

Identifikasi Keanekaragaman Serangga pada Ekosistem Tanaman Pakcoy (*Brassica rapa* subsp. *Chinensis*) menggunakan Yellow Sticky Trap di Kecamatan Majalaya Kab. Karawang

Muhamad Alvin Muharam Fahmi¹

¹ Magister Ilmu Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS.Ronggo Waluyo, Puseurjaya, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat 41361
Email korespondensi : alvinmuhamad210@gmail.com

Abstrak

Indonesia sebagai negara agraris memiliki potensi besar dalam pengembangan komoditas hortikultura, termasuk tanaman pakcoy. Namun, produktivitas tanaman sering mengalami kendala akibat serangan hama serangga yang dapat menurunkan hasil dan kualitas tanaman. Serangga merupakan komponen penting dalam ekosistem pertanian karena berperan sebagai hama, predator, parasitoid, maupun organisme lain dalam jaring makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman serta mengidentifikasi jenis-jenis serangga yang terdapat pada ekosistem tanaman pakcoy. Penelitian dilaksanakan di lahan Kampus 2 Universitas Singaperbangsa Karawang (Unsika) dan Laboratorium Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) pada bulan Agustus–Oktober 2025. Metode yang digunakan adalah observasi langsung dengan pemasangan *Yellow Sticky Trap* (YST) pada lahan berukuran 5 × 5 m yang dibagi menjadi tiga bedengan. Pengamatan dilakukan setiap tujuh hari selama masa penelitian, kemudian serangga yang tertangkap diidentifikasi berdasarkan ordo, famili, spesies, serta peran ekologisnya. Analisis indeks keanekaragaman menggunakan rumus Shannon–Wiener dan indeks dominansi menggunakan rumus Simpson. Hasil penelitian menunjukkan Kelimpahan ordo serangga yang ditemukan sebanyak tujuh ordo dengan total spesies terdapat 72 spesies dengan populasi sebanyak 2.185. Kelimpahan tertinggi ditemukan pada ordo Diptera (40,66%). Nilai indeks keanekaragaman sebesar 1,10 menunjukkan keanekaragaman sedang, sedangkan indeks dominansi sebesar 0,38 menunjukkan adanya dominasi oleh beberapa kelompok serangga.

Kata kunci: keanekaragaman serangga, pakcoy, *Yellow Sticky Trap*

Abstract

Indonesia, as an agrarian country, has significant potential in the development of horticultural commodities, including pakcoy. However, crop productivity is often constrained by insect pest attacks, which can reduce both yield and quality. Insects are important components of agricultural ecosystems, acting as pests, predators, parasitoids, or other organisms within the food web. This study aimed to assess the diversity and identify the types of insects present in the pakcoy plant ecosystem. The research was conducted on the Campus 2 area of Singaperbangsa University Karawang (Unsika) and at the Plant Pest Laboratory (OPT) from August to October 2025. The method used was direct observation with the installation of Yellow Sticky Traps (YST) on a 5 × 5 m plot divided into three beds. Observations were made every seven days throughout the study period, and the insects captured were identified based on order, family, species, and ecological role. The results showed that seven insect orders were found, comprising a total of 72 species with a population of 2,185 individuals. The highest abundance was observed in the order Hemiptera, followed by Diptera and Coleoptera. The Shannon–Wiener diversity index value of 1.10 indicates moderate diversity, while the Simpson dominance index of 0.38 reflects the dominance of several insect groups.

Keywords: insect diversity, pakcoy, Yellow Sticky Trap.

Pendahuluan

Indonesia dikenal sebagai negara agraris, yang berarti negara yang mengandalkan sektor pertanian, baik sebagai sumber mata pencaharian bagi masyarakat maupun sebagai penopang pembangunan nasional, dengan potensi sumber daya lahan dan agroklimat yang beragam, Indonesia memiliki peluang besar untuk mengembangkan berbagai jenis tanaman hortikultura tropis (Andrie dan Novianty, 2021). Produk hortikultura merupakan salah satu komoditas pertanian yang memiliki potensi besar dan peluang untuk dikembangkan menjadi produk unggulan yang dapat meningkatkan kesejahteraan petani di Indonesia, produk hortikultura ini meliputi buah-buahan, sayuran, tanaman obat, maupun tanaman hias (Pitaloka, 2020).

