

**KEBERAGAMAN SERANGGA PADA TANAMAN BUAH NAGA
(*Hylocereus polyrhizus*) (STUDI KASUS DI SAREE, ACEH BESAR)**

***DIVERSITY OF INSECTS ON DRAGON FRUIT PLANTS
(Hylocereus polyrhizus) (A CASE STUDY IN SAREE, ACEH BESAR)***

Aidil Amar¹, Diah Fridayati², Marlina³, Mariana⁴

^{1,2,3,4} Universitas Al-Muslim

¹ aidilamaridris@gmail.com, ² diahfridayanti@gmail.com, ² marlina@umuslim.ac.id

Masuk: 10 Oktober 2025

Penerimaan: 20 Desember

Publikasi: 24 Desember 2025

ABSTRAK

Keanekaragaman serangga sangat penting di suatu ekosistem pertanian. Pertanian berbasis tanaman buah naga (*Hylocereus* spp.), keberadaan serangga memberikan dampak positif atau negatif pada produktivitas tanaman. Tanaman buah naga, salah satu jenis kaktus yang berasal dari Meksiko dan sekarang banyak dibudidayakan di banyak tempat di seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dengan pertumbuhan pesat di Saree, Aceh Besar. Salah satu kendala utama pada pertanaman buah naga adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) karena menyebabkan penurunan hasil produksi dan meningkatnya biaya produksi. Tujuan penelitian untuk mendeskripsikan keberagaman serangga pada tanaman buah naga (*Hylocereus Polyrhizus*). Metode survei *purposive sampling* digunakan dalam penelitian yang praktiknya dilaksanakan pada suatu hamparan buah naga. Penelitian memperlihatkan hasil dimana serangga yang terdapat pada lahan tanaman buah naga terdiri dari 9 ordo serangga dan 48 *family* serangga Ordo Araneae, ordo Blatodea, ordo Coleoptera, ordo Dermaptera ordo Diptera, ordo Hemiptera ordo Hymenoptera, ordo Isoptera,serta ordo Lepidoptera. Ordo Diptera merupakan ordo yang jumlah presentasi yang paling besar,selanjutnya diikuti Ordo Hymenoptera. Jumlah individu serangga paling banyak adalah serangga Ichneumonidae dan serangga Braconidae.

Kata kunci : Keberagaman, Serangga, Tanaman, Buah naga (*Hylocereus polyrhizus*).

ABSTRACT

The diversity of insects is crucial in an agricultural ecosystem. In dragon fruit-based agriculture (Hylocereus spp.), the presence of insects has both positive and negative impacts on crop productivity. Dragon fruit, a type of cactus originating from Mexico, is now widely cultivated in many regions worldwide, including Indonesia. With rapid growth in Saree, Aceh Besar, one of the main challenges in dragon fruit farming is plant pests (OPT), which cause yield reduction and increased production costs. The purpose of the research is to describe the diversity of insects on dragon fruit (Hylocereus Polyrhizus) plants. The survey method used is purposive sampling, conducted on a dragon fruit plantation. The study results showed that the insects found in the dragon fruit plantation consisted of 9 insect orders and 48 insect families: Order Araneae, Order Blatodea, Order Coleoptera, Order Dermaptera, Order Diptera, Order Hemiptera, Order Hymenoptera, Order Isoptera, and Order Lepidoptera. Order Diptera had the largest representation, followed by Order Hymenoptera. The most abundant insect individuals were Ichneumonidae and Braconidae insects.

Keywords: Diversity, Insect, Plants, Dragon fruit (Hylocereus polyrhizus).

PENDAHULUAN

Keanekaragaman serangga sangat penting di suatu ekosistem pertanian. Pertanian berbasis tanaman buah naga (*Hylocereus* spp.), keberadaan serangga memberikan dampak positif atau negatif pada produktivitas tanaman. Tanaman buah naga, salah satu jenis kaktus yang berasal dari Meksiko dan sekarang banyak dibudidayakan di banyak tempat di seluruh dunia, termasuk Indonesia (Baso, 2021). Dengan pertumbuhan pesat di Saree, Aceh Besar. Salah satu kendala utama pada pertanaman buah naga adalah organisme pengganggu tanaman (OPT) karena menyebabkan penurunan hasil produksi dan meningkatnya biaya produksi.

