

**EKSPLORASI MUSUH ALAMI HAMA PEMAKAN DAUN  
KELAPA SAWIT PADA JENIS BUNGA REFUGIA DI  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. SOCFINDO**

**S K R I P S I**

**Oleh :**

**WAN ROSE PINKUTRI BARUS  
NPM : 2104290095  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**



**UMSU**

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2026**

**EKSPLORASI MUSUH ALAMI HAMA PEMAKAN DAUN  
KELAPA SAWIT PADA JENIS BUNGA REFUGIA DI  
PERKEBUNAN KELAPA SAWIT PT. SOCFINDO**

**SKRIPSI**

Oleh:

**WAN ROSE PINKUTRI BARUS  
NPM: 2104290095  
Program Studi : AGROTEKNOLOGI**

Disusun sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan Studi Strata 1  
(S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

**Komisi Pembimbing**



**Assoc Prof Ir. Efrida Lubis, M.P.**

**Disahkan Oleh:**

**Dekan**



**Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P.**

**Tanggal Lulus : 16 April 2026**

## PERNYATAAN

Dengan ini saya :

Nama : Wan Rose Pinkutri Barus  
NPM : 21042900095

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi dengan judul “Eksplorasi Musuh Alami Hama Pemakan Daun Kelapa Sawit pada Jenis Bunga Refugia di Perkebunan PT. Socfindo” adalah berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri. Jika terdapat karya orang lain, saya akan mencantumkan sumber yang jelas.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya penjiplakan (plagiarisme), maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh. Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Medan, April 2026

Yang menyatakan



Wan Rose Pinkutri Barus

## RINGKASAN

Wan Rose Pinkutri Barus, “Eksplorasi Musuh Alami Hama Pemakan Daun Kelapa Sawit pada Jenis Bunga Refugia di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Socfindo” Dibimbing oleh Assoc Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P. Penelitian dilaksanakan di lahan perkebunan kelapa sawit Matapao PT. Socfindo. Pada bulan Juli sampai Agustus 2025. Tujuan penelitian untuk mengidentifikasi jenis musuh alami yang berada pada beberapa jenis refugia di areal perkebunan kelapa sawit. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan melakukan survey data sekunder dan pengamatan langsung terhadap serangga menggunakan *sweep net* (*insecting net*) dan *yellow trap*. Identifikasi dilakukan dengan menggunakan buku kunci determinasi dengan pencatatan manual maupun digital. Pengidentifikasian dilakukan berdasarkan urutan yang berada di dalam buku, dimulai dari penentuan ordo hingga penentuan family, pengidentifikasian dilakukan secara berurutan dimulai dari bagian caput (antena, mata dan tipe mulut), thorax (sayap) lalu dilanjutkan ke bagian abdomen (perut dan ovipositor). Hasil penelitian menunjukkan keragaman musuh alami pada tanaman *Turnera subulata* mendapatkan angka 1,98. Pada bunga *Cassia cobanensis* terdapat 16 ekor predator yang ditemukan di lapangan. Ditemukan parasitoid family *Chalcididae* yang berjumlah 15 ekor pada bunga *Antigonum leptopus*.

## SUMMARY

Wan Rose Pinkutri Barus, "*Exploration of Natural Enemies of Oil Palm Leaf-Eating Pests on Refugia Flowering Plants at PT. Socfindo*," was conducted at the Matapao Oil Palm Plantation under the supervision of Assoc. Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P. from July to August 2025. The study aimed to identify the types of natural enemies inhabiting various refugia species within the plantation using a descriptive-quantitative approach, combining secondary data surveys with direct field observations using sweep nets and yellow traps. Morphological identification was performed systematically using taxonomic determination keys, examining the caput (antennae, eyes, and mouthparts), thorax (wings), and abdomen (ovipositors) to classify specimens from the Order to the Family level. The research results indicate that the diversity of natural enemies on *Turnera subulata* reached a value of 1.98. A total of 16 predators were found in the field on *Cassia cobanensis* flowers, while 15 parasitoids from the Chalcididae family were discovered on *Antigonum leptopus* flowers.

## **RIWAYAT HIDUP**

**Wan Rose Pinkutri Barus** dilahirkan pada tanggal 24 Januari 2002 di Samarinda, Kecamatan Samarinda Ilir, Kota Samarinda, Provinsi Kalimantan Timur. Anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Ayanda Wan Zulham Barus dan Ibunda Basma Nogawati.

Pendidikan yang telah ditempuh penulis adalah sebagai berikut :

1. Tahun 2014 telah menyelesaikan pendidikan di Sekolah Dasar SD Negeri (SDN) 002 Samarinda.
2. Tahun 2017 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Pertama Negeri 2 Samarinda.
3. Tahun 2020 telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan di SMK Farmasi Samarinda.
4. Tahun 2021 melanjutkan pendidikan Strata 1 (S1) Pada Program Studi Agroteknologi di Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Kegiatan yang pernah diikuti selama menjadi mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU) antara lain :

1. Mengikuti Masa Perkenalan Kehidupan Kampus Mahasiswa Baru (PKKMB) yang dilaksanakan secara online baik Kolosal dan Fakultas 2021.
2. Mengikuti Masa Ta'aruf (MASTA) Ikatan Mahasiswa Muhammadiyah Kolosal dan Fakultas yang dilakukan secara online 2021.
3. Mengikuti kegiatan Kajian Intensif Al-Islam dan Kemuhammadiyah (KIAM) oleh Badan Al-Islam dan Kemuhammadiyah (BIM) secara online tahun 2021.

4. Mengikuti *Summer Coffe Course* yang diadakan oleh UMSU secara online pada tahun 2022.
5. Mengikuti OSN Kimia secara online pada tahun 2022.
6. Mengikuti Lomba Debat Nasional Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris internal UMSU pada tahun 2022.
7. Mengikuti program PKM-K pada tahun 2024.
8. Melaksanakan Praktik Kerja Lapangan (PKL) di PTPN IV Bandar Pasir Mandoge pada bulan Agustus tahun 2024.
9. Melaksanakan Kegiatan KKN (Kuliah Kerja Nyata) UMSU 2024 di Bandar Pasir Mandoge.
10. Menjadi Asisten Praktikum Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun 2025.
11. Menjadi Asisten Praktikum Ilmu Hama dan Penyakit Tanaman pada tahun 2025.
12. Menjadi Asisten Praktikum Pestisida dan Teknik Aplikasi pada tahun 2026.
13. Mengikuti Ujian *Test of English as a Foreign Language* (TOEFL) di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara 2026.
14. Melaksanakan penelitian dan praktik skripsi di perkebunan PT. Socfindo Matapao pada bulan Januari – Juni 2025.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan rahmat, karunia dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi penelitian ini. Tidak lupa penulis haturkan shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW. Adapun judul skripsi penelitian ini adalah **“Eksplorasi Musuh Alami Hama Pemakan Daun Kelapa Sawit pada Jenis Bunga Refugia di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Socfindo”**.

Dalam kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Wan Arfiani Barus, M.P., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Ibu Assoc Prof. Dr. Aisar Novita, S.P., M.P. selaku Kepala Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu Assoc Prof. Ir. Efrida Lubis, M.P., selaku dosen pembimbing skripsi pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Dosen – dosen Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang senantiasa memberikan ilmu dan nasehatnya, baik dalam perkuliahan maupun diluar perkuliahan yang telah banyak membantu penulis.
5. Pihak PT. Socfindo dan SIRAD yang sudah mengizinkan penulis bergabung di dalam tim dan menggunakan data sebagai bahan penelitian.
6. Biro Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Kedua Orang Tua karena telah memberikan dukungan baik secara moral maupun material serta semangat sehingga saya bisa sampai pada tahap ini.

8. Seluruh teman-teman seperjuangan Program Studi Agroteknologi Stambuk 2021 terkhususnya teman-teman Agroteknologi 2.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, maka dari itu penulis mengharap kritik dan saran yang membangun kesempurnaan dari skripsi ini.

Medan, April 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>PERNYATAAN</b> .....	i
<b>RINGKASAN</b> .....	ii
<b>SUMMARY</b> .....	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	iv
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>PENDAHULUAN</b> .....	1
Latar Belakang .....	1
Tujuan Penelitian .....	4
Kegunaan Penelitian .....	4
<b>TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
Kelapa Sawit di Indonesia .....	5
Hama Tanaman Kelapa Sawit.....	6
Musuh Alami .....	9
Tanaman Refugia .....	12
Hipotesis Penelitian .....	15
<b>METODE PENELITIAN</b> .....	16
Tempat dan Waktu.....	16
Bahan dan Alat.....	16

Metode Penelitian .....	16
Pelaksanaan Penelitian.....	16
Parameter Penelitian .....	18
<b>HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
<b>KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>34</b>
Kesimpulan .....	34
Saran .....	34
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>41</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga <i>Antigonum leptopus</i> .	20
2.	Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga <i>Turnera subulata</i> .....	22
3.	Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga <i>Cassia cobanensis</i> ...	24
4.	Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga <i>Antigonum leptopus</i>	26
5.	Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga <i>Turnera subulata</i>	27
6.	Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga <i>Cassia cobanensis</i>	28
7.	Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Antigonum leptopus</i> .....	30
8.	Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Turnera subulata</i> .....	31
9.	Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Cassia cobanensis</i> .....	32