Tantangan produk hortikultura bagi penduduk Indonesia pada abad ini adalah bagaimana produk tersebut dapat mencapai target, seiring dengan semakin seringnya kejadian iklim ekstrim dan pertumbuhan penduduk yang pesat, upaya mencapai target tersebut dibatasi oleh keterbatasan lahan pertanian, ketersediaan air, penurunan kesuburan tanah, serta dampak perubahan iklim terhadap subsektor tanaman pangan (Susanti *et al.*, 2020). Banyak hal yang dapat mempengaruhi produktivitas serta kualitas dari suatu tanaman, salah satu faktor yang dapat menyebabkan kerusakan pada tanaman adalah adanya serangan hama dan penyakit yang menyerang tanaman (Yuniarti *et al.*, 2015). Hama serangga telah dikenal menyebabkan kerugian pada hasil tanaman selama bertahun-tahun (Sharma *et al.*, 2016). Tanaman pakcoy sebagai salah satu tanaman hortikultura juga tidak luput dari ancaman serangan hama serangga tersebut, yang apabila tidak dikendalikan dengan baik dapat menurunkan produktivitas dan kualitas hasil panen.

Serangga memiliki spesies terbanyak dari setiap kelas organisme di bumi dan tanaman hijau merupakan bagian terbesar dalam semua biomassa di darat. Hampir setengah dari semua spesies serangga yang ada memakan tanaman. Dengan demikian, lebih dari 400.000 spesies serangga herbivora (identik dengan fitofag) hidup pada sekitar 300.000 spesies tanaman *vascular* (Amrullah, 2019). Serangga merupakan salah satu komponen keanekaragaman hayati yang juga memiliki peranan penting dalam jaring makanan yaitu sebagai herbivora, karnivora dan detritivora (Masfiyah *et al.*, 2014). Keberadaan serangga pada suatu ekosistem pertanian, termasuk pada ekosistem tanaman pakcoy, tidak hanya berperan sebagai hama, tetapi juga dapat berperan sebagai musuh alami maupun serangga netral, sehingga informasi mengenai

keanekaragamannya penting untuk diketahui. Aktivitas keberadaan serangga di alam dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tersebut. Serangga beraktivitas pada kondisi lingkungan yang optimal, sedangkan kondisi yang kurang optimal di alam menyebabkan aktivitas serangga menjadi rendah (Elisabeth dan Hidayat, 2021). Oleh karena itu, diperlukan suatu metode pengamatan yang tepat dan efektif untuk mengetahui jenis-jenis serangga yang beraktivitas pada suatu ekosistem pertanian, salah satunya melalui penggunaan perangkat serangga seperti *yellow sticky trap* yang memanfaatkan ketertarikan serangga terhadap warna kuning. Mempelajari struktur ekosistem seperti komposisi jenis-jenis tanaman, hama, musuh alami, dan kelompok biotik lainnya, serta interaksi dinamis antar komponen biotik bermanfaat untuk menetapkan strategi pengelolaan yang mampu mempertahankan populasi hama pada suatu aras yang tidak merugikan. Pemahaman yang baik terhadap struktur dan dinamika ekosistem tersebut menjadi landasan penting dalam merancang strategi pengelolaan hama yang efektif, berkelanjutan, dan ramah lingkungan. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman serangga pada ekosistem tanaman pakcoy serta mengidentifikasi jenis-jenis serangga yang terdapat pada ekosistem tersebut.

Bahan dan Metode

Percobaan dilaksanakan di lahan Kampus 2 Unsika dan Laboratorium Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang terletak di Jl. Lingkar Tanjungpura, Desa Pasir Jengkol, Kecamatan Majalaya, Kabupaten Karawang, Jawa Barat (41383), dengan titik koordinat 6°18'11"LS dan 107°20'22"BT, 6°18'13"LS dan 107°20'14"BT serta pada ketinggian 23,3 MDPL, projek dilakukan mulai dari bulan Agustus-Oktober 2025.