Beberapa serangga berfungsi sebagai polinator untuk meningkatkan hasil panen dan sebagian menjadi hama yang merugikan (Rahman *et al.*, 2024). Oleh karena itu, pengetahuan yang komprehensif tentang jenis-jenis serangga yang terdapat dalam area tersebut sangat penting, karena dapat memengaruhi strategi budidaya yang diterapkan oleh petani. Keberagaman serangga pada tanaman buah naga di daerah Saree memungkinkan untuk mengevaluasi bagaimana serangga berperan dalam ekosistem lokal. Hasil penelitian Ma'ruf *et al.*, (2021) bahwa keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh berbagai faktor abiotik dan biotik, tanaman yang dibudidayakan dan kondisi lingkungan setempat.

Kehadiran serangga pada budidaya buah naga memberikan indikasi tentang kesehatan ekosistem pertanian. Penelitian mengenai serangga yang ada pada tanaman buah naga di Saree diharapkan dapat memberikan informasi yang berarti bagi petani untuk pengelolaan OPT dan lingkungan. Hasil penelitian Jadhav *et al.*, (2025) bahwa keanekaragaman serangga penyerbuk berkontribusi signifikan terhadap produktivitas buah naga. Penyerbukan meningkatkan kuantitas buah dan kualitas yang dihasilkannya. Selain daripada itu, serangga hama dapat menyebabkan kerugian yang besar. Oleh karena itu, pengelolaan yang baik harus memperhatikan keseimbangan antara serangga penyerbuk dan hama.

Dalam pemahaman lebih lanjut, analisis keberagaman serangga sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem agar tetap berjalan dengan baik dan berkelanjutan. Menurut penelitian Aveludoni (2021) bahwa keberadaan spesies serangga tertentu dapat diindikasikan oleh kondisi fisiologis tanaman dan lingkungan sekitarnya. Hal ini menunjukkan bahwa pengelolaan lahan yang baik tidak hanya akan mengurangi serangan hama tetapi mendukung keberadaan serangga yang menguntungkan dan memahami implikasi dari keberadaan serangga tersebut terhadap pertanian lokal. Dengan pendekatan ini, diharapkan hasil penelitian dapat

memberikan rekomendasi strategis untuk pengelolaan tanaman buah naga yang lebih efektif dan berkelanjutan.

Melalui pengamatan dan analisis yang sistematis, penelitian ini menyoroiti spesies serangga yang dominan, serta interaksi di antara serangga dan tanaman. Penelitian ini pun mempertimbangkan dampak mekanisme pengendalian hama berbasis serangga terhadap ketahanan pangan lokal di Saree. Selain daripada itu, sangat diharapkan hasil dari penelitian ini dapat digunakan dan diterapkan dalam praktik pertanian yang lebih ramah lingkungan, dapat meningkatkan kualitas hidup para petani dan secara berkelanjutan. Dengan demikian, tujuan penelitian ini untuk mengeksplorasi dan indentifikasi keberagaman serangga pada tanaman buah naga di Saree, Aceh Besar.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah selesai dilaksanakan dikebun buah naga Desa Suka Mulia, Kecamatan Lembah Seulawah, Kabupaten Aceh Besar, dilanjutkan dengan pemisahan di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman Fakultas Pertanian, Universitas Al-Muslim dan diidentifikasi di Laboratorium MIPA terpadu Universitas Al-muslim . Penelitian ini dilakukan dari bulan Maret sampai Juni 2024.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *yellow plate trap* (piring), perangkap (*light trap*), perangkap malaise, baskom penampung serangga, tiang atau kayu penyangga perangkap, tali atau kawat untuk menggantung perangkap, meteran atau *roll meter* (untuk mengukur garis transek 90 m), pinset, botol atau vial koleksi serangga, jaring serangga (jika diperlukan saat pengambilan sampel), kertas label dan spidol, kamera atau alat dokumentasi, mikroskop stereo (untuk indentifikasi di laboratorium) dan cawan petri atau nampan sortir serangga. Sedangkan bahan yang digunakan adalah serangga yang tertangkap dari kebun buah naga, air, deterjen, garam dan alkohol.

