

Insect Diversity and Dominance on Malay Apple (*Syzygium malaccense* L.) Plantation at Liwa Botanical Garden, West Lampung, Indonesia

Luna Lukvitasari^{1*}, Ari Saputra¹, Yuyun Fitriana¹, Jon Hendra²

¹Jurusan Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia;

²Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) Pengelola Kebun Raya Liwa, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lampung Barat, Lampung, Indonesia;

Article History

Received : April 06th, 2026

Revised : April 20th, 2026

Accepted : May 05th, 2026

*Corresponding Author: **Luna Lukvitasari**, Jurusan Proteksi Tanaman/ Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia;
Email:

Lunalukvita@fp.unila.ac.id

Abstract: Malay apple (*Syzygium malaccense* L.) is a tropical fruit species grown in the fruit garden section of Liwa Botanical Garden, West Lampung, Indonesia. Insect communities play an important role in agroecosystems because they consist of both pest species and beneficial organisms such as predators and parasitoids. This study aimed to determine insect diversity and dominance on Malay apple plantations in the Fruit Garden of the Regional Technical Implementation Unit (UPTD) of Liwa Botanical Garden. The observation was conducted from September to October 2021 using direct observation, pitfall traps, and yellow sticky traps across five sampling plots arranged diagonally. Insect identification was conducted based on morphological characteristics using relevant literature. Species diversity was evaluated using the Shannon–Wiener diversity index (H'), while dominance was measured using Simpson's dominance index (C). A total of 1,594 insect individuals belonging to nine orders were recorded, including Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Dermaptera, Odonata, and Neuroptera. The diversity index (H') was 1.44, indicating moderate diversity, while the dominance index (C) was 0.43, suggesting low dominance. Diptera was the most abundant order, dominated by fruit flies (*Bactrocera dorsalis* and *Bactrocera cucurbitae*). The results indicate that the insect community structure in the Malay apple plantation is relatively balanced, although fruit flies have the potential to become major pests. Increasing plant diversity through flowering plants (refugia) is recommended to support beneficial insect populations and maintain ecosystem stability.

Keywords: Agroecosystem; Fruit flies; Insect diversity; Malay apple.

Pendahuluan

Keanekaragaman hayati merupakan salah satu komponen penting dalam menjaga stabilitas ekosistem, termasuk dalam sistem pertanian (Tilman *et al.*, 2014). Dalam konteks agroekosistem, interaksi antara organisme biotik dan faktor abiotik membentuk suatu keseimbangan yang menentukan produktivitas dan keberlanjutan sistem tersebut. Tanaman buah tropis sebagai bagian dari agroekosistem memiliki nilai ekonomi dan ekologis yang tinggi, sehingga keberadaan serta pengelolaannya perlu didukung oleh pemahaman ilmiah yang komprehensif (Heider *et al.*, 2023). Salah satu tanaman buah tropis

yang memiliki potensi tersebut adalah jambu bol (*Syzygium malaccense* L.), yang tersebar di kawasan Asia Tenggara, termasuk Indonesia, meskipun persebarannya masih terbatas pada wilayah tertentu seperti Pulau Jawa dan Sumatera (Fauziah *et al.*, 2019).

Agroekosistem tanaman Jambu bol (*S. malaccense* L.) sangat dipengaruhi oleh keberadaan serangga yang memiliki peran ekologis beragam, seperti herbivora, predator, parasitoid, penyerbuk, dan dekomposer (Hee *et al.*, 2014). Serangga herbivora seringkali berperan sebagai hama yang dapat menurunkan produktivitas tanaman melalui kerusakan jaringan, sedangkan predator dan parasitoid berfungsi sebagai agen pengendali hayati

Mutamiswa *et al.*, 2021). Interaksi antara tanaman jambu bol dengan berbagai komponen biotik dan abiotik mempengaruhi pertumbuhan, perkembangan, serta kualitas hasil buah yang dihasilkan (Hadi *et al.*, 2009). Selain memiliki nilai ekonomi sebagai sumber buah lokal, jambu bol juga berperan dalam sistem agroforestri yang mendukung konservasi keanekaragaman hayati di lahan pertanian tropis (Rosmaina *et al.*, 2013).