Bahan yang digunakan di antaranya yaitu benih pakcoy (*Brassica rapa* L.) varietas Nauli F1, lahan ukuran 5 × 5 m dengan 3 bedengan yang masing masing berukuran 5 × 1 m dan jarak antar bedengan 50 cm, arang sekam, jerami, media tanam untuk penyemaian, pupuk kandang kambing, pupuk Phonska dan air bersih untuk penyiraman.

Alat yang digunakan di antaranya logbook, cangkul, sekop, gelas ukur, selang air, ember plastik, tray semai, pompa air, perangkat papan kuning (*Yellow Sticky Trap*), *hand sprayer*, penggaris, meteran, timbangan digital, alat tulis, sarung tangan, kemasan plastik, kamera, dan alat-alat lainnya yang dapat mendukung jalannya percobaan.

Penelitian pada tanaman pakcoy dilakukan di lahan berukuran 5 × 5 meter yang dibagi menjadi tiga bedengan dengan ukuran masing-masing 5 × 1 meter selama dua bulan. Pengamatan serangga dilakukan dengan metode observasi langsung di lapangan menggunakan perangkat *Yellow Sticky Trap* (YST). Pada setiap bedengan dipasang

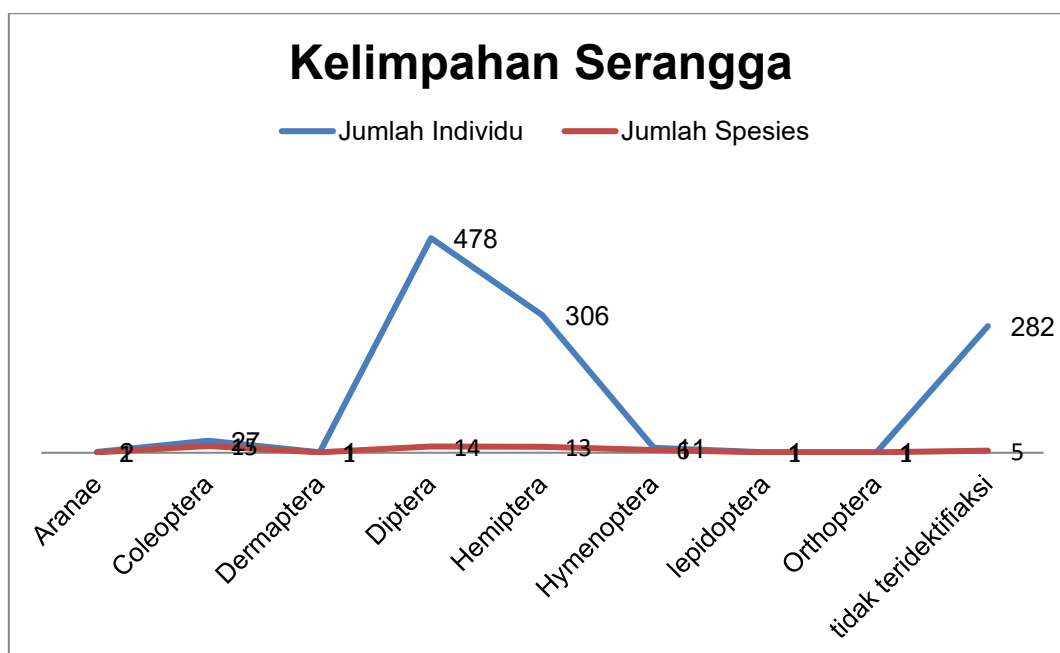
dua unit perangkat sehingga total terdapat enam perangkat yang ditempatkan pada posisi yang sama di setiap bedengan. Perangkat dibiarkan di lahan selama tujuh hari untuk menangkap serangga yang ada di sekitar tanaman pakcoy. Pengamatan dan penggantian perangkat dilakukan setiap satu minggu sekali selama masa penelitian. Perangkat yang telah digunakan kemudian dibawa ke laboratorium untuk diamati. Serangga yang terperangkap selanjutnya diidentifikasi untuk mengetahui ordo, famili, dan spesiesnya, serta ditentukan peranan serangga tersebut dalam ekosistem, seperti sebagai hama, predator, parasitoid, maupun serangga netral. Analisis keragaman dan dominasi serangga menggunakan rumus keragaman Shannon-Wiener dan Simpson.

