



Effectiveness of Tamarind (*Tamarindus indica* L.) Leaf Water Extract Against Root-Knot Disease (*Meloidogyne* spp.) on Tomato Plants

Toto Sunarto^{1*}, Sudarjat¹, Aep Wawan Irwan¹, & Siti Fatonah²

¹Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran,

²Agrotechnology Study Program, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran,
Jatinangor, West Java, Indonesia, 45363

*Corresponding Author: toto.sunarto@unpad.ac.id

Received December 16, 2025; revised December 22, 2025; accepted December 31, 2025

ABSTRACT

Root-knot disease is a major disease that attacks tomato plants. This disease is caused by the Root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.), which can lead to significant losses in tomato crops. Farmers commonly use synthetic nematicides to control these nematodes, but excessive use of chemical agents can have negative effects. Tamarind leaf is a potential alternative that can be used as a botanical nematicide to control the nematodes that cause root-knot disease in tomato plants because it contains various secondary metabolite compounds, such as flavonoids. This research was conducted to determine the effectiveness of various concentrations of tamarind leaf aqueous extract in controlling *Meloidogyne* spp. nematodes. The experiment was carried out from May to July 2025 in the Plant Nematology Laboratory Division and Greenhouse of the Department of Plant Pests and Diseases, Faculty of Agriculture, Universitas Padjadjaran. The experiment used a Randomized Block Design (RBD) with seven treatments and four replications, consisting of a control, tamarind leaf aqueous extract at 2%, 4%, 6%, 8%, 10%, and carbofuran at 2g/tanamn. The results showed that the application of *Tamarindus indica* leaf water extract was effective in suppressing root-knot disease (*Meloidogyne* spp.) in tomato plants. *T. indica* leaf water extract at a concentration of 6% can suppress the number of galls on tomato plant roots by up to 64.91% and can suppress the number of second juvenile (J2) *Meloidogyne* spp. in 100 ml of soil by up to 71.18%.

Keywords: Gall, juvenile, nematodes, *Tamarindus indica*

Efektivitas Ekstrak Air Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Terhadap Penyakit Bengkak Akar (*Meloidogyne* spp.) Pada Tanaman Tomat

ABSTRAK

Penyakit bengkak akar adalah penyakit utama pada tanaman tomat yang disebabkan oleh nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.). Petani umumnya menggunakan nematisida sintetik untuk mengendalikan nematoda tersebut, akan tetapi penggunaan bahan kimia yang berlebihan berdampak negatif bagi lingkungan. Daun asam jawa (*Tamarindus indica*) menjadi salah satu alternatif sebagai nematisida nabati untuk mengendalikan *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat karena mengandung senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efektivitas berbagai konsentrasi ekstrak air daun *T. indica* dalam mengendalikan nematoda *Meloidogyne* spp. Percobaan dilakukan pada bulan Mei hingga Juli 2025 di Divisi Laboratorium Nematologi dan Rumah Kaca Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari tujuh perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan sebagai berikut: kontrol (tanpa ekstrak air daun *T. indica*), ekstrak air daun *T. indica* konsentrasi 2%, 4%, 6%, 8%, 10% dan karbofuran 2g/tanaman. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak air daun *T. indica* berpengaruh dalam menekan penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat. Ekstrak air daun *T. indica* pada konsentrasi 6% dapat menekan jumlah gall pada akar tanaman tomat hingga 64,91% dan dapat menekan jumlah juvenile kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah hingga 71,18%.

Kata Kunci: Asam jawa, gall, juvenile, nematoda.

PENDAHULUAN

Tomat merupakan salah satu jenis tanaman hortikultura yang banyak dibutuhkan oleh manusia. Produksi tomat nasional pada tahun 2021 mencapai 1,11 juta ton kemudian naik pada tahun 2022 menjadi

1,16 juta ton, dan pada tahun 2023 turun menjadi 1,14 juta ton (BPS, 2024). Penurunan produksi tomat disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya adalah serangan organisme pengganggu tanaman (OPT).

Salah satu OPT utama pada tanaman tomat adalah nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.). *Meloidogyne* spp. bersifat kosmopolit yaitu memiliki tanaman inang yang luas (Mirsam & Kurniawati, 2018). *Meloidogyne* spp. menyerang lebih dari 2000 spesies tanaman (Syahid dkk. 2021). Beberapa tanaman inang dari nematoda bengkak akar adalah famili *Solanaceae* seperti tomat, kentang, cabai dan terong, kemudian kacang-kacangan, seledri, kubis, dan wortel. Umumnya nematoda tinggal di dalam tanah sehingga banyak menyebabkan kerusakan pada daerah perakaran. Nematoda dapat menyebabkan terganggunya akar, yang mengakibatkan translokasi air dan hara terhambat, sehingga proses fotosintesis juga terhambat (Raihana dkk., 2018). Gejala pada akar merupakan gejala *hyperplasia* dengan terbentuknya *gall*. *Meloidogyne* spp. dapat menyebabkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil tomat hingga 40% (Putra dkk., 2024).

