

INVENTARISASI NEMATODA PARASIT DAN IDENTIFIKASI MOLEKULER *Meloidogyne* PADA TANAMAN JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava* L.) DI KECAMATAN RANCABUNGUR DAN TENJOLAYA, KABUPATEN BOGOR

MAUDY MUFIDAH



**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Inventarisasi Nematoda Parasit dan Identifikasi Molekuler *Meloidogyne* pada Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) di Kecamatan Rancabungur dan Tenjolaya, Kabupaten Bogor” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Oktober 2025

Maudy Mufidah
A3401211043



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



ABSTRAK

MAUDY MUFIDAH. Inventarisasi Nematoda Parasit dan Identifikasi Molekuler *Meloidogyne* pada Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) di Kecamatan Rancabungur dan Tenjolaya, Kabupaten Bogor. Dibimbing oleh ABDUL MUNIF dan FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Jambu kristal (*Psidium guajava* L.) adalah tanaman hortikultura yang tersebar di Indonesia dan mengandung berbagai nutrisi. Salah satu faktor yang menyebabkan penurunan produksi jambu kristal adalah aktivitas nematoda parasit. Penelitian ini bertujuan menginventarisasi nematoda parasit dan mengidentifikasi molekuler nematoda *Meloidogyne* pada tanaman jambu kristal di Kecamatan Rancabungur dan Tenjolaya, Kabupaten Bogor, Jawa Barat. Pengambilan sampel dilakukan dengan metode *purposive sampling*. Ekstraksi nematoda dari sampel tanah dilakukan menggunakan metode flotasi sentrifugasi, sedangkan dari sampel akar dengan metode pengabutan (*mist chamber*). Identifikasi nematoda dilakukan berdasarkan karakter morfologi dan molekuler, serta perhitungan populasi secara total. Identifikasi karakter molekuler melalui *polymerase chain reaction* (PCR) pada wilayah genetik 28S LSU rRNA menggunakan pasangan primer D2A dan D3B dilanjutkan dengan sekuensing. Nematoda yang berhasil diidentifikasi yaitu *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus* dan *Tylenchus*. Populasi tertinggi pada sampel tanah adalah *Rotylenchulus*, sedangkan *Meloidogyne* mendominasi pada sampel akar. Identifikasi molekuler gen 28S LSU rRNA dari spesies *Meloidogyne* berhasil dilakukan dengan diperolehnya produk PCR berukuran sekitar 750 pb. Hasil sekuensing menunjukkan kemiripan dengan isolat *Meloidogyne enterolobii* dari beberapa negara pada Genbank yang berkisar antara 99,4% dan 100%.

Kata kunci: D2A-D3B, *Meloidogyne enterolobii*, nematoda, PCR



ABSTRACT

MAUDY MUFIDAH. Inventory of Plant Parasitic Nematodes and Molecular Identification of *Meloidogyne* on Crystal Guava (*Psidium guajava* L.) in Rancabungur and Tenjolaya Sub-districts, Bogor Regency. Supervised by ABDUL MUNIF and FITRIANINGRUM KURNIAWATI.

Crystal guava (*Psidium guajava* L.) is a horticultural crop widely distributed in Indonesia and contains various nutrients. One of the factors causing a decline in crystal guava production is the activity of plant-parasitic nematodes. This study aimed to identify plant-parasitic nematodes and conduct molecular identification of *Meloidogyne* nematodes on crystal guava plants in Rancabungur and Tenjolaya Districts, Bogor Regency, West Java. Sampling was carried out using a purposive sampling method. Nematodes were extracted from soil samples using the centrifugal flotation method, while root samples were processed using the mist chamber method. Nematode identification was based on morphological and molecular characteristics, as well as total population counts. Molecular identification was performed through polymerase chain reaction (PCR) targeting the 28S LSU rRNA genetic region using universal primer pairs D2A and D3B, followed by DNA sequencing. The nematodes identified included *Helicotylenchus*, *Hemicycliophora*, *Meloidogyne*, *Rotylenchulus*, and *Tylenchus*. The highest population in soil samples was *Rotylenchulus*, whereas *Meloidogyne* dominated in root samples. Molecular identification of *Meloidogyne* isolates was successfully amplified, producing bands of approximately 750 bp. The molecular identification of the 28S LSU rRNA gene of *Meloidogyne* species was confirmed with PCR products of around 750 bp. DNA sequencing results showed similarity to *Meloidogyne enterolobii* isolates from several countries in GenBank, with identity values ranging from 99.4% to 100%.
Keywords: D2A-D3B, *Meloidogyne enterolobii*, PCR, population.



