SKRIPSI

PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

TANDA CINARA ANGGRAINI
213010401002

FAKULTAS PERTANIAN, KEHUTANAN, DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
2026

PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

TANDA CINARA ANGGRAINI
213010401002

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk
Memperoleh gelar Sarjana Pertanian pada
Jurusan Budidaya Pertanian

FAKULTAS PERTANIAN, KEHUTANAN, DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS PALANGKA RAYA
2026

LEMBAR PENYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah. Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Palangka Raya, Oktober 2026



TANDA CINARA ANGGRAINI

213010401002

PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

TANDA CINARA ANGGRAINI

213010401002

Program Studi Agroteknologi

Jurusan Budidaya Pertanian

Disetujui Oleh:

Pembimbing I	Pembimbing II
Yanetri Asi, SP., M.Si. Ph.D	Prof. Dr. Ir. Bambang S. Lautt, M.Si.
NIP : 19740103 199903 2 003	NIP : 19630725 198903 1 001
Tanggal :	Tanggal :

Mengetahui:

Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan	Jurusan Budidaya Pertanian
Dekan,	Ketua,
Dr. Ir. WILSON, M.Si	Dr. Ir. SUSI KRESNATITA, M.P
NIP. 19651 108 199302 1 001	NIP. 19660718 199401 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN TIM PENGUJI

PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

Oleh:

TANDA CINARA ANGGRAINI

213010401002

Telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi
Program Studi Agroteknologi Jurusan Budidaya Pertanian
Fakultas Pertanian, Kehutanan, dan Perikanan
Universitas Palangka Raya

Hari/Tanggal	: Senin, 26 Oktober 2026
Waktu	: 08.00 WIB - Selesai
Tempat	: Ruang Sidang

Tim Penguji

1.	Yanetri Asi, SP., M.Si. Ph.D	(Ketua)	(.....)
2.	Prof. Dr. Ir. Bambang S. Lautt, M.Si	(Sekretaris)	(.....)
3.	Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si	(Anggota)	(.....)

RINGKASAN

TANDA CINARA ANGGRAINI, 213010401002. **PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.).** Dibawah bimbingan YANETRI ASI dan BAMBANG S. LAUTT.

Tanaman sawi (*Brassica juncea* L.) merupakan salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi dan banyak dibudidayakan di Indonesia. Salah satu kendala utama dalam budidayanya adalah serangan hama ulat daun yang menyebabkan kerusakan jaringan daun, mengurangi luas permukaan fotosintesis, serta menurunkan pertumbuhan dan kualitas hasil panen. Pengendalian hama yang masih didominasi oleh penggunaan insektisida kimia berpotensi menimbulkan resistensi hama, pencemaran lingkungan, dan gangguan terhadap organisme bukan sasaran. Oleh karena itu, pemanfaatan cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* sebagai agens hayati menjadi salah satu alternatif yang lebih ramah lingkungan dalam sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian frekuensi cendawan entomopatogen *L. lecanii* komersial dan nonkomersial dalam mengendalikan hama ulat daun pada tanaman sawi, serta mengetahui frekuensi penyemprotan yang tepat. Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial dengan tujuh perlakuan dan tiga ulangan sehingga diperoleh 21 satuan percobaan. Perlakuan terdiri atas kontrol tanpa aplikasi, *L. lecanii* komersial dan nonkomersial dengan frekuensi penyemprotan satu, dua, dan tiga minggu sekali. Parameter yang diamati meliputi intensitas serangan hama dan bobot segar tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi *L. lecanii* komersial maupun nonkomersial pada berbagai frekuensi penyemprotan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama maupun bobot segar tanaman ($P>0,05$). Intensitas serangan meningkat dari minggu pertama hingga minggu ketiga, kemudian berfluktuasi pada minggu keempat. Walaupun demikian, beberapa perlakuan menunjukkan kecenderungan menghasilkan intensitas serangan yang lebih rendah dibandingkan kontrol, sehingga mengindikasikan adanya respons biologis meskipun belum signifikan secara statistik.