Tahapan Penelitian

Pemasangan garis transek sepanjang 90 m di lahan kebun buah naga serangga yang dihimpun di jenis perangkap dicuci serta dikumpulkan. Tahap awal penelitian akan menggunakan metode

survei, difokuskan pada keanekaragaman serangga. Sampling serangga dilakukan dengan metode *purposive sampling*, dengan memilih satu hamparan kebun buah naga. Hamparan atau blok pengamatan dari setiap blok pengamatan ditentukan 3 plot. Setiap plot terdiri dari 20 tanaman buah naga.

Teknik Pengambilan Data

Teknik pengambilan sampel serangga untuk setiap plot dilakukan dengan memasang 3 jenis perangkat yaitu: (a) *yellow plate trap* yang digunakan berupa piring yang telah diisi dengan larutan deterjen dan campuran garam sebanyak 4 piring dan diletakkan di bagian ada gulma, (b) perangkat (*light trap*) dipasang selama 12 perangkat ini digantung di kayu dengan ketinggian 2 m serta dibagian bawah dipasang baskom telah diisi campuran deterjen dan air garam, (c) perangkat malaise yang dipasang selama 24 jam (Amar *et al.*, 2021). Serangga yang tertangkap kemudian disortir dan diidentifikasi di Laboratorium Hama dan Penyakit Tanaman, Fakultas Pertanian, Universitas Al-Muslim dan di Identifikasi Laboratorium MIPA Terpadu Universitas Al-Muslim.

Adapun variabel penelitian sebagai berikut:

1. Jumlah ordo dan famili serangga yang tertangkap.
2. Pengelompokan serangga berdasarkan ordo.
3. Pengelompokkan jumlah individu serangga berdasarkan famili.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Jumlah Ordo dan Famili Serangga yang Tertangkap

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 9 ordo serangga dan 48 famili diantaranya ordo *Araneae* terdapat 2 famili serangga yang terdiri dari *Cheiracanthiidae* dan *Lycosidae*, sedangkan ordo *Blatodea*, terdapat 2 famili serangga yang terdiri dari *Brabidae* dan *Blattelidae* sedangkan ordo *Coleoptera*, terdapat 2 famili serangga yang terdiri dari famili *Cantharidae* dan *Cicindelidae*, ordo *Dermaptera* terdapat 3 famili serangga yang terdiri dari famili *Forficulidae*, *Anisolabididae* dan *Chelisochidae*, ordo *Diptera*, terdapat 10 famili serangga yang terdiri dari *Pipunculide*, *Tachinidae*, *Asilidae*, *Tipulidae*, *Dolichopodidae*, *Micropezidae*, *Neriidae*, *Phoridae*, *Stratiomyidae* dan *Cercopidae*, ordo *Hemiptera* terdapat 7 famili serangga yang terdiri dari *Cicadellidae*, *Coreidae*, *Lygaeidae*, *Reduviidae*, *Delphacidae*, *Flatidae* dan *Plataspidae*, ordo *Hymenoptera* terdiri dari 9 famili serangga yang terdiri

dari *Ichneumonidae*, *Formicidae*, *Eurytomidae*, *Bethylidae*, *Braconidae*, *Diapriidae*, *Eurytomidae*, *Evaniidae* dan *Tiphidae*.