Pengendalian nematoda umumnya dilakukan dengan menggunakan nematisida sintetis. Penggunaan nematisida sintetis berdampak negatif, menyebabkan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian nematoda yang aman untuk lingkungan dan kesehatan manusia.

Upaya pengendalian alternatif adalah dengan penggunaan nematisida nabati berbahan aktif ekstrak tanaman. Nematisida nabati mudah terdegradasi di alam sehingga aman bagi lingkungan dan kesehatan manusia, tidak menyebabkan resistensi, serta aman bagi musuh alami (Hanudin & Marwoto, 2012). Tanaman memiliki kandungan bahan aktif tertentu seperti flavonoid yang dapat menekan perkembangan nematoda. Ekstrak tanaman yang dapat menekan pertumbuhan dan perkembangan nematoda di antaranya adalah ekstrak kirinyuh (*Chromolaena odorata*) yang dapat menghambat daya tetas telur dan mortalitas juvenil kedua *Meloidogyne* spp. (Huzni & Tri Rahardjo, 2015). Sunarto dkk. (2022) melaporkan bahwa aplikasi serbuk tanaman *Tagetes patula* 20 g/2 kg tanah dapat menekan jumlah *gall* pada akar hingga 41,36% dan menekan jumlah *juvenile* kedua *Meloidogyne* spp. dalam tanah hingga 51,49%.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai nematisida nabati adalah tanaman asam jawa (*Tamarindus indica*). Hampir semua bagian tanaman *T. indica* dapat dimanfaatkan, salah satunya adalah bagian daun. Daun tanaman *T. indica* mengandung senyawa metabolit sekunder seperti saponin, tanin, flavonoid, terpenoid, dan fenolik yang dapat berfungsi sebagai antioksidan (Tunny dkk., 2020). Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang bersifat racun dan berfungsi sebagai antivirus, antibakteri, dan antiprotozoa (Mauliyana & Harlita, 2021). Aplikasi ekstrak air daun *T. indica* dapat mengurangi gejala *gall* yang disebabkan oleh nematoda *Meloidogyne incognita* pada tanaman kubis (Baba & Apalowo, 2024).

Daun *T. indica* mengandung flavonoid yang berfungsi sebagai repellent untuk beberapa spesies

nematoda. Senyawa flavonoid berfungsi sebagai zat pengusir bagi *M. incognita* dan *R. similis*. Beberapa flavonoid yang terdegradasi dapat menghambat pergerakan nematoda (Ohri & Pannu, 2010). Flavonoid juga dapat mendenaturasi dan merusak membran sel nematoda (Hidayatullah & Mourisa, 2023).

Baba & Apalowo (2024) melaporkan bahwa serbuk dan ekstrak air daun *T. indica* dapat mengakibatkan jumlah *gall* yang rendah pada tanaman kubis. Jacob *et al.* (2021) menguji ekstrak air daun *T. indica* dan kulit jeruk manis terhadap juvenil kedua *Meloidogyne* spp. *in vitro* dengan beberapa konsentrasi dan waktu paparan. Pengujian dilakukan dengan menambahkan 1 ml dari setiap konsentrasi ekstrak ke dalam 1 ml suspensi nematoda dan mengamati efeknya dalam interval waktu tertentu. Beberapa konsentrasi yang diuji adalah 2%, 4%, 6%, 8%, dan 10%. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa ekstrak air daun *T. indica* menunjukkan aktivitas penghambatan lebih tinggi dibandingkan kulit jeruk manis, yaitu pada konsentrasi 8% dalam waktu paparan 48 jam dapat menyebabkan mortalitas nematoda hingga 80%. Daun *T. indica* berpotensi untuk dikembangkan sebagai nematisida nabati untuk mengendalikan nematoda.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh ekstrak air daun asam jawa (*T. indica*) dalam menekan penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) dan untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak air daun *T. indica* yang paling efektif dalam menekan penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Divisi Laboratorium Nematologi Tumbuhan dan Rumah Kaca Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2025.

Alat yang digunakan terdiri dari: polybag berukuran 2 kg, *seed tray*, ember, nampan plastik, corong Baermann, gelas ukur 200 ml, botol Schoot 250 ml, *hand counter*, *counting dish*, mikroskop binokuler, saringan nematoda ukuran 750 μ m, 50 μ m, 35 μ m, *micropipet*, gelas arloji, objek glass, gunting, pinset, corong gelas, blender, kertas kasa putih, tisu, meteran, kertas label, timbangan analitik, alat tulis, dan alat dokumentasi.