Hasil dan Pembahasan

Kelimpahan Serangga Hama dan Musuh Alami

Kelimpahan ordo serangga yang ditemukan sebanyak tujuh ordo yang terdiri dari Blattodea (0,14%), Lepidoptera (0,14%) Orthoptera (0,14%), Hymenoptera (2,52%) Coleoptera (6,86%), Hemiptera (27,87%) dan Diptera (40,66%) serta yang tidak teridentifikasi (21,66%). kelimpahan ordo tertinggi terdapat pada ordo Diptera lebih tinggi dibandingkan dengan ordo lainnya.

Gambar 1. Grafik Kelimpahan Individu Serangga pada Tingkat Ordo dan Spesies pada *Yellow Sticky Trap* Tanaman Pakcoy



Kekayaan spesies pada masing-masing ordo terdiri dari Blattodea (2 spesies) Lepidoptera (2 spesies), Orthoptera (3 spesies), Hymenoptera (9 spesies), Hemiptera (10 spesies), Diptera (18 spesies) dan Coleoptera (28 spesies). Total spesies terdapat 72 spesies dengan populasi sebanyak 2185. Berdasarkan peran ekologisnya terdapat 20 spesies sebagai musuh alami (27,4%), 30 spesies sebagai hama (41,1%) serta peran ekologis lainnya seperti hematofag 5 spesies (6,8%), saprofag 10 spesies (13,7%) dan tidak teridentifikasi sebanyak 8 spesies (11,0%).

Penelitian Afifah *et al.*, (2022), menyebutkan hama utama yang sering menyerang tanaman pakcoy di daerah karawang adalah ulat tritip (*Plutella xylostella*) dan beberapa lainnya seperti ulat grayak (*Spodoptera* sp.), thrips (*Thrips* sp.), kutu putih (*Paracoccus* sp.), dan kutu daun (*Aphis* sp.), yang dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada daun tanaman dan menghambat pertumbuhan optimalnya.

Menurut Apriliyanto dan Setiawan (2014) hama utama yang menyerang tanaman pakcoy (*Brassica rapa* L.) pada sistem tumpangsari dengan kacang panjang adalah ulat daun (Famili Pyralidae), yang menyebabkan daun berlubang bahkan habis tersisa tulang daunnya. Hama lain yang juga ditemukan namun dengan intensitas serangan lebih rendah meliputi kutu daun (*Aphis craccivora*), wereng hijau (*Empoasca spp.*), dan kutu kebul (*Bemisia tabaci*). Sementara itu, musuh alami dominan yang berperan dalam menekan populasi hama ialah laba-laba (Famili Lycosidae) dan kumbang koksi (Famili Coccinellidae), disertai keberadaan predator lain seperti capung, lalat predator, dan kepik predator. Populasi musuh alami cenderung meningkat seiring dengan populasi hama, menandakan keseimbangan ekologis masih terjaga, meskipun pola tumpangsari belum mampu secara signifikan menurunkan populasi hama pada tanaman pakcoy.

Penelitian oleh Nurfitriah *et al.* (2023) menjelaskan bahwa infestasi hama pemakan daun seperti *Plutella xylostella* merupakan faktor utama penurunan hasil pakcoy. Daun berlubang dan rusak menyebabkan penurunan fotosintesis, pertumbuhan terhambat, serta penurunan kualitas panen. Sementara itu, serangga dari ordo Diptera seperti

Liriomyza spp. berperan penting dalam pembentukan bercak-bercak korokan pada daun muda.

