

**Pengaruh Pemberian Serbuk Kulit Bawang Merah
Terhadap Intensitas Serangan *Meloidogyne* spp. pada Tanaman Seledri**

**Effect of Giving Red Onion Peel Powder
Regarding the Attack Intensity of *Meloidogyne* spp. on Celery Plants**

Ulfia Mawaddah*, Elly Liestiany, Muslimin Sepe

Prodi Proteksi Tanaman Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian ULM

Corresponden Author: ulfiamawaddah9@gmail.com

Received: 10 Oktober 2025; Accepted 28 Mei 2026; Published 01 Juni 2026

ABSTRACT

Root knot nematode attack *Meloidogyne* spp. is one of the main obstacles in cultivating celery (*Apium graveolens* L.) because it damages the root system and reduces crop yields. The use of botanical pesticides is an environmentally friendly alternative to reduce dependence on nematicides. This research aims to assess the effectiveness of shallot skin powder as a botanical pesticide in suppressing *Meloidogyne* spp. The experiment used a completely randomized design with five treatments including a control with powder doses (15, 20, 25 and 30 g/polybag) as well as four replications, each of which was inoculated with 500 *Meloidogyne* spp. larvae. Attack intensity was analyzed using ANOVA and 5% BNT test. The results showed that administering shallot skin powder significantly reduced the intensity of attacks; a dose of 30 g produced the lowest attack rate of 3.30% while the control reached 63.30%. The flavonoid, saponin and alkaloid compounds in shallot skin are thought to act as nematicides. Onion skin powder has been proven to be effective and environmentally friendly as an alternative control for *Meloidogyne* spp. in celery cultivation.

Keywords: Botanical pesticide, celery, *Meloidogyne* spp., Shallot skin

ABSTRAK

Serangan nematoda puru akar *Meloidogyne* spp. merupakan salah satu kendala utama dalam budidaya seledri (*Apium graveolens* L.) karena merusak sistem perakaran dan menurunkan hasil panen. Penggunaan pestisida nabati menjadi alternatif ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan pada nematisida. Penelitian ini bertujuan menilai efektivitas serbuk kulit bawang merah sebagai pestisida nabati dalam menekan serangan *Meloidogyne* spp. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan lima perlakuan termasuk kontrol dengan dosis serbuk (15, 20, 25 dan 30 g/polibag) juga empat ulangan yang masing-masing diinokulasi 500 larva *Meloidogyne* spp. Intensitas serangan dianalisis dengan ANOVA dan uji BNT 5 %. Hasil menunjukkan pemberian serbuk kulit bawang merah menurunkan intensitas serangan secara signifikan; dosis 30 g menghasilkan serangan terendah 3,30 % sedangkan kontrol mencapai 63,30 %. Senyawa flavonoid, saponin dan alkaloid dalam kulit bawang merah diduga berperan sebagai nematisida. Serbuk kulit bawang merah terbukti efektif dan ramah lingkungan sebagai alternatif pengendalian *Meloidogyne* spp. pada budidaya seledri.

Kata kunci: kulit bawang merah, *Meloidogyne* spp., pestisida nabati, seledri

Pendahuluan

Seledri (*Apium graveolens* L.) merupakan sayuran daun bernilai ekonomi tinggi dengan permintaan pasar yang terus meningkat baik di dalam maupun luar negeri (Widiyastuti *et al.*, 2021). Namun produktivitas seledri di Indonesia masih berfluktuasi akibat serangan organisme pengganggu tanaman (OPT) terutama nematoda puru akar *Meloidogyne* spp., yang dapat menurunkan hasil hingga lebih dari 70 %. Serangan nematoda ini menimbulkan puru pada akar yang menghambat penyerapan air dan hara sehingga tanaman menjadi kerdil, daun menguning, dan pertumbuhan terhambat (Sastrahidayat, 2010).