Bahan yang digunakan antara lain: benih tomat varietas Servo, media semai yang terdiri dari tanah, arang sekam, dan cocopeat, media tanam, bahan aktif karbofuran, larutan sodium hypochlorite (NaOCl 0,5%), daun asam jawa, dan inokulum *Meloidogyne* spp. dari lahan pertanian tomat BPSI (Balai Pengujian Standar Instrumen) Tanaman Sayuran Lembang, Jawa Barat.

Metode Penelitian

Penelitian menggunakan metode percobaan dengan Rancangan Acak Kelompok (RAK) terdiri dari enam perlakuan dan empat ulangan. Perlakuan sebagai berikut: Kontrol (tanpa ekstrak air daun asam jawa),

Ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 2%, 4 %, 6 %, 8 %, 10 %, dan Karbofuran 2g/tanaman.

Data hasil pengamatan dianalisis dengan analisis varian (ANOVA) menggunakan aplikasi SPSS versi 26.0. Uji lanjut menggunakan Uji Jarak Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Persiapan Media Tanam dan Penyemaian Benih Tomat

Media semai terdiri dari campuran tanah, arang sekam, dan kompos dengan perbandingan 1:1:1 yang sudah dipasteurisasi pada suhu 70°C selama 1 jam. Setelah media semai dipasteurisasi dilakukan penyemaian benih tomat pada *seed tray* sampai umur 30 hari. Media tanam yang digunakan adalah tanah yang sudah dipasteurisasi, kemudian dimasukkan ke dalam polybag perlakuan masing-masing 2 kg.

Pembuatan Ekstrak Air Daun Asam Jawa

Daun asam jawa segar yang tidak terlalu tua dan tidak terlalu muda dibersihkan lalu dikering anginkan pada suhu ruang. Daun yang sudah kering kemudian ditimbang sesuai dengan konsentrasi yang diuji (w/v). Daun ditimbang masing-masing 2, 4, 6, 8, 10 g dimasukkan ke dalam gelas ukur, kemudian ditambah air hingga volume 100 ml lalu dihaluskan dengan menggunakan blender. Larutan yang dihasilkan disimpan pada wadah tertutup selama 24 jam lalu disaring dengan menggunakan kain kasa putih. Hasil saringan disimpan pada tempat yang terhindar dari sinar matahari agar ekstrak tidak cepat terurai (Sunarto & Angelia, 2022).

Penyiapan Inokulum *Meloidogyne* spp.

Inokulum *Meloidogyne* spp. diperoleh dari sampel tanaman tomat yang terserang oleh *Meloidogyne* spp. Akar tanaman yang mengandung gall dibersihkan dengan air mengalir, lalu akar dipotong sepanjang 0,5-1 cm. Hasil potongan kemudian dimasukkan ke dalam larutan sodium hypochlorite (NaOCl 0,5%), lalu diaduk selama 3 menit. Setelah itu, dilakukan penyaringan dengan menggunakan saringan diameter pori 750 µm, kemudian disaring lagi dengan saringan 50 µm dan 35 µm. Nematoda yang berada di atas saringan dibilas dengan air kemudian ditampung pada gelas beaker. Standarisasi jumlah nematoda per ml diamati dengan mikroskop binokuler dan dihitung menggunakan hand counter (Sunarto dkk., 2022).

Penanaman Bibit Tomat

Bibit tomat yang telah berumur 30 hari setelah semai, dipindah tanam ke dalam polybag perlakuan yang berisi 2 kg media tanam yang telah dipasteurisasi.

Inokulasi *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Tomat dan Aplikasi Ekstrak Air Daun Asam Jawa pada Tanaman Tomat

Setiap tanaman diinokulasi dengan 2000 juvenil kedua (J2) *Meloidogyne* spp. Inokulasi

dilakukan dengan membuat lima lubang sedalam 4 cm di sekitar tanaman tomat, kemudian suspensi nematoda dituangkan ke dalam lubang tersebut, lalu lubang ditutup kembali dengan tanah. Ekstrak air daun asam jawa diaplikasikan pada saat sehari setelah inokulasi, dengan cara disiramkan di sekitar perakaran tanaman sesuai perlakuan (Santo dkk., 2019). Perlakuan 2% volume ekstrak 100 ml, konsentrasi 4% volume ekstrak 80 ml, konsentrasi 6% volume ekstrak 75 ml, konsentrasi 8% volume ekstrak 70 ml, dan konsentrasi 10% volume ekstrak 55 ml.

Pengamatan

Pengamatan dilakukan pada 35 hari setelah inokulasi nematoda, hal ini didasarkan pada siklus hidup *Meloidogyne* spp. pada tanaman tomat mencapai 25-30 hari (Wulandari dkk., 2019). Pengamatan dilakukan terhadap jumlah *gall* pada akar tanaman tomat, jumlah juvenile kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah, tinggi tanaman, bobot segar akar, dan bobot segar bagian atas tanaman tomat.