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Judul	Halaman
1.	Bunga <i>Antigonon leptopus</i> .....	12
2.	Bunga <i>Turnera subulata</i> .....	13
3.	Bunga <i>Cassia cobanensis</i> .....	14
4.	Serangga family (a) <i>Nabidae</i> (b) <i>Formicidae</i> (c) <i>Mantidae</i> (d) <i>Pipunculidae</i> (e) <i>Chalcididae</i> (f) <i>Cynipidae</i> (g) <i>Ichneumonidae</i> (h) <i>Tiphiidae</i> .....	20
5.	Serangga family (a) <i>Salticidae</i> (b) <i>Anthicidae</i> (c) <i>Coccinelidae</i> (d) <i>Empididae</i> (e) <i>Rhagionidae</i> (f) <i>Sphecidae</i> (g) <i>Tachinidae</i> (h) <i>Braconidae</i> (i) <i>Evaniidae</i> (j) <i>Pompilidae</i> .....	22
6.	Serangga family (a) <i>Thomisidae</i> .....	24
7.	Identifikasi ordo <i>Lepidoptera</i> (a) sayap (b) tipe mulut (c) antena (d) kaki .....	46
8.	Identifikasi ordo <i>Diptera</i> (a) sayap (b) tipe mulut (c) antena (d) kaki .....	46
9.	Identifikasi ordo <i>Coleoptera</i> (a) thorax (b) kaki .....	47
10.	Identifikasi ordo <i>Hemiptera</i> (a) sayap (b) thorax (c) antena (d) kaki .	47
11.	Identifikasi ordo <i>Hymenoptera</i> (a) thorax (b) antena.....	47
12.	Identifikasi ordo <i>Araneida</i> .....	48

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
1.	Data Pengamatan pada bunga <i>Antigonum leptopus</i> .....	41
2.	Data Pengamatan pada bunga <i>Turnera subulata</i> .....	42
3.	Data Pengamatan pada bunga <i>Cassia cobanensis</i> .....	43
4.	Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Antigonum leptopus</i> .....	44
5.	Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Turnera subulata</i> .....	44
6.	Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga <i>Cassia cobanensis</i> .....	45
7.	Dokumentasi .....	46

# PENDAHULUAN

## Latar Belakang

Kelapa sawit merupakan tanaman penghasil minyak sawit serta inti sawit, termasuk komoditas penting yang menyumbang devisa non-migas bagi Indonesia. Prospek minyak kelapa sawit di pasar global mendorong pemerintah untuk mengembangkan areal perkebunan kelapa sawit (Harahap, 2024). Menurut BPS (2023) menyatakan pada tahun 2022-2023 Perkebunan Besar Negara memiliki penurunan dari angka 2.295.975 ton menjadi 2.197.217 ton, lalu Perkebunan Besar Swasta mengalami kenaikan yang cukup banyak dari angka 28.213.089 ton menjadi 28.663.639 ton, sedangkan untuk Perkebunan Rakyat dari angka 16.310.607 ton menjadi 16.223.443 ton. Namun, sistem monokultur pada perkebunan kelapa sawit rentan terhadap serangan hama (Zalma, 2024), yang menjadi kendala utama dan menurunkan produktivitas tandan. Oleh karena itu, pengendalian hama menjadi salah satu upaya penting dalam pemeliharaan tanaman kelapa sawit, yang diharapkan dapat meningkatkan hasil ekonomi masyarakat (Lubis, 2023).

Masalah utama dalam penanaman kelapa sawit adalah Organisme Pengganggu Tanaman (OPT), terutama hama, yang menjadi perhatian penting dalam budidaya (Pratama, 2024). Hama merusak tanaman dengan menyebabkan kerusakan fisik, seperti goresan dan tusukan, sedangkan penyakit mengganggu fungsi fisiologis tanaman. Kerusakan akibat hama dapat signifikan, menurunkan hasil bahkan menyebabkan kematian tanaman, dan dapat menyerang dari fase persemaian hingga tanaman dewasa (TM) dengan tingkat kerusakan yang bervariasi. Hama seperti *Oryctes rhinoceros* dapat menghambat pertumbuhan

dengan menyerang titik tumbuh pada tanaman berusia 1-2 tahun (Arviyanto *dkk.*, 2024). Selain itu, serangan ulat api pada tanaman menghasilkan (TM) dapat mengurangi produktivitas dengan mengganggu proses fotosintesis, yang berdampak pada pembentukan bunga dan buah (Krisna *dkk.*, 2023).

Dilaporkan bahwa serangan hama dapat mengakibatkan penurunan produksi kelapa sawit. Di antara hama yang menjadi perhatian utama adalah ulat api dan ulat kantong, yang dapat menyebabkan kehilangan hasil yang signifikan. Pada tahun pertama kemunculan, hama ini mampu mengurangi produksi hingga 69% dan angka tersebut meningkat menjadi 96% setelah tahun kedua. Hama menyerang pada tanaman kelapa sawit dapat terjadi sejak tahap pembibitan hingga tanaman mulai berproduksi, dan jika tidak dikendalikan, serangan lebih lanjut dapat berakibat fatal, yaitu kematian tanaman (Romarta *dkk.*, 2020). Hama seperti ulat kantong dan ulat api memberikan serangan dengan memakan daun kelapa sawit sebanyak 300-500 cm<sup>2</sup> dan pada serangan berat bisa memakan keseluruhan daun dan meninggalkan tulang daun saja (Ikhsan *dkk.*, 2023).

Penerapan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT) menjadi solusi ideal untuk mengatasi ketergantungan pada pestisida kimia yang sering kali kurang efektif terhadap ulat kantong pada fase telur, memicu resistensi hama, serta meningkatkan residu dan biaya operasional (Sinambela, 2024). Sebagai alternatif yang ramah lingkungan, pengendalian biologi melibatkan penggunaan predator dan parasitoid (Hilary, 2022) yang kelimpahannya sangat dipengaruhi oleh keberadaan tanaman inang seperti *Antigonon leptopus* dan *Turnera spp.* (Setyawan *dkk.*, 2021). Tanaman refugia ini berperan vital dalam mendukung populasi musuh alami melalui interaksi ekosistem yang kompleks

(Ahmad *dkk.*, 2023), di mana karakteristik bunga yang cerah, berjumlah banyak, dan berstruktur kompleks menyediakan mikrohabitat serta tempat bertelur yang ideal bagi serangga menguntungkan (Sadewa *dkk.*, 2025). Dengan mengintegrasikan metode ekologis, mekanis, dan biologi, sistem PHT tidak hanya mampu menurunkan intensitas serangan hama secara signifikan, tetapi juga memperkuat kesadaran petani dalam menjaga keseimbangan agroekosistem secara berkelanjutan (Hartatiana, 2025).

Penelitian dari Mariana *dkk.* (2024) pada PT Socfindo daerah MataPao membahas tentang pengendalian hama yang menggunakan bahan kimia dan pengendalian hayati. Upaya yang dilakukan untuk pengendalian hama ulat pemakan daun kelapa sawit dilakukan dengan menggunakan musuh alami yaitu *Sycanus* sp., maka dari itu diperlukan tanaman inang untuk predator ini. Tanaman yang bermanfaat sebagai tanaman inang ialah *Cassia cobanensis*, *Antigonon leptopus*, *Turnera subulata* dan *Cuphea hyssopifolia*. Hal ini karena tanaman inang harus mampu menjadi sumber makanan bagi predator yang merupakan musuh alami hama tanaman kelapa sawit. Musuh alami ini diharapkan dapat menyeimbangkan ekosistem yang rusak akibat serangan ulat yang memakan daun kelapa sawit.

Berdasarkan permasalahan diatas penelitian dilakukan untuk mengidentifikasi jenis musuh alami dari beberapa jenis bunga yang ada di areal Perkebunan kelapa sawit PT. SOCFINDO. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang berguna dalam pengembangan strategi pengendalian hama yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

**Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis musuh alami dan persentasenya pada beberapa refugia di areal perkebunan kelapa sawit.

**Kegunaan Penelitian**

1. Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Studi Starata 1 (S1) pada Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan/referensi dalam menemukan musuh alami hama di bunga yang bisa ditanam di sekitar tanaman kelapa sawit.
3. Sebagai bahan ajar dan informasi bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan dikembangkan untuk penelitian lebih lanjut mengenai penelitian ini.

## TINJAUAN PUSTAKA

### **Kelapa Sawit di Indonesia**

Areal tanaman kelapa sawit di Indonesia merupakan zona produksi krusial, dengan sektor ini menunjukkan perkembangan pesat sebagai bagian dari industri pertanian penting di negara-negara tropis seperti Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Hasil kelapa sawit berperan penting dalam berbagai produk, termasuk makanan, kecantikan, dan sabun. Peluang untuk memperluas industri kelapa sawit sangat baik, seiring dengan meningkatnya produksi dan permintaan masyarakat. Sektor ini mempekerjakan lebih dari 4,5 juta petani dan pekerja, serta menyumbang sekitar 4,5 persen terhadap nilai ekspor nasional. Indonesia kini menjadi produsen minyak sawit mentah (CPO) terbesar di dunia, didukung oleh ketersediaan lahan, biaya tenaga kerja yang rendah, dan permintaan global yang meningkat, terutama untuk biodiesel sebagai sumber energi alternatif (Batubara *dkk.*, 2023).

Indonesia merupakan produsen dan eksportir kelapa sawit terbesar di dunia. Produksi yang terus meningkat didorong oleh tingginya permintaan ekspor. Salah satu alasan permintaan ini besar adalah ketersediaan stok kelapa sawit yang melimpah. Produktivitas minyak sawit per hektar lahan jauh lebih tinggi dibandingkan tanaman minyak nabati lainnya (Fevriera dan Devi, 2023). Prospek cerah kelapa sawit di pasar minyak nabati dunia mendorong pemerintah Indonesia untuk meningkatkan produktivitas perkebunan melalui sistem *Good Agricultural Practice* (GAP). Perkebunan kelapa sawit menjadi penggerak ekonomi, membantu meningkatkan kesejahteraan petani, pertumbuhan ekonomi lokal dan nasional, serta berkontribusi pada Pendapatan Asli Daerah (PAD) dan pajak

ekspor dari *Crude Palm Oil* (CPO). Selain itu, perkebunan ini juga membawa manfaat sosial, seperti menciptakan lapangan kerja, peluang usaha, serta meningkatkan kesejahteraan, pendidikan petani, dan masyarakat sekitar. Kesejahteraan petani terlihat dari meningkatnya mobilitas penduduk, terpenuhinya wajib belajar, dan kecukupan kebutuhan pangan (Bakce dan Mustofa, 2021).

