

SKRIPSI

KAJIAN SIKLUS HIDUP *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) PADA TANAMAN SELEDRI VARIETAS AMIGO

LIFE CYCLE STUDY OF *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) ON AMIGO VARIETY CELERY PLANTS



**Akmal Nugroho
05081282025044**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

Summary

AKMAL NUGROHO, Life Cycle Study of *Meloidogyne incognita* (Kofoid & white) On Amigo Variety Celery Plants (Supervised by **MULAWARMAN**).

This study aims to determine the developmental biology of root-knot nematodes (*Meloidogyne* sp) on celery plants in one life cycle and to determine the stages of development of root-knot nematodes (*Meloidogyne* sp) on celery plants. The method used in the study used direct observation to determine the development of *Meloidogyne* sp. nematodes on celery plants. Observations were made by looking at the development of each nematode stadia on celery plants. In this study using 42 plants, checking was carried out every 2 days in 28 days by looking at 3 plants at each check. In the identification, the species of *Meloidogyne incognita* nematode was found. *Meloidogyne incognita* nematodes have a perennial pattern that can be seen in the dorsal striae forming a square (90° angle). In the observation, one life cycle was obtained in 28 days, namely eggs-juveniles 2- juveniles 3 and adults. The lowest mean number of nematodes was obtained in the 1st and 2nd observations, which was 0 nematodes, while the highest mean number of nematodes was obtained in the 14th observation, which was 66.7 nematodes. The lowest mean number of nematodes was found in the 1st and 2nd observations, which was 0 nematodes. The highest average number of nematodes was 37.3 in the 14th observation. Observations of celery plant roots on day 2 did not show symptoms of nematode attack because the nematode eggs had not hatched and on day 28 the symptoms of nematode attack were very clear attacking celery roots in the form of root galls.

Keywords : Life cycle, Nematodes, Root-knot.

Ringkasan

AKMAL NUGROHO, Kajian Siklus Hidup *Meloidogyne incognita* (Kofoid & white) pada Tanaman Seledri Varietas Amigo (Dibimbing oleh **MULAWARMAN**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biologi perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp) pada tanaman seledri dalam satu siklus hidup dan untuk mengetahui tahapan perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp) pada tanaman seledri. Metode yang digunakan dalam penelitian menggunakan observasi secara langsung untuk mengetahui perkembangan nematoda *Meloidogyne* sp. pada tanaman seledri. Pengamatan dilakukan dengan cara melihat perkembangan setiap stadia nematoda pada tanaman seledri. Pada penelitian kali ini menggunakan 42 tanaman, pengecekan dilakukan 2 hari sekali dalam 28 hari dengan cara melihat 3 tanaman pada setiap pengecekan tersebut. Pada identifikasi didapatkan jenis spesies Nematoda *Meloidogyne incognita*. Nematoda *Meloidogyne incognita* memiliki pola perenial yang terlihat pada striae dibagian dorsal membentuk persegi (sudut 90°). Pada pengamatan didapatkan satu siklus hidup dalam 28 hari yaitu telur-juvenil 2-juvenil 3 dan dewasa. Jumlah rerata nematoda terendah didapatkan pada pengamatan ke-1 dan ke-2 yaitu 0 ekor nematoda, sedangkan yang jumlah rerata nematoda tertinggi didapatkan pada pengamatan ke-14 yaitu 66,7 ekor nematoda. Jumlah rerata nematoda terendah didapatkan pada pengamatan ke-1 dan ke-2 sebanyak 0 ekor. Jumlah rerata nematoda terbanyak pada pengamatan ke-14 sebanyak 37,3 ekor. Pengamatan akar tanaman seledri di hari ke-2 tidak terlihat gejala serangan nematoda dikarenakan telur nematoda belum menetas dan pada hari ke-28 terlihat gejala serangan nematoda sangat jelas menyerang akar seledri berupa puru akar (*gall*).

Kata kunci : Siklus hidup, Nematoda, Puru akar.