Indeks Keanekaragaman Shannon–Wiener (H') Serangga Hama dan Musuh Alami

Berdasarkan hasil perhitungan indeks keanekaragaman Shannon–Wiener (H') sebesar 1,10, dapat disimpulkan bahwa komunitas serangga pada lokasi penelitian memiliki tingkat keanekaragaman sedang. Nilai ini menunjukkan bahwa populasi serangga masih relatif beragam, namun terdapat dominasi oleh beberapa ordo tertentu, terutama Diptera (39,86%), Hemiptera (27,32%), dan kelompok tidak teridentifikasi (21,24%), yang menyumbang sebagian besar jumlah individu.

Tabel 2. Nilai Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener Pakcoy

Ordo	Jumlah Individu (n_i)	$p_i = n_i/N$	$\ln(p_i)$	$p_i \ln(p_i)$
Blattodea	3	0.00174	-6.356	-0.01106
Coleoptera	172	0.09995	-2.303	-0.2300
Diptera	871	0.50617	-0.681	-0.3448
Hemiptera	597	0.34690	-1.059	-0.3671
Hymenoptera	72	0.04186	-3.172	-0.1327
Lepidoptera	3	0.00174	-6.356	-0.01106
Orthoptera	3	0.00174	-6.356	-0.01106
Total	1721	1.00000		-1.1087

Dominasi ini mengindikasikan bahwa lingkungan tersebut memiliki kondisi yang cukup stabil namun belum sepenuhnya seimbang, karena distribusi individu antar ordo belum merata. Ordo dengan jumlah individu sedikit seperti Blattodea, Lepidoptera, dan Orthoptera berperan kecil dalam struktur komunitas, kemungkinan karena faktor habitat, ketersediaan sumber makanan, atau tingkat adaptasi yang lebih rendah. Secara umum, nilai H' di kisaran 1–2 menggambarkan keanekaragaman sedang, menandakan ekosistem masih mendukung berbagai kelompok serangga, tetapi masih ada kecenderungan dominasi oleh kelompok tertentu.

Keanekaragaman serangga dalam suatu habitat sangat dipengaruhi oleh variasi jenis serta kelimpahan sumber pakan dan sumber daya lain yang tersedia. Kehadiran organisme pada suatu lokasi juga ditentukan oleh kondisi lingkungan serta kecukupan

makanan. Apabila sumber pakan memiliki kualitas dan jumlah yang memadai, maka populasi organisme tersebut umumnya dapat berkembang lebih cepat (Elisabeth *et al.*, 2021)

Nilai keanekaragaman yang berada pada kategori sedang mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan saat pengamatan relatif stabil dan mendukung aktivitas berbagai kelompok serangga. Faktor-faktor seperti suhu, kelembapan, salinitas, dan pH yang berada pada kisaran optimal berperan penting dalam mempertahankan kestabilan ekosistem, sehingga memungkinkan banyak jenis serangga untuk beradaptasi dan berkembang. Selain itu, lingkungan yang mampu menunjang proses evolusi serta menyediakan sumber daya seperti bahan organik dan tanaman inang turut berkontribusi terhadap tingginya variasi serangga yang ditemukan (Siregar *et al.*, 2014)

Indeks Dominasi Simpson (C) Serangga Hama dan Musuh Alami

Berdasarkan perhitungan Indeks Dominasi Simpson (C) (tabel 2) pada pertanaman pakcoy, diperoleh nilai **C = 0,3882**. Nilai ini menunjukkan bahwa komunitas serangga tidak sepenuhnya merata, tetapi terdapat **dominan relatif dari beberapa ordo**, terutama **Diptera** dan **Hemiptera**, yang memiliki jumlah individu lebih tinggi dibandingkan ordo lainnya. Semakin tinggi nilai C .endekati 1, semakin besar dominasi oleh satu atau beberapa kelompok; sebaliknya, nilai mendekati 0 menunjukkan komunitas yang lebih merata. Dengan nilai 0,3882, dapat disimpulkan bahwa komunitas serangga pada pertanaman pakcoy **memiliki tingkat dominansi sedang**, di mana meskipun beberapa ordo mendominasi, masih terdapat keberagaman yang signifikan dari ordo lainnya. Kondisi ini penting dalam pengelolaan agroekosistem karena menunjukkan adanya keseimbangan antara ordo hama dan potensi musuh alami, yang dapat mempengaruhi dinamika populasi dan kesehatan tanaman.

