

Kajian Keanekaragaman Serangga Dan Intensitas Serangan Hama Pada Tanaman Jeruk Manis (*Citrus Sinensis* L) Di Desa Hinalang Kecamatan Purba Kabupaten Simalungun

Lamria Sidauruk^{*1}, Meylin Kristina Saragih², Syarifa Mayly³, Steve Arora Immanuel Panggabean⁴

^{1,2,4}Program Study Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Methodist Indonesia
Jl. Harmonika Baru Pasar 2 Tanjung Sari Medan 20132, Indonesia

³Program Study Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Al Wasliyah Medan
Jl. Sisingamangaraja No.10, Harjosari I, Kec. Medan Amplas, Medan 20217, Indonesia

*Korespondensi: lamriasidauruk@yahoo.com

ABSTRACT

Penelitian ini di laksanakan di kebun jeruk yang berada di Desa Hinalang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun, dengan ketinggian tempat ± 1.294 Meter diatas permukaan laut (mdpl) yang di laksanakan pada bulan Februari – April 2025. Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengetahui Keanekaragaman Dan Intensitas Serangan Hama Yang Di Temukan Pada Tanaman Jeruk Manis. Di Desa Hinalang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun. Perangkap serangga yang di gunakan adalah *Yellow Trap* dan *Light Trap*. Penelitian ini menggunakan metode survey dengan metode pengambilan sampel secara Purposive Sampling. Data yang di kumpulkan dalam penelitian ini menggunakan data primer. Jenis data yang di gunakan dalam teknik ini adalah dengan teknik puengumpulan data secara observasi pada kebun Jeruk Manis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman dan intensitas serangan hama pada kebun Jeruk Manis berada dalam kategori rendah dengan tingkat keanekaragaman $H'0,468$ dan intensitas serangan adalah 33.09%

Keywords: keanekaragaman_serangga; hama, jeruk_manis

Pendahuluan

Tanaman jeruk merupakan salah satu komoditas hortikultura penting yang memiliki nilai ekonomi tinggi serta peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan dan kesejahteraan petani. Jeruk tidak hanya menjadi sumber vitamin dan gizi masyarakat, tetapi juga berkontribusi besar terhadap pendapatan rumah tangga pertanian serta pengembangan agribisnis di berbagai daerah. Permintaan pasar terhadap buah jeruk yang terus meningkat mendorong intensifikasi budidaya, baik melalui perluasan areal tanam maupun peningkatan produktivitas per satuan lahan. Namun demikian, upaya peningkatan produksi tersebut dihadapkan pada berbagai kendala, salah satunya adalah tekanan organisme pengganggu tanaman (OPT) yang semakin kompleks (Foda et al., 2021; Sari et al., 2025).

Dari berbagai OPT, serangga merupakan hewan yang mendominasi dimuka bumi ini, serangga merupakan kelompok paling besar di dunia dengan jumlah kurang lebih 950.000 spesies dari 1,82 juta spesies tumbuhan dan hewan yang telah diidentifikasi (Fischbein & Corley, 2022). Serangga dapat hidup di lingkungan tropis maupun sub tropis salah satunya yaitu perkebunan jeruk. Serangga memiliki peranan penting dalam ekosistem dan jaring makanan. Sistem pengolahan lahan dalam perkebunan dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga di wilayah tersebut salah satunya penggunaan pestisida. Serangga merupakan kelompok hewan yang paling mendominasi di antara hewan-hewan lain dalam filum Arthropoda. Penanganan cepat merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan produksi (Smith & Calvert, 2019). Sebelum melakukan upaya tersebut, terlebih dahulu perlu diketahui jenis-jenis hama yang menimbulkan kerusakan pada tanaman jeruk, sehingga upaya pengendalian yang akan dilakukan dapat efektif dan efisien. Untuk itu inventarisasi



hama pada tanaman jeruk sangat perlu dilakukan (Rao & George, 2018).

