar pada beberapa sumber pustaka.

HASIL

Sebanyak 3 genus nematoda parasit ditemukan pada pertanaman wortel di Malino, yaitu *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, dan *Pratylenchus*. Tubuh *Meloidogyne* bervariasi bergantung pada spesies. Fase istirahat *Meloidogyne* juvenil 2 memperlihatkan bentuk tubuh yang relatif lurus, tipe bibir tidak *set-off* atau tidak memiliki lengkungan bibir dan dilengkapi stilet yang relatif panjang dengan tipe *stomato stylet*, anulasi halus, dan ujung ekor terlihat bergerigi (Gambar 1). Ciri morfologi *Rotylenchulus* juvenil 2 ialah fase istirahat berbentuk huruf G, bibir tidak *set-off*, stilet relatif pendek dengan tipe *stomato stylet*, anulasi relatif halus, ekor tampak agak runcing dan tumpul tergantung jenisnya, dan ukuran tubuhnya agak gemuk (Gambar 2). Bentuk tubuh *Pratylenchus* juvenil 2 pada fase istirahat berbentuk huruf C dan agak ramping, daerah kepala rendah, bibir

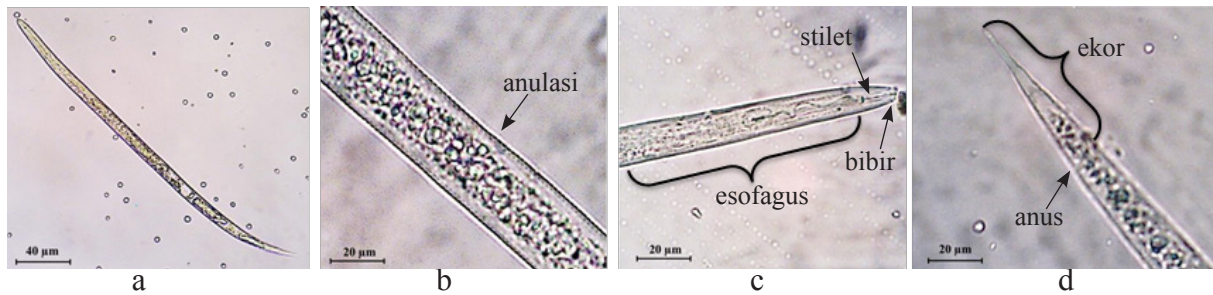
datar, stilet pendek, tebal dan mempunyai basal knob (*stomato stylet*), kelenjar esofagusnya tumpang tindih dengan usus pada bagian ventral, mempunyai anulasi yang relatif halus, serta ekornya panjang dan agak tumpul (Gambar 3).

Pengamatan morfologi dikonfirmasi dengan pengukuran morfometrik dimensi tubuh nematoda juvenil 2 yang meliputi panjang tubuh total (PT), panjang stilet (PS), panjang esofagus dari pangkal stilet sampai perbatasan esofagus dengan usus (PEs), panjang ekor dari ujung posterior sampai anus (PEk), diameter tubuh anterior (DA), diameter tubuh maksimum (DM), dan diameter tubuh posterior (DP). Ukuran dimensi tubuh nematoda juvenile 2 menunjukkan karakter morfometrik khas pada setiap jenis nematoda sehingga menguatkan hasil pengamatan karakter morfologi (Tabel 1).

