

## Kemampuan Serbuk Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) Dalam Menekan Serangan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* Spp.) Pada Tanaman Seledri

### The Ability of Jackfruit Leaf Powder (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) in Suppressing Attacks by Root Knot Nematodes (*Meloidogyne* Spp.) on Celery Plants

Maria Yuliana\*, Yusriadi Marsuni, Dewi Fitriyanti

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan HPT Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: 1810517310008@mhs.ulm.ac.id

Received: 16 Mei 2025; Accepted 27 September 2025; Published 01 Oktober 2025

#### ABSTRACT

Celery (*Apium graveolens* L.) is a leafy vegetable that plays a very important role and has significant export value. In terms of popularity and economic value, celery ranks second after lettuce among spice plants. In South Kalimantan, celery is widely cultivated, but there are serious obstacles faced by farmers, namely the attack of root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) whose population is quite high. Celery plants infected with *Meloidogyne* spp. usually shows symptoms such as chlorosis on the leaves, stunted growth, wilted leaves, and a small number of roots. In severe conditions, the plant may die. Therefore, the search for environmentally friendly alternatives for pest control is very important. The aim of this research is to reduce dependence on chemical pesticides which can damage agricultural ecosystems. One alternative that can be considered in controlling pests is the use of vegetable pesticides derived from jackfruit leaves (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). This research aims to test the effectiveness of jackfruit leaf powder in dealing with attacks by root knot nematodes (*Meloidogyne* spp.) on celery plants which is the main focus of this research. This research was carried out by applying the Completely Randomized Design (CRD) method, which aims to obtain accurate and reliable data regarding the impact of the attack which involves one factor, namely treatment using 500 *Meloidogyne* spp eggs. as a control and four other treatments with jackfruit leaf powder: 500 *Meloidogyne* spp. + 25 grams of jackfruit leaf powder (P1), 500 *Meloidogyne* spp eggs. + 50 grams of jackfruit leaf powder (P2), 500 *Meloidogyne* spp eggs. + 75 grams of jackfruit leaf powder (P3), as well as 500 *Meloidogyne* spp eggs. + 100 grams of jackfruit leaf powder (P4). The results of the research showed that treatment with 100 grams of jackfruit leaf powder (P4) was able to reduce the severity of the disease and the average number of root knot nematode populations. The highest disease severity was recorded in control plants (K0), namely 38.80%, while the lowest percentage was found in the treatment (P4) which only reached 12.50%. The highest root knot nematode population was observed in treatment (P1) with 427.25 individuals, while the lowest population was recorded in treatment (P4) with 199,875 individuals.

**Keywords:** Jackfruit leaves, *Meloidogyne*, Pesticides

#### ABSTRAK

Tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan salah satu sayuran berdaun yang memiliki peranan sangat penting dan memiliki nilai ekspor yang signifikan. Dalam hal popularitas dan nilai ekonomi, seledri menduduki peringkat kedua setelah selada di antara tanaman rempah. Di Kalimantan Selatan, seledri

banyak dibudidayakan, namun terdapat kendala serius yang dihadapi oleh para petani, yaitu serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) yang populasinya cukup tinggi. Tanaman seledri yang terinfeksi *Meloidogyne* spp. biasanya menunjukkan gejala seperti klorosis pada daun, pertumbuhan yang terhambat, daun yang layu, serta jumlah akar yang sedikit. Dalam kondisi yang parah, tanaman dapat mati. Oleh karena itu, pencarian alternatif untuk pengendalian hama yang ramah lingkungan sangatlah penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia yang dapat merusak ekosistem pertanian. Salah satu alternatif yang bisa dipertimbangkan dalam pengendalian hama adalah penggunaan pestisida nabati yang berasal dari daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas serbuk daun nangka dalam mengatasi Serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri menjadi fokus utama dalam penelitian ini. Penelitian ini dilaksanakan dengan menerapkan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang bertujuan untuk mendapatkan data yang akurat dan terpercaya mengenai dampak serangan tersebut yang melibatkan satu faktor yaitu perlakuan menggunakan 500 telur *Meloidogyne* spp. sebagai kontrol dan empat perlakuan lain dengan serbuk daun nangka: 500 telur *Meloidogyne* spp. + 25 gram serbuk daun nangka (P<sub>1</sub>), 500 telur *Meloidogyne* spp. + 50 gram serbuk daun nangka (P<sub>2</sub>), 500 telur *Meloidogyne* spp. + 75 gram serbuk daun nangka (P<sub>3</sub>), serta 500 telur *Meloidogyne* spp. + 100 gram serbuk daun nangka (P<sub>4</sub>). Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dengan serbuk daun nangka sebanyak 100 gram (P<sub>4</sub>) mampu mengurangi keparahan penyakit serta jumlah rata-rata populasi nematoda puru akar. Keparahannya tertinggi dicatat pada tanaman kontrol (K<sub>0</sub>), yaitu sebesar 38,80%, sementara persentase terendah ditemukan pada perlakuan (P<sub>4</sub>) yang hanya mencapai 12,50%. Populasi nematoda puru akar tertinggi teramati pada perlakuan (P<sub>1</sub>) dengan 427,25 ekor, sedangkan populasi terendah tercatat pada perlakuan (P<sub>4</sub>) dengan 199,875 ekor.