Ordo *Isoptera* terdiri dari 7 famili serangga yaitu *Termitidae*, *Gryllidae*, *Amatidae*, *Geometridae*, *Lymantriidae*, *Noctuidae* dan *Satyridae*, sedangkan ordo *Lepidoptera* terdapat 5 famili serangga yang terdiri dari *Gryllidae*, *Amatidae*, *Geometridae*, *Lymantriidae* dan *Arctiidae*, merupakan serangga yang terdapat pada Lokasi penelitian yang dominan dilokasi lahan buah naga. Hasil Penelitian pada lahan buah naga serangga yang paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian adalah serangga dari ordo *Diptera* dan *Hymenoptera*. Serangga *Hymenoptera* dan *Diptera* umumnya berasal dari kelompok parasitoid dan predator serangga dari golongan *Hymenoptera* dan *Diptera* banyak ditemukan pada lokasi penelitian karena sumber makanan tersedia untuk berkembang.

Ordo *Blattodea* adalah serangga primer yang berperannya sebagai pengurai untuk tanah (Wijayanto *et al.*, 2022). Karena pada lokasi penelitian mempunyai iklim sejuk serta terdapat banyak serasah tanaman disekitar lokasi penelitian. Ordo *Blattodea* terdapat di tanaman kedelai, karena habitat ordo *Blattodea* serasah daun kedelai maupun pada gulma. Ordo *Blattodea* bersifat hama serta bermanfaat disuatu kebun, maupun di lahan pertanian (Kalshoven, 1981). Hasil penelitian menunjukkan serangga ordo *Hymenoptera* pada lahan buah naga, famili *Ichneumonidae* merupakan serangga dengan jumlah individu, terbanyak dibandingkan dengan jumlah individu famili serangga lainnya.

Hasil pengamatan di lahan menunjukkan jumlah serangga baik dari musuh alami, hama, terdapat dalam jumlah yang signifikan dimana jumlah hama maupun musuh alami masih berada dibawah ambang ekonomi. Hal ini diduga musuh alami yang terdapat pada lokasi penelitian masih berjalan sesuai dengan perannya sehingga petani mengurangi penggunaan insektisida. Hasil Penelitian Amar (2021), menyatakan serangga lebih banyak terdapat pada tanaman kelapa sawit yang menghasilkan dibandingkan dengan tanaman kelapa sawit yang belum menghasilkan, hal ini dikarenakan pada lahan kelapa sawit yang sudah menghasilkan penggunaan pestisida, tidak sebanyak pada lahan yang belum menghasilkan, serta pada lahan menghasilkan terdapat nektar bunga yang disukai oleh serangga.

Keanekaragaman serangga mempunyai jenis yang berbeda serta jumlah yang berbeda beda pada setia jenis tanaman maupun wilayah, hal ini diduga karena ada jenis serangga endemik yang hanya bisa hidup disuatu wilayah namun tidak dapat hidup diwilayah. Pada lokasi penelitian ditemukan 10 jenis ordo serangga dengan jumlah famili serangga berbeda setiap wilayah, makin kecil jumlah serangga, maka keanekaragaman suatu ekosistem makin kecil, demikian halnya serangga sebagai bioindikator lingkungan. Aveludoni (2021) menyatakan

adanya hal-hal seperti ketersediaan makanan, vegetasi, curah hujan dan kondisi suhu udara yang menjadi penentu hadirnya serangga pada suatu habitat.

Tabel 1. Jumlah ordo dan jenis serangga yang tertangkap pada lahan buah naga.