Tabel 2. Nilai Indeks Dominasi Simpson (C) pada Pertanaman Pakcoy

Ordo	n_i	$p_i = n_i/N$	p_i^2
Blattodea	3	0.001743	0.00000304
Coleoptera	172	0.09995	0.009990
Diptera	871	0.5061	0.25615
Hemiptera	597	0.3468	0.1203
Hymenoptera	72	0.04185	0.001749
Lepidoptera	3	0.001743	0.00000304
Orthoptera	3	0.001743	0.00000304
Total ($\sum p_i^2 = C$)	1721	1.00000	0.3882

Tingginya populasi Diptera (871 individu) menjadikannya kelompok paling dominan pada ekosistem pakcoy, diikuti oleh Hemiptera (597 individu) dan kelompok serangga tidak teridentifikasi (464 individu). Dominansi Diptera pada tanaman daun seperti pakcoy sangat umum terjadi, sebagaimana dilaporkan oleh Sulaiman *et al.* (2022) yang menemukan bahwa famili-famili Diptera seperti Syrphidae dan Muscidae sering melimpah pada tanaman sayuran daun karena ketertarikannya terhadap kelembaban, secretions, dan keberadaan hama sebagai sumber makanan bagi larva

Secara keseluruhan, nilai indeks Simpson dan komposisi komunitas serangga pada pertanaman pakcoy menunjukkan bahwa ekosistem ini didominasi oleh tiga ordo utama, yaitu Diptera, Hemiptera, dan Coleoptera (meskipun dalam jumlah lebih kecil), sementara ordo lainnya memberi kontribusi minimal. Keadaan ini menggambarkan ekosistem dengan keanekaragaman sedang, relatif stabil, tetapi belum sepenuhnya merata karena masih terjadi konsentrasi populasi pada beberapa kelompok serangga tertentu.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada tanaman pakcoy menggunakan *Yellow Sticky Trap* (YST), ditemukan kelimpahan ordo serangga yang ditemukan sebanyak tujuh ordo dengan total spesies terdapat 72 spesies dengan populasi sebanyak 2.185. Kelimpahan tertinggi terdapat pada Diptera. Berdasarkan peran ekologisnya, serangga yang ditemukan terdiri dari 30 spesies hama, 20 spesies musuh alami, serta beberapa kelompok lain seperti dekomposer, hematofag, dan omnivor. Nilai indeks keanekaragaman Shannon–Wiener ($H' = 1,10$) menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga pada ekosistem pakcoy tergolong sedang, sedangkan indeks dominasi Simpson ($C = 0,38$) menunjukkan adanya dominasi oleh beberapa ordo utama. Secara

umum, komunitas serangga pada pertanaman pakcoy tergolong cukup stabil namun belum merata karena masih didominasi oleh beberapa kelompok serangga tertentu.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan agar pengelolaan ekosistem pertanaman pakcoy dilakukan secara lebih ramah lingkungan dengan mengurangi penggunaan pestisida kimia sehingga populasi musuh alami dapat berkembang dan berperan dalam menekan populasi hama secara alami. Selain itu, penggunaan *Yellow Sticky Trap* (YST) dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan sebagai alat monitoring populasi serangga di lahan pertanian. Penelitian selanjutnya juga disarankan untuk melakukan pengamatan dalam jangka waktu yang lebih lama serta menggunakan variasi jenis perangkap agar data mengenai keanekaragaman dan kelimpahan serangga yang diperoleh menjadi lebih lengkap dan akurat.