### **Hama Tanaman Kelapa Sawit**

Ada beberapa jenis hama yang menyerang tanaman kelapa sawit diantaranya ialah ulat api, ulat kantung dan kumbang tanduk.

#### **Ulat Api**

Ulat api merupakan hama utama yang menyerang tanaman kelapa sawit di Indonesia, dengan beberapa spesies yang dikenali, termasuk *Setothosea asigna* dan *Setora nitens* dari ordo *Lepidoptera: Limacodidae*. Hama ini biasanya menyerang saat peralihan musim kemarau ke musim hujan. Pada serangan parah, ulat api dapat memakan daun hingga berlubang, mengonsumsi 300-500 cm<sup>2</sup> daun per hari selama fase larva (Diratika *dkk.*, 2020). Dalam kondisi terparah, serangan ulat api dapat menghabiskan sekitar 90% daun tanaman kelapa sawit. Pada pohon kelapa sawit berumur 8 tahun, setelah dua tahun mengalami serangan ulat api yang menyebabkan kehilangan daun, kerusakan ini diperkirakan dapat menurunkan produksi sebesar 30-40%. Untuk tanaman kelapa sawit yang sudah menghasilkan (Tanaman Menghasilkan/TM), jika tingkat serangan ulat api mendekati 100%, produktivitas tanaman bisa turun drastis hingga 70-93%, terutama jika serangan terjadi berulang dalam satu tahun (Asri, 2023).

Siklus hidup ulat api dimulai saat telur diletakkan di bagian bawah daun kelapa sawit, biasanya pada pelepah ke-16 atau ke-17. Telur-telur ini disusun rapi

dalam kelompok, membentuk 3-4 baris. Setelah 4-8 hari, telur akan menetas menjadi larva. Larva ulat api memiliki ciri khas berupa corak memanjang seperti pita berbentuk piramida dengan warna ungu keabu-abuan, putih, dan coklat, serta duri-duri di bagian punggungnya. Warna larva awalnya hijau kekuningan, lalu berubah menjadi kemerahan saat mendekati fase kepompong. Pada tahap pupa, ulat api membuat kokon dari air liurnya. Kokon jantan berukuran sekitar 16 x 13 mm, sedangkan kokon betina lebih besar, sekitar 20 x 16,5 mm. Kokon berwarna coklat, berbentuk lonjong seperti telur, dan biasanya ditemukan di celah pelepah, pangkal batang, atau area piringan kelapa sawit (Asri, 2023).

### **Ulat Kantung**

Ulat kantung memiliki berbagai tanaman inang, seperti kelapa sawit, kelapa, kemiri, dan beberapa jenis gulma sebagai inang alternatif. Ulat kantung termasuk hama pemakan daun yang paling sering menyerang kelapa sawit. Jenis ulat kantung yang umum menyerang tanaman ini adalah *Metisa plana*, *Mahasena corbetti*, dan *Pteroma pendula*. Ulat kantung dinamakan demikian karena larvanya tinggal di dalam kantung yang selalu dibawa kemanapun mereka pergi, baik saat berpindah tempat maupun saat makan. Kantung ini terbuat dari potongan daun yang dianyam dengan benang sutera yang dihasilkan oleh larva. Ukuran kantung bervariasi dan akan membesar seiring pertumbuhan larva (Asri, 2023).

Serangan ulat kantung dapat menyebar melalui angin yang membawa larva instar 1 ke tanaman lain. Larva instar 1 berukuran sangat kecil, dengan panjang tubuh 1,1 mm dan kantung sepanjang 1,6 mm, sehingga cukup ringan untuk terbawa angin. Selain itu, penyebaran juga terjadi ketika larva berpindah melalui daun tanaman yang saling bersentuhan, memungkinkan mereka berjalan ke daun

di dekatnya. Struktur tanaman, seperti ukuran, bentuk, dan karakteristik lainnya, sangat memengaruhi keanekaragaman serangga ngengat dari ordo Lepidoptera yang terkait dengan tanaman tersebut. Ulat kantung dominan ditemukan pada tanaman kelapa sawit dengan umur tanaman yang lebih tua seperti tanaman pada umur 6 tahun. Alasannya ialah kanopi yang berkembang dan akan tumpang tindih, ini yang menyebabkan pergerakan juga penularan hama ini menjadi lebih tinggi (Agustina, 2021).

### **Kumbang Tanduk**

Kumbang tanduk (*Oryctes rhinoceros*) merupakan hama utama pada tanaman kelapa sawit muda, terutama yang berusia 0–2,5 tahun, periode kritis dalam pengembangan kebun (Bangun dan Apriliya, 2025). Hama ini menyerang titik tumbuh bibit kelapa sawit dengan menggerek pucuk, menghisap cairan, serta membuat lubang pada pelepah daun, batang, dan buah. Kumbang tanduk aktif pada malam hari, terbang ke bagian tajuk dan berpindah ke ketiak pelepah daun teratas, menyerang pelepah yang belum terbuka hingga dapat menyebabkan patahnya pelepah. Gejala serangan biasanya terlihat 1–2 bulan setelah daun membuka, ditandai dengan potongan berbentuk segitiga menyerupai huruf "V" pada daun (Asri, 2023).

Serangan kumbang tanduk menyebabkan kerugian signifikan, baik secara langsung maupun tidak langsung. Kerugian langsung meliputi kematian tanaman muda hingga 25% akibat kerusakan pucuk yang parah. Secara tidak langsung, kerusakan pelepah daun mengurangi kemampuan fotosintesis, sehingga menurunkan produksi tandan buah segar (TBS) hingga 69% pada tahun pertama panen (Hardiansyah *dkk.*, 2022). Selain itu, serangan hama ini dapat

memperpanjang masa TBS dari 4 tahun menjadi 5–7 tahun, bahkan menyebabkan beberapa tanaman gagal pulih dan tidak menghasilkan buah sama sekali (Ginting *dkk.*, 2022).

### **Musuh Alami**

Secara umum, musuh alami terdiri dari 3 jenis atau peran yaitu predator, parasitoid dan entomopatogen. Dimana ketiga peran ini sangat membantu dalam siklus kehidupan tanaman.

### **Predator**

Serangga predator adalah serangga yang membunuh dan memangsa mangsanya, memerlukan banyak mangsa untuk berkembang. Kelompok predator dominan berasal dari ordo *Coleoptera* (*Coccinellidae*, *Carabidae*, *Staphylinidae*), *Neuroptera* (*Chrysopidae*), *Hymenoptera* (*Formicidae*), *Diptera*, *Odonata* (*Libellulidae*), *Mantodea* (*Mantidae*), dan *Hemiptera* (*Reduviidae*) (Diratika *dkk.*, 2020). Sebagian besar predator ulat api berasal dari ordo *Hemiptera*, terutama famili *Reduviidae*. Predator menangkap atau memakan seluruh tubuh mangsa untuk kelangsungan hidup, dengan ciri umum ukuran tubuh yang lebih besar dan daur hidup yang lebih lama. Banyak spesies bersifat predator baik pada stadia muda maupun dewasa, meskipun ada yang hanya menjadi predator pada larva, sementara imago mengkonsumsi nektar. Beberapa spesies betina meletakkan telur di dekat mangsa untuk larvanya, karena larva sering tidak dapat mencari pakan sendiri (Melketa *dkk.*, 2022).

Predator seperti *Eocanthecona furcellata* mampu memangsa larva dari ordo *Lepidoptera*, *Coleoptera*, dan *Heteroptera*. Untuk mengendalikan hama secara efektif, diperlukan jumlah predator yang cukup banyak. Oleh karena itu, predator

perlu diperbanyak terlebih dahulu sebelum dilepaskan ke area Perkebunan (Rustam dan Syafa'ati, 2023). Selain itu, *Sycanus annulicornis* merupakan predator penting meminimalisir dari serangan hama dari famili *Limacodidae*. Predator ini perlu dikembangbiakan serta diluaskan di areal tanaman karena mampu menjadi faktor utama dalam mengurangi tingkat serangan hama (Pratama, 2021).

### **Parasitoid**

Parasitoid adalah larva serangga yang hidup di dalam tubuh inang, mengonsumsi sumber daya inang hingga menyebabkan kematian. Setiap parasitoid hanya memerlukan satu inang untuk menyelesaikan siklus hidupnya. Parasitoid sangat efektif sebagai agen pengendali biologis karena kemampuannya menyerang inang secara spesifik, memiliki ukuran tubuh kecil, dan dapat menekan populasi hama secara signifikan. Dari 393 spesies parasitoid yang digunakan sebagai agen pengendali biologis, 87% (343 spesies) berhasil mengurangi populasi hama, termasuk spesies seperti *Apanteles sp.*, *Trichogramma sp.*, dan *Xanthopimpla sp.* (Melketa dkk., 2022). Parasitoid dewasa bergantung pada nektar, embun madu, atau serbuk sari sebagai sumber pakan, yang disediakan oleh tanaman berbunga atau refugia seperti *Cassia leptophila*, *Antigonon leptopus*, dan *Turnera spp.* (Royani dkk., 2025).