Penyemprotan cendawan entompatogen *L. lecanii* berpengaruh sangat nyata dengan berbagai perlakuan dan tanpa perlakuan (kontrol) terhadap bobot segar tanaman sawi. Penyemprotan yang dilakukan satu minggu sekali pada perlakuan P1 dan P2 menghasilkan bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan penyemprotan dengan interval dua minggu sekali dan tiga minggu sekali. Hal ini menunjukkan bahwa

penyemprotan secara berkala mampu menjaga tanaman agar tetap terlindungi dari serangan hama, sehingga tanaman dapat tumbuh dengan lebih baik.

Aplikasi *Lecanicillium lecanii* komersial maupun nonkomersial masih belum mampu dalam mengendalikan hama ulat daun, namun memiliki pengaruh yang sangat nyata pada bobot segar tanaman dengan berbagai perlakuan. Sehingga, *L. lecanii* masih memiliki potensi dikembangkan sebagai agens hayati dalam system Pengendalian Hama Terpadu (PHT) melalui peningkatan frekuensi, formulasi, optimasi teknik dan waktu aplikasi pada penelitian berikutnya.

ABSTRACT

The Effect Of Frequencies Spraying Entomopathogenic Fungi *Lecanicillium Lecanii* On Mustard Leaf-Eating Caterpillar Pest (*Brassica juncea* L.)

TANDA CINARA ANGGRAINI

This study aimed to evaluate the effec of spraying frequencyon commercial and non-commercial entomopathogenic fungi *Lecanicillium lecanii* in controlling leaf-eating caterpillar pests on mustard greens (*Brassica juncea* L.). The experiment employed a non-factorial Randomized Complete Block Design (RCBD) consisting of seven treatments with three replications, resulting in 21 experimental units. The treatments included an untreated control, commercial *L. lecanii*, and non-commercial *L. lecanii* applied at spraying intervals of one, two, and three weeks. The observed parameters were pest attack intensity and fresh weight of the plants. The data were analyzed using analysis of variance (ANOVA) at a 5% significance level. The results showed that none of the treatments had a significant effect on either pest attack intensity or plant fresh weight ($P > 0.05$). Pest attack intensity increased from the first to the third week and fluctuated during the fourth week. Nevertheless, several treatments tended to produce lower pest attack intensity than the untreated control. Plant fresh weight of mustard plants had a very significant effect with various treatments and without treatment (control). Spraying carried out once a week in treatments P1 and P2 resulted in higher fresh weight compared to spraying at intervals of once every two weeks and every three weeks. Commercial and non-commercial *L. lecanii* still qwe9the potential to be developed as components of Integrated Pest Management (IPM) through improvements formulations and application techniques.

Keywords: *Lecanicillium lecanii*; entomopathogenic fungus; spraying frequency; pest attack intensity; mustard greens (*Brassica juncea* L.).

ABSTRAK

PENGARUH PEMBERIAN FREKUENSI PENYEMPROTAN CENDAWAN ENTOMOPATOGEN *LECANICILLIUM LECANII* PADA HAMA ULAT DAUN TANAMAN SAWI (*Brassica juncea* L.)

TANDA CINARA ANGGRAINI

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian frekuensi penyemprotan cendawan entomopatogen *Lecanicillium lecanii* komersial dan nonkomersial serta frekuensi penyemprotannya dalam mengendalikan hama ulat daun pada tanaman sawi (*Brassica juncea* L.). Penelitian menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) nonfaktorial yang terdiri atas tujuh perlakuan dengan tiga ulangan sehingga diperoleh 21 satuan percobaan. Perlakuan meliputi kontrol, *L. lecanii* komersial, dan *L. lecanii* nonkomersial dengan frekuensi penyemprotan satu, dua, dan tiga minggu sekali. Parameter yang diamati meliputi intensitas serangan hama dan bobot segar tanaman. Data dianalisis menggunakan analisis ragam (ANOVA) pada taraf nyata 5%.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa seluruh perlakuan tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama tanaman (P>0,05). Intensitas serangan meningkat dari minggu pertama hingga minggu ketiga, kemudian berfluktuasi pada minggu keempat. Walaupun demikian, beberapa perlakuan menunjukkan kecenderungan menghasilkan intensitas serangan yang lebih rendah dibandingkan kontrol. Bobot segar tanaman sawi berpengaruh sangat nyata dengan berbagai perlakuan dan tanpa perlakuan (kontrol). Penyemprotan yang dilakukan satu minggu sekali pada perlakuan P1 dan P2 menghasilkan bobot segar yang lebih tinggi dibandingkan penyemprotan dengan interval dua minggu sekali dan tiga minggu sekali. *L. lecanii* komersial maupun nonkomersial masih berpotensi dikembangkan sebagai komponen pengendalian hama terpadu melalui perbaikan formulasi, dan teknik aplikasi.