Pengamatan jumlah *gall* pada tanaman tomat dilakukan dengan mencabut tanaman dari media tanam kemudian akar tanaman dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Kemudian dilakukan penghitungan jumlah *gall* pada akar.

Pengamatan jumlah juvenile kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah dilakukan dengan cara tanah dalam polybag perlakuan diaduk secara homogen, lalu sampel tanah diambil sebanyak 100 ml, kemudian tanah diekstraksi menggunakan corong Baermann dan diinkubasi selama 24 jam. Setelah diinkubasi, diambil 20 ml suspensi nematoda dari corong kemudian dihitung jumlah juvenile kedua *Meloidogyne* spp. di bawah mikroskop binokuler.

Tinggi tanaman tomat diukur dengan menggunakan meteran dari pangkal batang hingga titik tumbuh. Pengamatan bobot segar bagian atas tanaman dilakukan dengan mencabut tanaman tomat, kemudian pangkal batang dipotong dan bagian akar dicuci. Setelah itu akar, dan bagian atas tanaman ditimbang menggunakan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jumlah *Gall* pada Akar Tanaman Tomat

Rata-rata jumlah *gall* pada akar tanaman tomat dan persentase penekanannya pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa (Tabel 1). Aplikasi ekstrak air daun asam jawa berpengaruh dalam menekan jumlah *gall* pada akar tanaman tomat jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa ekstrak air daun asam jawa). Tabel 1 menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak air daun asam jawa pada konsentrasi 6% menghasilkan rata-rata jumlah *gall* terendah yaitu 25,00 *gall* yang berbeda nyata dengan jumlah *gall* pada kontrol. Aplikasi nematisida sintetik (karbofuran) juga menghasilkan rata-rata jumlah *gall* terendah yaitu 21,25 *gall* dan tidak berbeda nyata dengan jumlah *gall* pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 2%, 6%, 8%, dan 10%.

Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air daun asam jawa memiliki efektifitas yang sama baiknya dengan karbofuran dalam menekan jumlah *gall* pada tanaman

tomat. Oleh karena itu ekstrak air daun asam jawa memiliki potensi untuk digunakan sebagai alternatif nematisida nabati yang ramah lingkungan.

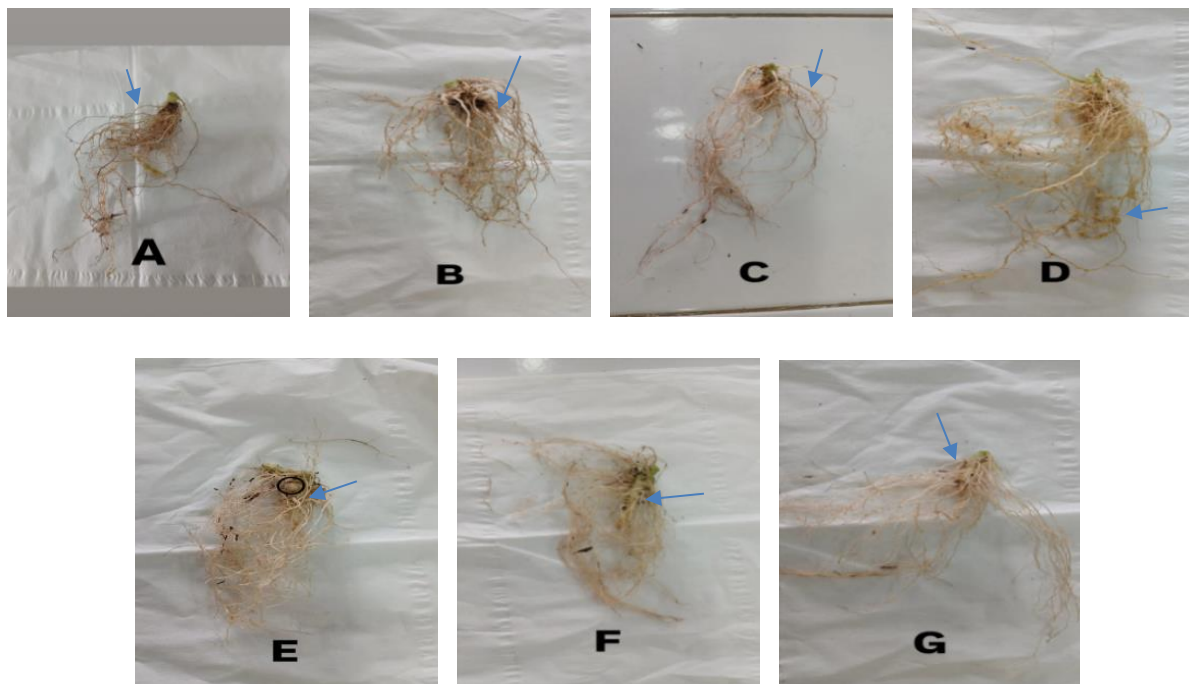
Tabel 1. Jumlah *gall* pada akar tanaman tomat dan persentase penekanan pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa pada 35 HSI