**Kata kunci:** Daun Nangka, *Meloidogyne*, Pestisida

## Pendahuluan

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan sayuran berdaun yang memiliki peranan penting dalam ekspor. Selain sebagai bahan makanan, seledri juga memiliki manfaat kesehatan, seperti membantu menurunkan tekanan darah tinggi bagi individu yang mengalami hipertensi. Biji seledri digunakan sebagai bumbu dan penyedap masakan, sementara ekstrak minyak dari bijinya memiliki khasiat sebagai obat. (Adawiyah dan Afa, 2018).

Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) banyak dibudidayakan di daerah Kalimantan Selatan berlimpah. Kendala dalam budidaya tanaman sayuran seledri pada wilayah Kalimantan Selatan yaitu nematoda puru akar (*Meloidogyne* Spp.) yang menyerang tanaman seledri sangat tinggi populasinya. Patogen yang memparasit dikenal dengan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp). Infeksi NPA menyebabkan akar tanaman seledri menjadi berbintil-bintil yang sering disebut dengan puru. Selain terbentuknya gall atau puru pada sistem perakarannya, tanaman yang terserang *Meloidogyne* spp. daunnya mengalami klorosis, tanaman kerdil,

daunnya layu, akar lebih sedikit dan bila tanaman yang jika terserang parah, tanaman yang terkena serangan tersebut akan mati. (Liestiany & Fitriyanti, 2009).

*Meloidogyne* yang menyerang seledri di Indonesia ada beberapa spesies yang telah diidentifikasi menginfeksi tanaman seledri. Berdasarkan penelitian (Fitriyanti & Aidawati, 2022) 3 spesies *Meloidogyne* di Landasan Ulin Utara yaitu *M. incognita*, *M. arenaria*, *M. javanica*. *Meloidogyne* ini merugikan tanaman seledri dikarenakan infeksi dapat menyebabkan hilangnya hasil sebesar 65% hingga saat ini. Hasil wawancara langsung dengan petani seledri di Desa Sukamaju, Ujung Landasan Ulin Utara, mengungkapkan bahwa salah satu tantangan utama dalam budidaya seledri adalah gangguan yang ditimbulkan oleh organisme pengganggu tanaman (OPT). Di antara berbagai jenis OPT yang menyerang seledri, nematoda akar (NPA) yang disebabkan oleh *Meloidogyne* spp. menjadi salah satu masalah yang paling meresahkan. NPA merupakan salah satu yang paling sering muncul dan dapat berdampak signifikan pada kualitas serta kuantitas hasil produksi. Kehadiran

organisme ini menjadi tantangan serius bagi produksi seledri di Kalimantan Selatan.

Salah satu alternatif untuk mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp. ), salah satu metode yang dapat digunakan adalah memanfaatkan Pestisida Nabati dari daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk). Bagian tanaman yang diperlukan dalam proses ini adalah daunnya. Penelitian yang dilakukan oleh Hutapea pada tahun 1993 menunjukkan bahwa daun nangka mengandung berbagai senyawa kimia yang bermanfaat, seperti saponin, flavonoid, dan tanin. Di samping itu, buah muda nangka juga diketahui mengandung saponin dan polifenol. Hasil uji pendahuluan mengungkapkan bahwa kandungan tanin pada daun nangka mencapai 3,08%, sementara flavonoid dan saponin masing-masing terukur sebesar 0,92% dan 1,36%. Senyawa-senyawa kimia ini terbukti efektif dalam menekan serangan nematoda puru akar.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni sampai dengan bulan Oktober 2024 yang bertempat di Lahan Percobaan Fakultas Pertanian ULM Banjarbaru dan Laboratorium Fitopatologi Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat.

Penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor yang terdiri dari 4 perlakuan dan 1 kontrol dengan 4 kali ulangan, seluruhnya ada 20 unit satuan percobaan. Setiap satuan percobaan ada 2 tanaman sehingga jumlah tanaman yang akan diujikan sebanyak 40 unit satuan percobaan. Faktor yang diujikan adalah pemberian serbuk daun nangka dengan berat yang berbeda. Adapun perlakuan tersebut adalah sebagai berikut:

K<sub>0</sub>= Kontrol (*Meloidogyne* spp.)

P<sub>1</sub>= Serbuk daun nangka 25 g / polybag + *Meloidogyne* spp. (500 telur)

P<sub>2</sub>= Serbuk daun nangka 50 g / polybag + *Meloidogyne* spp. (500 telur)

P<sub>3</sub>= Serbuk daun nangka 75 g / polybag + *Meloidogyne* spp. (500 telur)

P<sub>4</sub>= Serbuk daun nangka 100 g / polybag + *Meloidogyne* spp. (500 telur)

## Persiapan Penelitian

### 1. Persiapan Inokulum *Meloidogyne* spp

Nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari tanaman seledri yang menunjukkan gejala penyakit di lahan pertanian Desa Sukamaju Ujung, Landasan Ulin. Sebelumnya, nematoda ini telah dipelihara dan dibiakkan dengan baik. Proses ekstraksi dimulai dengan mencuci akar yang terinfeksi hingga bersih, kemudian memotong bagian akar yang mengandung paket telur sepanjang sekitar 1 cm. Potongan akar tersebut selanjutnya. Akar dimasukkan ke dalam 100 ml larutan aquades yang dicampur dengan 0,5% larutan NaOCl, kemudian diaduk selama 15 menit. Setelah proses pengadukan selesai, akar yang telah diproses disaring menggunakan saringan bertingkat dengan ukuran 100, 400, dan 500 mesh. Pada saringan terakhir, pembilasan dilakukan sebanyak tiga kali di bawah aliran air untuk memastikan tidak ada sisa larutan NaOCl yang tertinggal pada akar. Akhirnya, telur-telur dihitung menggunakan alat counting disk, dengan jumlah 500 telur nematoda untuk setiap satuan percobaan.