Sebanyak 11 spesies parasitoid dari enam famili Hymenoptera (*Ichneumonidae*, *Eulophidae*, *Trichogrammatidae*, *Chalcididae*, *Braconidae*, *Eurytomidae*) dan satu famili Diptera (*Tachinidae*) diketahui menyerang empat spesies ulat kantong. Setiap spesies ulat kantong dapat diserang oleh lebih dari satu parasitoid, dengan sebagian besar bersifat soliter, sementara lainnya

gregarius, seperti *Trichogramma sp.*, *Xanthopimpla sp.*, *Pediobius sp.*, dan lalat tachinid. Beberapa parasitoid tidak hanya menyerang satu jenis inang; misalnya, *Goryphus sp.* menyerang ulat kantong *Pteroma plagiophleps* dan *Cremastobombycia crameri*, sedangkan *Eurytoma sp.* menyerang *Clania javana* dan *C. crameri*. Parasitoid seperti *Goryphus sp.*, *Sympiesis sp.*, dan *Elasmus sp.* juga menyerang *P. plagiophleps*, menunjukkan kemampuan adaptasi mereka dalam pengendalian hama (Siallagan dkk, 2022).

### **Entomopatogen**

Pengendalian biologis menggunakan entomopatogen seperti virus, jamur, bakteri, dan nematoda sebagai bioinsektisida menawarkan pendekatan ramah lingkungan untuk mengendalikan hama. *Metarhizium anisopliae* efektif menyerang semua tahap kehidupan hama dengan menghasilkan enzim (lipase, kitinase, amilase, proteinase, fosfatase, esterase) dan toksin. Cendawan ini menembus kulit serangga, membentuk blastospora yang menyebar melalui haemolymph, lalu menjadi hifa sekunder yang menyerang jaringan hingga menutupi tubuh serangga (Gunawan dkk., 2024). *Beauveria bassiana* menghasilkan toksin (beauvericin, beauverolide, isorolide, asam oksalat) yang melumpuhkan larva dan imago. Sporanya membentuk apresorium, masuk ke tubuh serangga, berkembang menjadi blastospora, kemudian keluar sebagai hifa dan spora konidia untuk menginfeksi serangga berikutnya (Gunawan dkk., 2024). *Cordyceps militaris* menyerang pupa ulat api (*Setora nitens*), menyebabkan kekakuan dan kematian akibat pengeringan tubuh, serta mampu menekan populasinya hingga 46-80% (Murgianto dkk., 2021). Nematoda entomopatogen dari keluarga *Steinernematidae* dan *Heterorhabditis* juga digunakan sebagai agen

pengendali biologis yang efektif (Hendarjanti, 2021).

### **Tanaman Refugia**

Integrasi berbagai jenis tanaman berbunga sebagai refugia dalam agroekosistem kelapa sawit menciptakan sistem pengendalian hayati yang mandiri melalui penyediaan sumber daya vital bagi musuh alami. Tingkat keragaman vegetasi yang tinggi, seperti kelompok gulma berdaun lebar atau tumbuhan berbunga yang mudah dibudidayakan, berfungsi sebagai mikrohabitat strategis yang menyediakan naungan, nektar, dan polen, serta tempat berlindung dan peletakan telur bagi predator maupun parasitoid (Wibowo, 2025).

Spektrum warna bunga yang mencolok secara fisiologis memikat penglihatan serangga menguntungkan, menjadikan area di sekitar piringan atau jalan pikul sebagai penyedia pakan tambahan yang meningkatkan populasi musuh alami. Pemanfaatan refugia ini tidak hanya berperan sebagai tempat berburu mangsa dan inang alternatif bagi artropoda, tetapi juga menjadi pilar pertanian berkelanjutan yang secara efektif mampu menekan populasi hama utama perkebunan (Royani *dkk.*, 2025).

### ***Antigonon leptopus***



Gambar 1. Bunga *Antigonon leptopus*

Sumber: Dokumentasi pribadi

Klasifikasi bunga *Antigonon leptopus* ialah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisi* : *Magnoliophyta*  
*Class* : *Magnoliopsida*  
*Ordo* : *Caryophyllales*  
*Family* : *Polygonaceae*  
*Genus* : *Antigonon*  
*Spesies* : *Antigonon leptopus*

*Antigonon leptopus* ialah salah satu jenis tanaman berbunga yang dapat menjadi tempat hidup bagi musuh alami. Tanaman ini biasa disebut air mata pengantin memiliki dua warna khas, ada yang berwarna putih dan berwarna merah muda. Bunga ini memiliki karakter warna putih dan kekuningan di bagian dalamnya serta memiliki kelopak bunga yang terbuka lebar, membuat parasitoid lebih mudah untuk mengisap polen dan nektar (Christian, 2024).

***Turnera subulata* Yellow**



Gambar 2. Bunga *Turnera subulata*  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Klasifikasi *Turnera subulata* Yellow ialah sebagai berikut:

*Kingdom* : *Plantae*  
*Divisi* : *Magnoliophyta*  
*Class* : *Magnolopsida*  
*Ordo* : *Malpighiales*  
*Family* : *Passifloraceae*  
*Genus* : *Turnera*  
*Spesies* : *Turnera subulata*

Tanaman *Turnera subulata* atau biasa disebut bunga pukul delapan berasal dari Meksiko dan India Barat. Bunga ini pada perkebunan kelapa sawit dijadikan sebagai tempat hidup bagi predator dan parasitoid hama kelapa sawit. Tanaman ini membutuhkan penyinaran cahaya matahari yang cukup tinggi sehingga penanaman harus dilakukan di wilayah yang terbuka (Anggara, 2023).

### ***Cassia cobanensis***



Gambar 3. Bunga *Cassia cobanensis*  
Sumber: Dokumentasi pribadi

Klasifikasi *Cassia cobanensis* ialah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisi</i>	: <i>Streptophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Equisetopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Fabales</i>
<i>Family</i>	: <i>Fabaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Cassia</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Cassia cobanensis</i>

Bunga ini memiliki ciri khas berwarna kuning-oranye yang mencolok dan tumbuh pada tanaman setinggi 0,6 hingga 1 meter dengan daun berbentuk elips halus. Dalam sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT), bunga ini berperan krusial sebagai sumber nektar bagi serangga parasitoid (seperti tawon *Braconidae*) yang merupakan musuh alami hama ulat bungkus dan ulat api (Nst, 2014).

### **Hipotesis Penelitian**

1. Keragaman musuh alami pada bunga *Turnera subulata* menghasilkan nilai paling tinggi.
2. Jumlah predator yang ditemukan di *Cassia cobanensis* menghasilkan nilai tertinggi.
3. Ada jenis musuh alami parasitoid yang dominan ditemukan di bunga *Antigonum leptopus*.

# METODE PENELITIAN

## Tempat dan Waktu

Penelitian ini telah dilakukan dengan pengambilan sampel di PT. Socfindo Mata Pao divisi I dan II dan diidentifikasi di Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli hingga Agustus pada tahun 2025.

## Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah etanol 70%, bunga *Cassia cobanensis*, *Turnera subulate Yellow*, dan *Antigonon leptopus*. Alat yang digunakan adalah *sweep net*, *yellow sticky trap*, pinset, tube 5 ml, kaca pembesar, mikroskop, cawan petri, kaca preparat, pinset, kamera, buku kunci determinasi dan alat tulis.

## Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu melakukan survey data primer yang dilakukan pengamatan langsung terhadap serangga pada beberapa jenis bunga dengan menggunakan *sweep net (insecting net)* dan *yellow sticky trap*.

## Pelaksanaan Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dalam beberapa tahap yang meliputi persiapan, pengumpulan data lapangan, dan identifikasi. Berikut adalah rincian tahapan pelaksanaannya:

### 1. Persiapan Penelitian

Persiapan penelitian dilakukan dengan survey lokasi dan penentuan titik lokasi pengambilan sampel. Lokasi di pilih berdasarkan ketentuan dari pihak

PT. Socfindo sendiri dan juga berdasarkan banyak atau tidaknya refugia yang berada di satu lokasi. Pengambilan titik sampel juga berdasarkan dari jarak agar tidak terlalu berdekatan dan untuk dapat melihat jenis serangga yang didapatkan.

## 2. Pengumpulan Data Lapangan

Serangga akan diambil langsung dilapangan tepatnya di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Socfindo yang ditangkap dengan *sweep net* dan *yellow trap* lalu dimasukkan langsung ke dalam tube 5 ml berisi alcohol dan dibawa ke Laboratorium Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Setelah itu akan dilakukan pemisahan sesuai jenis dan bentuk secara kasat mata untuk memudahkan pengidentifikasian, pemisahan tetap dilakukan berdasarkan jam dan tanggal pengambilan.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 2 kali dalam sebulan atau 2 minggu sekali, dalam sehari terdapat 4 waktu pengambilan yaitu pukul 10:00, 13:00, 16:00 dan 18:00 yang dilakukan dengan menggunakan *sweep net* yang dimana akan dilakukan secara berayun dan berulang dengan total ayunan 20 kali di area pucuk tanaman, lalu dari pukul 10:00 hingga 10:00 keesokan harinya dengan menggunakan *yellow trap* yang diletakkan di sekitar tanaman dengan masing-masing 2 *yellow trap* dengan tinggi 30-35 cm.

## 3. Identifikasi

Identifikasi dilakukan dengan melihat jenis serangga yang ditangkap dan diteliti hingga klasifikasi family untuk mengetahui jenis serangga yang ditemukan di lapangan. Identifikasi akan menggunakan buku kunci determinasi dengan pencatatan secara manual maupun digital (penggunaan excel maupun

word). Pengidentifikasian dilakukan berdasarkan urutan yang berada di dalam buku, dimulai dari penentuan ordo hingga penentuan family. Pengidentifikasian dilakukan secara berurutan dimulai dari bagian caput (antena, mata dan tipe mulut), thorax (sayap) lalu dilanjutkan ke bagian abdomen (perut dan ovipositor).

### **Parameter Pengamatan**

#### **Jenis Musuh Alami**

Untuk melihat jenis musuh alami akan menggunakan mikroskop atau kaca pembesar dan kunci identifikasi serangga untuk mengklasifikasikan serangga serta mencatat keberadaan musuh alami berdasarkan lokasi, waktu dan kondisi lingkungan pada saat pengambilan.