Dalam sistem budidaya jeruk, OPT terutama hama serangga menjadi faktor pembatas utama yang dapat menurunkan kuantitas dan kualitas hasil. Berbagai jenis hama seperti pengisap cairan tanaman, pemakan daun dan buah, serta vektor penyakit mampu menyebabkan kerusakan langsung maupun tidak langsung. Intensitas serangan yang tinggi dapat memicu penurunan vigor tanaman, keguguran bunga dan buah, hingga penurunan mutu panen. Di sisi lain, perubahan iklim, pola tanam monokultur, serta penggunaan pestisida yang kurang bijaksana turut memperburuk dinamika populasi hama di kebun jeruk, sehingga risiko kerugian ekonomi semakin meningkat (Ramadhani et al., 2023).

Serangan hama pada tanaman jeruk tidak dapat dipisahkan dari dinamika keanekaragaman serangga dalam agroekosistem. Komunitas serangga di pertanaman jeruk tidak hanya terdiri atas hama, tetapi juga mencakup musuh alami seperti predator dan parasitoid, penyerbuk, serta serangga netral. Tingkat keanekaragaman yang tinggi cenderung menciptakan keseimbangan ekologis yang mampu menekan perkembangan populasi hama secara alami (Melinda et al., 2024; Sidauruk & Sipayung, 2018). Sebaliknya, sistem budidaya yang homogen dan intensif sering menyebabkan penurunan biodiversitas, sehingga fungsi pengendalian alami melemah dan ledakan populasi hama lebih mudah terjadi. Oleh karena itu, memahami hubungan antara struktur komunitas serangga dan intensitas serangan hama menjadi aspek penting dalam pengelolaan tanaman jeruk (Anisa et al., 2022).

Pendekatan ekologi dalam pengelolaan hama jeruk menjadi semakin relevan seiring meningkatnya kesadaran terhadap pertanian berkelanjutan (Fanani et al., 2025). Pendekatan ini menekankan pentingnya menjaga keseimbangan agroekosistem melalui konservasi musuh alami, pengelolaan habitat, pemantauan populasi hama, serta pengurangan ketergantungan pada pestisida sintetis (Jamin et al., 2024). Pengendalian hama tidak lagi hanya berorientasi pada pemusnahan organisme target, tetapi juga mempertimbangkan keberlanjutan fungsi ekosistem dan kesehatan lingkungan pertanian. Dengan demikian, strategi pengelolaan berbasis ekologi diharapkan mampu menekan serangan hama secara efektif sekaligus mempertahankan keanekaragaman serangga yang mendukung stabilitas produksi jeruk (Sarwanto et al., 2025).

Peningkatan keanekaragaman serangga akibat perbaikan ekologi berdampak kepada intensitas serangan hama di lapangan. Keanekaragaman serangga mencerminkan kompleksitas struktur komunitas dalam agroekosistem jeruk yang mencakup hama, musuh alami, penyerbuk, serta serangga netral. Sistem pertanaman dengan tingkat keanekaragaman tinggi umumnya memiliki interaksi trofik yang lebih stabil, sehingga mampu membatasi dominansi satu spesies hama tertentu. Kondisi ini berkontribusi terhadap terciptanya regulasi populasi hama secara alami dan berkelanjutan. Musuh alami seperti predator dan parasitoid memainkan peran kunci dalam menekan populasi hama jeruk manis (Patrisia, 2023). Kehadiran berbagai jenis laba-laba, kumbang Coccinellidae, Chrysopidae, Syrphidae, serta parasitoid Hymenoptera mampu mengurangi populasi kutu daun, kutu putih, trips, dan *Diaphorina citri* sebagai vektor penyakit huanglongbing (Zuhran et al., 2021b). Semakin beragam komunitas musuh alami, semakin kecil peluang hama untuk berkembang secara eksplosif. Dengan demikian, peningkatan keanekaragaman serangga berfungsi sebagai mekanisme kontrol biologis yang memperlemah intensitas serangan hama.

Peningkatan keanekaragaman serangga juga berkaitan dengan fenomena *associational resistance*, yaitu kondisi ketika tanaman inang berada dalam lingkungan yang lebih beragam sehingga lebih sulit ditemukan dan dieksploitasi oleh hama (Castagneyrol et al., 2020). Keberadaan tanaman refugia, penutup tanah, dan vegetasi penyangga di sekitar kebun jeruk manis dapat menyediakan sumber nektar, tempat berlindung, serta mikrohabitat bagi musuh alami. Dengan demikian, diversifikasi habitat tidak hanya meningkatkan jumlah spesies serangga, tetapi juga memperkuat fungsi ekologisnya dalam menekan intensitas serangan hama (Hakim et al., 2025).