### 2. Persiapan Media Tanam

Pada persiapan media tanam yang akan digunakan terdiri dari campuran tanah dan pupuk organik dengan perbandingan 2:1. Sebelum digunakan, baik tanah maupun pupuk harus disterilisasi terlebih dahulu, dengan cara memasukkan tanah yang telah dicampur dengan pupuk kedalam karung, selanjutnya masukkan karung ke dalam drum besar yang telah disediakan untuk tempat sterilisasi setelah itu barulah ditutup dan tunggu hingga kurang lebih 6 jam. Kemudian media tanam dipindahkan kedalam polybag yang berukuran 25x25 dengan berat 3 kg.

### 3. Persiapan Tanaman Uji

Benih disemai dalam polybag kecil yang sudah terisi dengan tanah dan pupuk steril. Setiap hari, penyiraman dilakukan untuk menjaga kelembaban tanah. Setelah berumur 4 minggu, tanaman seledri dipindahkan ke dalam 40 polybag berukuran 25x25 cm, masing-masing dengan berat

sekitar 3 kg, yang juga diisi dengan media tanam steril yang digunakan dalam percobaan ini.

### 3. Pembuatan Serbuk Daun Nangka

Proses pembuatan serbuk daun nangka yaitu seluruh daun Nangka dikeringkan kemudian dibelender sampai halus ayak menggunakan ayakan hingga menjadi serbuk atau tepung. Daun nangka ini ditimbang dengan dosis aplikasi sesuai perlakuan

### 4. Pembuatan Naungan

Pembuatan naungan bertujuan untuk mengurangi intensitas cahaya, menurunkan suhu yang tinggi, serta meningkatkan kelembaban, sehingga tanaman uji dapat tumbuh dengan optimal.

### Pelaksanaan Penelitian

#### 1. Pemeliharaan Tanaman Uji

Tanaman uji berupa seledri yang mengalami kematian atau layu dapat diganti dengan tanaman sehat sebelum perlakuan dilakukan. Penyiraman dilaksanakan dua kali sehari, yaitu pada pagi dan sore hari. Penyiangan dilakukan dengan mencabut dan membuang gulma yang tumbuh di dalam polybag atau di sekitar tanaman. Penyiangan ini dilakukan ketika tanaman

berusia 4 minggu setelah penanaman, di mana perlakuan dengan 500 telur nematoda dan serbuk daun nangka dengan konsentrasi yang telah ditentukan juga diberikan.

#### 2. Aplikasi Telur Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne spp.*)

Aplikasi nematoda Puru akar dari jenis *Meloidogyne spp.* telah dilakukan pada setiap polybag percobaan dengan memasukkan 500 telur *Meloidogyne spp.* Setelah tanaman uji berumur satu minggu, mereka dipindahkan dari polybag kecil ke polybag yang lebih besar. Untuk bibit seledri yang berumur empat minggu, setiap polybag berisi dua tanaman. Pengaplikasian dilakukan pada sore hari.

#### 3. Aplikasi Serbuk Daun Nangka

Aplikasi serbuk daun nangka dilakukan dengan menaburkan serbuk di sekitar akar tanaman pada kedalaman sekitar 7 cm, sesuai dengan perlakuan yang telah ditentukan. Setelah tiga hari aplikasi telur nematoda dilakukan aplikasi serbuk daun nangka pada penanaman bibit seledri yang berumur 4 minggu.

#### 4. Pengamatan

Pengamatan dilakukan setelah tanaman seledri berumur 35 hari setelah inokulasi NPA

Parameter pengamatan meliputi:

#### 1. Keparahan Penyakit

Persentase intensitas kerusakan dihitung dengan menggunakan rumus :

$$KP = \frac{\sum \text{tanaman seledri terinfeksi NPA} \times \text{skor}}{\sum \text{tanaman dalam satu titik sampel} \times \text{skor tertinggi}} \times 100\%$$

Tingkat keparahan penyakit akar pada tanaman dapat ditentukan berdasarkan skala Zeck (1971) dalam (Hay *et al.*, 2014)

#### 2. Populasi NPA dalam Tanah Sebanyak 100 ml

Perhitungan populasi NPA dihitung dengan menggunakan rumus :

$$\text{Populasi nematoda} = \frac{P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n}{n} \times \frac{\text{Volume suspensi}}{\text{Volume subsuspensi}}$$

Keterangan:

- P<sub>n</sub> = Jumlah nematoda yang didapat pada pengambilan sub suspensi ke-n
- N = Jumlah pengambilan sub suspensi
- Volume suspensi = Volume suspensi total yang dibuat
- Volume sub suspensi = Volume suspensi tiap pengambilan.