Perlakuan	Jumlah gall pada akar (<i>gall</i>)	Penekanan (%)
A. Kontrol	71,25±42,21b	-
B. Ekstrak air daun asam jawa 2%	32,25±32,69 ab	54,73
C. Ekstrak air daun asam jawa 4%	30,50±8,29 ab	57,19
D. Ekstrak air daun asam jawa 6%	25,00±11,72 a	64,91
E. Ekstrak air daun asam jawa 8%	26,75±11,79 a	62,45
F. Ekstrak air daun asam jawa 10%	27,25±11,09 a	61,75
G. Karbofuran 2g/2kg tanah	21,25±7,08 a	70,17

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%; HSI: Hari setelah inokulasi nematoda.

Gambar 1 menunjukkan gejala *gall* pada akar tanaman tomat masing-masing perlakuan. Pada kontrol menunjukkan jumlah *gall* yang lebih banyak dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 2% dan 4% masing-masing menghasilkan rata-rata jumlah *gall* yang lebih tinggi dibandingkan perlakuan konsentrasi lain yaitu 32,25 *gall* dan 30,50 *gall* yang tidak berbeda nyata dengan jumlah *gall* pada kontrol. Pada aplikasi

ekstrak air daun asam jawa pada konsentrasi 6%, *gall* yang dihasilkan relatif lebih sedikit dibandingkan dengan aplikasi ekstrak pada konsentrasi lainnya. Pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 8% dan 10% menghasilkan rata-rata jumlah *gall* masing-masing 26,75 *gall* dan 27,25 *gall* lebih tinggi dibandingkan dengan ekstrak air daun asam jawa pada konsentrasi 6%, tetapi *gall* yang dihasilkan bentuknya lebih kecil daripada perlakuan konsentrasi lain.



Gambar 1. Gejala *gall* pada akar tanaman tomat: A. Kontrol; B. Ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 2%; C. Konsentrasi 4%; D. Konsentrasi 6%; E. Konsentrasi 8%; F. Konsentrasi 10%; G. Karbofuran 2g/tanaman

Keefektifan ekstrak air daun asam jawa dalam menekan jumlah *gall* pada akar tanaman tomat disebabkan oleh berbagai senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada daun asam jawa, seperti alkaloid, polifenol, flavonoid, tanin, dan saponin (Tunny dkk., 2020). Alkaloid dan flavonoid telah teridentifikasi menghasilkan zat yang dapat menekan pertumbuhan nematoda, alkaloid mengandung nematotoksik yang dapat menghambat penetasan telur dan menyebabkan kematian pada nematoda (Sunarto & Angelia, 2022). Senyawa-senyawa tersebut bersifat antihelmintik dengan menghambat kerja enzim kolinesterase yang berfungsi untuk menghidrolisis zat asektolin. Zat asektolin merupakan zat yang berperan untuk mengaktifkan reseptor, sehingga ketika zat asektolin terhambat akan menyebabkan terganggunya saraf dan terjadi kematian pada nematoda (Pratama, 2021). Tanin merupakan senyawa yang dapat merusak lapisan pelindung kutikula pada nematoda, ketika kutikula rusak tubuh nematoda akan terbuka kemudian terjadi kerusakan pada usus dan menyebabkan kematian pada nematoda (Pratama, 2021). Senyawa-senyawa yang dihasilkan oleh daun asam jawa tersebut dapat menyebabkan terjadinya penurunan *gall* yang dihasilkan.

Senyawa lainnya yang dihasilkan ketika ekstrak air daun asam jawa terhidrolisis adalah asam amino. Asam amino seperti DL-3-aminobutyric beroperasi di titik makan nematoda yang dapat menyebabkan gangguan pada jalur metabolik dalam nematoda. Selain itu beberapa asam amino juga dapat mengurangi daya tarik akar terhadap nematoda serta memperkuat struktur akar sehingga mengurangi penyebaran juvenil kedua (J2) pada jaringan akar tanaman. Asam amino

tertentu dapat memediasi sintesis senyawa yang menekan pembentukan struktural penting bagi perkembangan nematoda, seperti *galls* dan *feeding sites* (Nuby, 2021). Hal ini dapat menghambat proses perkembangan, penetasan, dan kelangsungan hidup nematoda. Senyawa turunan flavonoid yang umumnya dihasilkan pada saat terhidrolisis adalah flavon-c-glikosida, senyawa ini bersifat toksik terhadap nematoda dan mendukung pertahanan tanaman dan meningkatkan resistensi tanaman terhadap nematoda. Flavon-c-glikosida mengganggu pergerakan nematoda serta menghambat proses respirasi dan proses menempelnya nematoda sehingga akan mengurangi infestasi dan memperkuat resistensi tanaman terhadap nematoda (Ohri & Pannu, 2010).