Berdasarkan latar belakang tersebut, artikel ini bertujuan untuk mengkaji tantangan serangan hama pada tanaman jeruk dalam kaitannya dengan dinamika keanekaragaman serangga di agroekosistem jeruk. Secara



khusus, tulisan ini membahas peran keanekaragaman serangga dalam memengaruhi intensitas serangan hama, serta pentingnya penerapan pendekatan ekologi sebagai dasar pengelolaan hama jeruk yang berkelanjutan. Diharapkan artikel ini dapat menjadi rujukan ilmiah dalam pengembangan strategi pengendalian hama jeruk yang efektif, ramah lingkungan, dan berorientasi pada keberlanjutan produksi.

Metode Penelitian

Penelitian ini di laksanakan di Desa Hinalang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun, Sumatera Utara. Dengan ketinggian tempat ± 1.294 meter dari permukaan laut (mdpl) pada bulan Februari 2025 sampai dengan bulan April 2025. Metode penelitian menggunakan metode survei eksploratif dengan teknik pengambilan sampel secara *purposive sampling*. Untuk pengumpulan data serangga dilakukan dengan menggunakan Perangkap Kuning (*Yellow trap*) dan perangkap cahaya (*Light trap*, masing-masing 10 perangkap. Semua serangga yang tertangkap pada kedua perangkap diidentifikasi jenis spesiesnya dengan menggunakan buku identifikasi. Indeks keanekaragaman serangga ditetapkan menggunakan indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') untuk mengetahui tinggi dan rendahnya keragaman jenis serangga yang ada pada jeruk manis. Perhitungan indeks keanekaragaman menggunakan indeks Shannon-Wiener (H') dengan rumus :

$$H' = \sum_{i=1}^s (p_i)(\ln p_i)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Weiner

p_i = Proporsi jumlah individu ke-1 dengan jumlah total individu

n_i = Spesies ke- i

N = Jumlah total individu

Kriteria indeks keanekaragaman sebagai berikut:

$H > 3$ = Tinggi

$H < 3$ = Sedang

$H < 1$ = Rendah

Parameter intensitas serangan hama diperoleh dari 10 sampel tanaman jeruk. Penentuan kriteria dan skor intensitas serangan hama pada tanaman ditetapkan berdasarkan rumus intensitas serangan (Lahati & Saifudin, 2022). Intensitas serangan serangga hama dapat dihitung dengan rumus:

$$IS = \frac{x}{y} \times 100\%$$

Keterangan:

IS = Intensitas serangan hama

x = Banyak tanaman atau bagian tanaman yang terserang hama

y = Banyaknya tanaman atau bagian yang diamati

Persentase serangan hama:

0 – 20% = Sangat rendah

20 – 40% = Rendah

40 – 60% = Sedang

60 – 80% = Tinggi

> 80% = Sangat tinggi

Analisa data disajikan secara deskriptif untuk melihat hubungan antara indeks keanekaragaman dan intensitas serangan hama.

Hasil Dan Pembahasan

1. Keanekaragaman Serangga

Hasil pengamatan jenis fan jumlah hama yang diidentifikasi pada tanaman Jeruk Manis berdasarkan jenis



serangga yang terperangkap pada setiap perangkap disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis dan jumlah serangga pada setiap perangkap.

Perangkap	Spesies	Jumlah
Perangkap kuning (Yellow Trap)	Lalat Buah (<i>Bactrocera dorsalis</i>)	2,183
	Ngengat Coklat (<i>Spodoptera exigua</i>)	13
	Ulat Daun (<i>Papilio Memnon</i>)	30
	Lalat Perampok (<i>Dioctria linearis</i>)	13
	Kupu- kupu Raja (<i>Danaus plexippus</i>)	16
	Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i>)	31
Perangkap Cahaya (Light Trap)	Laron (<i>Termes alatus</i>)	53
	Ngengat Putih (<i>Scirpophaga innotata</i>)	20
	Lalat Bangau (<i>Tipuloidea</i>)	11
	Semut Terbang (<i>Ant alates</i>)	17
Total		2.387