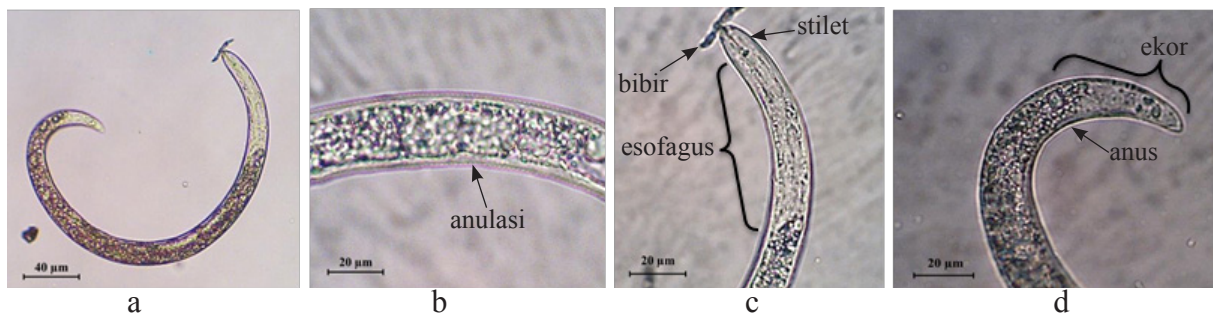
PEMBAHASAN

Ciri morfologi dan kisaran ukuran tubuh nematoda diidentifikasi sebagai *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, dan *Pratylenchus*. *Meloidogyne* juvenil 2 memiliki kenampakan khas pada bagian ekor, yaitu ujung ekor terlihat bergerigi dengan kisaran panjang tubuh total $247.99\text{--}397.72\ \mu\text{m}$. Nilai tersebut berada pada kisaran ukuran yang dilaporkan oleh Hunt *et al.* (2005) bahwa *Meloidogyne* juvenil 2 memiliki panjang tubuh total berkisar antara $300\text{--}700\ \mu\text{m}$, stilet relatif panjang, dan bentuk ekor yang khas. Nematoda ini termasuk endoparasit menetap yang dapat menyebabkan bengkak pada akar yang disebut puru akar.

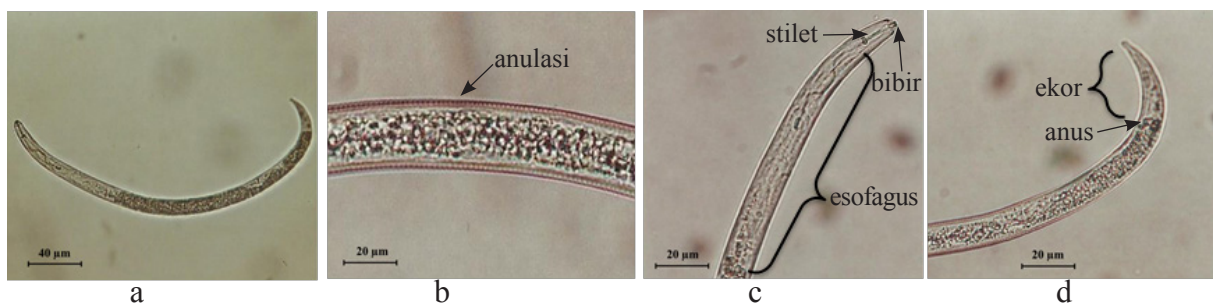
Rotylenchulus juvenil 2 ditandai dengan ukuran tubuh gemuk dan fase istirahat berbentuk huruf G dengan kisaran panjang tubuh total $234.4\text{--}305.25\ \mu\text{m}$. *Rotylenchulus* yang dilaporkan oleh CABI (2007) memiliki panjang tubuh berkisar antara $230\ \mu\text{m}$ dan $400\ \mu\text{m}$. Tubuh *Rotylenchulus* juvenil 2 pada fase istirahat bersifat semi-endoparasit menetap. Sepertiga tubuh bagian anterior masuk ke dalam akar inang, sedangkan dua pertiga tubuh bagian posterior berada di luar akar.



Gambar 1 Morfologi *Meloidogyne* juvenil 2. a, penampakkan seluruh tubuh; b, anulasi; c, bagian tubuh anterior; dan d, bagian tubuh posterior. Gambar a, pembesaran 2000×; Gambar b, c, d, pembesaran 4000×.



Gambar 2 Morfologi *Rotylenchulus* juvenil 2. a, penampakkan seluruh tubuh; b, anulasi; c, bagian tubuh anterior; dan d, bagian tubuh posterior. Gambar a, pembesaran 2000×; Gambar b, c, d, pembesaran 4000×.