### 5. Analisis Data

Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan uji kehomogenan ragam Bartlett. Jika data homogen maka akan dilanjutkan dengan analisis ragam Analisis of Variance (ANOVA). Dilanjutkan dengan Uji Beda Nilai Tengah (BNT) pada taraf  $\alpha = 5\%$ .

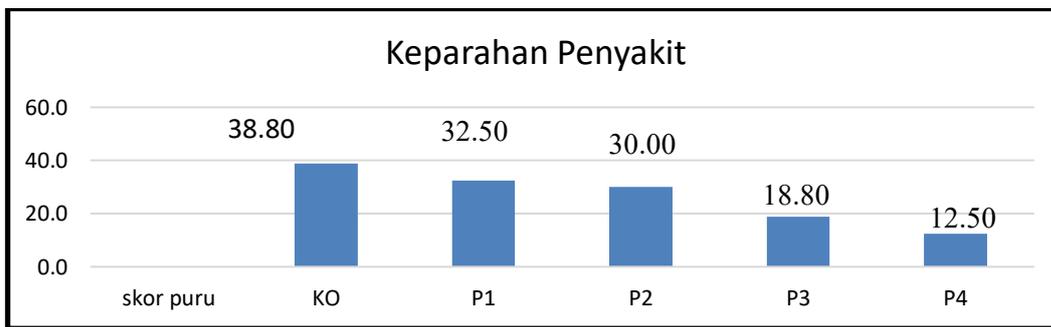
### Hasil dan Pembahasan

**Pengamatan Keparahan Penyakit**

Keparan penyakit puru akar pada tanaman seledri ditentukan dengan cara menentukan jumlah atau skor pada akar berdasarkan Skala Zeck (Tabel 1) dan (Gambar 4). Berdasarkan hasil pengamatan dapat ditentukan skor puru dari masing-masing perlakuan pada Gambar 1 dan Tabel 3.

Pemberian serbuk daun nangka sebanyak 500 gram pada setiap tanaman menunjukkan pengaruh yang

signifikan. Tanaman dengan perlakuan serbuk daun nangka (P4) mengalami keparahan penyakit yang paling rendah, sementara tanaman kontrol yang tidak menerima perlakuan ini menunjukkan keparahan penyakit yang tertinggi. Hasil uji Bartlett’s menunjukkan bahwa ragam data bersifat homogen, dan analisis ragam mengindikasikan adanya pengaruh yang nyata. Untuk lebih lanjut dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Pengaruh Perlakuan Terhadap Keparahan Penyakit (%)

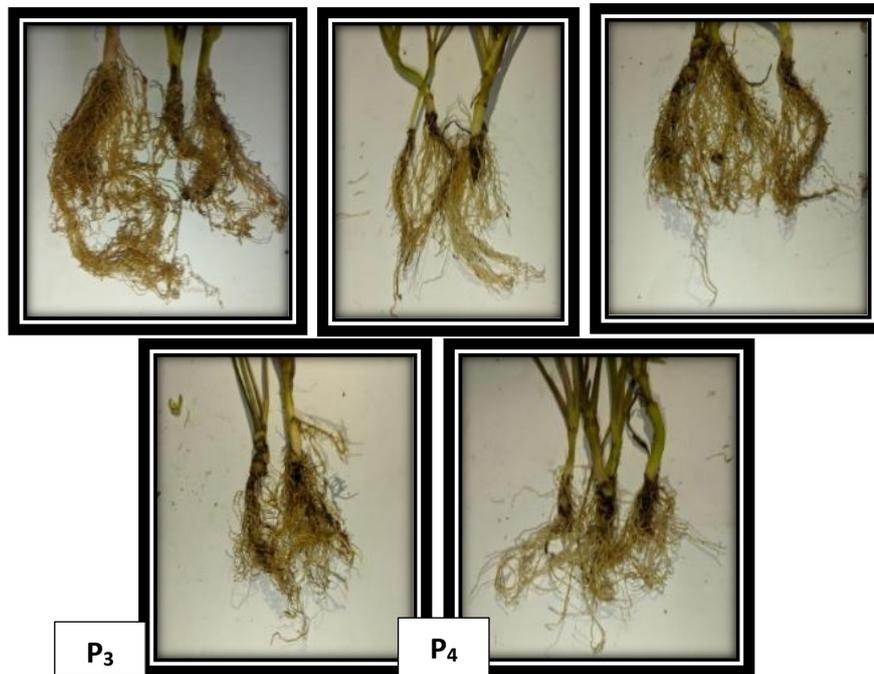
Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan serbuk daun nangka memiliki pengaruh yang signifikan terhadap intensitas serangan nematoda puru akar (*Meloidogyne spp.*) pada tanaman seledri. Perlakuan kontrol (K0) tanpa aplikasi serbuk daun nangka memiliki intensitas serangan tertinggi yaitu 38.8%. Tingginya keparahan penyakit pada kontrol ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya perlakuan khusus nematoda puru akar mampu menyerang sistem perakaran tanaman secara agresif dan mengakibatkan kerusakan yang parah pada jaringan akar.