Meskipun jambu bol memiliki potensi pengembangan yang baik, terutama di kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa, Lampung Barat, produktivitas tanaman ini masih menghadapi berbagai kendala. Faktor lingkungan seperti fluktuasi iklim dan kesuburan tanah, serta tekanan dari organisme pengganggu tanaman (OPT), menjadi penyebab utama belum optimalnya hasil produksi (Naza *et al.*, 2024). Hingga saat ini, informasi mengenai struktur komunitas serangga, khususnya terkait keanekaragaman dan dominansi spesies pada pertanaman jambu bol di wilayah tersebut, masih terbatas. Keterbatasan data ini menjadi kendala dalam menyusun strategi pengendalian hama yang efektif dan berbasis ekologi, terutama karena dinamika populasi serangga sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan interaksi dalam agroekosistem (Hapida *et al.*, 2021).

Penelitian tentang keanekaragaman dan dominansi serangga pada pertanaman jambu bol di Taman Buah Kebun Raya Liwa dilakukan sebagai upaya untuk mengisi kekurangan informasi tersebut. Kebaruan dari penelitian ini terletak pada pendekatan analisis komunitas serangga secara komprehensif pada komoditas jambu bol yang masih jarang dikaji, khususnya di wilayah Lampung Barat. Dengan mengintegrasikan analisis keanekaragaman dan dominansi, penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai dinamika populasi serangga dalam agroekosistem tersebut (Traore *et al.*, 2024). Oleh sebab itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi jenis serangga, menganalisis tingkat keanekaragaman, serta menentukan tingkat dominansi serangga pada pertanaman jambu bol. Hasil penelitian ini menjadi penting sebagai dasar ilmiah dalam mendukung pengelolaan hama terpadu yang

efektif serta pengembangan budidaya jambu bol yang berkelanjutan.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September hingga Oktober 2021 di kawasan Taman Buah Kebun Raya Liwa, Kabupaten Lampung Barat, Provinsi Lampung. Secara geografis, Kebun Raya Liwa terletak pada ketinggian sekitar 800–900 meter di atas permukaan laut, dengan curah hujan tahunan berkisar antara 2.500–3.000 mm serta suhu udara antara 17–30°C.

Penentuan Plot Sampel

Plot pengamatan ditentukan dengan metode diagonal sampling. Area pertanaman jambu bol dibagi menjadi lima petak sampel dengan ukuran masing-masing 1 × 1 meter.

Pengambilan Sampel Serangga

Sampel serangga dikumpulkan melalui tiga metode, yaitu pengamatan langsung, *pitfall trap*, dan *yellow sticky trap*, guna memperoleh data yang mewakili berbagai kelompok serangga berdasarkan aktivitas dan habitatnya (Southwood & Henderson, 2020).

Penangkapan Langsung

Penangkapan langsung dilakukan terhadap serangga yang terdapat pada tanaman jambu bol. Penangkapan dilaksanakan sebanyak lima kali dengan interval tiga hari, pada pagi hari pukul 07.00–09.00 WIB dan sore hari pukul 17.00–18.00 WIB, untuk menyesuaikan dengan aktivitas serangga diurnal. Serangga yang tertangkap kemudian dikoleksi dengan cara diawetkan dalam alkohol 70% (Missa *et al.*, 2019).

Perangkap Jatuh/ Pitfall Trap

Pitfall trap dimanfaatkan untuk menangkap serangga yang beraktivitas di permukaan tanah. Perangkap dibuat menggunakan gelas plastik yang ditanam sejajar dengan permukaan tanah, kemudian diisi dengan larutan deterjen sebagai media penangkap serangga (Spafford & Lortie, 2013).

Perangkap Kuning Berperekat/ Yellow Sticky Trap

Yellow sticky trap digunakan untuk menangkap serangga yang tertarik pada warna kuning, khususnya serangga terbang. Perangkap berupa lembaran berwarna kuning yang dilapisi perekat dan dipasang pada setiap plot pengamatan (Shimoda & Honda, 2013).

Identifikasi Serangga

Identifikasi serangga dilakukan dengan mencocokkan karakter morfologi spesimen predator yang diperoleh dengan literatur yang relevan hingga tingkat famili. Selain itu, proses identifikasi juga dibantu menggunakan aplikasi *Picture Insect: Bug Identifier* versi 2.7.0.

Analisis Data

Serangga yang telah teridentifikasi selanjutnya dianalisis tingkat keanekaragamannya menggunakan indeks Shannon-Wiener (Brower *et al.*, 1990 dalam Fajarfika, 2020), sedangkan tingkat dominansi dihitung menggunakan indeks dominansi Simpson (Ludwig & Reynolds, 1988 dalam Fajarfika, 2020). Seluruh proses perhitungan dilakukan dengan bantuan perangkat lunak Microsoft Excel 2010.

Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H')

$$H' = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \left(\ln \frac{n_i}{N} \right) \quad (1)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener
 n_i = Jumlah individu ke- i
 N = Jumlah seluruh individu (Magguran, 2021)

Tolak ukur atau interpretasi dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada Tabel 1.

Indeks Dominansi Simpson (C)

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (2)$$

Keterangan :

C = Indeks dominansi
 n_i = Jumlah individu ke- i
 N = Jumlah seluruh individu (Gullan & Cranston, 2014)

Tolak ukur atau interpretasi dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 1. Tolak ukur indeks keanekaragaman serangga

Indeks Keanekaragaman	Keterangan
$H' < 1,0$	Keanekaragaman rendah, ekosistem tidak stabil
$1,0 < H' < 3,322$	Keanekaragaman sedang, kondisi ekosistem cukup seimbang
$H' > 3,322$	Keanekaragaman tinggi, stabilitas ekosistem mantap

Sumber: Restu (2002) dalam Fajarfika (2020)

Tabel 2. Tolak ukur indeks dominansi serangga

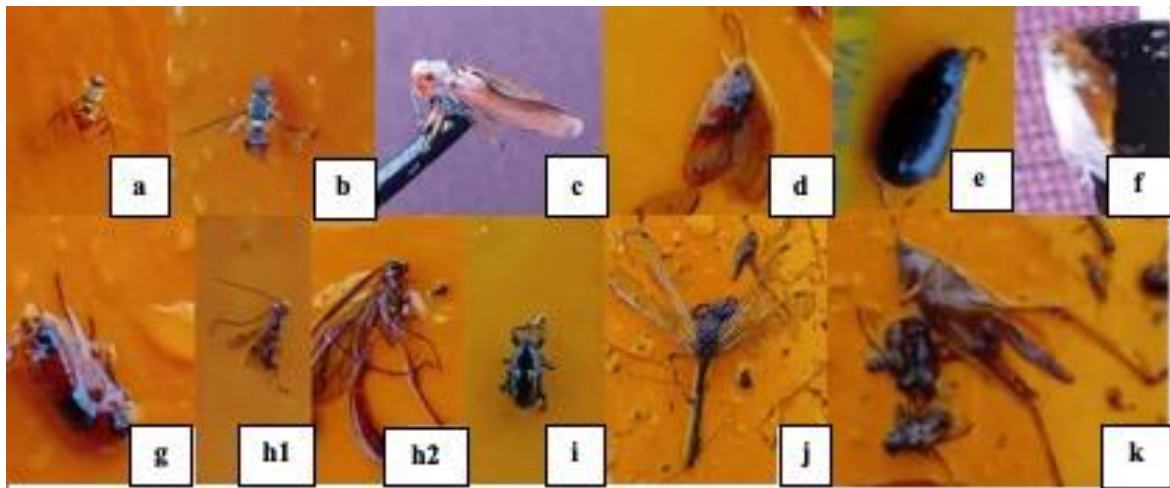
Indeks Dominansi	Keterangan
$0 < C < 0,5$	Dominansi yang rendah (tidak ada spesies yang mendominasi secara ekstrem dibandingkan spesies lainnya), mencerminkan kondisi lingkungan yang relatif stabil sert tidak adanya tekanan ekologis yang signifikan terhadap biota di lokasi tersebut.
$0,5 < C < 0,75$	Dominansi sedang dan kondisi lingkungan cukup stabil
$0,75 < C < 1,0$	Dominansi yang tinggi (adanya spesies yang mendominasi dibandingkan spesies lainnya) menunjukkan kondisi lingkungan yang kurang stabil serta adanya tekanan ekologis.

Sumber: Supriadi *et al.*, (2015) dalam Fajarfika (2020)