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip Sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan karya untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan atau memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

**INVENTARISASI NEMATODA PARASIT DAN
IDENTIFIKASI MOLEKULER *Meloidogyne* PADA TANAMAN
JAMBU KRISTAL (*Psidium guajava* L.) DI KECAMATAN
RANCABUNGUR DAN TENJOLAYA, KABUPATEN BOGOR**

MAUDY MUFIDAH

Skripsi
Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Proteksi Tanaman

**DEPARTEMEN PROTEKSI TANAMAN
FAKULTAS PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Judul Skripsi : Inventarisasi Nematoda Parasit dan Identifikasi Molekuler *Meloidogyne* pada Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) di Kecamatan Rancabungur dan Tenjolaya, Kabupaten Bogor

Nama : Maudy Mufidah
NIM : A3401211043

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Abdul Munif, M.Sc.Agr.

Pembimbing 2:
Dr. Fitrianingrum Kurniawati, S.P., M.Si.

Diketahui oleh

Ketua Departemen Proteksi Tanaman:
Dr. Ir. Ali Nurmansyah, M.Si.
NIP 196302121990021001

Tanggal Ujian:
16 September 2025

Tanggal Lulus: 28 OCT 2025



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala karunia-Nya sehingga penulisan tugas akhir skripsi ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan pada bulan Maret 2025 sampai bulan Juli 2025 ini ialah Inventarisasi Nematoda Parasit dan Identifikasi Molekuler *Meloidogyne* pada Tanaman Jambu Kristal (*Psidium guajava* L.) di Kecamatan Rancabungur dan Tenjolaya, Kabupaten Bogor.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Abdul Munif M.Sc.Agr. selaku dosen pembimbing I dan Dr. Fitrianingrum Kurniawati S.P., M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah membimbing, memberi banyak saran, arahan dan motivasi. Terima kasih kepada Prof. Dr. Ir. Hermanu Triwidodo, M.Sc. selaku dosen penguji tamu yang telah memberikan saran dan masukan sehingga skripsi ini menjadi lebih baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing akademik Lia Nurulalia S.P, M.Si., Dr. Fitrianingrum Kurniawati S.P., M.Si., dan Dr. Hagia Sophia Khairani, S.P., M.Si yang telah memberikan bimbingan serta arahan selama masa perkuliahan.

Terima kasih penulis ucapkan kepada kedua orang tua Bapak Ujang Sutarya dan Ibu Suhartini, serta adik Saskia Sutaryani yang sudah memberikan kasih sayang, motivasi, semangat, dan usaha kerasnya demi penulis bisa menyelesaikan masa perkuliahan ini. Penulis ucapkan terima kasih juga untuk keluarga besar yang selalu mendoakan dan memberi motivasi selama menempuh pendidikan di Institut Pertanian Bogor. Terima kasih kepada rekan-rekan Proteksi Tanaman 58 dan kakak-kakak Laboratorium Nematologi Tumbuhan yang sudah menemani dan membantu selama proses penelitian ini, khususnya kepada Ari, Nurwinda, Aurora, Luthfiah, Hanifa, Dinda, Ghilman, Wibiyan, Sonia, Candra, dan Faqih. Penulis ucapkan terima kasih juga kepada para petani dari Desa Bantarjaya, Bantarsari, Gunung Mulya dan Tapos yang telah bersedia membantu dalam proses pengambilan sampel tanaman jambu kristal.

Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Oktober 2025

Maudy Mufidah



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Tanaman Jambu Kristal	3
2.2 Nematoda Parasit Penting pada Jambu Kristal	4
2.3 Gejala Infeksi Nematoda Parasit	7
2.4 Identifikasi Nematoda	7
III METODE	9
3.1 Tempat dan Waktu	9
3.2 Alat dan Bahan	9
3.3 Metode Penelitian	9
3.4 Pewarnaan Nematoda <i>Meloidogyne</i> pada Jaringan Akar	11
3.5 Identifikasi Nematoda <i>Meloidogyne</i> Berdasarkan Pola Perineal	11
3.6 Identifikasi Nematoda <i>Meloidogyne</i> Berdasarkan Karakter Molekuler	11
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
4.1 Kondisi Umum Lokasi Pengambilan Sampel	13
4.2 Gejala Infeksi Nematoda pada Tanaman Jambu Kristal	14
4.3 Karakter Morfologi Nematoda pada Tanaman Jambu Kristal	15
4.4 Populasi Nematoda Parasit Tanaman Jambu Kristal	20
4.5 Pewarnaan Nematoda <i>Meloidogyne</i> pada Jaringan Akar	23
4.6 Pola Perineal <i>Meloidogyne enterolobii</i>	24
4.7 Karakter Molekuler <i>Meloidogyne enterolobii</i>	25
V SIMPULAN DAN SARAN	29
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	49