KAJIAN SIKLUS HIDUP *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) PADA TANAMAN SELEDRI VARIETAS AMIGO

LIFE CYCLE STUDY OF *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) ON AMIGO VARIETY CELERY PLANTS



**Akmal Nugroho
05081282025044**

**PROGRAM STUDI PROTEKSI TANAMAN
JURUSAN HAMA PENYAKIT TUMBUHAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**KAJIAN SIKLUS HIDUP *Meloidogyne incognita* PADA
TANAMAN SELEDRI VARIETAS AMIGO**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Pertanian
Pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

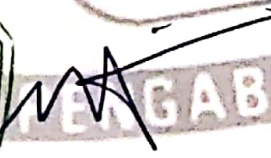
Oleh

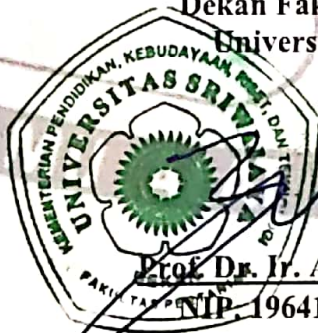
Akmal Nugroho
05081282025044

Indralaya, November 2023
Pembimbing


Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP. 196709031993021001

Mengetahui
Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya


Prof. Dr. Ir. A. Muslim, M. Agr.
NIP. 196412291990011001

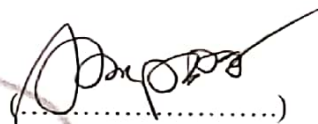


Skripsi dengan judul “ Kajian Siklus Hidup *Meloidogyne incognita* pada Tanaman Seledri Varietas Amigo” oleh Akmal Nugroho telah dipertahankan dihadapan komisi penguji skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 22 November 2023 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan dari tim penguji.

Komisi Penguji

1. Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc.
NIP. 196709031993021001

Ketua Panitia



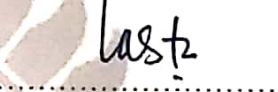
2. Arsi, M.Si
NIPUS. 195810172015105201

Sekretaris Panitia



3. Prof. Dr. Ir. Yulia Pujiastuti, M. S
NIP. 196205181987032002

Ketua Penguji



Indralaya, November 2023

Ketua Jurusan
Hama dan Penyakit Tumbuhan



Prof. Dr. Ir. Siti Herlinda, M.Si.
NIP. 196510201992032001

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Akmal Nugroho

Nim : 05081282025044

Judul : Kajian Siklus Hidup *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) pada Tanaman Seledri Varietas Amigo

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat didalam laporan skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing, kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiasi dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, November 2023

Yang Membuat Pernyataan



Akmal Nugroho

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Akmal Nugroho lahir pada tanggal 11 Desember 2001 di Kota Lubuklinggau yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Tukiman dan Ibu Saidiah Ningsih. Penulis memulai pendidikan taman kanak-kanak di TK Muhammadiyah di kota lubuklinggau dan lulus pada tahun 2008, kemudian melanjutkan pendidikan ke Sekolah Dasar di MI Darussalam Lubuklinggau lulus pada tahun 2014. Pendidikan sekolah menengah pertama di MTs Darussalam Lubuklinggau lulus pada tahun 2017 dan sekolah menengah atas di MAN Insan Cendekia OKI dan lulus pada tahun 2020.

Tahun 2020 penulis melanjutkan pendidikan di Perguruan Tinggi Negeri Universitas Sriwijaya, Fakultas Pertanian, Program Studi Proteksi Tanaman dengan melalui jalur Tes seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri. Selama masa perkuliahan penulis pernah menjadi ketua Departemen Himpunan Mahasiswa Proteksi Tanaman (HIMAPRO) periode 2022/2023 dan Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum Bakteriologi dan asisten praktikum Identifikasi Penyakit Tanaman.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dengan judul “Kajian Siklus Hidup *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) pada Tanaman Seledri Varietas Amigo”.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada bapak Dr. Ir. Mulawarman, M.Sc. selaku pembimbing atas kesabaran dan perhatiannya telah memberikan arahan dan bimbingan mulai dari awal perencanaan pelaksanaan penelitian hingga akhir penyusunan dan penulisannya dalam laporan ini. Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orangtua yang memberikan dukungan berupa doa dan materi untuk menyelesaikan Skripsi ini.