Daftar Pustaka

- Afifah, L., Saputro, N.W. & Enri, U. 2022. 'Sosialisasi Penggunaan *Beauveria Bassiana* dan Pestisida Nabati untuk Mengendalikan Hama pada Sayuran Hidroponik (Socialization of the Use of *Beauveria Bassiana* and Botanical Pesticide to Control Pests in Hydroponic Vegetable)', vol. 8, no. 1, hlm. 12–21.
- Amrullah, S.H. 2019. 'Pengendalian Hayati (Biocontrol): Pemanfaatan Serangga Predator sebagai Musuh Alami untuk Serangga Hama' (Sebuah Review). *Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia*, hlm. 87–90.
- Andrie, B.M. & Novianty, A. 2021. 'Optimalisasi Pendapatan Petani Cabai Merah dengan Diversifikasi Usahatani', *Mimbar Agribisnis*, vol. 7, no. 1, hlm. 254–266.
- Apriliyanto, E. & Setiawan, B. 2014. 'Perkembangan Hama dan Musuh Alami pada Tumpangsari Tanaman Kacang Panjang dan Pakcoy', *AgriTech*, vol. 16, no. 2, hlm. 08–109.
- Elisabeth, D. & Hidayat, J.W. 2021. 'Kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada sawah organik dan konvensional di sekitar Rawa Pening', *Jurnal Akademika Biologi*, vol. 10, no. 1, hlm. 17–23.
- Elisabeth, D., Hidayat, J.W. & Tarwotjo, D.U. 2021. 'Kelimpahan dan keanekaragaman serangga pada sawah organik dan konvensional di sekitar Rawa Pening', *Jurnal Akademika Biologi*, vol. 10, no. 1, hlm. 17–23.
- Masfiah, E., Karindah, S. & Puspitarini, R.D. 2014. 'Asosiasi serangga predator dan parasitoid dengan beberapa jenis tumbuhan liar di ekosistem sawah', *Jurnal HPT*, vol. 2, no. 2, hlm. 9–14.
- Nurfitriah, N., Gazali, A. & Sofyan, A. 2023. 'The Effect of Leaf-Eating Pest Infestation on Pakcoy (*Brassica rapa* L.) Cultivation Treated with Papaya Leaf Extract', *Formosa Journal of Science and Technology*, vol. 2, no. 11, hlm. 3035–3048. doi:10.55927/fjst.v2i11.6297.

- Pitaloka, D. 2020. 'Hortikultura: Potensi, Pengembangan dan Tantangan', *Jurnal Teknologi Terapan: G-Tech*, vol. 1, no. 1, hlm. 1–4. doi:10.33379/gtech.v1i1.260.
- Sharma, S., Kooner, R. & Arora, R. 2016. 'Biointensive Integrated Management of Insect Pests', *Agricultural Research Journal*, vol. 53, no. 2, hlm. 145. doi:10.5958/2395-146x.2016.00030.2.
- Siregar, A., Bakti, D. & Zahara, F. 2014. 'Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Tipe Lahan Sawah', *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, vol. 2, no. 4, article 102255. doi:10.32734/jaet.v2i4.8471.
- Sulaiman, E., Pariyanto, P., Fitriani, A. & Puspita, Y. 2022. 'Keanekaragaman dan Peranan Serangga Pengunjung pada Tanaman Kacang Panjang (*Vigna sinensis* L.) di Kecamatan Kerkap Kabupaten Bengkulu Utara Provinsi Bengkulu', *Bionature*, vol. 23, no. 10.
- Susanti, E., Surmaini, E. & Estiningtyas, W. 2020. 'Parameter Iklim sebagai Indikator Peringatan Dini Serangan Hama Penyakit Tanaman', *Jurnal Sumberdaya Lahan*, vol. 12, no. 1, hlm. 59. doi:10.21082/jsdl.v12n1.2018.59-70.
- Yuniarti, N., Suharti, T. & Rustam, E. 2015. 'Identifikasi Hama dan Penyakit benih nyamplung (*Callophyllum inophyllum*) di Carita, Ciamis, Cilacap, Purworejo, Gunung Kidul, Alas Purwo, Lombok dan Pariaman', *Prosiding Seminal Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, vol. 1, no. September, hlm. 1442–1447. doi:10.13057/psnmbi/m010631.