DAFTAR TABEL

4.1	Lokasi pengambilan sampel tanah dan akar jambu kristal yang terinfeksi nematoda parasit tanaman	13
4.2	Populasi nematoda parasit per 100 ml sampel tanah dengan metode flotasi-sentrifugasi	21
4.3	Populasi nematoda parasit per 10 gram sampel akar dengan metode pengabutan (<i>mist chamber</i>)	22
4.4	Homologi runutan nukleotida <i>Meloidogyne enterolobii</i> dan beberapa <i>M. enterolobii</i> dari negara lain yang ada di GenBank	26

DAFTAR GAMBAR

2.1	Pola perineal pada <i>Meloidogyne</i> spp. (A) <i>M. arenaria</i> . (B) <i>M. incognita</i> . (C) <i>M. javanica</i> . (D) <i>M. enterolobii</i> (Eisenback 1981; Khan <i>et al.</i> 2022)	8
2.2	Struktur gen rDNA pada nematoda. Daerah pengkode 18S subunit kecil (SSU), 5,8S dan 28S subunit besar (LSU), serta daerah <i>coding</i> D2A dan D3B	8
3.1	Pola pengambilan sampel tanah dan akar	10
4.1	Gejala penyakit nematoda parasit pada jambu Kristal. (A) tanaman sehat. (B) tanaman sakit dengan gejala menguning. (C) tanaman sakit dengan gejala daun rontok	14
4.2	Gejala penyakit nematoda pada akar tanaman jambu kristal. (A) akar sehat. (B) rambut dengan gejala rambut akar rontok. (C) akar bergejala puru. (D) nematoda <i>Meloidogyne</i> betina pada puru	15
4.3	Nematoda parasit <i>Helicotylenchus</i> . (A) betina dewasa. (B) bagian anterior. (C) bagian posterior	16
4.4	Nematoda parasit <i>Hemicycliophora</i> . (A) juvenil. (B) bagian anterior. (C) bagian posterior	17
4.5	Nematoda parasit <i>Meloidogyne</i> . (A) juvenil. (B) juvenil anterior. (C) juvenil posterior. (D) jantan dewasa. (E) jantan anterior. (F) jantan posterior	18
4.6	Nematoda parasit <i>Rotylenchulus</i> . (A) jantan dewasa. (B) bagian anterior. (C) bagian posterior	19
4.7	Nematoda parasit <i>Tylenchus</i> . (A) betina dewasa. (B) bagian anterior. (C) bagian posterior	20
4.8	Nematoda pada jaringan akar. (A) fase telur. (B) fase juvenil I. (C) fase juvenil II. (D) fase juvenil III. (E) fase juvenil IV. (F) fase betina dewasa	24
4.9	Pola perineal nematoda <i>Meloidogyne enterolobii</i> . (A) <i>M. enterolobii</i> dokumentasi pribadi. (B) <i>M. enterolobii</i> berdasarkan Khan <i>et al.</i> (2022)	25
4.10	Hasil amplifikasi DNA <i>Meloidogyne enterolobii</i> berukuran 750 pb. (M) Marker DNA 100 pb. (K-) Kontrol negative. (K+) Kontrol positif. (SU) Sampel uji	25

- | | | |
|------|--|----|
| 4.11 | Tingkat homologi isolat <i>Meloidogyne enterolobii</i> asal Indonesia dengan isolat negara lain dari NCBI. Berdasarkan sequence demarcation tool | 27 |
| 4.12 | Pohon filogenetik isolat <i>Meloidogyne enterolobii</i> Indonesia terhadap isolat dari beberapa negara | 28 |

DAFTAR LAMPIRAN

- | | | |
|----|---|----|
| 1 | Data isolat <i>Meloidogyne enterolobii</i> berdasarkan nomor akses gen pada basis data nukleotida | 38 |
| 2 | Data isolat <i>outgrup</i> berdasarkan nomor akses gen pada basis data nukleotida | 42 |
| 3 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Meloidogyne</i> di setiap lokasi pada sampel tanah tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 43 |
| 4 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Tylenchus</i> di setiap lokasi pada sampel tanah tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 43 |
| 5 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Rotylenchulus</i> di setiap lokasi pada sampel tanah tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 44 |
| 6 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Helicotylenchus</i> di setiap lokasi pada sampel tanah tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 45 |
| 7 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Hemicycliophora</i> di setiap lokasi pada sampel tanah tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 45 |
| 8 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Meloidogyne</i> di setiap lokasi pada sampel akar tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 46 |
| 9 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Tylenchus</i> di setiap lokasi pada sampel akar tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 47 |
| 10 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Rotylenchulus</i> di setiap lokasi pada sampel akar tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 47 |
| 11 | Uji Shapiro-Wilk, Uji Kruskal-Wallis dan Uji Dunn populasi genus <i>Helicotylenchus</i> di setiap lokasi pada sampel akar tanaman jambu kristal di Kabupaten Bogor | 48 |