Keterangan : berikut adalah tabel jenis dan jumlah serangga pada setiap perangkap

Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis serangga yang domina tertangkap pada Perangkap Kuning (*Yellow Trap*) adalah buah (*Bactrocera dorsalis*) sebanyak 2.183 ekor. Sedangkan pada perangkap cahaya adalah Laron (*Termes alatus*) sebanyak 53 ekor. Hal ini menunjukkan bahwa hama utama pada tanaman jeruk adalah Lalat Buah (*Bactrocera dorsalis*). Hasil survei terhadap pertanaman jeruk di tiga Kecamatan di Kabupaten Karo menunjukkan bahwa lalat buah merupakan hama utama dan sangat signifikan mengurangi produksi jeruk pada ketiga daerah tersebut (Marpaung et al., 2014).

Berdasarkan data jenis dan jumlah serangga yang terperangkap, maka dapat diketahui indeks keanekaragaman serangga pada lahan pertanaman jeruk seperti tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman serangga pada tanaman jeruk manis (*Citrus sinensi L.*)

Spesies	(ni)	Ni/N	Ln ni/N	H'
Lalat Buah (<i>Bactrocera dorsalis</i>)	2.183	0,915	-0,089	-0,082
Ngengat Putih (<i>Scirpophaga innotata</i>)	20	0,008	-4,782	-0,040
Kupu-Kupu Raja <i>Danaus plexippus</i>)	16	0,007	-5,005	-0,034
Laron (<i>Termes alatus</i>)	53	0,022	-3,808	-0,085
Ngengat Coklat (<i>Spodoptera exigua</i>)	13	0,005	-5,213	-0,028
Lalat perampok (<i>Dioctria linearis</i>)	13	0,005	-5,213	-0,028
Lalat Rumah (<i>Musca domestica</i>)	31	0,013	-4,344	-0,056
Ulat Daun <i>Papilio Memnon</i>)	30	0,013	-4,377	-0,055
Lalat Bangau (<i>Tipuloidea</i>)	11	0,005	-5,380	-0,025
Semut (<i>Ant alates</i>)	17	0,007	-4,945	-0,035
Total	2.387 (N)			0,468



Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa indeks keanekaragaman $H' = 0,468$ yang berarti berada pada kategori rendah. Indeks keanekaragaman serangga merupakan indikator penting untuk menilai kesehatan dan kestabilan suatu ekosistem pertanian. Nilai indeks yang rendah menunjukkan struktur komunitas yang sederhana, dominasi oleh sedikit spesies, serta lemahnya fungsi ekologis seperti pengendalian hayati dan penyerbukan. Rendahnya keanekaragaman serangga pada agroekosistem umumnya disebabkan oleh kombinasi faktor pengelolaan lahan, kondisi lingkungan, serta tekanan antropogenik yang mengubah keseimbangan alami ekosistem (Sidauruk & Sipayung, 2018).

Salah satu faktor utama penyebab indeks keanekaragaman serangga rendah pada pertanaman jeruk manis adalah praktik pertanian monokultur yang mengurangi keragaman habitat dan sumber pakan bagi serangga. Pertanaman yang didominasi oleh satu jenis tanaman inang menyebabkan ketersediaan sumber makanan menjadi homogen, sehingga hanya spesies tertentu yang mampu beradaptasi dan berkembang. Kondisi ini mendorong dominansi hama spesifik tanaman dan menghambat keberadaan serangga lain, terutama musuh alami dan penyerbuk yang membutuhkan variasi sumber nektar dan tempat berlindung (Munthe, 2025; Zuhrah et al., 2021a).

Penggunaan pestisida sintesis secara intensif dan tidak selektif juga berkontribusi besar terhadap penurunan keanekaragaman serangga. Aplikasi pestisida yang berulang dapat mematikan tidak hanya organisme sasaran, tetapi juga musuh alami, penyerbuk, dan serangga non-target. Akibatnya, struktur komunitas serangga menjadi terganggu dan fungsi ekologisnya melemah. Dalam jangka panjang, hal ini memicu resistensi hama, resurgensi, serta ketergantungan yang semakin tinggi terhadap input kimia (Anshori, 2021; Widiyansyah, 2019).