Hasil dan Pembahasan

Komposisi Serangga

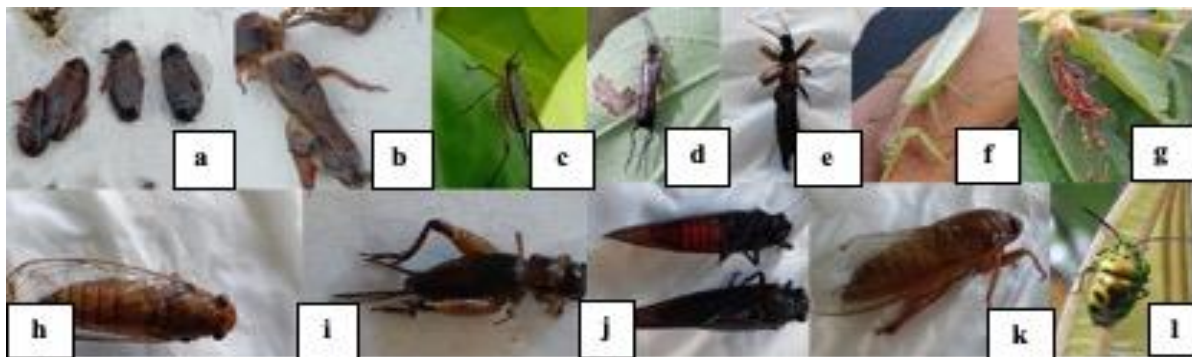
Hasil pengamatan menunjukkan bahwa terdapat 1.594 individu serangga yang terdiri dari sembilan ordo, yaitu Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Hemiptera, Coleoptera, Lepidoptera, Dermaptera, Odonata, dan Neuroptera.



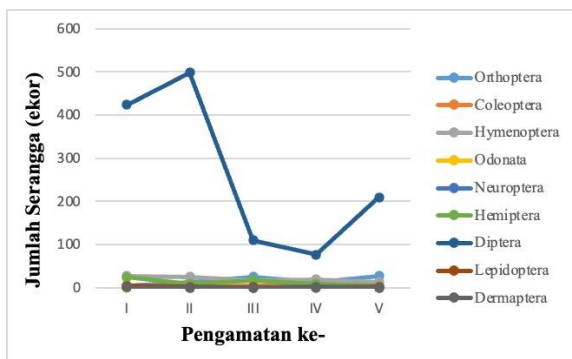
Gambar 1. Serangga yang tertangkap pada yellow sticky trap; (a) *Bactrocera cucurbitae*; (b) *Bactrocera dorsalis*; (c) *Bothrogonia ferruginea*; (d) *Hemerobius* sp.; (e) *Tenebrio molitor*; (f) *Megatrioza vitiens*; (g) *Paederus* sp.; (h) Ichneumonidae; (i) Curculionidae; (j) *Diplocodes trividis*; dan (k) *Tettogonia viridisima*.

Ordo Diptera merupakan kelompok serangga dengan jumlah individu paling tinggi, yaitu sebanyak 1.315 individu. Spesies yang

paling banyak ditemukan adalah *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera cucurbitae*.



Gambar 2. Serangga yang didapat dengan pitfall trap dan pengamatan langsung; (a) Blattidae; (b) *Tarbinskiellus potentosus*; (c) *Nisitrus vittatus*; (d) *Forficula* sp.; (e) *Scizocheliches* sp.; (f) *Hierodula formosana*; (g) *Cydnocoris russatus*; (h) *Tibicen linnei*; (i) *Gryllus bimaculatus*; (j) *Huechys sanguinea*; (k) *Okanaganana viridis*; dan (l) *Chrysororis stollii*.



Gambar 3. Fluktuasi jumlah serangga yang diperoleh pada setiap pengamatan

Tingginya populasi lalat buah diduga berkaitan dengan keberadaan tanaman inang di sekitar lokasi penelitian seperti jambu biji, jambu air, dan nangka yang menghasilkan aroma buah yang menarik bagi lalat buah.

Dominansi Serangga

Nilai indeks dominansi yang diperoleh sebesar $C = 0,43$ dan termasuk dalam kategori dominansi rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada satu spesies serangga yang mendominasi secara ekstrem dalam komunitas di lokasi penelitian, sehingga penyebaran antarspesies cenderung merata. (Morris *et al*, 2019).

Dominansi yang rendah mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan cenderung stabil serta tidak adanya tekanan ekologis yang signifikan terhadap komunitas serangga. Tabel 3 menunjukkan perhitungan indeks keanekaragaman serangga yang diperoleh selama pengamatan, dengan total individu (N) 1594 ekor dan indeks keanekaragaman (H') sebesar 1,437942. Tabel 4 menunjukkan perhitungan dari indeks dominansi serangga (C) yang diperoleh selama pengamatan, dengan jumlah total individu (N) 1594 dan indeks dominansi sebesar 0,428701420.