#### **Kelimpahan Populasi**

Menurut Sonia *dkk.* (2022), kelimpahan populasi musuh alami dapat dihitung menggunakan rumus:

$$KP = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{jumlah individu seluruh jenis}} \times 100\%$$

Keterangan :

KP = Kelimpahan Populasi

#### **Indeks Keragaman**

Indeks keragaman menunjukkan kekayaan spesies dalam suatu komunitas dan memperlihatkan keseimbangan dalam pembagian jumlah per individu per spesies. Dapat dihitung dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener dengan rumus:

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks Keragaman jenis

$P_i = n_i/N$

$n_i$  = jumlah individu pada petak pengambilan jenis ke  $i$

$N$  = jumlah individu yang diperoleh

Kriteria :

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$1 < H' < 3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

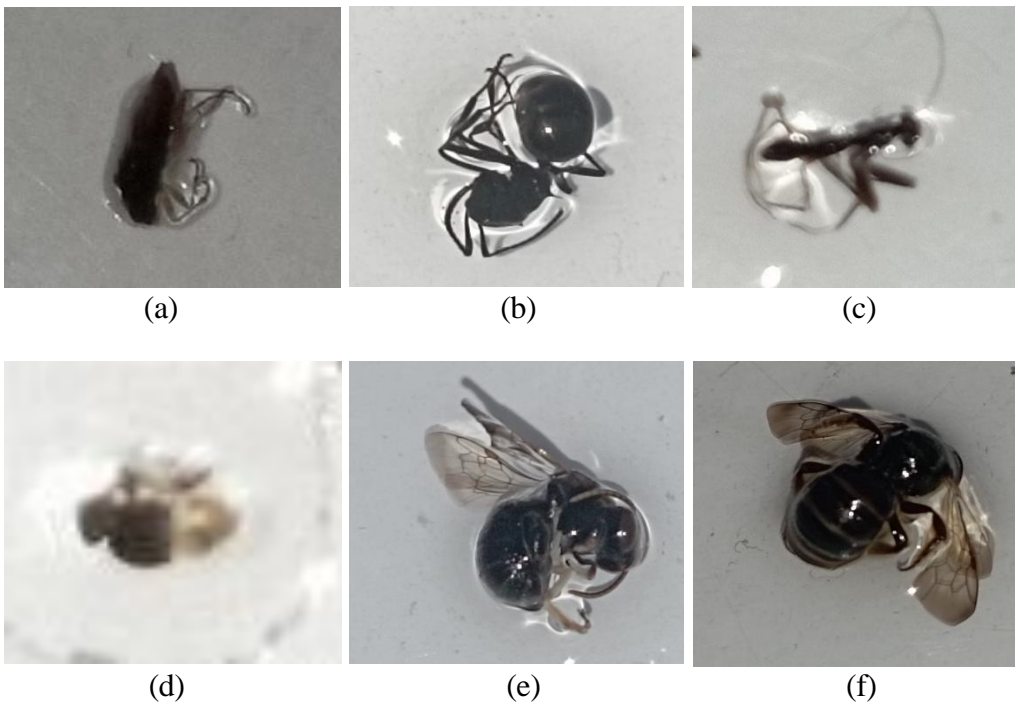
## HASIL DAN PEMBAHASAN

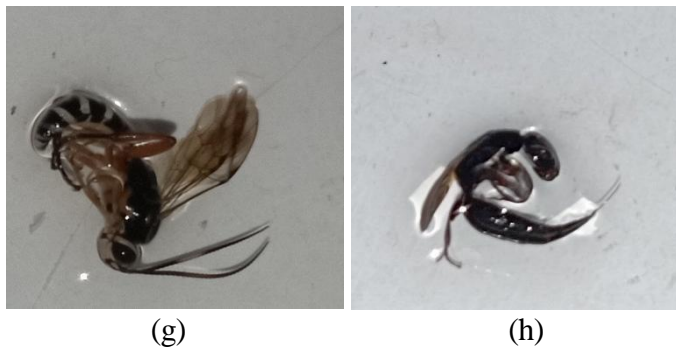
### JENIS MUSUH ALAMI

Tabel 1. Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga *Antigonum leptopus*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Total/Ekor</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>		
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	1	<b>3</b>
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	1	
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1	
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Total/Ekor</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>		
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	1	<b>26</b>
	<i>Chalcididae</i>	15	
<i>Hymenoptera</i>	<i>Cynipidae</i>	6	
	<i>Ichneumonidae</i>	3	
	<i>Tiphiidae</i>	1	

Sumber : Hasil Peneliti





(g) (h)  
 Gambar 4. Serangga family (a) *Nabidae* (b) *Formicidae* (c) *Mantidae*  
 (d) *Pipunculidae* (e) *Chalcididae* (f) *Cynipidae* (g) *Ichneumonidae* (h) *Tiphiidae*  
 Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada hasil predator bunga *Antigonum leptopus* memperoleh 3 jenis serangga predator. Semua serangga predator sama banyaknya dijumpai di lapangan. Ini dikarenakan bunga Air Mata Pengantin ini sangat menarik dari warna merah muda yang terang dan bau khas yang dihasilkan menyebabkan serangga berbagai macam jenis mudah tertarik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fardani *dkk.* (2020) yang menyatakan bahwa sebagian besar serangga yang berada di bunga *Antigonum leptopus* akan datang karena bunga ini memiliki aroma khas yang lebih kuat untuk menarik perhatian serangga serta warna yang cerah khususnya juga akan menarik serangga untuk mendekat, karena serangga sangat menyukai warna yang cerah seperti kuning, merah muda dan putih.

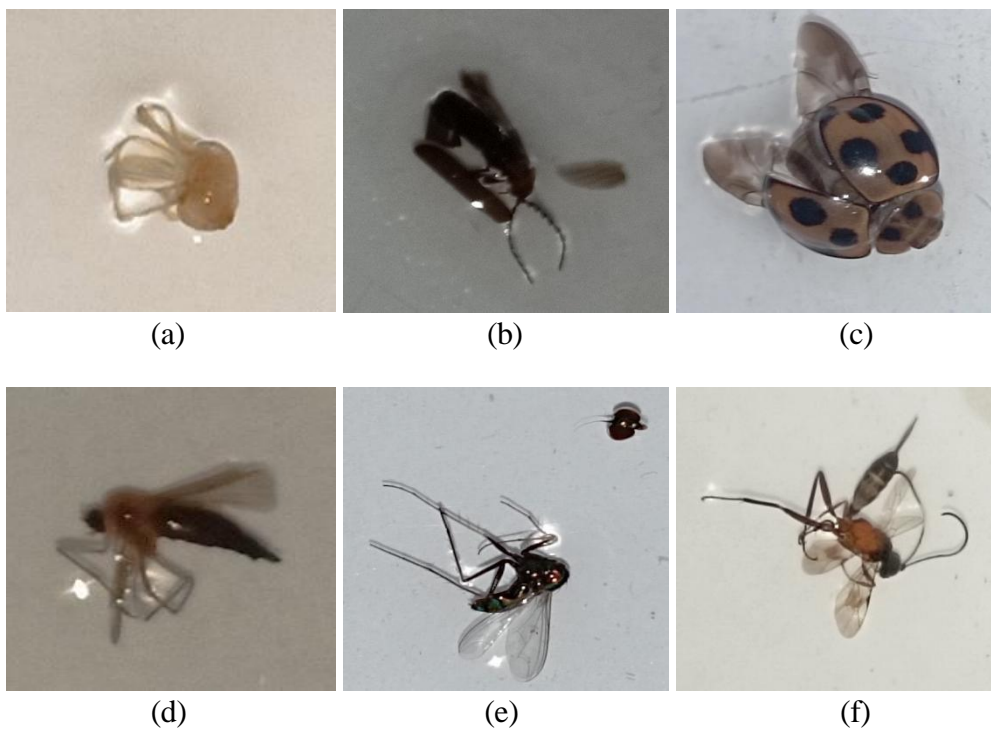
Pada hasil parasitoid terdapat hasil parasitoid terbanyak yang dijumpai ialah ordo *Hymenoptera* dari family *Chalcididae*, yang dimana sangat berperan sebagai musuh alami pada serangga hama di daun kelapa sawit. Menurut Fardani *dkk.* (2020) dalam Denny (2014) menyatakan bahwa *Antigonum leptopus* sangat berperan dalam mewujudkan populasi serangga agen hayati yang dapat menekan serangan OPT, seperti memanfaatkan parasitoid dan predator pemakan ulat api. Keberadaan tanaman berbunga juga menyebabkan terbentuknya ekosistem yang lebih stabil serta keseimbangan komponen ekosistem yang

terpenuhi.

Tabel 2. Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga *Turnera subulata*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Total/Ekor</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>		
<i>Araneida</i>	<i>Salticidae</i>	1	<b>15</b>
<i>Coleoptera</i>	<i>Anthicidae</i>	1	
	<i>Coccinellidae</i>	2	
<i>Diptera</i>	<i>Empididae</i>	1	
	<i>Rhagionidae</i>	1	
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	2	
	<i>Sphecidae</i>	5	
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1	
<i>Pseudoscorpions</i>	-	1	
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Total/Ekor</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>		
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	1	<b>31</b>
	<i>Tachinidae</i>	1	
	<i>Braconidae</i>	2	
	<i>Chalcididae</i>	12	
<i>Hymenoptera</i>	<i>Cynipidae</i>	1	
	<i>Evaniidae</i>	2	
	<i>Ichneumonidae</i>	11	
	<i>Pompilidae</i>	1	

Sumber : Hasil Peneliti





Gambar 5. Serangga family (a) *Salticidae* (b) *Anthicidae* (c) *Coccinelidae* (d) *Empididae* (e) *Rhagionidae* (f) *Sphecidae* (g) *Tachinidae* (h) *Braconidae* (i) *Evaniidae* (j) *Pompilidae*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada hasil bunga *Turnera subulata* memperoleh 9 jenis serangga predator. Tabel diatas menunjukkan bahwa ordo *Hymenoptera* dengan family *Sphecidae* masih memiliki posisi terbanyak yang ditangkap di lapangan dengan jumlah 5 ekor. Bunga ini tentunya memiliki kelebihan tersendiri seperti lebih menarik pada segi warna maupun bau yang menyebabkan serangga mudah tertarik, apalagi bunga ini merupakan tipe bunga yang hanya mekar di jam tertentu. Hal ini selaras dengan pernyataan Sabrina *dkk.* (2025) yang menyatakan bahwa bunga pukul delapan adalah tanaman hias yang juga berfungsi sebagai refugia, bunga pukul delapan mekar hanya selama beberapa jam sebelum kembali menguncup, durasi ini sangat singkat yaitu sekitar pukul 8 pagi hingga 12 siang. Dan juga menyatakan bahwa bunga ini dapat menarik perhatian serangga dari bau hingga warna yang cerah yaitu berwarna putih.