Gambar 3 Morfologi *Pratylenchus* juvenil 2. a, penampakkan seluruh tubuh; b, anulasi; c, bagian tubuh anterior; dan d, bagian tubuh posterior. Gambar a, pembesaran 2000×; Gambar b, c, d, pembesaran 4000×.

Tabel 1 Pengukuran morfometrik nematoda parasit wortel juvenil 2 isolat Malino berdasarkan formula de Man

Parameter	Ukuran Nematoda (µm)					
	<i>Meloidogyne</i>		<i>Rotylenchulus</i>		<i>Pratylenchus</i>	
	Rerata ± Sd	Kisaran	Rerata±Sd	Kisaran	Rerata±Sd	Kisaran
PT	305.87±12.22	247.99-397.72	269.72±6.22	234.4-305.25	302.63±9.15	270.17-356.14
PS	9.53±0.13	8.99-10.09	7.33±0.35	5.47-8.63	9.97±0.22	9.11-11.00
Pes	43.83±1.15	39.09-50.39	45.47±1.59	36.64-53.35	39.54±0.63	36.77-42.31
PEk	14.27±0.64	11.41-17.90	19.73±0.55	17.06-21.73	18.32±0.45	16.92-19.89
DA	6.76±0.14	6.11-7.46	7.64±0.31	5.97-8.94	7.11±0.34	5.99-8.84
DM	10.67±0.36	8.73-12.18	12.43±0.15	11.41-13.16	10.50±0.30	9.14-11.45
DP	3.30±0.13	2.52-3.99	6.93±0.10	6.45-7.56	5.74±0.45	4.59-7.99

Sd, standar deviasi; PT, panjang tubuh total; PS, panjang stilet; PEs, panjang esofagus; PEk, panjang ekor; DA, diameter anterior; DM, diameter maksimum; dan DP, diameter posterior.

Ciri morfologi dan morfometrik *Pratylenchus* yang diperoleh menunjukkan kisaran ukuran dan ciri yang mirip dengan yang dilaporkan oleh Zeng *et. al* (2012), memiliki panjang tubuh antara 350–510 μm , ujung bibir datar, anulasi halus, dan fase istirahat berbentuk C. *Pratylenchus* termasuk nematoda endoparasit berpindah di dalam jaringan inang atau antara tanah dan menyerang jaringan korteks akar serabut terutama korteks yang aktif menyerap unsur hara dan air.

Keberadaan nematoda parasit di daerah Dataran Tinggi Malino berkaitan erat dengan beberapa faktor, antara lain sistem budi daya, cara olah tanah, pH tanah, suhu, dan kelembapan. Dataran Tinggi Malino memiliki jenis tanah latosol dengan kandungan bahan organik rendah, mineral primer dan unsur hara rendah, pH 4.5–5.5, terjadi akumulasi seskuioksida, serta tanah berwarna merah, coklat kemerahan hingga coklat kekuningan atau kuning. Tanah latosol memiliki lapisan *top soil* bertekstur halus dan *subsoil* bertekstur lempung berliat. Jenis tanah ini merupakan habitat dari beberapa genus nematoda parasit tanaman. Menurut Melakeberhan *et al.* (1987) daya dukung habitat tersebut memudahkan nematoda menginfeksi akar tanaman sehingga dapat mempengaruhi proses fotosintesis, transpirasi, dan status hara tanaman. Akibatnya pertumbuhan tanaman terhambat, warna daun kuning klorosis dan akhirnya tanaman mati. Selain itu, serangan nematoda dapat menyebabkan tanaman lebih mudah terserang patogen lain seperti cendawan, bakteri, dan virus. Serangan nematoda dapat berakibat pertumbuhan tanaman terhambat dan produktivitas serta kualitas produksi berkurang.