Pengendalian *Meloidogyne* spp. umumnya mengandalkan nematisida kimia seperti carbofuran dan dazomet karena efeknya cepat (Khotimah *et al.*, 2020) tetapi penggunaan berulang berpotensi menimbulkan resistensi hama dan mencemari lingkungan (Sutarman *et al.*, 2022). Oleh karena itu diperlukan alternatif pengendalian yang ramah lingkungan dan berkelanjutan. Pestisida nabati menjadi pilihan karena bahan bakunya mudah diperoleh, residunya cepat terurai, dan aman bagi lingkungan serta konsumen (Astuti & Catur, 2016).

Kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) merupakan limbah rumah tangga yang berpotensi dimanfaatkan sebagai pestisida nabati. Kulit ini mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, alkaloid, terpenoid dan acetogenin yang dilaporkan bersifat antinematoda dengan cara menghambat penetasan telur, mengganggu metabolisme dan menekan aktivitas enzim asetilkolinesterase (Mulyati, 2020). Selain itu kulit bawang merah kaya mineral seperti kalium, fosfor, magnesium dan besi serta hormon alami auksin dan giberelin yang dapat mendukung pertumbuhan tanaman (Kurnia *et al.*, 2022).

Pemanfaatan serbuk kulit bawang merah diharapkan mampu menekan serangan nematoda puru akar sekaligus mengurangi limbah organik. Penelitian ini bertujuan menguji pengaruh pemberian serbuk kulit bawang merah terhadap intensitas serangan *Meloidogyne* spp. pada tanaman seledri, sehingga dapat menjadi acuan pengendalian nematoda yang efektif, ekonomis dan ramah lingkungan.

Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor, mencakup lima perlakuan dan empat

ulangan sehingga diperoleh total 20 unit percobaan. Setiap unit percobaan berisi tiga tanaman sehingga jumlah keseluruhan tanaman yang diuji sebanyak 60. Faktor yang diuji adalah pemberian serbuk kulit bawang merah, dengan rincian perlakuan sebagai berikut:

- Tk = Tanpa serbuk kulit bawang merah + 500 Larva *Meloidogyne* spp. (kontrol)
- TA = serbuk kulit bawang merah 15 g + 500 Larva *Meloidogyne* spp.
- TB = serbuk kulit bawang merah 20 g + 500 Larva *Meloidogyne* spp.
- TC = serbuk kulit bawang merah 25 g + 500 Larva *Meloidogyne* spp.
- TD = serbuk kulit bawang merah 30 g + 500 Larva *Meloidogyne* spp.

Persiapan Penelitian

1. Pembuatan serbuk kulit bawang merah

Kulit bawang merah dicuci bersih, diangin-anginkan hingga kering selama $\pm 1-2$ minggu, lalu dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk mendapatkan serbuk halus sesuai dosis perlakuan (15, 20, 25, dan 30 g).

2. Pembuatan inokulum *Meloidogyne* spp

Akar seledri bergejala dipotong ± 1 cm, direndam dalam larutan aquades + 0,5 % NaOCl kemudian disaring bertahap (100, 400, 500 mesh). Suspensi hasil saringan diendapkan 3–4 hari untuk memperoleh larva (J2) dan dihitung hingga mencapai 500 ekor per satuan percobaan.

3. Persiapan media tanam

Tanah dan pupuk kandang dicampur 1:1 lalu disterilisasi dengan uap panas dua kali. Setelah dingin, media dimasukkan ke polybag ukuran 20 × 25 cm masing-masing 2 kg.

4. Penyediaan bibit seledri

Benih disemai pada media steril dan dipelihara hingga berumur 6 minggu sebelum dipindah tanam ke polybag percobaan.

Pelaksanaan Penelitian

1. Aplikasi serbuk kulit bawang merah

Serbuk diaplikasikan sesuai dosis perlakuan dengan cara mencampurkannya ke media tanam di setiap polybag.

2. Inokulasi nematoda

Sebanyak 500 larva J2 *Meloidogyne* spp. dimasukkan ke setiap satuan percobaan bersamaan dengan pemberian serbuk kulit bawang merah.