Pada hasil parasitoid terdapat 8 jenis serangga yang ditemukan di lapangan. Ordo *Hymenoptera* dari family *Chalcididae* sangat mendominasi dilapangan dengan jumlah 12 ekor, lalu diikuti oleh family *Ichneumonidae* dengan jumlah 11 ekor. Tanaman ini tentunya juga mampu menyediakan nektar bagi musuh alami yang hinggap. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fitriani *dkk.* (2025) yang menyatakan bahwa tanaman *Turnera subulata* mampu menjadi tempat berlindung ataupun sumber nutrisi bagi serangga predator maupun parasitoid. *Turnera subulata* dapat menyediakan nektar bagi musuh alami, dengan adanya musuh alami di lapangan tentu akan mampu menekan populasi hama yang merusak tanaman kelapa sawit.

Tabel 3. Musuh Alami yang teridentifikasi pada Bunga *Cassia cobanensis*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Total/Ekor</b>	
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>			
<i>Araneida</i>	<i>Oxyopsidae</i>	1	<b>16</b>	
	<i>Salticidae</i>	1		
<i>Coleoptera</i>	<i>Coccinelidae</i>	1		
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	2		
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	8		
	<i>Sphecidae</i>	2		
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1		
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>		<b>Total/Ekor</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>			
<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>	8		<b>12</b>
	<i>Pompilidae</i>	2		
	<i>Tiphidae</i>	2		

Sumber : Hasil Peneliti



(a)

Gambar 6. Serangga family (a) *Oxyopsidae*

Sumber: Dokumentasi Pribadi

Pada bunga *Cassia cobanensis* memperoleh 7 jenis serangga predator. Serangga terbanyak terdapat pada ordo *Hymenoptera* family *Formicidae*. Tanaman ini mengeluarkan nektar yang tentunya mampu memikat serangga seperti semut sangat menyukainya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutajulu dkk. (2023) yang menyatakan bahwa Tanaman *C. Cobanensis* dapat menghasilkan nektar dan polen. *C. Cobanensis* menghasilkan nektar dari ketiak daunnya atau yang biasa disebut dengan *nectar extra floral* yang mampu mengundang serangga seperti kupu-kupu, lebah, tawon atau tabuhan, lalat dan lainnya untuk berkunjung. Hal ini yang menyebabkan hama lebih mudah datang dibandingkan pollinator, predator ataupun parasitoid itu sendiri, apalagi lokasi tumbuhnya bunga ini cukup tertutup oleh daun-daun kelapa sawit yang sudah tinggi.

Pada hasil terdapat 1 jenis serangga parasitoid yang ditemukan, terdiri dari satu jenis Ordo yaitu *Hymenoptera*. Tanaman ini tentunya mampu menarik perhatian parasitoid karena sebagai penyedia sumber pakan dan juga tempat tinggal yang tentunya sangat dibutuhkan oleh musuh alami. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saputra (2024) yang menyatakan bahwa *Cassia cobanensis* mampu meningkatkan jumlah predator dan parasitoid karena tanaman ini memiliki manfaat sebagai penyedia sumber makanan dan tempat tinggal sementara yang sangat dibutuhkan oleh serangga musuh alami karena menyediakan nektar serta serbuk sari yang menjadi sumber nutrisi bagi serangga.

## KEBERAGAMAN POPULASI

Tabel 4. Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga *Antigonum leptopus*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	33,3%
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	33,3%
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	33,3%
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	3,84%
	<i>Chalcididae</i>	57,69%
<i>Hymenoptera</i>	<i>Cynipidae</i>	23,07%
	<i>Ichneumonidae</i>	11,53%
	<i>Tiphidae</i>	3,84%

Sumber : Hasil Peneliti

Hasil keberagaman menunjukkan populasi predator yang seimbang ditemukan di lapangan, dimana masing-masing jenis mendapatkan angka 33,3%. Menurut Putri *dkk.* (2025) menjelaskan tumbuhan yang berbunga memiliki kemampuan dalam menarik musuh alami karena berfungsi sebagai sumber makanan ataupun tempat berlindung diri. Serangga yang hadir di bunga atau di lapangan sangat dipengaruhi oleh ada atau tidaknya ketersediaan makanan dan kondisi lingkungan yang sesuai.

Lalu hasil selanjutnya identifikasi menunjukkan bahwa komunitas serangga parasitoid di lokasi penelitian didominasi oleh *Chalcididae*. Tingginya persentase ini dikarenakan bunga *Antigonum leptopus* mampu menarik serangga parasitoid untuk datang dan menggunakan bunga ini sebagai mikrohabitat dari parasitoid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tampubolon *dkk.* (2022) yang menyatakan bahwa jenis serangga pada *Antigonum leptopus* memiliki hasil serangga penyerbuk, pengunjung, hama, predator serta parasitoid yang banyak. Banyaknya parasitoid yang ada, memiliki peranan penting dalam mengendalikan hama ulat pemakan daun kelapa sawit hingga perlunya dibudidayakan di sekitar tanaman

kelapa sawit.

Tabel 5. Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga *Turnera subulata*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Araneida</i>	<i>Salticidae</i>	6,67%
<i>Coleoptera</i>	<i>Anthicidae</i>	6,67%
	<i>Coccinelidae</i>	13,33%
<i>Diptera</i>	<i>Empididae</i>	6,67%
	<i>Rhagionidae</i>	6,67%
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	13,33%
	<i>Sphecidae</i>	33,33%
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	6,67%
<i>Pseudoscorpions</i>	-	6,67%
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	3,22%
	<i>Tachinidae</i>	6,67%
<i>Hymenoptera</i>	<i>Braconidae</i>	6,45%
	<i>Chalcididae</i>	38,70%
	<i>Cynipidae</i>	6,67%
	<i>Evaniidae</i>	6,45%
	<i>Ichneumonidae</i>	35,48%
	<i>Pompilidae</i>	6,67%

Sumber : Hasil Peneliti

Hasil menunjukkan bahwa serangga predator pada ordo *Hymenoptera* dari family *Sphecidae* memiliki persentase tertinggi yaitu 33,33% dibandingkan jenis lainnya yang didapatkan di lapangan. Tanaman berbunga ini tentu akan sangat disukai oleh serangga predator karena digunakan sebagai tempat menaruh telur, tempat untuk makan dan tentunya sebagai rumah sementara. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hidayat *dkk.* (2018) yang menyatakan bahwa tanaman berbunga memiliki ketertarikan sendiri, termasuk dari warna dan juga bau khas. Warna dari bunga akan membuat serangga tertarik untuk mendekat. Tanaman berbunga juga akan memberikan makanan berupa nektar dan juga tempat untuk menaruh telur. Tanaman berbunga biasanya menarik perhatian polinator dan musuh alami untuk mendekat.

Selanjutnya hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas serangga parasitoid di lokasi pengamatan didominasi secara signifikan oleh Ordo *Hymenoptera*, dengan famili *Chalcididae* mencatat kelimpahan tertinggi mencapai 38,70%, disusul oleh *Ichneumonidae* sebesar 35,48%. Ordo *Hymenoptera* menunjukkan adanya keberlanjutan fungsi ekosistem melalui mekanisme pengendalian hayati, di mana para parasitoid ini berperan strategis dalam menjaga keseimbangan populasi serangga dominan agar tetap stabil secara alami di habitat tersebut. Menurut Dibisono *dkk.* (2024) dalam Sopialena (2018) musuh alami seperti parasitoid dan predator dapat membunuh serangga hama, melemahkan serangga hama, mengurasi fase reproduktif dan dapat mengakibatkan kematian pada serangga hama. Pengendalian dengan menggunakan musuh alami sangat dianjurkan karena sangat ramah lingkungan.

Tabel 6. Keberagaman Populasi Musuh Alami pada Bunga *Cassia cobanensis*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Araneida</i>	<i>Salticidae</i>	6,25%
	<i>Thomisidae</i>	6,25%
<i>Coleoptera</i>	<i>Coccinelidae</i>	6,25%
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	12,5%
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	50%
	<i>Sphecidae</i>	12,5%
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	6,25%
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Persentase</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>	
<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>	66,67%
	<i>Pompilidae</i>	16,67%
	<i>Tiphiidae</i>	16,67%

Sumber : Hasil Peneliti

Pada tabel menunjukkan bahwa serangga predator pada ordo *Hymenoptera* pada family *Formicidae* memiliki persentase terbanyak yang ditemukan di lapangan. Peran tanaman berbunga tentunya tidak hanya menyediakan makanan alternatif untuk hidup musuh alami, tetapi juga sebagai tanaman refugia dengan

iklim mikro yang sesuai. Selain itu keberadaan tanaman ini pada perkebunan kelapa sawit dapat meningkatkan persentase serangga musuh alami datang untuk menekan hama yang menyerang tanaman kelapa sawit. Hal ini sesuai dengan literatur Setyawan *dkk.* (2021) yang menyatakan bahwa keberadaan tanaman *Cassia cobanensis* pada perkebunan kelapa sawit dapat meningkatkan persentase serangga musuh alami datang dan menyerang ulat kantong, serta peran tanaman berbunga tidak hanya menyediakan makanan alternatif (*non-pray food*) untuk keberlangsungan hidup musuh alami tapi juga sebagai tanaman refugia (*selter*) dengan iklim mikro yang sesuai.