Sebaliknya pemberian serbuk daun nangka secara bertahap menunjukkan efek yang baik terhadap tanaman seledri yang dapat dilihat pada (Gambar 1). Pada perlakuan P1 (25 g/polybag) dan P2 (50 g/polybag), keparahan penyakit menurun menjadi 32.50% dan 30.0% masing-masing. Penurunan ini semakin nyata

pada perlakuan P3 (75 g/polybag) dengan keparahan penyakit sebesar 18.80% dan perlakuan P4 (100 g/polybag) dengan nilai terendah yaitu 12.50%. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan positif antara dosis serbuk daun nangka dengan efektivitas pengendalian serangan nematoda.

Tabel 1. Keparahan penyakit Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne spp.*) pada Tanaman Seledri.

Perlakuan	Keparahan penyakit (%)
KO	38.80 <sup>e</sup>
P1	32.50 <sup>d</sup>
P2	30.00 <sup>c</sup>
P3	18.80 <sup>b</sup>
P4	12.50 <sup>a</sup>



Gambar 2. Gejala serangan Nematoda Puru Akar (*Meloydogyne* spp.) pada Tanaman Seledri

Bintil pada akar tanaman seledri yang kontrol (K0) memiliki jumlah bintil atau puru yang paling banyak diantar yang lain dengan ukuran besar dan kecil terlihat ada di beberapa bagian akar yang membentuk rangkaian dengan skor terparah yaitu 4. Sedangkan pada tanaman seledri yang diberi perlakuan (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, dan P<sub>4</sub>) memiliki jumlah bintil yang lebih sedikit dengan skor terendah yaitu 1 (Gambar 2).

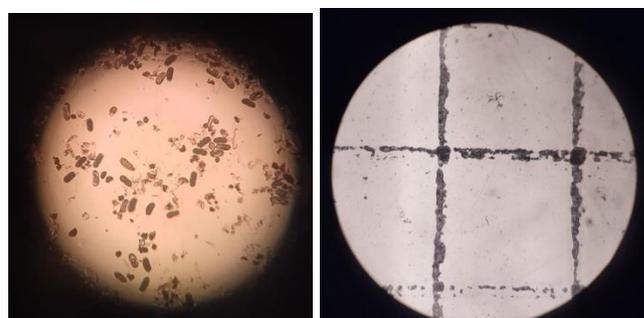
#### Pengamatan Populasi Nematoda

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan serbuk daun nangka memiliki jumlah populasi nematoda puru akar lebih sedikit dibanding

dengan tanaman kontrol, untuk lebih jelas dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 2. Populasi Nematoda Nematoda Puru Akar (*Meloydogyne* spp.)

Perlakuan	Populasi		Jumlah
	Telur	L2	
K <sub>0</sub>	61.25	159.875	221,125
P <sub>1</sub>	32.25	395	427.25
P <sub>2</sub>	24.75	395.375	420.125
P <sub>3</sub>	62	227.75	289.75
P <sub>4</sub>	14.75	185.125	199.875



Gambar 3. Pengamatan Telur dan L2 Pada Mikroskop

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengambil sampel dari semua tanaman seledri yaitu pada akar yang berpuhu dan sekitar perakaran kemudian dilakukan proses ekstraksi lalu diamati dan dihitung berdasarkan rumus populasi nematoda. Pada

pengamatan jumlah populasi nematoda ini banyak ditemukan nematoda pada fase dari telur dan L2.

Berdasarkan hasil pengamatan tanaman yang diberi perlakuan menunjukkan hasil yang berpengaruh nyata dengan jumlah populasi nematoda yang lebih sedikit dibanding tanaman kontrol. Jumlah populasi

telur tertinggi didapat pada tanaman kontrol ( $K_0$ ) yaitu 61.25 dan terendah pada tanaman seledri yang diberi perlakuan ( $P_4$ ) yaitu 14.75. Jumlah populasi L2 tertinggi didapat pada tanaman ( $P_2$ ) yaitu 395.375. dan populasi L2 terendah yaitu 159.875 pada tanaman kontrol.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keparahan penyakit yang disebabkan oleh nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri bahwa ragam data homogen dan dipengaruhi sangat nyata oleh perlakuan dosis serbuk daun nangka yang diaplikasikan. Perlakuan kontrol ( $K$ ) menunjukkan keparahan penyakit tertinggi sebesar 38.8% yang menunjukkan kondisi tanpa perlindungan terhadap serangan nematoda mengakibatkan serangan yang tinggi. Sebaliknya perlakuan  $P_4$  (100 g serbuk daun nangka/polybag) menghasilkan intensitas serangan terendah yaitu 12.50%. Penurunan ini menunjukkan efektivitas serbuk daun nangka sebagai bahan organik yang mampu mengendalikan populasi nematoda secara signifikan. Penurunan keparahan penyakit yang terjadi secara bertahap dengan peningkatan dosis serbuk daun nangka mengindikasikan adanya hubungan antara jumlah bahan aktif dalam serbuk dan pengendalian serangan nematoda.