Perkembangan nematoda parasit juga berhubungan dengan curah hujan dan suhu. Curah hujan dan suhu dapat mempengaruhi siklus hidup dan tingkat perkembangan dari individu dan populasi nematoda parasit. Rata-rata curah hujan dan suhu udara tahunan di Dataran Tinggi Malino berturut-turut ialah 2420 mm (1500–3000 mm tahun⁻¹) dan 17–20 °C. Kisaran suhu tersebut merupakan suhu optimum beberapa nematoda

parasit tanaman, khususnya *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, dan *Pratylenchus*. Suhu telah dilaporkan lebih berpengaruh pada ketiga nematoda ini daripada faktor lainnya. *Meloidogyne* sp. dan *Rotylenchulus* sp. dapat berkembang pada suhu antara 15–25 °C, sedangkan *Pratylenchus* sp. hidup pada suhu optimum 20–30 °C (Brodie 1998).

Serangan nematoda dapat menghambat pertumbuhan tanaman, mengurangi kuantitas dan kualitas produksi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan data primer untuk menentukan strategi pengendalian nematoda parasit yang berasosiasi dengan tanaman wortel di Dataran Tinggi Malino.

DAFTAR PUSTAKA

- Brodie BB. 1998. Potato. Di dalam: Barker KA, Pederson GA, Windham GL, editor. *Plant and Nematodes Interactions*. Madison (USA): American Society of Agronomy, Crop Science Society of America, Soil Science Society of America. Hlm 567–564.
- [CABI] Central for Agriculture and Bioscience International. 2007. *Crop Protection Compendium*. Wallingford (US): CAB International.
- Caveness FE, Jensen HJ. 1955. Modification of the centrifugal-flotation technique for the isolation and concentration of nematodes and their eggs from soil and plant tissue. *Proc Helminthol Soc Wash.* 25:87–89.
- Goodey T. 1973. Two methods for staining nematodes in plant tissue. *J Helminthol.* 15: 137–144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S0022149X00030790>.
- Halimah, Supramana, Suastika G. 2013. Identifikasi spesies *Meloidogyne* pada wortel berdasarkan sikuen nukleotida. *J Fitopatol Indones.* 9(1):1–6. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.9.1.1>.
- Hikmia Z, Supramana, Suastika G. 2012. Identifikasi spesies *Meloidogyne* spp. penyebab umbi bercabang pada tanaman wortel di Jawa Timur. *J Fitopatol Indones.* 8(3):73–78. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.8.3.73>.

- Hunt DJ, Luc M, Manzanilla-López RH. 2005. Identification, morphology, and biology of plant parasitic nematodes. Di dalam: Luc M, Sikora RA, Bridge J, editor. *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture 2nd Edition*. Wallingford (US): 301 CABI. hlm 11–52.
- Kurniawan W. 2010. Identifikasi penyakit umbi bercabang pada wortel, *Daucus carota* (L.) di Indonesia [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- May WF, Lyon HH. 1996. *Pictorial Key to Genera of Plant Parasitic Nematodes*. New York (US): Cornell Univ.
- Melakeberhan H, Webster JW, Brook RC, D’Auria JM, Cacckette M. 1987. Effect of *Meloidogyne incognita* on plant nutrient concentration and its influence on plant physiology of bean. *J. Nematol.* 19: 324–330.
- Mirsam H, Supramana, Suastika G. 2015. Deteksi dan identifikasi spesies *Meloidogyne* pada tanaman wortel dari Dataran Tinggi Malino, Gowa, Sulawesi Selatan. *J Fitopatol Indones.* 11(1):1–8. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.11.1.1>.
- Taher M, Supramana, Suastika G. 2012. Identifikasi *Meloidogyne* penyebab penyakit umbi bercabang pada wortel di Dataran Tinggi Dieng. *J Fitopatol Indones.* 8(1):16–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.14692/jfi.8.1.16>.
- Zeng Y, Ye W, Tredway L, Martin S, Martin M. 2012. Taxonomy and morphology of plant-parasitic nematodes associated with turfgrasses in North and South Carolina, USA. *J Zootaxa.* 3452:1–46.
- Zuckerman BM, Mai WF, Harrison MB. 1985. *Plant Nematology, Laboratory Manual*. Massachusetts (US): The University of Massachusetts Agricultural Experiment Station Amherst.