Lalu hasil penelitian menunjukkan bahwa struktur komunitas serangga parasitoid di lokasi pengamatan didominasi oleh famili *Chalcididae* dengan kelimpahan tertinggi sebesar 66,67%, diikuti oleh *Pompilidae* dan *Tiphiidae* dengan masing-masing 16,67%. Fenomena ini cukup membuat penjelasan bahwa family *Chalcididae* sangat mendominasi di lapangan dengan menggunakan bunga ini sebagai mikrohabitatnya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Saputra *dkk.* (2024) yang menyatakan bahwa tanaman refugia seperti *Cassia cobanensis* mampu meningkatkan jumlah predator dan parasitoid karena tanaman ini memiliki manfaat sebagai penyedia sumber pakan dan tempat tinggal sementara yang dibutuhkan oleh serangga musuh alami.

## INDEKS KERAGAMAN

Tabel 7. Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Antigonum leptopus*

Musuh Alami	H'
Predator	1,09
Parasitoid	1,15

Sumber : Hasil Peneliti

Pada tabel pertama, mendapatkan angka 1,09. Dimana hasil ini menunjukkan bahwa keragaman predator yang ditemukan di lapangan berada pada kriteria keragaman sedang. Bunga ini dapat berbunga sepanjang tahun serta berharga dalam agroekosistem kelapa sawit. Bunga ini juga menghasilkan nektar yang menarik inang predator hama dengan nektar dan sumber pakan utama bagi serangga. Pernyataan ini sesuai dengan Priambodo dan Situmorang (2025) yang menyatakan bahwa *Antigonum leptopus* dapat berbunga sepanjang tahun dan sangat berharga dalam agroekosistem kelapa sawit. Tanaman ini dapat menghasilkan nektar yang menarik inang predator hama dengan nektar dan sumber pakan utama bagi serangga. Tanaman ini dapat berbunga dua kali serta menghasilkan serbuk sari dan nektar yang mudah diakses oleh serangga.

Pada tabel kedua, mendapatkan angka 1,15. Hasil ini menunjukkan bahwa keragaman parasitoid yang ditemukan di lapangan berada pada kriteria keragaman sedang. Hal ini dikarenakan bunga *Antigonum leptopus* memiliki aroma yang lebih kuat untuk menarik perhatian bagi serangga. Bunga ini juga berperan dalam mewujudkan kelimpahan populasi serangga agen hayati. Hal ini sesuai dengan pernyataan Christian (2024) yang menyatakan bahwa *Antigonum leptopus* memiliki aroma yang lebih kuat untuk menarik perhatian bagi serangga. *Antigonum leptopus* berperan dalam mewujudkan kelimpahan populasi serangga agen hayati sehingga dapat menekan serangan OPT memanfaatkan parasitoid

pemakan ulat api.

Tabel 8. Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Turnera subulata*

<b>Musuh Alami</b>	<b>H'</b>
Predator	1,98
Parasitoid	1,53

Sumber : Hasil Peneliti

Tabel pertama menunjukkan hasil 1,98 yang dimana menunjukkan bahwa serangga predator yang ditemukan di *Turnera subulata* masuk ke dalam kriteria keanekaragaman sedang. Banyaknya serangga predator ini karena serangga yang menetap dan mendapati makanan dari bunga dan serangga itu tentunya sangat dapat dimanfaatkan sebagai musuh alami bagi hama tanaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Alviandro *dkk.* (2022) yang menyatakan bahwa pada bunga *Turnera subulata* dapat ditemukan banyaknya serangga yang menetap dan mendapati makanan dari bunga serta serangga tersebut dapat dimanfaatkan menjadi musuh alami bagi hama pada tanaman kelapa sawit.

Pada tabel kedua mendapatkan hasil 1,53 yang menunjukkan bahwa keanekaragaman parasitoid di lapangan berada dalam kriteria sedang. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga pada pengelompokan parasitoid lebih tinggi dibandingkan dengan predator yang tentunya dikarenakan berbagai faktor. Seperti pada suhu, cahaya matahari dan sebagainya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Harahap (2025) yang menyatakan bahwa keanekaragaman serangga parasitoid lebih tinggi dibandingkan predator, faktor seperti suhu, cahaya matahari, juga mempengaruhi aktivitas serangga yang berkontribusi pada indeks keanekaragaman tersebut.

Tabel 9. Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Cassia cobanensis*

<b>Musuh Alami</b>	<b>H'</b>
Predator	1,55
Parasitoid	0,86

Sumber : Hasil Peneliti

Hasil tabel pertama mendapatkan nilai 1,55 yang menyatakan bahwa serangga predator pada tanaman *Cassia cobanensis* dilapangan memiliki kriteria keragaman yang sedang. Hal ini juga disebabkan karena adanya tanaman inang sebagai mikrohabitat dari serangga musuh alami yang berguna saat peneliti melakukan penelitian. Hal ini sesuai dengan literatur Sinaga *dkk.* (2022) yang menyatakan hal ini sangat berpengaruh terhadap adanya tanaman inang agensi pengendali hayati yang sangat berguna saat peneliti melakukan penelitian terhadap penekanan serangan ulat. Adanya tanaman inang bukan berarti untuk menjadikan serangan ulat menjadi tidak ada sama sekali, namun tanaman inang tersebut untuk menekan serangan ulat yang suatu waktu bisa mengalami ledakan.

Hasil tabel kedua mendapatkan nilai 0,86 yang menyatakan bahwa serangga parasitoid pada tanaman *Cassia cobanensis* dilapangan memiliki kriteria keragaman yang rendah. Hal ini disebabkan karena hanya ditemukannya satu jenis ordo dari serangga yang didapatkan di lapangan, yaitu ordo *Hymenoptera*. Tanaman ini tentu menyediakan sumber pakan yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan serangga termasuk predator serta parasitoid, menyediakan tepung sari yang mengandung banyak nutrisi. Hal ini sesuai dengan pernyataan dari Prabawati *dkk.* (2017) yang menyatakan bahwa tanaman berbunga menyediakan sumber pakan yang dibutuhkan bagi pertumbuhan dan perkembangan serangga termasuk parasitoid dan predator. Selain itu tanaman berbunga juga menyediakan extra-floral nektar dan cairan dari buah-buahan atau

serbuk sari yang dibutuhkan parasitoid untuk mempertahankan kebugarannya.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **KESIMPULAN**

1. Keragaman musuh alami pada tanaman *Turnera subulata* mendapatkan angka 1,98.
2. Pada bunga *Cassia cobanensis* terdapat 16 ekor predator yang ditemukan di lapangan.
3. Ditemukan parasitoid family *Chalcididae* yang berjumlah 15 ekor pada bunga *Antigonum leptopus*.

### **SARAN**

Adapun saran yang dapat penulis berikan untuk dapat meneruskan penelitian ini dengan lebih spesifik dan menggunakan hasil penelitian dalam langkah yang lebih baik di perkebunan kelapa sawit.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, N. A. 2021. Tingkat Serangan Hama Ulat Api *Setothosea asigna* dan Hama Ulat Kantung *Metisa plana* pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di PTPN IV Unit Usaha Bah Birung Ulu. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*. Vol 3(1): 50-57.
- Ahmad, S. N., S. A. Mohamad, O. Arshad dan M. M. M. Masri. 2023. *Influence of Flowering Beneficial Plant, Turnera subulate on the Insect Natura; Enemies' Abundance in Relation to Oil Palm Bagworm Occurrence in Bagan Datuk, Perak, Malaysia*. *Journal of Oil Palm Research*.
- Alviandro, D., I. S. Santi dan S. Tarmadja. 2022. Keanekaragaman Serangga pada Vegetasi Berbunga di Habitat Kelapa Sawit. *Perpustakaan INSTIPER Yogyakarta*.
- Anggara, M. U. 2023. Pengaruh Asal Bahan Stek terhadap Pertumbuhan dan Pembungaan *Turnera subulata* pada Jenis Tanah yang Berbeda. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Arviyanto, A., S. Suryanti dan S. P. Soebroto. 2024. Pengaruh Populasi dan Intensitas Serangan Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) terhadap Pertumbuhan Tanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Agroforetech*. Vol 2(2): 673-681.
- Asri, L. A. 2023. Serangga Hama utama pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) Rakyat dengan Sanitasi dan Tanpa Sanitasi di Kecamatan Topoyo Kabupaten Mamuju Tengah. *Skripsi*. Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Bakce, R. dan R. Mustofa. 2021. Kesempatan Kerja dan Kelayakan Ekonomi Usaha Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kabupaten Indragiri Hulu. *Jurnal Inovasi Penelitian*. Vol 2(7): 2213-2220. P-ISSN 2722-9475. E-ISSN 2722-9467.
- Bangun, J. H. dan I. Apriliya. 2025. Sari Nanas Sebagai Strategi dalam Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) pada Tanaman Kelapa Sawit. *Jurnal Ilmiah Pertanian (JIPERTA)*. Vol 7(1): 103-109. ISSN 2722-0338.
- Batubara, A. E., M. F. Yahya, S. R. Nasyaa dan P. R. Silalahi. 2023. Analisis Ekspor Impor Kelapa Sawit Indonesia dalam Meningkatkan Pertumbuhan Ekonomi. *Profit: Jurnal Manajemen, Bisnis dan Akuntansi*. Vol 2(1): 22-31. E-ISSN: 2963-5292.