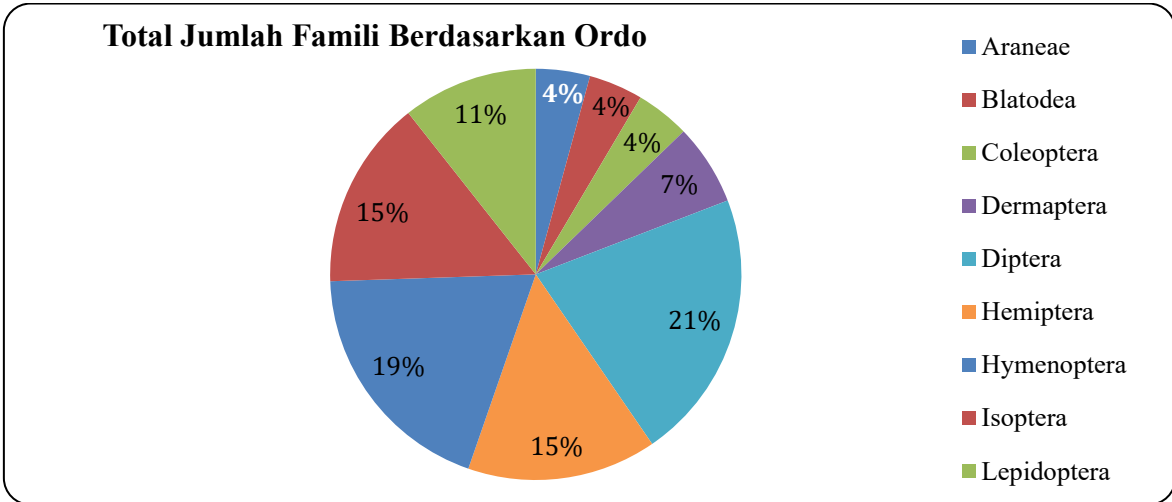
Ordo	Famili	Total
<i>Araneae</i>	<i>Cheiracanthiidae</i>	25
	<i>Lycosidae</i>	35
<i>Blatodea</i>	<i>Brabidae</i>	15
	<i>Blattelidae</i>	25
<i>Coleoptera</i>	<i>Cantharidae</i>	35
	<i>Cicindelidae</i>	19
<i>Dermaptera</i>	<i>Forficulidae</i>	30
	<i>Anisolabididae</i>	39
	<i>Chelisochidae</i>	26
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	35
	<i>Tachinidae</i>	34
	<i>Asilidae</i>	26
	<i>Tipulidae</i>	39
	<i>Dolichopodidae</i>	29
	<i>Micropezidae</i>	30
	<i>Neriidae</i>	35
	<i>Phoridae</i>	12
	<i>Stratiomyidae</i>	19
	<i>Cercopidae</i>	47
<i>Hemiptera</i>	<i>Cicadellidae</i>	16
	<i>Coreidae</i>	49
	<i>Lygaeidae</i>	24
	<i>Reduviidae</i>	40
	<i>Delphacidae</i>	24
	<i>Flatidae</i>	39
<i>Hymenoptera</i>	<i>Plataspidae</i>	36
	<i>Ichneumonidae</i>	55
	<i>Formicidae</i>	43
	<i>Eurytomidae</i>	39
	<i>Bethylidae</i>	45
	<i>Braconidae</i>	55
	<i>Diapriidae</i>	47
	<i>Eurytomidae</i>	50
<i>Evaniidae</i>	33	
<i>Isoptera</i>	<i>Tiphiidae</i>	27
	<i>Termitidae</i>	26
	<i>Gryllidae</i>	39
	<i>Amatidae</i>	33
	<i>Geometridae</i>	42
	<i>Lymantriidae</i>	26
<i>Lepidoptera</i>	<i>Noctuidae</i>	19
	<i>Satyridae</i>	45
	<i>Gryllidae</i>	38
	<i>Amatidae</i>	45
	<i>Geometridae</i>	38
	<i>Lymantriidae</i>	44
	<i>Arctiidae</i>	39

Pengelompokan Serangga Berdasarkan Ordo

Hasil penelitian menunjukkan ordo serangga *Diptera* dan *Hymenoptera* pada lahan penelitian berjumlah 21% dan 19% persen, ordo serangga ini merupakan ordo serangga yang paling banyak ditemukan pada lokasi penelitian, selain ordo *Diptera* dan *Hymenoptera*. Ordo serangga dari golongan *Blatodea* dan *Hemiptera* sebesar 15%, ordo *Coleoptera* sebesar 11%, ordo *Dermatera* sebesar 7% sedangkan ordo *Araneae*, *Isoptera*, *Lepidoptera* presentasi serangga sebanyak 4%, golongan serangga dari ordo *Araneae*, *Isoptera* dan *Lepidoptera*, merupakan serangga dengan presentasi yang paling rendah dibandingkan dengan ordo serangga lainnya. Rendahnya jumlah presentasi ordo *Araneae*, *Isoptera* dan *Lepidoptera* diduga karena penggunaan pestisida sintesis secara intensif untuk mencegah tanaman dari hama maupun penyakit.