3. Penanaman seledri

Bibit seledri dipindahkan ke polybag tiga hari setelah aplikasi serbuk dan inokulasi nematoda.

Parameter Pengamatan

1. Intensitas serangan nematoda puru akar

Pengamatan dilakukan terhadap intensitas serangan nematoda puru akar pada tanaman seledri. Tanaman dicabut dengan hati-hati, kemudian akar dibersihkan menggunakan air mengalir dan diangin-anginkan hingga tidak basah. Penilaian tingkat serangan dilakukan dengan membandingkan kondisi akar terhadap bagan harkat Zeck (1971) yang memiliki skala 0–10, di mana skor menunjukkan jumlah serta ukuran puru yang terbentuk. Nilai skor tersebut kemudian dikonversi menjadi persentase untuk menentukan intensitas serangan nematoda puru akar pada setiap perlakuan.

Analisis Data

Data hasil pengamatan terlebih dahulu diuji menggunakan Uji Kehomogenan Bartlett untuk memastikan keseragaman varians antarperlakuan. Apabila hasil uji menunjukkan data homogen, analisis dilanjutkan dengan analisis ragam (ANOVA) menggunakan uji F untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Jika hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata atau sangat nyata, maka dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada taraf signifikansi 5 % untuk membandingkan rata-rata intensitas serangan puru akar antarsampel.

Hasil dan Pembahasan

Intensitas serangan nematoda dari hasil uji Bartlett menunjukkan data homogeny, kemudian dilanjutkan dengan hasil analisis ragam yang menunjukkan semua perlakuan pemberian serbuk kulit bawang merah berpengaruh sangat nyata dalam menekan serangan nematoda puru akar dibandingkan dengan kontrol. Hasil analisis ragam anova intensitas serangan nematoda puru akar ini didapatkan bahwa perlakuan dari f-hitung sangat berpengaruh secara signifikan dibandingkan

dengan f-tabel bahwa semua perlakuan mampu mengendalikan serangan nematoda puru akar. Dapat dilihat pada bagian kontrol yang berbeda nyata dengan perlakuan. Persentase dari intensitas serangan nematoda puru akar pada tanaman seledri yang paling sedikit dapat dilihat pada perlakuan pemberian serbuk kulit bawang merah dengan dosis 30 g (TD) dengan persentase serangan 3,30% terendah dibandingkan dengan kontrol (TK) dengan persentase serangan 63,30%.

Tabel 1. Intensitas penyakit puru akar pada tanaman seledri.

Perlakuan	Intensitas penyakit%
TK	63,30 ^e
TA	12,45 ^d
TB	09,98 ^c
TC	08,28 ^b
TD	03,30 ^a

Diantara perlakuan yang diuji dengan BNT dari analisis data yang terlihat bahwa perlakuan kontrol (TK) dengan inokulasi 500 L2 *Meloidogyne* spp. menunjukkan gejala yang paling tinggi intensitas serangannya dibandingkan dengan perlakuan yang diberikan serbuk kulit bawang merah 30 g + 500 L2 *Meloidogyne* spp. (TD) menunjukkan intensitas serangan nematoda terendah, namun tidak berbeda nyata dengan pemberian serbuk kulit bawang merah (15 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp. (TA), serbuk kulit bawang merah (20 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp. (TB) dan serbuk kulit bawang merah (25 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp. (TC). Sedangkan pemberian serbuk kulit bawang merah (30 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp. (TD) sangat berbeda nyata dengan kontrol (Tk). dapat terlihat pada kondisi akar tanaman seledri pada masing-masing perlakuan tersedia.



Gambar 1: Gejala akar tanaman seledri yang diberi perlakuan dan tidak di beri perlakuan;

TK: Tanpa serbuk kulit bawang merah + 500 L2 *Meloidogyne* spp.

TA: Serbuk kulit bawang merah (15 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp.

TB: Serbuk kulit bawang merah (20 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp.

TC: Serbuk kulit bawang merah (25 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp.