Pembahasan

Sebanyak 1.594 individu serangga dari sembilan ordo menunjukkan bahwa pertanaman jambu bol mendukung komunitas serangga yang cukup beragam. Fluktuasi jumlah individu selama pengamatan mengindikasikan pengaruh faktor lingkungan, khususnya curah hujan, yang memengaruhi aktivitas serangga sekaligus efektivitas metode sampling. Hal ini sejalan dengan studi terbaru yang menyatakan bahwa variabilitas faktor abiotik, seperti curah hujan dan kelembapan, berperan penting dalam dinamika populasi dan distribusi serangga di agroekosistem (Halsch *et al.*, 2021).

Dominasi ordo Diptera, terutama *Bactrocera dorsalis* dan *Bactrocera cucurbitae*, menunjukkan kuatnya pengaruh ketersediaan sumber daya terhadap struktur komunitas (Meyer *et al.*, 2019). Kelimpahan lalat buah berkaitan dengan keberadaan tanaman inang yang berada pada fase generatif serta keberagaman tanaman buah di sekitar lokasi. Secara ekologis, kondisi ini mencerminkan mekanisme *bottom-up control*, di mana ketersediaan sumber pakan meningkatkan populasi herbivora dan berpotensi memicu ledakan hama (Vargas *et al.*, 2020).

Nilai indeks keanekaragaman ($H' = 1,44$) yang sedang dan dominansi ($C = 0,43$) yang rendah menunjukkan komunitas serangga relatif stabil. Namun, keanekaragaman yang belum optimal mengindikasikan keterbatasan kompleksitas habitat, khususnya rendahnya tanaman berbunga sebagai sumber pakan musuh alami. Penelitian terbaru menunjukkan bahwa peningkatan heterogenitas vegetasi melalui penanaman refugia dapat meningkatkan keanekaragaman musuh alami dan memperkuat

pengendalian hayati dalam sistem pertanian berkelanjutan (Gurr *et al.*, 2021). Oleh sebab itu, penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) berbasis ekologi menjadi strategi penting dalam menjaga keseimbangan agroekosistem.

Kesimpulan

Komunitas serangga pada pertanaman jambu bol di Kebun Raya Liwa terdiri dari sembilan ordo dengan total 1.594 individu, yang mencerminkan struktur komunitas yang relatif beragam. Nilai indeks keanekaragaman ($H' = 1,44$) menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, sedangkan indeks dominansi ($C = 0,43$) mengindikasikan dominansi rendah, sehingga secara umum kondisi agroekosistem tergolong stabil tanpa adanya spesies yang mendominasi secara ekstrem. Meskipun demikian, tingginya kelimpahan lalat buah dari genus *Bactrocera* menunjukkan potensi sebagai hama kunci yang dapat mengganggu produktivitas tanaman. Oleh karena itu, pengelolaan agroekosistem perlu diarahkan pada pendekatan berkelanjutan melalui penerapan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) berbasis ekologi serta peningkatan heterogenitas vegetasi, guna memperkuat peran musuh alami dan menjaga keseimbangan komunitas serangga secara jangka panjang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada UPTD Pengelola Kebun Raya Liwa, Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Lampung Barat, atas dukungan dan fasilitas selama penelitian. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Fakultas Pertanian Universitas Lampung serta semua pihak yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Fajarfika, R. (2020). Keanekaragaman dan dominansi serangga pada agroekosistem tanaman tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.). *Agro Wiralodra*, 3(2), 68–73. <https://doi.org/10.31943/agrowiralodra.v3i2.51>
- Fauziah, N., Noviyanti, N., & Musthapa, I. (2019). The utilization of jambu bol (*Syzygium malaccense* (L.) Merr. &