Kata kunci: *Lecanicillium lecanii;* cendawan entomopatogen; frekuensi penyemprotan; intensitas serangan hama; sawi (*Brassica juncea* L.)

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Tanda Cinara Anggraini lahir pada 05 april 2003 di Desa Mahajandau, Kecamatan Dusun Hilir, kabupaten Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengan, merupakan anak tunggal dari dari bapak Butsianto dan ibu Vitra.

Penulis memulai pendidikan pada tahun 2007 di TK Lestari di Desa Mahajandau dan lulus pada tahun 2009. Tahun 2009 penulis masuk SD Negeri Mahajandau, lulus pada tahun 2015. Penulis melanjutkan pendidikan SMP pada tahun 2015 di SMP PGRI 1 Sampit, lulus pada tahun 2018. Tahun 2018 penulis melanjutkan pendidikan di SMK Negeri 4 Sampit dan lulus pada tahun 2021. Pada tahun 2021 penulis dinyatakan sebagai mahasiswa di Universitas Palangka Raya, Jurusan Budidaya Pertanian, Program Studi Agroteknologi melalui jalur SNMPTN (Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri).

Selama menjadi mahasiswa penulis ikut dalam kepengurusan organisasi rohani PMK (Pesekutuan Mahasiswa Kristen) sebagai anggota divisi multimedia pada tahun 2023/2024. Penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Palu Rejo, Kecamatan Gunung Bintang Awai, Kabupaten Barito Selatan, Provinsi Kalimantan Tengah pada tahun 2024. Pada bulan september hingga desember 2024 penulis melanjutkan kegiatan magang MBKM di Dinas Pertanian Kabupaten Pulang Pisau dengan penempatan di *Food Estate* Desa Tahai Baru, Kecamatan Maliku, Kabupaten Pulang Pisau, Provinsi Kalimantan Tengah.

Penulis melaksanakan penelitian sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pertanian (S.P) dengan judul "Pengaruh Pemberian Frekuensi Penyemprotan Cendawa Entomopatogen *Lenanicillium lenanii* Pada Hama Ulat Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)" dibawah bimbingan Yanetri Asi, SP., M.Si. Ph.D dan bapak Prof. Dr. Ir. Bambang S. Lautt, M.Si.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian dengan judul **"Pengaruh Pemberian Frekuensi Penyemprotan Cendawan *Lecanicillium lecanii* Pada Hama Ulat Daun Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.)".**

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan kerja sama dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dr. Ir. Wilson Daud, M.Si, selaku Dekan Fakultas Pertanian, Kehutana, dan Perikanan, Universitas Palangka Raya.
2. Dr. Ir. Susi Kresnatita M.P selaku Ketua Jurusan Budidaya Pertanian, Universitas Palangka Raya.
3. Dr. Abdul Syahid, S.P., M.P selaku Ketua Prodi Agroteknologi, Universitas Palangka Raya.
4. Ibu Yanetri Asi, SP., M.Si. Ph.D selaku dosen pembimbing I dan bapak Prof. Dr. Ir. Bambang S. Lautt, M.Si selaku Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi dari awal penyusunan proposal, kegitan berlangsungnya penelitian sampai penulisan laporan skripsi selesai.
5. Bapak Ir. Adrianson Agus Djaya, M.Si. selaku dosen pembahas sekaligus dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan dalam penulisan proposal sampai penulisan skripsi selesai.
6. Kedua orang tua tercinta dan terkasih Ayah Butsianto dan ibu Vitra yang selalu memberikan doa, semangat, motivasi, dan dukungan moral maupun material sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
7. Teman-Teman terkasih terkhusus Shen Shen Panggabean S.P. dan Noferlina Gulo S.P. terimakasih telah hadir menjadi sosok sabat yang selalu memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi dari awal perkuliahan hingga akhir penulisan skripsi.