Jumlah Juvenil Kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml Tanah

Rata-rata jumlah juvenil kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah (Tabel 2). Aplikasi ekstrak air daun asam jawa berpengaruh dalam menurunkan jumlah J2 *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah dibandingkan dengan kontrol (tanpa ekstrak air daun asam jawa). Aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 8% mengakibatkan jumlah J2 *Meloidogyne* spp. terendah (2,75 ekor) yang tidak berbeda nyata dengan jumlah J2 pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 2%, 4%, 6%, 10%, dan karbofuran, tetapi berbeda dengan jumlah J2 pada kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak air daun asam jawa memberikan keefektifan yang baik dalam mengendalikan jumlah juvenil kedua *Meloidogyne* spp. dalam tanah.

Tabel 2. Jumlah juvenil kedua (J2) *Meloidogyne* spp. dalam 100 ml tanah dan persentase penekanannya pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa pada 35 HSI

Perlakuan	Jumlah J2 dalam 100 ml tanah (ekor)	Penekanan (%)
A. Kontrol	14,75±7,12 b	0,00
B. Ekstrak air daun asam jawa 2%	4,50±2,29 a	69,49
C. Ekstrak air daun asam jawa 4%	6,25±3,34 a	57,62
D. Ekstrak air daun asam jawa 6%	4,25±4,08 a	71,18
E. Ekstrak air daun asam jawa 8%	2,75±1,47a	81,35
F. Ekstrak air daun asam jawa 10%	8,50±5,12 ab	42,37
G. Karbofuran 2g/2kg tanah	8,00±5,52 ab	46,55

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%; HSI: Hari setelah inokulasi.

Aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 6% dan 8% menunjukkan presentase penekanan jumlah J2 dalam 100 ml tanah yang paling tinggi (71,18% dan 81,35%) dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang

dilakukan oleh Jacob *et al.* (2022) bahwa ekstrak air daun asam jawa yang diuji secara *in vivo* menghasilkan penekanan sebanyak 60% dan 80% berturut turut pada konsentrasi 6% dan 8%. Hal ini dapat terjadi karena kandungan senyawa metabolit sekunder pada ekstrak

air daun asam jawa. Senyawa flavonoid dapat menghambat penetasan telur nematoda dengan mengganggu perkembangan embrio (Fadila dkk., 2020). Oleh karena itu, jumlah juvenil kedua (J2) pada aplikasi ekstrak lebih sedikit jika dibandingkan dengan kontrol. Selain itu kandungan saponin yang terdapat pada ekstrak air daun asam jawa dapat mengganggu fungsi membran sel dan menurunkan kadar kolesterol pada telur dan J2 nematoda bahwa kolesterol tersebut berperan sangat penting dalam proses *molting* (pergantian kutikula) sehingga jika proses tersebut terhambat dapat mengakibatkan terhambat pula pertumbuhan juvenil 2 (Ibrahim & Srour, 2013).

Senyawa lain yang dihasilkan ketika daun asam jawa terhidrolisis oleh air pada saat perendaman adalah senyawa *ellagitannin* (ET) yang merupakan senyawa turunan tanin. ET dapat berinteraksi langsung dengan protein juvenil nematoda. ET dapat membentuk kompleks dengan protein pada lapisan pelindung juvenil, sehingga mengganggu proses pelepasan pelindung juvenil yang bertujuan untuk memulai fase berikutnya dari siklus hidupnya. Pada juvenil tahap

kedua (infective stage), eksmentasi merupakan proses penting yaitu juvenil menanggalkan lapisan pelindungnya agar dapat menembus jaringan atau berinteraksi dengan lingkungan secara efektif. Selain itu ET yang berukuran oligomer dengan berat molekul tertentu dapat menyebabkan kekakuan pada struktur juvenil sehingga mencegah juvenil masuk ke tahap siklus hidup berikutnya (Paljula *et al.*, 2020). Hal tersebut dapat mengakibatkan juvenil kedua (J2) berkurang setelah aplikasi ekstrak air daun asam jawa.

Tinggi Tanaman Tomat

Rata-rata tinggi tanaman tomat pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa (Tabel 3). Rata-rata tinggi tanaman yang paling tinggi dihasilkan pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa 2% yaitu 75 cm dan aplikasi karbofuran. Tinggi tanaman tomat pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan tinggi tanaman pada kontrol maupun karbofuran. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi ekstrak air daun asam jawa tidak memberikan efek yang signifikan terhadap tinggi tanaman tomat.