Penulis berharap laporan ini dapat menjadi sebagai sumber pengembangan ilmu dan pengetahuan untuk kita semua. Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam pembuatan Skripsi ini. Untuk itu sangat diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar kedepannya lebih baik. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Indralaya, November 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	1
1.4 Hipotesis	1
1.5 Manfaat Penelitian	1
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	1
2.1. Tanaman Seledri	1
2.1.1. Morfologi Seledri.....	1
2.1.2. Syarat Tumbuh Seledri	1
2.1.3. Penyakit Puru Akar Tanaman Seledri.....	1
2.2. Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.....	7
2.2.1. Klasifikasi dan Morfologi Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.	7
2.3. Siklus Hidup Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.....	8
BAB 3 PELAKSANAAN PENELITIAN	7
3.1 Waktu dan Tempat.....	7
3.2. Alat dan Bahan.....	7
3.3. Metode Penelitian	7
3.4. Cara Kerja.....	7
3.4.1. Persiapan Tanaman Seledri	7
3.4.2. Persiapan Sumber Inokulasi Nematoda.....	8
3.4.3. Identifikasi Nematoda yang akan diInokulasi	8
3.4.4. Inokulasi Nematoda ke Tanaman Seledri.....	9
3.4.5. Ekstraksi Nematoda.....	9
3.4.6. Analisis Data	10
3.5. Parameter Pengamatan	10
3.5.1. Jumlah Nematoda yang Masuk Akar	10
3.5.2. Perkembangan Morfologi Nematoda <i>Meloidogyne</i> sp.	10

3.5.3. Jumlah Nematoda pada Tanah.....	10
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	11
4.1 Hasil.....	11
4.1.1 Identifikasi Nematoda Betina (<i>Meloidogyne</i> sp).....	11
4.1.2 Perkembangan Stadia Nematoda dari Fase Telur hingga Dewasa pada Tanaman Seledri.	11
4.1.3 Jumlah Nematoda pada Akar Tanaman Seledri	12
4.1.4 Jumlah Nematoda pada Tanah Tanaman Seledri	13
4.1.5 Tanaman Seledri yang Terserang Nematoda.....	14
4.1.6. Pengamatan Perkembangan Nematoda.....	19
4.2 Pembahasan.....	26
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran.....	29
LAMPIRAN	32

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1. Tanaman seledri	1
Gambar 2. 2. Pola perineal spesies <i>Meloidogyne</i> sp. yang ditemukan di Kelurahan Landasan Ulin Utara. (a) <i>Meloidogyne incognita</i> ; (b) <i>M. arenaria</i> ; dan (c) <i>M. javanica</i>	8
Gambar 2. 3 Siklus hidup nematoda <i>Meloidogyne</i> sp. yang menyebabkan puru akar tanaman	9
Gambar 4. 1. Pola perenial nematoda betina (<i>Meloidogyne incognita</i>) dengan perbesaran 40× (A).....	11
Gambar 4. 2. Perkembangan stadia Nematoda pada tanaman seledri; Telur (A), Juvenil 2 (B), Juvenil 3 (C), Nematoda jantan dewasa (D), Nematoda betina dewasa (E).....	12
Gambar 4. 3. Jumlah rerata nematoda pada akar tanaman seledri	13
Gambar 4. 4. Jumlah rerata nematoda pada tanah tanaman seledri	13
Gambar 4. 5. Akar tanaman seledri yang terserang nematoda <i>Meloidogyne incognita</i> ; Akar tanaman seledri pada hari ke-2 (A); Akar tanaman seledri pada hari ke-7 (B); Akar tanaman seledri pada hari ke-14 (C); Akar tanaman seledri pada hari ke- 21 (D); Akar tanaman seledri pada hari ke-28 (E).....	14