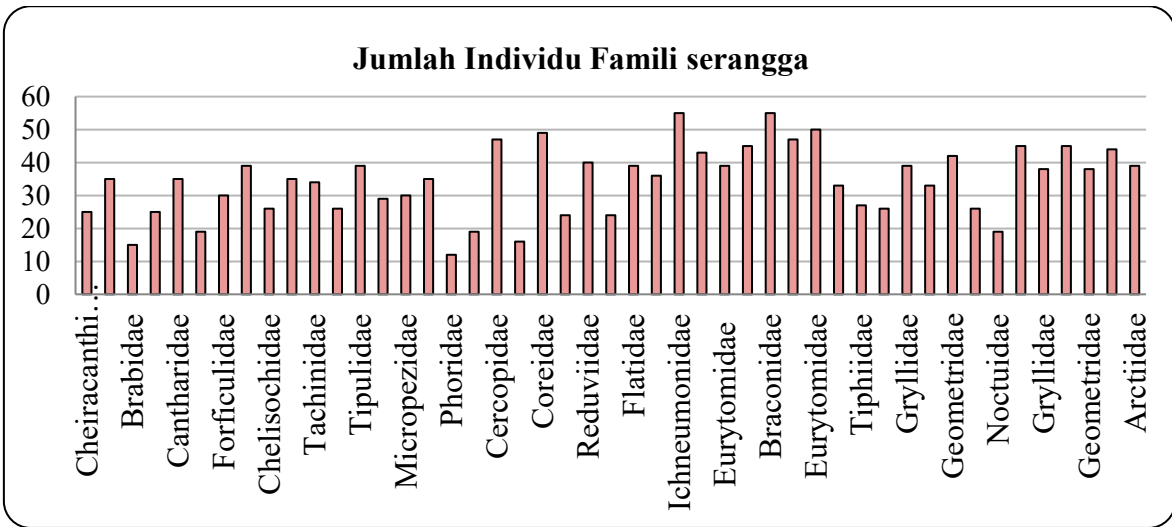
Hal tersebut memberikan bukti pengaplikasian pestisida mengakibatkan terjadinya menurunnya populasi serangga baik hama maupun musuh alami karena penggunaan pestisida kimia juga membunuh musuh alami selain hama sasaran. Hal tersebut mempunyai keterkaitan atas penelitian yang dilaksanakan Yenti *et al.*, (2020) yang mana musuh alami utamanya parasitoid lebih banyak populasinya di lahan polikultur sebab adanya serangga herbivora sebagai inang musuh alami. Penggunaan pestisida dan bahan kimia lainnya bisa memberikan pengaruh pada letak parasitoid baik mengakibatkan bermigrasi ataupun kematian. Menurut Hendrival & Khalid (2017) menyatakan bahwa insektisida sintesis memberikan pengaruh pada keanekaragaman jenis *Hymenoptera* parasitoid di agroekosistem kedelai.