Tabel 3. Tinggi tanaman tomat pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa pada 35 HSI

Perlakuan	Tinggi tanaman (cm)
A. Kontrol	57,57±6,34 a
B. Ekstrak air daun asam jawa 2%	75,00±7,77 ab
C. Ekstrak air daun asam jawa 4%	66,00±4,06 ab
D. Ekstrak air daun asam jawa 6%	61,75±13,57 ab
E. Ekstrak air daun asam jawa 8%	70,25±6,09 ab
F. Ekstrak air daun asam jawa 10%	65,50±4,03 ab
G. Karbofuran 2g/tanaman	75,00±2,23 b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%; HSI: Hari setelah inokulasi.

Tabel 4. Bobot segar bagian atas tanaman tomat dan bobot segar akar aplikasi ekstrak air daun asam jawa pada 35 HIS

Perlakuan	Bobot segar bagian atas tanaman (g)	Bobot segar akar (g)
A. Kontrol	23,00±4,50 a	0,950±0,173 a
B. Ekastrak air daun asam jawa 2 %	34,25±12,03 a	0,950±0,286 a
C. Ekstrak air daun asam jawa 4 %	33,5±5,56 a	1,150±0,438 a
D. Ekstrak air daun asam jawa 6 %	31,75±14,68 a	1,075±0,435 a
E. Ekstrak air daun asam jawa 8 %	34,25±4,19 a	1,300±0,291 a
F. Ekstrak air daun asam jawa 10 %	35,5±7,72 a	1,400±0,200 a
G. Karbofuran 2 g/tanaman	32,75±4,03 a	1,275±0,294 a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji jarak berganda Duncan pada taraf nyata 5%; HSI: Hari setelah inokulasi

Penelitian yang dilakukan oleh Parvez *et al.* (2003) bahwa daun asam jawa memiliki efek alelopati yang menunjukkan pengaruh inhibisi terhadap pertumbuhan tanaman jika diaplikasikan dengan konsentrasi yang tinggi. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan semakin tinggi pula tingkat penghambatannya.

Bobot Segar Bagian Atas Tanaman dan Bobot Segar Akar Tanaman Tomat

Rata-rata bobot segar bagian atas tanaman tomat dan bobot segar akar (Tabel 4). Aplikasi ekstrak air daun asam jawa tidak berpengaruh terhadap bobot segar bagian atas tanaman, tetapi cenderung meningkatkan bobot segar bagian atas tanaman dibandingkan dengan kontrol (tanpa ekstrak air daun

asam jawa). Rata-rata bobot segar bagian atas tanaman tomat yang paling tinggi dihasilkan pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 10% yaitu 35,5 g.

Aplikasi ekstrak air daun asam jawa tidak berpengaruh terhadap bobot segar akar, tetapi cenderung meningkatkan bobot segar akar tanaman dibandingkan dengan kontrol. Rata-rata bobot segar akar tanaman yang tertinggi dihasilkan pada aplikasi ekstrak air daun asam jawa konsentrasi 10% yaitu 1,4 g.

Kontrol menghasilkan rata-rata bobot segar bagian atas tanaman dan bobot segar akar paling rendah dibandingkan dengan aplikasi ekstrak air daun asam jawa maupun aplikasi karbofuran. Hal ini disebabkan oleh jumlah dan bentuk *gall* yang mempengaruhi bobot segar akar tanaman. *Gall* pada akar dapat mempengaruhi penyerapan unsur hara pada tanah sehingga dapat menyebabkan bobot segar bagian atas tanaman dan bobot segar akar pada kontrol lebih ringan jika dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

KESIMPULAN

1. Ekstrak air daun asam jawa (*Tamarindus indica*) berpengaruh dalam menekan penyakit bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat.
2. Ekstrak air daun asam jawa pada konsentrasi 6% dapat menekan jumlah *gall* pada akar tanaman tomat hingga 64,91% serta mampu menekan jumlah juvenill kedua (J2) pada 100 ml tanah hingga 71,18%.

DAFTAR PUSTAKA

Baba HS & Apalowo OA. 2025. Investigating the potential use of plant-base compounds as environmentally friendly management strategies for controlling root. 57(4), 617–628.

BPS. 2024. Produksi tanaman sayuran dan buah-buahan semusim menurut provinsi dan jenis tanaman. Badan Pusat Statistik.

Fadila RN, Fitriyanti D, & Aphrodyanti L. 2020. Pengaruh serbuk daun beluntas (*Pluchea indica* (L.) Less) menekan serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* mill.). Proteksi Tanaman Tropika. 3(02): 189-193.

Hanudin & Marwoto B. 2012. Prospek penggunaan mikroba antagonis sebagai agens pengendali hayati penyakit utama pada tanaman hias dan sayuran. Jurnal Litbang Pertanian. 31(1)8-13.