Dari hasil pengamatan intensitas serangan (Tabel 1) yang diberi perlakuan serbuk daun nangka dengan berbagai dosis memperlihatkan bahwa tanaman yang diberi perlakuan berbeda sangat nyata dengan tanaman kontrol. Keparahannya penyakit pada perlakuan Serbuk daun nangka 25 g/polybag ( $P_1$ ) memiliki rata-rata keparahan penyakit tertinggi 32.50%. Penurunan intensitas serangan yang nyata dari kontrol hingga  $P_4$  yang dapat dilihat pada (Gambar. 7) mengindikasikan bahwa dosis optimal dapat memberikan perlindungan terhadap sistem perakaran. Pada kontrol kerusakan sistem perakaran terlihat signifikan dengan gejala puru tinggi yang menyebabkan gangguan penyerapan hara. Sementara itu pada  $P_4$  akar tanaman tetap berkembang normal menunjukkan bahwa serbuk daun nangka mampu melindungi tanaman dari dampak serangan nematoda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan serbuk daun nangka secara signifikan mempengaruhi keparahan penyakit yang disebabkan

oleh nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada tanaman seledri. Perlakuan kontrol ( $K_0$ ) tanpa aplikasi serbuk daun nangka memiliki keparahan penyakit tertinggi yaitu 38.80%. Tingginya keparahan penyakit pada kontrol ini mengindikasikan bahwa tanpa adanya perlakuan khusus nematoda puru akar mampu menyerang sistem perakaran tanaman secara agresif dan mengakibatkan kerusakan yang parah pada jaringan akar.

Sebaliknya pemberian serbuk daun nangka secara bertahap menunjukkan efek yang baik terhadap tanaman seledri yang dapat dilihat pada (Gambar 6). Pada perlakuan  $P_1$  (25 g/polybag) dan  $P_2$  (50 g/polybag), keparahan penyakit menurun menjadi 32.50% dan 30.00% masing-masing. Penurunan ini semakin nyata pada perlakuan  $P_3$  (75 g/polybag) dengan keparahan penyakit sebesar 18.80% dan perlakuan  $P_4$  (100 g/polybag) dengan nilai terendah yaitu 12.50%. Hasil ini menunjukkan adanya hubungan positif antara dosis serbuk daun nangka dengan efektivitas pengendalian serangan nematoda.

Serbuk daun nangka diduga mengandung senyawa yang bisa melemahkan nematoda. Senyawa ini mungkin menghambat pertumbuhan atau aktivitas nematoda sehingga mereka tidak mampu menyerang akar tanaman secara efektif. Dengan dosis yang lebih tinggi, perlindungan terhadap tanaman pun semakin maksimal. Tanaman yang lebih terlindungi dari serangan nematoda memiliki akar yang lebih sehat dan kuat. Pada perlakuan  $P_4$  selain keparahan penyakit yang rendah, jumlah puru pada akar juga lebih sedikit dan populasi nematoda dalam tanah berkurang. Hal ini berarti serbuk daun nangka tidak hanya mencegah serangan tetapi juga menurunkan jumlah nematoda di sekitar tanaman. Hasil ini menunjukkan bahwa serbuk daun nangka bisa menjadi solusi yang baik untuk melindungi tanaman dari nematoda. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan, semakin banyak pula senyawa aktif yang diterima oleh nematoda (*Meloidogyne* spp.).

Menurut Siahaan *et al.*, (2019), ekstrak daun nangka ini mengandung senyawa aktif seperti senyawa saponin, flavonoid, dan tanin. Ketiga senyawa tersebut memiliki efek nematisida, yang berfungsi sebagai racun

pernapasan, racun perut, dan penghambat nafsu makan serangga. Senyawa-senyawa tersebut dapat larut dalam air, sehingga memudahkan masuk ke dalam sistem pernapasan dan pencernaan nematoda. Hal ini menyebabkan adanya gangguan pada fungsi kedua sistem tersebut, yang pada akhirnya berakibat pada pertumbuhan yang terhambat dan kematian nematoda.

Efektivitas serbuk daun nangka diduga terkait dengan kandungan senyawa bioaktif yang bersifat nematisidal seperti alkaloid, flavonoid atau tanin. Senyawa ini berpotensi menghambat aktivitas fisiologis nematoda, baik pada tahap telur maupun larva sehingga menurunkan daya serang nematoda terhadap akar tanaman. Dengan aplikasi dosis yang lebih tinggi, konsentrasi senyawa aktif dalam media tanam meningkat dan memberikan perlindungan yang lebih besar terhadap sistem perakaran tanaman. Penurunan keparahan penyakit ini berdampak langsung pada kondisi pertumbuhan tanaman (Gambar 4). Akar yang lebih sehat mampu mendukung pertumbuhan dan perkembangan tanaman secara optimal. Perlakuan P<sub>4</sub> dengan keparahan penyakit yang paling rendah juga menunjukkan korelasi dengan jumlah puru akar yang minimal dan populasi larva (L2) yang lebih sedikit dibandingkan perlakuan lainnya.

Serbuk daun nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.) memiliki kandungan bahan aktif yang memiliki sifat nematisidal ini terbukti efektif dalam mengendalikan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.). Menurut Heroetadji (1987), tanaman nangka mengandung senyawa yang dapat mempengaruhi proses metabolisme di dalam tubuh nematoda. Selain itu, Siddiqui dan Alam (1987) melaporkan bahwa daun nangka kaya akan berbagai senyawa kimia, seperti quarcetagetin, quarcetagitirin, dan tagetin, yang termasuk dalam kelompok flavonoid, serta senyawa thiopene yang mampu membunuh nematoda. Dropkin (1996) juga menambahkan bahwa daun nangka menghasilkan senyawa alpha-terthienyl, yang memiliki peran penting dalam menghambat reproduksi dan penetasan telur menjadi larva, serta menginaktivasi enzim dan melarutkan membran sel nematoda. Senyawa-senyawa yang menunjukkan tingkat toksisitas tinggi ini dapat berpotensi berbahaya jika dosisnya tidak dikontrol.