Menurut Schowalter (2016) menjabarkan jenis hama pada sebuah wilayah bisa beralih sewaktu-waktu sebagai dampak dari satu ataupun lebih kombinasi dari beragam faktor, meliputi berubahnya budidaya, menyesuaikan pada efektivitas musuh alami contohnya patogen, predator serta parasitoid, menyesuaikan frekuensi pemakaian insektisida, menyesuaikan nilai komoditas, serta menyesuaikan tingkat kerusakan ekonomi beserta perubahan di varietas yang ditanam. Sedangkan untuk golongan serangga dari ordo *Diptera* dan *Hymenoptera*, merupakan serangga yang paling banyak jumlahnya ditemukan, hal ini diduga serangga ini mampu beradaptasi dengan baik, baik secara lingkungan maupun sumber makanan yang tersedia untuk golongan serangga ini (Iham, 2021). Menurut Subrata & Setiawan (2018) menjabarkan umur tanaman yang lebih tua memberikan pengaruh pada banyaknya vegetasi yang tumbuh di bawahnya. Keanekaragaman serangga fitofag bergantung pada disediakannya tanaman inang pada ekosistem.



Gambar 1. Persentase total jumlah famili berdasarkan ordo.

Pengelompokkan Jumlah Individu Serangga Berdasarkan Famili



Gambar 2. Persentase jumlah individu famili serangga.

Hasil penelitian menunjukkan spesies serangga yang paling dominan yakni famili *Ichneumonidae* dan *Braconidae* dengan jumlah serangga sebanyak 55 serangga dibandingkan dengan serangga lainnya, hal ini diduga karena serangga ini merupakan serangga yang mempunyai daya adaptasi paling tinggi dibandingkan serangga lainnya. Famili *Ichneumonidae* dan *Braconidae* merupakan serangga dengan presentase tertinggi yang dijumpai di lahan penelitian. Famili *Braconidae* merupakan parasitoid larva yang merupakan parasitoid pengendali serangga hama *Phyllophaga* spp. ini mengindikasikan bahwa famili *Braconidae* dan *Ichneumonidae* merupakan famili serangga yang potensial sebagai musuh alami yang dijumpai di lahan penelitian (Gambar 2). Hal ini memberitahukan dugaan adanya ketersediaan inang yang cukup untuk serangga dari famili *Ichneumonidae* dan *Braconidae*. *Ichneumonidae* dan *Braconidae* merupakan serangga yang dari kelompok parasitoid larva instar akhir ataupun pupa dari hama-hama kelapa sawit disebut famili *Ichneumonidae*

(Puspitarini & Fernando, 2021). Terdapat serangga hama yang berarti famili *Ichneumonidae* yakni *Helicoverpa armigera fabricius* dan *Crociodolima pavonana fabricius* (Kalshoven, 1981). Famili Ichneumonidae sendiri mempunyai inang berwujud larva dari ordo *Lepidoptera* ataupun larva dari *Hymenoptera* (Anisah, 2023).

KESIMPULAN

1. Terdapat 9 ordo serangga dan 48 famili serangga.
2. Ordo *Diptera* merupakan ordo serangga yang paling dominan dijumpai dilokasi penelitian.
3. Famili *Ichneumonidae* dan *Braconidae* merupakan famili yang jumlah individunya paling banyak dijumpai dilokasi penelitian.
4. Famili *Phoridae* merupakan serangga yang jumlah individunya paling sedikit dilokasi penelitian

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada **Mufattihul** selaku tim pembantu dana yang telah memberikan dukungan finansial sehingga penelitian dan penulisan jurnal ini dapat terlaksana dengan baik. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Andriansyah, selaku Pimpinan PT. Mekar Trawali, atas izin, bimbingan, serta kerja samanya selama proses penelitian berlangsung. Tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak tersebut, penyusunan jurnal ini tidak akan berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Amar, A., Husni., Abdullah., & Syauckani. (2021). *Hymenoptera* Parasitoid Diversity in Oil Palm Plantation on PT. Mopoli Raya, Aceh Tamiang, Indonesia. *Jurnal IPA dan Pembelajaran IPA (JIPi)*, 5(3), 226-232.
- Anisah, N. M. (2023). Inventarisasi Arthropoda Musuh Alami pada Tanaman Jagung Pulut (*Zea mays ceratina* L.) yang Menggunakan Bioinsektisida *Beauveria Bassiana* di Desa Moncongloe Lappara. *Skripsi*. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Aveludoni, M. M. (2021). Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Lahan Pertanian Kelurahan Maubeli Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya (Wahana-Bio)*, 13(1), 11-18.
- Baso, R. D. A. (2021). Regenerasi dan Aklimatisasi Pertumbuhan Eksplan Buah Naga (*Hylocereus undatus*) pada Posisi Tanaman dan Komposisi Media Berbeda Secara *In-Vitro*. *Tesis*. Departemen Biologi. Program Pascasarjana. Universitas Hasanuddin. Makassar.