TD: Serbuk kulit bawang merah (30 g) + 500 L2 *Meloidogyne* spp.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa intensitas serangan nematoda puru akar berbeda sangat nyata antara perlakuan kontrol dan semua perlakuan pemberian serbuk kulit bawang merah dengan dosis 15 g, 20 g, 25 g, dan 30 g. Persentase serangan terendah tercatat pada perlakuan dosis 30 g dengan nilai 3,30 % sedangkan perlakuan kontrol tanpa serbuk kulit bawang merah menunjukkan serangan tertinggi sebesar 63,30 %.

Nematoda *Meloidogyne* spp. merupakan patogen utama pada pertanaman seledri di lahan petani. Serangannya menimbulkan puru pada akar sehingga menghambat penyerapan unsur hara, mengakibatkan tanaman kerdil, dan menurunkan hasil panen. Upaya pengendalian yang efektif diperlukan untuk memutus siklus hidup nematoda ini. Pemanfaatan pestisida nabati berbahan serbuk kulit bawang merah menjadi alternatif ramah lingkungan yang mudah diperoleh dari limbah rumah tangga. Aplikasi serbuk kulit bawang merah dosis 30 g terbukti memberikan pengaruh signifikan dalam menekan intensitas serangan nematoda, berbeda nyata dibanding kontrol.

Efektivitas tersebut diduga terkait kandungan metabolit sekunder kulit bawang merah, antara lain flavonoid, polifenol, saponin, terpenoid, acetogenin dan alkaloid. Senyawa-senyawa ini diketahui bersifat nematisida dengan berbagai mekanisme, seperti menghambat pertumbuhan, perkembangan, dan daya hidup nematoda. Atika *et al.*, (2017) melaporkan bahwa kadar flavonoid pada kulit bawang merah mencapai sekitar 153 %, dan semakin tinggi kadar flavonoid maka semakin besar kemampuannya menekan populasi nematoda. Berdasarkan Adegbite dan Adesiyin, (2006) menegaskan bahwa alkaloid, flavonoid, dan saponin dapat menghambat penetasan telur *Meloidogyne* spp. dengan

mengganggu perkembangan embrio, sehingga telur gagal menetas. Huzni *et al.*, (2015) menambahkan bahwa tanin dan saponin juga memengaruhi perkembangan telur melalui interaksi dengan lapisan pelindung telur yang tersusun dari lipid, kitin, dan protein, yang terbentuk setelah pembuahan (Dropkin, 1992).

Menurut Dindan *et al.*, (2022) melaporkan bahwa acetogenin pada konsentrasi tinggi menurunkan nafsu makan nematoda sehingga mereka enggan menyerang tanaman yang diberi perlakuan serbuk kulit bawang merah. Pada konsentrasi rendah, acetogenin dapat meracuni saluran pencernaan nematoda hingga menyebabkan kematian. Selain kandungan senyawa aktif, kondisi tanah juga memengaruhi perkembangan nematoda. Tekstur, aerasi, kelembapan, pH serta kandungan bahan organik dan anorganik memegang peran penting. Nematoda tumbuh baik pada lingkungan lembap dengan aerasi optimal; sebaliknya, ketersediaan oksigen yang rendah dapat menghambat penetasan telur dan proses pergantian kulit (Butler *et al.*, 2012). Perbedaan kondisi cuaca selama penelitian, yang cenderung tidak stabil, juga diduga turut memengaruhi dinamika populasi nematoda. Selain menekan serangan *Meloidogyne* spp., serbuk kulit bawang merah berpotensi memperbaiki pertumbuhan seledri. Kandungan unsur hara seperti fosfor (P), kalium (K), magnesium (Mg), dan besi (Fe) dalam kulit bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai sumber nutrisi tambahan dan berperan sebagai pupuk organik yang menyuburkan tanah (Banu, 2020).

Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini bahwa pemberian serbuk kulit bawang merah mampu memberikan pengaruh terhadap intensitas serangan

nematoda *meloidogyne* spp. pemberian serbuk kulit bawang merah pada dosis 30 g (TD) dengan intensitas serangan 3,30% memberikan pengaruh sangat nyata terhadap kontrol dibandingkan dengan dosis lain. Namun tidak berbeda nyata dengan pemberian serbuk kulit bawang merah 15 g (TA), serbuk kulit bawang merah 20 g (TB), serbuk kulit bawang merah 25 g (TC). Sedangkan intensitas kerusakan serangan nematoda paling tinggi mencapai 63,30% pada perlakuan kontrol (TK).

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(1), 750-760.
- Adegbite, A. A., & S.O. Adesiyun, S. 2006. Root extracts of plants to control root-knot nematode on edible soybean. *Journal of Vegetable Science*, 12(2), 5-12.
- Agrios, G.N., 2005. Plant diseases caused by nematodes, 5th ed. Departemnt of Plant Pathology Universitas of Florida, New York.
- Arifan, F., W. Broto, S. F. Pradigdo & R. Ardianto. 2021. Pestisida Organik Bawang Merah (*Allium Cepa* L.) sebagai Pengendalian Hama Tanaman Buah. Pentana: *Jurnal Penelitian Terapan Kimia*, 2(3), 1-5.
- Arisandi, R., & A. Sukohar. 2016. Seledri (*Apium graveolens* L) sebagai agen kemopreventif bagi kanker. *Medical Journal of Lampung University*, 5(2), 95-100.
- Arthaditya, F. 2015. Perkembangan Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Pada Beberapa Tanaman Suku Solanaceae: Tomat (*Solanum lycopersicum*), Terung (*Solanum melongena* L.), dan Cabai (*Capsicum annum* L.). *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya.
- Astuti, W. & C.R. Widyastuti. 2016. Pestisida Organik Ramah Lingkungan Pembasmi Hama Tanaman Sayur. *Rekayasa*, 14(2): 115-120.
- Atika, R., A.B. Rianti & J. Santoso. 2020. Perbandingan kadar flavonoid pada kulit bawang merah (*Allium Cepa* L.) dan kulit bawang putih (*Allium sativum* L.) dengan metode spektrofotometri uv-vis. *Jurnal ilmiah fermasi*
- Badriyah, L., & D. Fariyah. 2022. Optimalisasi ekstraksi kulit bawang merah (*Allium cepa* L) menggunakan metode maserasi. *Jurnal Sintesis: Penelitian Sains, Terapan dan Analisisnya*, 3(1), 30-37. Bioekologi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp.
- Butler DM, N. Kokalis-Burelle, J. Muramoto, C. Shennan, T.G. McCollum, E.N Roskopf. 2012. Impact of anaerobic soil disinfestation combined with soil solarization on plant-parasitic nematodes and introduced inoculum of soilborne plant pathogens in raised-bed vegetable production. *Crop Protection*. 39:33-40.
- Chakraborty, A. J., T. M. Uddin, B. R. Matin Zidan, , S. Das Mitra, F. Nainu & T.B. Emran, 2022. *Allium cepa*: a treasure of bioactive phytochemicals with prospective health benefits. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, (1), 4586318.
- Cornejo-Condori, G., I. Lima-Medina., R. Bravo-Portocarrero., K. Barzola-Tito., & V. Casa-Coila. 2021. Nematodes associated with andean papaya (*Carica pubescens* L.) in Sandia, Puno, Peru. *Bioagro*, 33(3), 191-202.
- Curto G, E. Dallavalle, & L. Lazzeri. 2005. Life cycle duration of *Meloidogyne incognita* and host status of Bassicaceae and Capparaceae selected for glucosinate content. *Nematology*. 7(2):203-212.