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Jumlah Nematoda pada Akar dan Tanah Tanaman Seledri	32
Lampiran 2. Jumlah Rerata Nematoda pada Akar dan Tanah pada Tanaman Seledri	33
Lampiran 3. Tanaman yang terserang nematoda selama 28 hari pengamatan....	34

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 4.1 pengamatan morfologi dan gejala serangan nematoda pada tanaman seledri.....	25

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seledri (*Apium graveolens* L.) adalah tanaman herba biennial yang dapat mencapai ketinggian 100 cm. Tanaman ini memiliki batang herba yang berlapis, bersegmentasi, bercabang, tegak, dan berwarna hijau pucat. Daunnya yang tipis terdiri dari beberapa helai, dengan daun muda yang melebar atau meluas dari bagian dasar. Daun-daun ini berwarna hijau mengkilap dan memiliki lobus dan gigi di tepiannya, serta tersusun secara bergantian (alternate). Bunga seledri tunggal, memiliki simetri radial, dengan kelopak berjumlah 5, yaitu sepal atau tepal, yang keduanya tidak saling menyatu. Warna bunga bisa berupa hijau kecoklatan, putih, atau kuning (Wakhidah, 2021).

Tanaman seledri merupakan tanaman yang lumrah sering dijumpai untuk melengkapi bumbu pada masakan. Tanaman seledri juga memiliki nilai jual di masyarakat. Hal tersebut menjadikan seledri dibudidayakan secara massal maupun untuk memenuhi kebutuhan pribadi. Selain sebagai sayuran, seledri juga digunakan sebagai bumbu masak yang sangat populer di Indonesia dan juga di negara-negara Eropa, Amerika, dan Asia (Rizky Yuda Pratama, 2017). Tanaman ini juga digunakan sebagai bahan obat-obatan dan kosmetik, karena daunnya banyak mengandung saponin, flavonoid dan polifenol. Untuk obat-obatan misalnya untuk mengobati tekanan darah tinggi, kencing keruh (*chyloria*), untuk mencegah masuk angin dan meredakan mual (Lakitan *et al.*, 2021).

Dalam budidaya tanaman seledri, tidak jarang menghadapi kendala akibat serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Beberapa jenis OPT yang sering menyerang tanaman seledri meliputi penggorok daun, penyakit busuk lunak bakteri, bercak daun, penyakit fusarium, hawar daun, rebah kecambah, dan virus. Pada budidaya seledri banyak hal yang harus diperhatikan seperti suhu, kelembaban dan juga penyakit yang menyerang. Faktor-faktor tersebut dapat menghambat pertumbuhan dari budidaya seledri tersebut. Salah satunya adalah penyakit puru akar pada tanaman seledri yang disebabkan oleh nematoda (Althaf *et al.*, 2023).

Nematoda *Meloidogyne* sp. merupakan hewan yang berukuran kecil yang dapat mengakibatkan kerusakan pada akar tanaman seledri. Gejala yang disebabkan oleh *Meloidogyne* sp. terlihat pertumbuhan tanaman tidak stabil seperti kerdil dan rentan layu di kondisi suhu dan temperatur tinggi, pada bagian akarnya pun mengalami berbagai macam bentuk pembengkakan yang diakibatkan oleh *Meloidogyne* sp. (Syamsir *et al.*, 2020). Serangan nematoda pada akar mengakibatkan kerusakan pada akar itu sendiri. Nematoda tersebut menghisap sel-sel akar, sehingga mengganggu pembuluh jaringan. Dampaknya adalah terhambatnya pergerakan air dan nutrisi dalam tanaman. Selain itu, serangan nematoda juga dapat mempengaruhi proses fotosintesis dan transpirasi tanaman. (Mukhtar & Kayani, 2019). Serangan tersebut diserang oleh nematoda yang bersifat parasit dapat membuat puru akar pada tanaman seledri. Pada serangan tersebut nematoda membuat siklus hidupnya didalam akar. Hal ini membuat puru akar menjadi lebih banyak dan mengakibatkan gejala serangan hingga akhirnya mengalami kematian pada tanaman.