- Hendrival & Khalid, A. (2017). Perbandingan Keanekaragaman *Hymenoptera* Parasitoid Pada Agroekosistem Kedelai dengan Aplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *Al-Kaunyah: Journal of Biology*, 10 (1), 48-58.
- Ilham, A. (2021). Keanekaragaman Serangga Polinator pada Lahan Kakao yang Dikelola Secara Konvensional dan Non Konvensional. *Skripsi*. Program Studi Agroteknologi. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Jadhav, P., Dhupal, S. S., Boraiah, K. M., Kate, P., Kakade, V. D., Basavaraj, P. S., Harisha, C. B., Halli, H. M., Kshirsagar, D. B., Patil, B. T., Pal, K. K., Ranpise, S. A., Reddy. K. S., Rane, J., & Pathak, H. (2025). Floral and Pollination Biology of Dragon Fruit Reveals Strategies for Enhancing Productivity Through Pollination Management and Reproductive Window Extension. *Scientific Reports*, 15 (37296), 1-16.
- Kalshoven. L.G.E. (1981). *The Pest of Crops in Indonesia*. Revised and Translated by P. A. Van der Laan. Jakarta: Ichtiar Baru.
- Ma'ruf, M. F., Windriyanti, W., & Widayati, W. (2021). Keanekaragaman Serangga Penyerbuk pada Tanaman Buah Naga (*Hylocereus* sp.) di Gudo, Jombang. *Agrobita Jurnal Agroteknologi Fakultas Pertanian*, 6(2), 324-330.
- Puspitarini, R. D., & Fernando, I. (2021). *Bioteknologi (Serangga dan Tungau Entomo Acarifag)*. Malang : Universitas Brawijaya Press (UB Press).
- Rahman, J. C. L., Maesyaroh, S. S., & Mutakin, J. (2024). Kelimpahan Serangga Musuh Alami dan Polinator di Pertanaman Sacha Inchi (*Plukenetia volubilis* L.) di Kecamatan Sucinaraja. *Jurnal Agroteknologi dan Sains (JAGROS)*, 8(2), 26-35.
- Schowalter, T. D. (2016). *Insect Ecology: An Ecosystem Approach*, Fourth Edition. New York : Academic Press.
- Subrata, B. A. G., & Setiawan, B. A. (2018). Keragaman Vegetasi Gulma di Bawah Tegakan Pohon Karet (*Hevea brasiliensis*) Pada Umur dan Arah Lereng yang Berbeda di PTPN IX Banyumas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 1-13.
- Subrata, B. A. G., & Setiawan, B. A. (2018). Keragaman Vegetasi Gulma di Bawah Tegakan Pohon Karet (*Hevea brasiliensis*) Pada Umur dan Arah Lereng yang Berbeda di PTPN IX Banyumas. *Jurnal Ilmiah Pertanian*, 14(2), 1-13.
- Wijayanto, M. A., Windriyanti, W., & Rahmadhini, N. (2022). Biodiversitas *Arthropoda* Permukaan dan Dalam Tanah pada Kawasan Agroforestri di Kecamatan Wonosalam Jombang Jawa Timur. *Jurnal Pertanian Agros*, 24(2), 1089-1102.
- Yenti, N., Juniarti & Efendi, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Lahan Kakao yang Diintegrasikan dengan Kelapa Sawit terhadap Keanekaragaman Serangga Predator dan Parasitoid. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Tropis (JOSETA)*, 2(1): 44– 53.