2. Intensitas Serangan Hama Tanaman Jeruk manis

Hasil pengamatan intensitas serangan hama pada tanaman Jeruk Manis pada 10 sampel pengamatan yang di lakukan dengan 3 ulangan, maka diperoleh data intensitas serangan hama yang disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Intensitas Serangan Hama pada Tanaman Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L)

Sampel	Intensitas Serangan (%)
PS 1	29,74
PS 2	27,27
PS 3	31,05
PS 4	34,64
PS 5	27,50
PS 6	32,73
PS 7	36,67
PS 8	33,09
PS 9	37,39
PS 10	40,83
Rata-rata	33.09

Berdasarkan Tabel 3 dapat dilihat bahwa intensitas serangan hama pada tanaman jeruk sebesar 33.09 % berada pada kategori rendah (20% - 40%). Rendahnya tingkat serangan hama ini diduga akibat penggunaan pestisida yang intensif. Penggunaan pestisida secara intensif pada budidaya jeruk pada prinsipnya bertujuan untuk menekan populasi organisme pengganggu tanaman agar berada di bawah ambang ekonomi. Pestisida bekerja melalui berbagai mekanisme, seperti racun kontak, racun perut, sistemik, maupun fumigan, yang



secara langsung mematikan atau menghambat aktivitas fisiologis serangga hama. Ketika aplikasi dilakukan dengan frekuensi dan dosis tinggi, populasi hama yang ada di pertanaman jeruk dapat berkurang secara cepat, sehingga gejala kerusakan tanaman menurun dalam waktu relatif singkat (Foda et al., 2021).

Penggunaan pestisida yang intensif juga mempengaruhi keanekaragaman serangga pada pertanaman jeruk. Penggunaan pestisida secara intensif merupakan salah satu faktor utama yang memengaruhi struktur dan fungsi komunitas serangga dalam ekosistem pertanian. Meskipun bertujuan menekan populasi hama, aplikasi pestisida dalam frekuensi dan dosis tinggi memiliki implikasi luas terhadap keanekaragaman serangga. Pestisida umumnya bersifat toksik tidak hanya bagi organisme sasaran, tetapi juga bagi serangga non-target, termasuk musuh alami, penyerbuk, dan spesies netral yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan agroekosistem.

Secara langsung, pestisida intensif menyebabkan mortalitas tinggi pada berbagai kelompok serangga. Predator dan parasitoid yang sensitif terhadap bahan aktif pestisida sering mengalami penurunan populasi lebih cepat dibandingkan hama, karena siklus hidupnya relatif lebih lambat dan populasinya lebih kecil. Akibatnya, struktur komunitas menjadi sederhana dan didominasi oleh sedikit spesies yang toleran terhadap pestisida. Kondisi ini tercermin pada menurunnya nilai indeks keanekaragaman serangga di pertanaman jeruk maupun agroekosistem lainnya.

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga dan intensitas serangan hama pada tanaman Jeruk Manis di Desa Hinalang, Kecamatan Purba, Kabupaten Simalungun berada dalam kategori rendah dengan tingkat keanekaragaman $H'0,468$ dan intensitas serangan adalah 33.09%.