Pada bioekologi nematoda parasit memiliki beberapa fase yaitu fase telur, juvenil 1 sampai juvenil 4, dan fase dewasa. Pada semua fase tersebut memiliki peranan sebagai parasit pada tanaman. Meneliti biologi patogen yang menyebabkan penyakit sangat bermanfaat untuk mempelajari cara hidup dan perkembangan patogen tersebut, termasuk faktor-faktor yang mempengaruhinya. Dengan memahami siklus hidup nematoda puru akar, kita dapat menentukan kapan waktu yang tepat untuk aplikasi dan metode pengendalian yang sesuai. Oleh karena itu, penelitian tentang siklus hidup Nematoda Puru Akar ini sangat diperlukan untuk dilakukan (Raihana *et al.*, 2018).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa lama perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp) pada tanaman seledri dalam satu siklus hidup?
2. Bagaimana tahapan perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp) pada tanaman seledri?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui biologi perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.) pada tanaman seledri dalam satu siklus hidup.
2. Untuk mengetahui tahapan perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.) pada tanaman seledri.

1.4 Hipotesis

Adapun Hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Diduga ada perkembangan nematoda *Meloidogyne* sp. setelah diinokulasikan nematoda pada tanaman seledri.
2. Diduga tahapan perkembangan puru akar pada tanaman seledri untuk satu siklus hidup terjadi pada 21 hari.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan tentang informasi tentang siklus hidup dari nematoda (*Meloidogyne* sp.) dan tahapan perkembangan nematoda puru akar (*Meloidogyne* sp.) pada tanaman seledri.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Afa, M. 2018. Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) pada Berbagai Media Tanam Tanpa Tanah dengan Aplikasi Pupuk Organik Cair (POC). *Biowallacea*, 5(1), 750–760.
- Alham, M., & Elfarisna, E. 2018. Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium Graveolens* L.) Terhadap Efisiensi Pupuk Organik Padat. *Prosiding Semnastan*, 88–97.
- Althaf, M., Widayati, W., & Purnawati, A. 2023. Endophytic Bacteria from Wet Soil of South Kalimantan as Biological Control Agent for Root Nematodes (NPA) in Celery (*Apium graveolens*). 2023, 19–23.
- Calderón-Urrea, A., Vanholme, B., Vangestel, S., Kane, S. M., Bahaji, A., Pha, K., Garcia, M., Snider, A., & Gheysen, G. 2016. Early development of the root-knot nematode *Meloidogyne incognita*. *BMC Developmental Biology*, 16(1), 1–15.
- Eisenback, J. D., Hirschmann, H., Sasser, J. N., & Triantaphyllou, A. C. 1981. A guide to the four most common species of root-knot nematodes (*Meloidogyne* Spp.), with a pictorial key. 48.
- Fitriyanti, D., & Aidawati, N. 2022. *Meloidogyne* spp. as The Causal Agent of Root Knot on Celery in Landasan Ulin Utara, Banjarbaru. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 18(2), 85–90.
- Gowda, M., Rai, A. B., & Singh, B. 2017. Root knot nematode: a threat to vegetable production and its management. *IIVR Technical Bulletin*, 76(76), 1–42.
- Hishar Mirsam. 2018. Inventarisasi Nematoda Parasit Tumbuhan Yang Bersosiasi Dengan Tanaman Wortel Asal Jawa Barat Dan Sulawesi Selatan. *Prosiding Nasional Universitas Cokroaminoto Palopo*, 4(2000), 273.
- Kooti, W., & Daraei, N. 2017. A Review of the Antioxidant Activity of Celery (*Apium graveolens* L.). *Journal of Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 22(4), 1029–1034.
- Kurniawati, F., Nursipa, N. T., & Munif, A. 2020. Nematoda Parasit pada Seledri (*Apium Graveolens* L.) dan Pengendaliannya Menggunakan Bakteri Endofit Secara In Vitro. *Agrovigor: Jurnal Agroekoteknologi*, 13(1), 70–81.
- Kurniawati, F., Supramana, & Muin Adhan, A. 2017. Spesies *Meloidogyne* Penyebab Puru Akar pada Seledri di Pacet, Cianjur, Jawa Barat. *Jurnal Fitopatologi Indonesia*, 13(1), 26–30.
- Lakitan, B., Kartika, K., Susilawati, & Wijaya, A. 2021. Acclimating Leaf Celery Plant (*Apium Graveolens*) Via Bottom Wet Culture For Increasing Its Adaptability To Tropical Riparian Wetland Ecosystem. *Biodiversitas*, 22(1), 320–328.