- Damayanti A.P., B.T. Rahardjo & H. Tarno. 2018. Pengaruh Pemberian *Plant Growth Promoting Rhizobacteria* (*Pseudomonas fluorescens*) Terhadap Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* sp. pada Tanaman Tomat. *Jurnal HPT*. 6(1):26–34.
- Dropkin, V. H. 1992. *Pengantar Nematologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University. Yogyakarta.
- Fatwa, S.N. 2018. Pemanfaatan Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Minyak Sayur sebagai Biopestisida untuk Membasmi Hama Embun Tepung pada Tanaman Hias. *Karya Tulis Ilmiah*. SMA AL MUSLIM. Bekasi
- Huzni, M., B.T. Rahardjo., & H. Tarno. 2015. Uji Laboratorium Ekstrak Kirinyuh (*Chromolaena odorata*: King & Robinson) Sebagai Nematisida Nabati terhadap *Meloidogyne* spp.(Chitwood). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(1), 93-101.
- Istiqomah, D., & P.A. Pradana. 2015. Teknik Pengendalian Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) Ramah Lingkungan. Prosiding Seminar Nasional Pencapaian Swasembada Pangan Melalui Pertanian Berkelanjutan. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Khotimah, N., I.N. Wijaya & M. Sritamin. 2020. Perkembangan Populasi Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* spp.) dan Tingkat Kerusakan Pada Beberapa Tanaman Familia Solanaceae. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 9(1), 23-31.
- Kurnia, I., Gultom, E.B., Afriyunita, D., Sakinah, S., Herninda, F., Arnida, R., Lesman, F. B., Samudra, C., (2022). *Pemanfaatan Limbah Kulit Bawang Sebagai Pestisida dan Pupuk Organik*. *Maspul Journal Of Community Empowerment*. 4(2), 150-156.
- Kurniawati, F., N.T. Nursipa., & A. Munif. 2020. Root-knot nematodes in celery (*Apium graveolens* L.) and its in vitro control using endophytic bacteria. *Jurnal Agroekoteknologi*, 13(1), 70-81.
- Kusumawati, D.E. & Istiqomah. 2022. *Buku Ajar Pestisida Nabati sebagai Pengendali OPT*. Madza Media. Malang.
- Krisdamaiyanti, D. A., E. B. Retnani, & R. Arif. 2022. Meta-Analisis: Kuantifikasi Efektivitas Antelmintik Herbal pada Pengujian In Vivo. *Acta VETERINARIA Indonesiana*, 10(1), 96-102.
- Lase R.N.A. 2020. Respon pertumbuhan, produksi, dan kejadian penyakit pada tanaman seledri (*Apium graveolens* L.) secara hidroponik terhadap pemberian pupuk organik cair limbah bubuk the. *Thesis*. Universitas Medan Area.
- Mulyadi. 2009. *Nematologi Pertanian*. Jurusan Hama dan Penyakit Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Mulyati, S. 2020. Efektivitas Pestisida Alami Kulit Bawang Merah terhadap Pengendalian Hama Ulat Tritis (*Plutella xylostella*) pada Tanaman Sayur Sawi Hijau. *Journal of Nursing and Public Health*. 8(2): 79-86.
- Nugrohorini. 2000. *Mengenal Nematoda Parasit Tanaman*. UPN Press, Surabaya.
- Nurliana. 2023. Pengaruh Takaran Kompos Tandan Kosong Kelapa Sawit dan Pupuk Urea terhadap Pertumbuhan Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.). *Skripsi*. Universitas Muslim Indonesia. Makassar.
- Pradana, A.P. 2014. Bioekologi Nematoda Puru Akar *Meloidogyne* spp. Diakses pada tanggal 10 Desember 2024. <https://biotek-pertanian.blogspot.com/2015/11/bioekologi-nematoda-puru-akar.html>