Menurut Dropkin (1991), senyawa alkaloid dan tanin diketahui memiliki sifat nematisida. Penelitian yang dilakukan oleh Arrigoni (1979) menunjukkan bahwa ekstrak tanaman yang mengandung alkaloid memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan nematoda. Alkaloid berperan sebagai nematisida dengan cara mengganggu laju metabolisme dalam tubuh nematoda (Dropkin, 1991). Di sisi lain, senyawa tanin dapat mengendapkan protein dan bereaksi dengan dinding sel kulit larva nematoda. Proses ini mengakibatkan pemblokiran respons otot nematoda terhadap asetilkolin, yang berujung pada kelumpuhan dan kematian nematoda. Lopez (2005) menyatakan bahwa tanin memiliki kemampuan untuk menghambat sistem enzimatik pada nematoda dan berinteraksi dengan protein penyusun sel. Hal ini dapat mengurangi kemampuan nematoda untuk menginfeksi akar. Dampaknya, semakin banyak nematoda yang menyerang, semakin banyak pula puru akar yang terbentuk, yang pada gilirannya menyebabkan kerusakan akar yang lebih besar.

Tanaman kontrol yang tidak menerima perlakuan apapun sangat rentan terhadap serangan *Meloidogyne* spp. Akibatnya, bintil-bintil akar yang membengkak dan memanjang dapat muncul, sehingga menghambat pertumbuhan tanaman yang menjadi kerdil, layu di siang hari, menguning, serta mengalami penurunan jumlah bunga dan buah (Ahmad, 2005). Kondisi ini disebabkan oleh kurangnya perlakuan pada tanaman kontrol, yang memberikan kesempatan bagi nematoda untuk masuk dan menyerang akar tanaman. Nematoda dapat dengan mudah menembus akar dan berkembang biak dalam Jaringan akar tanaman yang lemah dapat menyebabkan terjadinya pembengkakan pada akar dalam jumlah yang signifikan (Dropkin, 1991). Serangan nematoda ini berdampak pada keterhambatan pertumbuhan tanaman, yang pada gilirannya menurunkan produksi serta kualitas secara ekonomi, sehingga hasil yang maksimal tidak dapat dicapai tanpa pengendalian yang tepat (Setiawati, 2008).

Perhitungan populasi nematoda yang telah dilakukan dengan mengambil sampel yang berasal dari semua tanaman percobaan yang dihasilkan dari akar

yang berpuhu dan tanah sekitar perakaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan serbuk daun nangka memengaruhi populasi telur dan L2 nematoda puru akar secara signifikan. Jumlah populasi telur tertinggi didapat pada tanaman kontrol ( $K_0$ ) yaitu 61.25 dan terendah pada tanaman seledri yang diberi perlakuan ( $P_4$ ) yaitu 14.75. Jumlah populasi L2 tertinggi didapat pada tanaman ( $P_2$ ) yaitu 395.375. dan populasi L2 terendah yaitu 159.875 pada tanaman kontrol. Penurunan populasi pada perlakuan  $P_3$  dan  $P_4$  (Tabel 4) ini mengindikasikan bahwa dosis serbuk daun nangka yang lebih tinggi memberikan efek pengendalian yang lebih baik terhadap nematoda. Senyawa bioaktif dalam serbuk daun nangka kemungkinan besar memengaruhi siklus hidup nematoda meskipun pengaruhnya lebih efektif pada dosis tinggi.

Peningkatan populasi telur dan L2 dalam 100 g tanah pada perlakuan  $P_1$  dan  $P_2$  dapat disebabkan oleh efek sementara yang merangsang nematoda keluar dari telur atau pergerakan mereka dalam tanah. Namun pada dosis lebih tinggi ( $P_3$  dan  $P_4$ ) senyawa bioaktif seperti flavonoid atau tanin kemungkinan bekerja sebagai racun yang menekan jumlah telur dan L2 di tanah. Dengan demikian pemberian serbuk daun nangka dosis tinggi menjadi lebih efektif dalam menekan populasi nematoda di lingkungan perakaran.

Dosis tinggi serbuk daun nangka tidak hanya memengaruhi populasi nematoda secara langsung tetapi juga mengurangi kemampuan nematoda untuk berkembang biak. Menurut Karsen *et al.*, (2013) senyawa bioaktif dalam bahan organik seperti flavonoid dan saponin dapat memblokir enzim yang diperlukan oleh nematoda untuk bertahan hidup di tanah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian ini di mana populasi telur dan L2 pada perlakuan  $P_4$  (100 g) lebih rendah dibandingkan perlakuan lainnya. Dengan demikian serbuk daun nangka pada dosis tinggi dapat menjadi agen pengendali biologis yang efektif terhadap nematoda puru akar. Efek penurunan populasi telur dan L2 dalam tanah pada perlakuan  $P_3$  dan  $P_4$  memiliki efek yang bagus terhadap kesehatan tanaman. Tanah dengan populasi nematoda yang rendah menciptakan lingkungan perakaran yang lebih sehat, memungkinkan

tanaman menyerap nutrisi dan air dengan lebih optimal. Selain itu penggunaan serbuk daun nangka yang berbahan alami juga mendukung pertanian yang ramah lingkungan karena tidak meninggalkan residu kimia berbahaya.