8. Penulis mengucapkan terimakasih kepada Okta Istianto sudah hadir dan menemani dalam masa akhir studi yang selalu memberikan semangat, motivasi, dan dukungan serta doa kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
9. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada teman-teman mahasiswa program studi Agroteknologi kelas A angkatan 2021, dan teman-teman mahasiswa bidang minat Hama Penyakit Tanaman (HPT) angkatan 2021 yang telah membantu, mendukung, dan bekerja sama selama masa perkuliahan hingga penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat memberikan kontribusi positif dalam pengembangan metode pengendalian hama yang ramah lingkungan serta bermanfaat bagi petani dan masyarakat luas.

Palangka Raya, Oktober 2026

Penulis,

DAFTAR ISI

RINGKASAN vi

ABSTACK vii

ABSTRAK viii

RIWAYAT HIDUP x

KATA PENGANTAR xi

DAFTAR ISI xiii

DAFTAR GAMBAR xv

DAFTAR TABEL xvi

DAFTAR LAMPIRAN xvii

I. PENDAHULUAN 1
- 1.1. Latar Belakang 1
- 1.2. Rumusan Masalah 3
- 1.3. Tujuan Penelitian 3
- 1.4. Hipotesis 3
- 1.5. Manfaat Penelitian 4

II. TINJAUAN PUSTAKA 5
- 2.1. Jenis-Jenis Hama Ulat Daun Sawi 5
  - 2.1.1. *Plutella xylostella* 5
  - 2.1.2. Ulat Jengkal Kubis (*Chrysodeixis calcites*) 6
  - 2.1.3. Ulat Grayak (*Spodoptera litura*) 7
- 2.2. Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium lecanii* 9
- 2.3. Cendawan Entomopatogen *Lecanicillium Lecanii* Komersial 11
- 2.4. Frekuensi Penyemprotan 12

III. BAHAN DAN METODE 15
- 3.1. Waktu dan Tempat 15
- 3.2. Bahan dan Alat 15
- 3.3. Metode Penelitian 15
- 3.4. Pelaksanaan Penelitian 16
  - 3.4.1. Sterilisasi Alat 16
  - 3.4.2. Pembuatan Media Padat 16
  - 3.4.3. Perbanyakan Cendawan Entomopatogen 16
  - 3.4.4. Pembuatan Suspensi Konidia 17
  - 3.4.5. Budidaya Tanaman Sawi 17
  - 3.4.6. Pengamatan 19
- 3.5. Variabel Pengamatan 19
- 3.6. Analisis Data 19

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN 20

4.1. Intensitas Serangan Hama 20
4.2. Bobot Segar Tanaman Sawi (g) 26
4.3. Korelasi Intensitas Serangan Hama dan Bobot Segar Tanaman ... 29
4.4. Keterbatasan Penelitian 30

V. KESIMPULAN DAN SARAN 32

DAFTAR PUSTAKA 34

LAMPIRAN 39

DAFTAR GAMBAR

1. Hama Ulat tritip (*P. xylostella*)..... 5
2. Hama Ulat Jengkal Kubis (*C. calcites*)..... 6
3. Hama Ulat *Grayak* (*S. litura*) 8
4. Isolat *L. lecanii* 9
5. Mikroskpis *L. lecanii* 9
6. *L. lecanii* komersial (*Verticllium lecanii*)..... 12
7. Gambar 7. Ulat Daun Yang Menyerang Tanaman Sawi 20
8. Kontrol..... 21
9. *L. lecanii* komersial penyemprotan 1 minggu sekali 21
10. *L. lecanii* non-komersial penyemprotan 1 minggu sekali..... 21
11. *L. lecanii* komersial penyemprotan 2 minggu sekali 21
12. *L. lecanii* non-komersial penyemprotan 2 minggu sekali..... 22
13. *L. lecanii* komersial penyemprotan 3 minggu sekali 22
14. *L. lecanii* non-komersial penyemprotan 3 minggu sekali..... 22
15. Grafik Korelasi Rata-Rata Intensitas Serangan Hama dan Bobot Segar Tanaman..... 29