- Pracaya. 2008. *Pengendalian Hama dan Penyakit Tanaman secara Organik*. Kanisius.Yogyakarta.
- Prasasti, W. D. 2012. *Strategi Pengendalian Penyakit Nematoda Puru Akar (Meloidogyne spp.) pada Tanaman Tomat (Solanun lycopersicum L.)*. UGM Press. Yogyakarta.
- Putro, B.E.S., B. Ege & M.I. Supiandi. 2018. *Teknik Budidaya Tanaman Seledri Organik Menggunakan Ampas Teh dan Ampas Tebu*. Lembaga Bahasa dan Budaya Kalimantan. Kalimantan Selatan.
- Rusli, Z., N. Herlina, B. L. Sari, & S.H. Ulfa. 2021. Optimisasi metode microwave-assisted extraction terhadap kadar kuersetin dari limbah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.). *Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 10(2), 122-131.
- Sahetapy, M., & G. A. Liworngawan. 2013. Respon Tanaman Seledri (*Apium graveolens* L.) pada dosis pupuk growmore. *JIU (Jurnal Ilmiah Unklab)*, 33-43.
- Sandhar H.K., K. Bimles., S. Prasher., P. Tiwari., M. Salhan., & P. Sharma. 2011. A Review of Phytochemistry and Pharmacology of Flavonoids. *Internationale Pharmaceutica Scientia*. 1: 25-35
- Sastrahidayat, I.R. 2010. *Fitopatologi: Ilmu penyakit Tumbuhan*. Universitas Brawijaya Press. Malang.
- Stetina, S. R., E. C. McGawley, andJ. S. Russin. 1997. Extraction of root- associated *Meloidogyne incognita* and *Rotylenchulus reniformis*. *Journal of Nematology*. 29:209-215.
- Suliera, H. A. R., M. S. Butt, F.M. Anjum, F. Saeed, & N. Khalid. 2015. Onion: Nature protection against physiological threats. *Critical reviews in food science and nutrition*, 55(1), 50-66.
- Sutarman, A.E. Prihatiningrum & D. Roeswitawati. 2022. *Pengelolaan Hama dan Penyakit Tanaman Hortikultur*. UMSIDA Press. Sidoarjo.
- Trisawa, I. M. 2014. Perkembangan penelitian, formulasi, dan pemanfaatan pestisida nabati. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 32(4).
- Tuhuteru, S., A.U. Mahanani, & R.E.Y. Rumbiak. 2019. Pembuatan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit pada Tanaman Sayuran di Distrik Siepkosi Kabupaten Jayawijaya. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 25(3):135-143.
- Wahyudi. 2010. *Petunjuk praktis bertanam sayuran*. Agro Media Pustaka. Jakarta.
- Wardani, K. A., B.T. Rahardjo, & H. Tarno. 2015. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Salam Koja (*Murraya koenigii* L. Spreng.) sebagai Nematisida Nabati pada Nematoda Puru Akar (*Meloidogyne* sp.). *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tumbuhan)*, 3(3), 63-71.
- Widiyastuti, Y., L. Widowati, Y. Bahar & U. Siswanto. 2021. *Seledri (Apium graveolus L.) Tanaman Aromatik Melawan Hipertensi*. LIPI Press. Jakarta.
- Wijayanti, K. S. 2018. Pemanfaatan rhizobakteria untuk mengendalikan nematoda puru akar (*Meloidogyne* spp.) pada kenaf (*Hibiscus cannabinus* L.). *Buletin Tanaman Tembakau, Serat dan Minyak Industri*, 10(2), 90-99.
- Williamson, V. M. dan R.S Hussey. 1996. Nematode pathogenesis and resistance in plants. *The Plant Cell*. 8: 1735–1745.
- Wolfgang, S. 2024. Celeriac (*Apium graveolens* L. var. rapaceum). Michigan State University. diakses pada tanggal 17 Agustus 2024 dari https://s7.lite.msu.edu/res/msu/botonl/b_online/schaugarten/ApiumgraveolensLvarrapaceum/Celeriac.html

Yennie, E., S. Elystia, A. Calvin, & M. Irfhan.
2013. Pembuatan pestisida organik
menggunakan metode ekstraksi dari
sampah daun pepaya dan umbi bawang
putih. Jurusan teknik lingkungan fakultas
teknik universitas riau. *Jurnal Teknik
Lingkungan UNAND*,10(1),46-59.