Efektivitas serbuk daun nangka dalam menekan populasi telur dan L2 diduga disebabkan oleh kemampuan senyawa aktifnya menghambat aktivitas nematoda saat telur dan L2 mencoba menembus jaringan tanaman. Dosis tinggi seperti pada perlakuan  $P_4$  (Tabel 4) memberikan perlindungan yang lebih baik dengan jumlah telur dan L2 yang jauh lebih sedikit dibandingkan kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman yang mendapatkan perlakuan tertentu dengan dosis tinggi memiliki akar yang lebih sehat dan daya tahan lebih tinggi terhadap serangan nematoda. Dengan semakin rendahnya populasi nematoda di jaringan akar, tanaman memiliki peluang lebih besar untuk tumbuh dengan normal tanpa mengalami hambatan fisiologis akibat infeksi.

Faktor lingkungan seperti kelembaban tanah, suhu, pH dan ketersediaan inang sangat mempengaruhi perkembangan nematoda. Pada suhu antara 25-30°C, nematoda berkembang dengan optimal, sementara suhu ekstrem dapat menghambat siklus hidupnya. Tanah yang terlalu kering atau terlalu basah juga mempengaruhi mobilitas dan daya hidup nematoda (Sastrahidayat, 1990). Selain itu, dalam penelitian ini juga dilakukan penggunaan pupuk organik yang berpotensi memengaruhi perkembangan populasi nematoda.

### Kesimpulan

1. Serbuk daun nangka efektif menurunkan keparahan penyakit dengan perlakuan  $P_4$  (100 g/polybag) mencatat keparahan penyakit terendah (12.50%) dibandingkan kontrol (38.80%).
2. Populasi telur dan L2 menurun signifikan pada perlakuan  $P_4$  menjadi 14.75 telur nematoda dan jumlah L2 185. 125 dibandingkan kontrol dengan jumlah populasi telur dan L2 seluruhnya 221.125

3. Dosis serbuk daun nangka yang lebih tinggi (P<sub>3</sub> dan P<sub>4</sub>) memberikan hasil pengendalian yang lebih baik terhadap semua parameter dibandingkan dosis rendah (P<sub>1</sub> dan P<sub>2</sub>) menunjukkan adanya pengaruh dosis terhadap perlakuan.

#### Daftar Pustaka

- Adawiyah, R. & M. Afa. 2018. Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC). *Biowallacea*. 5: 750–760.
- Ahmad, U. 2005. Mengendalikan Nematoda Parasit Pada Tanaman dan Tanah. Balai Penelitian Tanaman dan Tanah. Balai Penelitian Tanaman Rempah dan Obat. *Jurnal Litbang Pertanian*. Bogor. 23(4):116.
- Arrigoni, 1979. A biological defence mechanism in plant. In Lamberti, F. And Taylor, C.E (Eds). *Sistematis, biology and control*. Academic press. New York
- Dropkin, V. H. 1996. *Pengantar nematologi tumbuhan*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fitriyanti, D. & N. Aidawati. 2022. *Meloidogyne* spp. Penyebab Puru Akar Tanaman Seledri di Kelurahan Landasan Ulin Utara, Kota Banjarbaru. *Journal Fitopatologi Indonesia*, 18 (2): 85-90.
- Heroetadji RH. 1987. *Ilmu nematoda tumbuhan*. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hutapea, J. R. 1993. Inventaris Tanaman Obat Indonesia, edisi II. Depkes RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Karssen, G., W. Wesemael & M. Moens. Nematoda Simpul Akar. *dalam: Perry, R, N & M, Moens. Nematologi tanaman*. Edisi ke-2. CAB International; Wallingford, Inggris: 2013. hlm. 73–108.
- Liestiany, E. & D. Fitriyanti. 2009. Keragaman Nematoda Parasit Tanaman Pada Pertanaman Sayuran Di Kalimantan Selatan Laporan Penelitian. Fakultas Pertanian Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Lopez. 2005. In vitro effect of condensed tannins from tropical fodder crops against eggs and larvae of the nematode *Haemonchus contortus* *Journal of food, Agriculture and Environment* (2): 191-194 [www.world-food.net](http://www.world-food.net).
- Sastrahidayat, L. R. 1990. Ilmu Penyakit Tumbuhan. Usaha Nasional, Surabaya. pp. 215.
- Setiawati, W., R. Murtiningsih, N. Gunaini & T. Rubiati. 2008. Tumbuhan Bahan Pestisida Nabati dan Cara Pembuatannya untuk Pengendalian Organisme Pengganggu Tumbuhan (OPT). Pusat Penelitian dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Diakses pada tanggal 16 Desember 2024.
- Siahaan, D., Gurning, K. Iksen. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lamk) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus epidermis* dan *Salmonella typhi*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 2(2), pp.49-54. <http://dx.doi.org/10.29313/v6i2.23654>.
- Siddiqui, M, A & M. M. Alam. 1987. Control of plant-parasitic nematodes by intercropping with *Tagetes minuta*. *Nematologia Mediterranea*. (15): 205-211.