DAFTAR TABEL

1. Rata-Rata Intensitas Serangan Hama 20
2. Rata-Rata Bobot Segar Sawi..... 26
3. Tabel Pasang Korelasi (Pearson R)..... 29

DAFTAR LAMPIRAN

1. Tata Letak Percobaan 38
2. Data Hasil Pengamatan di Lapangan Intensitas Serangan Hama Minggu Pertama 39
3. Data Hasil Pengamatan di Lapangan Intensitas Serangan Hama Minggu Kedua 39
4. Data Hasil Pengamatan di Lapangan Intensitas Serangan Hama Minggu Ketiga 40
5. Data Hasil Pengamatan di Lapangan Intensitas Serangan Hama Minggu Keempat 40
6. Data Hasil Pengamatan Populasi Hama 41
7. Data Hasil Pengamatan Bobot Segar (g) 41
8. Analisi Ragam Untuk Variabel Intensitas Serangan Hama Minggu Pertama 42
9. Analisi Ragam Untuk Variabel Intensitas Serangan Hama Minggu Kedua 42
10. Analisi Ragam Untuk Variabel Intensitas Serangan Hama Minggu Ketiga 42
11. Analisi Ragam Untuk Variabel Intensitas Serangan Hama Minggu Keempat 43
12. Analisi Ragam Untuk Variabel Bobot Segar 43
13. Tabel Matrik Korelasi (Pearson R) 43
14. Grafik Rata-Rata Intensitas Serangan Hama Minggu Pertama 44
15. Grafik Rata-Rata Intensitas Serangan Hama Minggu Kedua 44
16. Grafik Rata-Rata Intensitas Serangan Hama Minggu Ketiga 45
17. Grafik Rata-Rata Intensitas Serangan Hama Minggu Keempat 45
18. Grafik Rata-Rata Bobot Segar 46
19. Dokumentasi Penelitian 46

DAFTAR PUSTAKA

Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Tengah. 2022. Produksi Sawi Menurut Kabupaten/Kota Di Kalimantan Tengah Tahun 2022. Palangka Raya: BSP Provinsi Kalimantan Tengah.

Cahya, A., & Pratama, D. 2022. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.) Pada Berbagai Tingkat Kerusakan Daun Akibat Hama Ulat. *Jurnal Agroteknollogi dan Sains Tanaman*. 14(1): 23-31

Cortez-Madrigal, M., Alatorre-Rosas, R. & García-Gutiérrez, C. 2023. *Lecanicillium spp. for the Management of Aphids, Whiteflies, Thrips, Scales and Mealy Bugs: Review*. *Journal of Entomology and Pest Management*, 15(2): 45–58.

Dewi, F., & Nugroho, A. 2021. Aplikasi Jamur Entomopatogen Komersial dalam Pengendalian Hayati Hama. *Jurnal Bioteknologi Tropika*. 9(2): 89–97.

Dewi, R. & Hartono, S. 2024. Masa Laten dan Kecepatan Kerja Beberapa Isolat Lokal Lecanicillium lecanii. *Jurnal Biologi Pertanian* 8(1): 22–29.

Fahmi, A., Kurniawan, D., & Syahputra, A. 2021. Efektivitas Waktu dan Frekuensi Aplikasi *Lecanicillium lecanii* terhadap Hama Ulat Daun pada Sawi. *Jurnal Perlindungan Tanaman*. 19(1): 51–60.

Fathurrahman, M., & Dewi, R. 2021. Perbandingan Efektivitas Cendawan Entomopatogen. *Pertanian Modern.* 11(1): 45–53.

Fitriana, A. 2019. Peran Jamur Entomopatogen dalam Pengendalian Hama Tanaman Hortikultura. Malang: UB Press.

Fitriani, E. 2020. Dampak Serangan *Plutella xylostella* terhadap Produktivitas Tanaman Kubis dan Sawi. *Jurnal Agrovigor*. 15(3): 181–187.

Hutagalung, D., Sitompul, S., & Hasibuan, A. 2023. Pengaruh Tingkat Serangan Ulat Tritip (*Plutella xylostella* L.) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi di Lahan Petani. *Jurnal Perlindungan Tanaman Terpadu*. 15(1): 56–64.