Hidayatullah SH & Mourisa C. 2023. Uji efektivitas akar karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk) terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*. Jurnal Ilmiah Kohesi. 7(1): 34–40.

Huzni M & Tri Rahardjo B. 2015. Uji laboratorium ekstrak kirinyuh (*Chromolaena odorata*: King & Robinson) sebagai nematisida nabati terhadap *Meloidogyne* spp. (Chitwood). Jurnal Hama Penyakit Tumbuhan. 3(1): 93–101.

Ibrahim MA & Srour HA. 2013. Saponins suppress nematode cholestrol biosynthesis and inhibit root-knot nematode depelopment on tomato seedlings. Nat Prod Chem res 2(1): 1-4. DOI : 10.4172/2329-6836.1000123

Jacob MS, Okoye CT, & Okwoli AA. 2021. Effect of *Tamarindus indica* L. leaf extract and *Citrus sinensis* L. Osbeck Peel Extract on *Meloidogyne* spp. (Root Knot Nematodes) in Jos, Plateau State. International Journal of Pathogen Research. 7(4): 15–21.
<https://doi.org/10.9734/ijpr/2021/v7i430188>

Kurniawati F, Nursipa NT, & Munif A. 2020. Nematoda puru akar pada seledri (*Apium graveolen* L.) pengendaliannya menggunakan bakteri endofit secara in vitro. Agrovisor: Jurnal Agroekoteknologi. 13(1): 70–81.

Mauliyana A & Harlita. 2021. Ekstrak Kulit Buah Kopi Alternatif Pestisida Nabati sebagai Pengendali Ulat pada Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *chinensis* (L.) Hanelt). Proceeding Biology Education Conference. 18(1): 83–89.

Mirsam, Hishar, & Kurniawati F. 2018. Laporan pertama di Sulawesi Selatan: Karakter morfologi dan molekuler nematoda puru akar yang berasosiasi dengan akar padi di Kabupaten Wajo, Sulawesi Selatan. Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia. 22(1): 58.
<https://doi.org/10.22146/jpti.33108>

Nuby EASM. 2021. Effect of some amino acids and yeast on root-knot disease on tomato plants. Egypt. J. Agronematol. Vol. 20(1): 17–33.

Ohri P & Pannu SK. 2010. Effect of phenolic compounds on nematodes- A review. Journal of Applied and Natural Science. 2(2): 344–350.
<https://doi.org/10.31018/jans.v2i2.144>

Puljula E, G. Walton, MJ Woodward, M. Karonen. 2020. Antimicrobial Activities of Ellagitannins against *Clostridiales pertringens*, *Escheruchia coli*, *Lactobacillus plantarum* and *Staphylococcus aureus*.

Parvez SS, Parvez MM, Nishihara E, Gemma H, & Fujii Y. 2003. *Tamarindus indica* L. leaf is a source of alllopathic substance. Plant Growth regulation 40 : 107-115.

Pratama RA. 2021. Potensi antihelmintik mangga arumanis (*Mangifera indica* L.). Jurnal Medika Utama. 2(2): 497-501

Putra A, Rustikawati, & Sutrawati. 2024. Analisis korelasi faktor lingkungan dengan distribusi dan intensitas serangan *Meloidogyne* spp. pada tomat di Bengkulu.

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): 25–35.

Sunarto T & Angelia B. 2022. The Effect of water extract of salam koja leaf (*Murraya koenigii*

- (L.) Spreng) against root-knot nematode (*Meloidogyne* spp.) in tomato plants. *Journal of Plant Protection*. 5(24): 54-60.
- Sunarto T, Bari I N, & Rachman AP. 2022. Pengaruh serbuk *Tagetes patula* L. terhadap serangan nematoda bengkak akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman tomat. *J. Agrikultura*, 33(1), 48. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v33i1.36770>
- Syahid A, Swibawa IG, Solikhin S, & Fitriana Y. 2021. Identifikasi berbasis morfologi nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada pertanaman jambu biji kristal di Provinsi Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. 9(1): 35. <https://doi.org/10.23960/jat.v9i1.4781>
- Tunny R, Mahulauw MAH, & Darmanta K. 2020. Identifikasi kandungan senyawa fitokimia dan uji aktivitas antioksidan ekstrak metanol daun asam jawa (*Tamarindus indica* L.) di Kecamatan Kairatu Kabupaten Seram bagian barat. *2-TRIK: Tunas-Tunas Riset Kesehatan*.10(1):1-5. <https://2trik.jurnalelektronik.com/index.php/2trik/article/view/2trik10101>
- Wulandari DR, Sudana IM, & Singarsa IDP. 2019. Tingkat fekunditas nematoda (*Meloidogyne* spp.) pada beberapa tanaman yang tergolong familia Solanaceae. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*. 8(4): 468-477.