- Mukhtar, T., & Kayani, M. Z. 2019. Growth and Yield Responses of Fifteen Cucumber Cultivars To Root-Knot Nematode (*Meloidogyne incognita*). *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus*, 18(3), 45–52.
- Mutala'Liah, Indarti, S., & Putra, N. S. 2017. Abundance And Diversity of Plant Parasitic Nematodes Associated with BP 308 and BP 42 Clones of Robusta Coffee in Java, Indonesia. *Biodiversitas*, 19(1), 67–70.
- Pangaribuan, N. U. A., Liestiany, E., & Yusriadi. 2020. Penekanan Populasi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Dengan Menggunakan Serbuk Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) Pada Tanaman Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) 3(01), 175–180.
- Prabowo, H. 2012. Jenis Nematoda yang ditemukan pada Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) dan Rhizosfer Sekitarnya di Area Persawahan Niten, Bantul, Yogyakarta. 5(2), 3–10.
- 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.
- Rambe, A. R., Nurrahmatillah, A., Hasanah, N. A., & Azzahra, B. 2022. Pengenalan Dan Pengendalian *Meloidogyne incognita* Dan *Meloidogyne javanica* Sebagai Nematoda Penyerang Akar Tanaman Semangka (*Citrullus Lanatus*). 54–61.
- Rizky Yuda Pratama, A. 2017. Pengaruh Komposisi Media dan Jumlah Air Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) (p. 10).
- Rudolph, R., Bajek, V., Leonberger, K., & Gauthier, N. 2021. Root Knot Nematode in Vegetable Cropping Systems Root-knot Nematode. *Agriculture, Food and Environment*.
- Subedi, S., Thapa, B., & Shrestha, J. 2020. Root-knot nematode management : a review (*Meloidogyne incognita*). 3, 21–31.
- Syamsir, A., Fitriyanti, D., & Yusriadi. 2020. Potensi Serbuk Daun Pepaya Menekan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Seledri. *Proteksi Tanaman Tropika*, 3(1), 185–188.
- Uluputty, M. R. 2017. Pertumbuhan dan Hasil Seledri (*Apium graveolens* L.) Pada Media Pasir Setelah Diberikan Gansil D Dan Atonik. *Agrologia*, 4(1).
- Wakhidah, A. (2021). Review: Seledri (*Apium graveolens* L.): Botani, Ekologi, Fitokimia, Bioaktivitas, Dan Pemanfaatan. *Jurnal Pro-Life*, 8(2), 156–167.
- Wijayanti, K. S. 2019. Pemanfaatan Rhizobakteria untuk Mengendalikan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) pada Kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*, 10(2), 90.

Wulandari, D. R., Sudana, I. M., & Singarsa, I. D. P. 2019. Tingkat Fekunditas Nematoda (*Meloidogyne* spp.) pada Beberapa Tanaman yang Tergolong *Familia Solanaceae*. 8(4), 468–477.