Khaerati &. Indriati, G. 2015. *Lecanicillium lecanii* (*Ascomycota: Hypocreales*) Sebagai Agens Hayati Pengendali Hama Dan Penyakit Tanaman. *Sirinov*. 3 (2) : 93-102.

Mahendra, I. G. A., Wiswasta, I.G.N.A., & Ariati, P.E.P. 2020. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L) Yang Dipupuk Dengan Pupuk Organik Cair Pada Media Tanam Hidroponik. *Agrimeta* 10(20) : 29-36.

Manalu, M. & Hasanudin U. B. 2023. Serangga Hama Sawi Hijau (*Brassica rapa var chinnensis*) Hidroponik Di Desa Pinang Merah Kecamatan Alam Baraho Provinsi Jambi. *Biogenik Jurnal Ilmiah Biologi*. 1(2): 44—50.

Muhtady, M. C. & Fitri I. 2021. Exploration and Identification of Entomopatogen *Lecanicillium* sp. *With Baiting Insect Meethod*. *Jurnal Matematikan & Sains*. 1(2): 99-106.

Ningrum, E. F. & Asri, M. T. 2019. Patogenitas Cendawan Entomopatogen *Lenanicillium lecanii* Dengan Penambahan Minyak Kacang tanah Terhadap Mortalitas Ulat *Grayak*. *LenteraBio*. 8(2): 91-95.

Nion, Y.A. 2008. *Approach the Best Control of Soil-Borne Diseases by a Combination of Biocontrol Agents and Organic Matters. Thesis. Graduate School of Bio-Application and Systems Engineering (BASE). Tokyo University of Agriculture and Technology*. Jepang

Nugroho, A., & Sari, M. 2021. Panduan Praktis Aplikasi Cendawan Entomopatogen. *Agroekologi Tropis*. 9(2): 50–58.

Nurhayati, R. 2019. Identifikasi Morfologi *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi. *Jurnal Entomologi Pertanian*. 13(1): 37–44.

Nurmalita, R., Pratama, G., & Setiawan, A. 2022. Ambang Kerusakan Ekonomi Hama Ulat Daun pada Tanaman Sawi Hijau. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 14(2): 123–131.

Perdana, R., & Sari, A. 2022. Tingkat Intensitas Serangan *Plutella xylostella* pada Tanaman Sawi di Musim Kemarau. *Jurnal Agrosamudra*. 7(2): 112–119.

Permatasari, D. 2020. Efektivitas *Lecanicillium lecanii* terhadap *Plutella xylostella* pada Berbagai Frekuensi Aplikasi. *Jurnal Bioproses Pertanian*. 6(1): 22–29.

Prasetya, B. 2023. Penerapan Cendawan Entomopatogen dalam Pengendalian Hama Ramah Lingkungan. *Jurnal Pertanian Berkelanjutan*. 15(1): 25–33.

Prasetyo, E., & Subekti, R. 2020. Formulasi dan Efektivitas Produk Komersial *Lecanicillium lecanii* terhadap Serangga Hama. *Jurnal Proteksi Tanaman Indonesia*. 24(1): 14–22.

Pratama, Y. R., Suryadi, M., & Simarmata, T. 2022. Pengaruh Kerusakan Daun Akibat Hama terhadap Pertumbuhan dan Hasil Sawi Hijau (*Brassica juncea* L.). *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*. 27(3): 289–296

Rahayu, W. 2023. Siklus Hidup dan Tingkat Serangan Ulat Jengkal Perak pada Berbagai Tanaman Inang. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 15(1): 78–86.

Rahmawati, L., & Nugraha, H. 2022. Cendawan Entomopatogen sebagai Pengendali Hayati. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia.* 30(1): 77–85.

Rizal, M. & Wibowo, A. 2023. Pengaruh Suhu dan Kelembaban Terhadap Viabilitas dan Virulensi *Lecanicillium lecanii. Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika* 23(1): 45–52.

Samsudin, M., & Lestari, D. 2021. Dinamika Populasi dan Siklus Hidup *Plutella xylostella* di Lahan Hortikultura. *Jurnal HPT Tropika.* 8(2): 90–98.