- Perry) stem as a new source of antioxidants. *Jurnal Ilmu Farmako Bahari*, 10(1), 33–41.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The insects: An outline of entomology* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Gurr, G. M., Wratten, S. D., Landis, D. A., & You, M. (2021). Habitat management to suppress pest populations: Progress and prospects. *Annual Review of Entomology*, 66, 91–109.
- Halsch, C. A., Shapiro, A. M., Fordyce, J. A., Nice, C. C., Thorne, J. H., Waetjen, D. P., & Forister, M. L. (2021). Insects and recent climate change. *Proceedings of the national academy of sciences*, 118(2), e2002543117.
- Hapida, Y., Elfita, Widjajanti, H., & Salni. (2021). Biodiversity and antibacterial activity of endophytic fungi isolated from jambu bol (*Syzygium malaccense*). *Biodiversitas*, 22(12), 5668–5677. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d221253>
- He, Y., Xu, Y., & Chen, X. (2023). Biology, ecology and management of tephritid fruit flies in China: A review. *Insects*, 14(2), 196. <https://doi.org/10.3390/insects14020196>
- Heider, K., Lopez, R. J. M., Bischoff, A., Balbo, A. L., & Scheffran, J. (2023). Toward climate-resilient and biodiverse agriculture in the Mediterranean region: Experiences and perceptions of farmers engaged in sustainable food production. *Organic Agriculture*, 13, 513–529. <https://doi.org/10.1007/s13165-023-00444-3>
- Magurran, A.E. 2021. *Measuring Biological Diversity* (Updated Edition). Wiley-Blackwell.
- Melges, C. F., Bosch, R. R., Veen, G. F., Oggiano, P., Bianchi, F. J. J. A., Putten, W. H., & Zanten, V. H. H. E. (2024). Farming practices to enhance biodiversity across biomes: A systematic review. *npj Biodiversity*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.1038/s44185-023-00034-2>
- Meyer, M., Delatte, H., Mwatawala, M., Quilici, S., Vayssières, J. F., & Virgilio, M. (2019). A review of the current knowledge on the distribution of *Bactrocera dorsalis*. *Bulletin of Entomological Research*, 109(3), 319–336. <https://doi.org/10.1017/S0007485318000502>
- Missa, O., Basset, Y., Alonso, A., Miller, S. E., Curletti, G., De Meyer, M., ... & Wagner, T. (2009). Monitoring arthropods in a tropical landscape: relative effects of sampling methods and habitat types on trap catches. *Journal of Insect conservation*, 13(1), 103–118.
- Morris, E. K., Caruso, T., Buscot, F., Fischer, M., Hancock, C., Maier, T. S., ... & Rillig, M. C. (2014). Choosing and using diversity indices: insights for ecological applications from the German Biodiversity Exploratories. *Ecology and evolution*, 4(18), 3514–3524. <https://doi.org/10.1002/ece3.4884>
- Mutamiswa, R., Nyamukondiwa, C., Chikowore, G., & Chidawanyika, F. (2021). Overview of oriental fruit fly, *Bactrocera dorsalis* (Hendel)(Diptera: Tephritidae) in Africa: From invasion, bio-ecology to sustainable management. *Crop Protection*, 141, 105492. [1016/j.cropro.2020.105492](https://doi.org/10.1016/j.cropro.2020.105492)
- Naza, S. K., Susanto, A., Hidayat, Y., & Yulia, E. (2025). Eksplorasi jamur entomopatogen lalat buah (*Bactrocera* spp.) pada tanaman jambu kristal di berbagai ketinggian tempat di Jawa Barat. *Agrikultura*, 36(3), 431–440. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v36i3.64010>
- Rosmaina, R., Zulfahmi, Z., & Handoyo, D. (2013). Kekerabatan genetik tanaman jambu bol (*Syzygium malaccense* [L.] Merr. & Perry) berdasarkan penanda RAPD (Random Amplified Polymorphic DNA). *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(1), 6–10.
- Shimoda, M., & Honda, K. (2013). Insect reactions to light and its applications to pest management. *Applied Entomology and Zoology*, 48(4), 413–421. <https://doi.org/10.1007/s13355-013-0219>
- Southwood, T.R.E., & Henderson, P.A. 2020. *Ecological Methods* (4th ed.). Wiley-Blackwell.
- Spafford, R. D., & Lortie, C. J. (2013). Sweeping beauty: Is grassland arthropod community

- composition effectively estimated by sweep netting? *Ecology and Evolution*, 3(10), 3347–3358. <https://doi.org/10.1002/ece3.688>
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J.M. 2014. *Biodiversity and ecosystem functioning*. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45: 471–493. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-120213-091917>
- Traoré, N., Kientega, M., Maïga, H., Nebié, K., Zida, I., Galizi, R., ... & Diabaté, A. (2024). Genetic Diversity and Population Structure of the Invasive Oriental Fruit Fly, *Bactrocera dorsalis* (Diptera: Tephritidae) in Burkina Faso. *Insects*, 15(5), 298. <https://doi.org/10.3390/insects15050298>
- Vargas, R. I., Leblanc, L., Putoa, R., & Eitam, A. (2020). Impact of introduction of *Bactrocera dorsalis* on fruit production. *Journal of Economic Entomology*, 113(4), 1723–1731.