Daftar Pustaka

- Anisa, H. R., Atmowidi, T., Priawandiputra, W., & Kahono, S. (2022). Diversitas serangga yang berasosiasi dengan tanaman jeruk pamelu (*Citrus maxima*). *Jurnal Sumberdaya Hayati*, 8(1), 8–13.
- Anshori, Y. (2021). *Keanekaragaman serangga permukaan tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Castagneyrol, B., Kozlov, M. V., Poeydebat, C., Toïgo, M., & Jactel, H. (2020). Associational resistance to a pest insect fades with time. *Journal of Pest Science*, 93(1), 427–437.
- Fanani, M. Z., Judijanto, L., Tobing, O. L., Riono, Y., Sari, L. A., Juhandi, D., Hariyati, T., & Lada, Y. G. (2025). *Pertanian Berkelanjutan*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Fischbein, D., & Corley, J. C. (2022). Population ecology and classical biological control of forest insect pests in a changing world. *Forest Ecology and Management*, 520, 120400.
- Foda, Y. L., Wibowo, L., Lestari, P., & Hasibuan, R. (2021). Inventarisasi dan intensitas serangan hama tanaman jeruk (*Citrus sinensis* L.) di Kecamatan Sekampung Udik Kabupaten Lampung Timur. *Jurnal Agrotek Tropika*, 9(3), 367–376.
- Hakim, I. L., Sriwati, I. R., Jauharlina, I., Alfizar, I., Syafruddin, S. P., & Syauckani, S. S. (2025). *Strategi Pengendalian Hayati: Integrasi Entomologi dan Fitopatologi dalam Pertanian Berkelanjutan*. USK Press.
- Jamin, F. S., Kamal, D. M., Auliani, R., Rusli, M., & Pramono, S. A. (2024). Penggunaan pestisida dalam pertanian: Resiko kesehatan dan alternatif ramah lingkungan. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 7(11), 4151–4159.
- Lahati, B. K., & Saifudin, M. (2022). Analysis of coconut leaf damage level as a result of attacks by *Sexava* spp. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 3(3), 5615–5620.
- Marpaung, A., Armeilia Yulanda Atmyanti Marpaung, Y., Pangestiniingsih, Y., & Pinem, M. I. (2014). Survei Pengendalian Hama Terpadu Hama Lalat Buah *Bactrocera* spp. Pada Tanaman Jeruk di Tiga Kecamatan Kabupaten Karo. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 100758.



- Melinda, A. T., Indriyanti, D. R., Widiyaningrum, P., & Subekti, N. (2024). Keanekaragaman Serangga dan Tingkat Kerusakan Akibat Serangan Hama pada Tanaman Jeruk. *Life Science*, 13(2), 161–173.
- Munthe, H. A. (2025). *Pengaruh Penggunaan Tanaman Refugia Terhadap Keanekaragaman Serangga Pada Tanaman Jeruk Manis (Citrus X Sinensis)*. Universitas Medan Area.
- Patrisia, P. (2023). *Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang*. Universitas Negeri Islam Maulana Malik Ibrahim.
- Ramadhani, S. E. P., Ningsih, H. S. R., & Rachmanita, R. E. (2023). Insect Trap Light Berbasis Android dengan Teknologi Solar Cell sebagai Solusi Pengendalian Hama Serangga Pertanian. *Journal of Engineering Science and Technology*, 1(2), 76–85.
- Rao, C. N., & George, A. (2018). Pests of citrus. In *Pests and their Management* (pp. 559–585). Springer.
- Sari, D., Satria, I., & Martini, I. A. O. (2025). *Optimalisasi Produktivitas Pertanian melalui Penerapan Teknologi Budidaya Jeruk di Desa Ubung Kaja. Kontribusi: Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5 (2), 287–294.
- Sarwanto, P. S. A., Prasetyo, A., Pramonoputra, M. A. B., Badri, N. S., Januwar, C. E., Pranata, N. S., Pramesti, A. D., Margareta, A. D., Janah, A. W., & Aslamy, F. G. (2025). Pengendalian Hama Terpadu sebagai Instrumen Penguatan Agrikultur Berkelanjutan Perkebunan Jeruk di Desa Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Manfaat: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat Indonesia*, 2(3), 91–101.
- Sidauruk, L., & Sipayung, P. (2018). Cropping management on potato field, a strategy to suppress pest by increasing insect diversity and natural enemies. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 205(1), 12026.
- Smith, R. F., & Calvert, D. J. (2019). Insect pest losses and the dimensions of the world food problem. In *World Food, Pest Losses, and the Environment* (pp. 17–38). CRC Press.
- Widiansyah, D. D. (2019). *Keanekaragaman serangga tanah di Perkebunan Jeruk Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo dan Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Zuhran, M., Mudjiono, G., & Puspitarini, R. D. (2021a). Pengaruh pengelolaan agroekosistem terhadap kelimpahan kutu loncat jeruk *Diaphorina citri* Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2), 102.
- Zuhran, M., Mudjiono, G., & Puspitarini, R. D. (2021b). The Effect of Citrus Farming Practices on Huanglongbing (HLB) Disease Severity in Sambas, West Kalimantan. *Jurnal Hortikultura Indonesia (JHI)*, 12(2), 108–116.