Sari, D. P. & Utama, I. M. 2022. Hubungan Tingkat Kerusakan Daun dengan Hasil Panen Tanaman Sawi Hijau. *Jurnal Agroteknologi dan Sains Pertanian.* 16(2): 89–96.

Sari, D., & Rahmawati, L. 2022. Faktor Lingkungan dan Kualitas Inukulum yang Mempengaruhi Efektivitas *Lecanicillium lecanii* di Lapangan. *Jurnal Mirkrobiologi dan Bioteknologi Pertanian.* 7(1):29:37.

Sari, M. P. & Lestari, D. 2021. Biologi dan Sebaran Hama Ulat Jengkal Perak pada Tanaman Sayuran Daun. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 18(2): 102–110

Sastrosiswojo, S. 2020. Pengantar Ilmu Hama Tanaman. Jakarta: Rajawali Perss.

Serangan Hama. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 13 (2): 112–119.

Setyawan, A., & Maulana, H. 2023. Pengaruh Waktu Aplikasi Dan Interval Penyemprotan *Lecanicillium lecanii* Terhadap Penekanan Larva Ulat Daun Sawi. *Jurnal Pengendalian Hayati Tanaman.* 9(1): 17-25.

Sitorus, B. & Marwoto. 2022. Prospek dan Tantangan Pemanfaatan Cendawan Entomopatogen dalam Pengendalian Hama Sayuran di Indonesia. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia* 26(2): 145–154.

Suryadi. Y., & Utama, R. 2023. Dinamika Populasi Hama Ulat Daun Pada Tanaman Sawi Seiring Bertambahnya Umur Dan Ketersediaan Pakan. *Jurnal Perlindungan Tanaman Agroteknologi.* 10(2): 55-63.

Suryana, T. 2022. Kerusakan Akibat Hama Spodoptera litura pada Tanaman Hortikultura. *Jurnal Proteksi Tanaman.* 30(2): 122–128.

Sutanto, A., Suprapta, D.N. & Suwandi. 2022. Keterbatasan dan Perbaikan Metode Penelitian Pengujian Agens Hayati di Lapangan. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 27(3): 289–296.

Sutrisno, H. 2020. Dasar-Dasar Perlindungan Tanaman. Jakarta: Bumi Aksara.

Suwandi, H. N., & Prasetyo, B. 2023. Respons Pertumbuhan Tanaman Sawi Terhadap Kombinasi Perlakuan Pupuk dan Serangan Hama. *Jurnal Agroteknologi Tropika* 11(2): 78–86.

Wahyuni, S., & Yuliani, R. 2021. Daur Hidup dan Perkembangan Spodoptera litura pada Sayuran Daun. *Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan*. 19(1): 55–63.

Widodo, T., & Asmara, A. 2020. Frekuensi Aplikasi Agens Hayati dan Efektivitasnya. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 16(1): 12–20.

Wulandari, S., & Hartanto, B. 2023. Hubungan Kepadatan Larva Dengan Tingkat Kerusakan Daun Dan Bobot Segar Tanman Sawi. *Jurnal Ilmu Hama Dan Penyakit Tumbuhan*. 11(2): 77-85.

Yuliana, N., & Kartika, E. 2020. Studi Kerusakan Daun oleh *Crocidolomia pavonana* pada Sawi Pakcoy. Prosiding Seminar Nasional Pertanian Organik, Universitas Negeri Semarang.

Yulianti, N., & Wijaya, D. 2021. Karakteristik Infeksi Cendawan Entomopatogen pada Serangga Hama. *Jurnal Mikrobiologi Pertanian*. 5(1): 18–27.

Yuniarti, F., & Kusuma, T. 2021. Efikasi *Lecanicillium lecanii* terhadap Larva Lepidoptera. *Jurnal Agroekosistem* 7(1): 15–24.

Yunita, R. 2020. Efektivitas Interval Penyemprotan Cendawan Entomopatogen terhadap Hama Ulat. *Jurnal AgroBio*. 17(1): 33–40.

Zare, R. & Gams, W. 2001. *A revision of Verticillium section Prostrata. IV. The genera Lecanicillium and Simplicillium* gen. nov. *Nova Hedwigia*, 72: 47–86.