- Badan Pusat Statistik. 2024. Statistik Kelapa Sawit Indonesia. Katalog: 5504003. Vol 17. ISBN 1978-9947.
- Christian, N. D. 2024. Inventarisasi Serangga pada Bunga Air Mata Pengantin *Antigonum leptopus* sebagai Tanaman Inang Musuh Alami Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit di Afdeling III Kebun Rambutan PT. Perkebunan Nusantara III. *Skripsi*. Institut Teknologi Sawit Indonesia.
- Dibisono, M. Y., S. Parinduri, M. S. Ginting, Nurliana dan R. O. Sibagariang. 2024. Keanekaragaman Musuh Alami Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit pada Bunga Pukul Delapan (*Turnera subulata*). *Jurnal Al Ulum LPPM Universitas Al Washliyah Medan*. Vol 12 (2). E-ISSN 2655-9862.
- Diratika, M., Yaherwandi dan S. Efendi. 2020. Kelimpahan Kepik Predator (Hemiptera: Reduviidae) Ulat Api pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat. *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol 20(1): 1-10. P-ISSN 1410-5020. E-ISSN 2047-1781.
- Fardani, D. K., I. S. Santi dan S. Tarmadja. 2020. Kajian Serangga Pengunjung Bunga *Antigonum leptopus* di Perkebunan Kelapa Sawit. *Agroista*. Vol 4(1): 19-29. ISSN 2581-0405.
- Fevriera, S. dan F. S. Devi. 2023. Analisis Produksi Kelapa Sawit Indonesia: Pendekatan Mikro dan Makro Ekonomi. *Transformatif: Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Kewirausahaan*. Vol 12(1): 1-16. P-ISSN 1858-473X. E-ISSN 2460-3732.
- Fitriani, M., C. Irsan, Budiman, N. Izzati dan S. Naqiyyah. 2025. Identifikasi Keanekaragaman Arthropoda Pengunjung Tanaman Bungan Pukul Delapan (*Turnera subulata*) pada Kebun Riset Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis*) di Universitas Sriwijaya. *Prosiding Seminar Nasional lahan Suboptimal ke-13*. Hal 91-99. ISSN 2963-6051.
- Frandian, B. 2022. Implementasi *Certainty Factor* untuk Diagnosis Penyakit dan Hama pada Pelepah dan Daun Kelapa Sawit Beserta Penanganannya. *Skripsi*. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara. Medan.
- Ginting, M. S., E. B. Febrianto, Guntoro, A. Pratama. 2022. Pengaruh Ketinggian Fruit-Trap pada Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros*) di Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.). *AgriLand: Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol 10(1): 64-67.
- Gunawan, J. F., S. Rahayuwati, S. Afrianti dan B. Pratomo. 2024. Pengaruh *Metharizium anisopliae* (Metchnikoff) Sorokin dan *Beauveria bassiana* (Bals.-Criv.) Vuill terhadap Pertumbuhan dan Daya Tahan Hama Penyakit pada Bibit Kelapa Sawit (*Pre nursery*). *Agroprimatech*. Vol 8(2). E-ISSN 2599-3232.

- Harahap, A. H. 2025. Keanekaragaman Serangga di Berbagai Waktu Pengamatan pada Bunga Pukul Delapan *Turnera subulata* sebagai Tanaman Menguntungkan di Perkebunan Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Vokasi. Institut Teknologi Sawit Indonesia. Medan.
- Harahap, S. F. K. 2024. Spesies Ulat Kantong: Pola Sebaran Parasitoid Larva di Agroekosistem Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara.
- Hardiansyah, R. H. Walida, B. A. Dalimunthe dan F. S. Harahap. 2022. Pengendalian Hama Kumbang Tanduk (*Oryctes rhinoceros* L.) dengan Pemanfaatan Sari Buah Nanas dan Air Nira sebagai Perangkap Ferotrap Alternatif di Perkebunan Kelapa Sawit Lahan Tani Jaya Rokan Hilir. *Agro Estate: Jurnal Budidaya Perkebunan Kelapa Sawit dan Karet*. Vol 6(1): 1-8. P-ISSN 2580-0957. E-ISSN 2656-4815.
- Hartatiana, J. 2025. Keanekaragaman Serangga yang Berasosiasi dengan Beberapa Jenis Tanaman Refugia di Sekitar Pertanaman Padi di Nagari Lubuk Gadang Kabupaten Solok Selatan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Padang.
- Hendarjanti, H. 2021. Potensi dan Upaya Mempertahankan Keefektifan Beberapa Enomopatogen dalam Mengendalikan Larva *Oryctes rhinoceros* Linn. di Perkebunan Kelapa Sawit. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal ke-9 Tahun 2021.
- Hidayat, R., C. Irsan dan A. Setiawan. 2018. *The Existence Spesies of Passionflower (Turnera subulata J. E. SM. And Turnera ulmifolia L.) on Palm Oil Plant (elaeis guineensis J.) Against to The Diversity of Entomofag and Phytophage Insects. Biovalebtia*. Vol 4(1): 1-8. ISSN 2477-1392.
- Hilary, D. L. 2022. *Occurrence of Bagworm and Nettle Caterpillar with its Natural Enemies in Oil Palm Plantation Planted with Turnera ulmifolia. Bachelor of Science with Honours. Plants Resource Science and Management. Faculty of Resource Science and Technology*. Universiti Malaysia Serawak.
- Hutajulu, K., S. Tarmadja dan I. S. Santi. 2023. Peran Tanaman *Turnera ulmifolia* dan *Cassia cobanensis* sebagai Penyangga Kebutuhan Sumber Pakan Predator UPDKS. *Agroforetech*. Vol 1(3): 1527-1534.
- Ikhsan, Z., D. Suhendra, Hindrayani, S. Kurniawati dan R. Tania. 2023. *Level Attack of Caterpillar on Oil Palm (Elaeis guineensis Jacq.) Plantations in Dharmasraya District, West Sumatera Province. Agrovigor: Jurnal Agroteknologi*. Vol 16(1). Hal 40-44.

- Krisna, J., K. Rizal, Y. Sepriani dan S. H. Y Saragih. 2023. Pengendalian Hama Ulat Api (*Setothosea asigna*) Secara Kimia pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Menggunakan Fooging di PT Supra Matra Abadi (SMA) Kebun Aek Nabara. *Jurnal Pertanian Agros*. Vol 25(1): 1093-1100. E-ISSN 2528-1488. P-ISSN 1411-0172.
- Lubis, M. 2023. Pengendalian Hama Ulat Kantung di Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) Menggunakan Drone. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Mariana, M., W. Manullang, Advent, M. D. P. Sarumaha dan A. Novita. 2024. *Effectiveness of Beneficial Plants in Oil Palm (Elaies guineensis Jacq) Area in Reducing the Attack Rate of Oil Palm Leaf-Eating Catterpillar (oplec) at PT. Socfindo Mata Pao Gardens*. *Jurnal Online Pertanian Tropik*. Vol 10(2): 51-57.
- Melketa, D. P., B. Satria dan S. Efendi. 2022. Keanekaragaman Serangga Predator dan Parasitoid pada Beberapa Tipe Ekosistem Perkebunan Kelapa Sawit. *Jurnal Riset Perkebunan (JRP)*. Vol 3(2): 66-76. P-ISSN 2723-780X. E-ISSN 2828-9285.
- Murgianto, F., D. Irvanto, A. Ardiyanto, Edyson dan Rahmadi. 2021. Pemanfaatan Cendawan Entomopatogen *Cordyceps militaris* dalam Pengendalian Hama Ulat Api (*Limacodidae: Lepidoptera*) di Perkebunan Kelapa Sawit PT. Bumkitama Gunajaya Agro. Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan.
- Nst, F. Y. 2014. Inventarisasi Serangga yang Berasosisasi dengan Beberapa Tumbuhan Penghasil Bunga di Kebun Kelapa Sawit Kampung Bener, Kecamatan Pantai Cermin, Kab. Serdang Bedagai, Propinsi Sumatera Utara. *Skripsi*. Fakultas Biologi. Universitas Medan Area. Medan.
- Prabawati, G., S. Herlinda, Y. Pujiastuti dan T. Karenina. 2017. Pemanfaatan Tumbuhan Liar Berbunga untuk Konservasi Musuh Alami Serangga di Ekosistem Kelapa Sawit di Lahan Sub-Optimal Sumatera Selatan. *Jurnal Lahan Suboptimal*. Vol 6(1): 78-86. ISSN 2252-6188
- Pratama, B. 2024. Klasifikasi Hama Serangga pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Teknik. Universitas Medan Area.
- Pratama, Y. 2021. Penggunaan Predator (*Sycanus annulicornis*) Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) dalam Mengendalikan Hama Pemakan Daun (*Setothosea asigna*). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. Vol 1(4): 1-10. ISSN 2808-7712.
- Priambodo, O. N. Dan R. Situmorang. 2025. Teknik Semai dan Tanam Benih Langsung pada Tanaman Bermanfaat (*Antigonum leptopus*) di Perkebunan Kelapa Sawit. *Gontor Agrotech Science Journal*. Vol 11(2): 158-167.

- Putri, S. S., A. Gazali dan N. Sari. 2025. Identifikasi Arthropoda pada Beberapa Jenis Refugia di Ekosistem Kelapa Sawit di Desa Sepunggur. *Seminar Nasional Dies Natalis UNS ke-49*. Vol 9(1): 83-95. ISSN 2620-8512.
- Romarta, R., Yaherwandi dan S. Efendi. 2020. Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrikultura*. Vol 31 (1): 42-51.
- Royani, D., D. Meidalima dan R. R. Kawaty. 2025. Inventarisasi Musuh Alami Hama Daun Kelapa Sawit pada Refugia di PT. Tunas Baru Lampung Tbk. Kecamatan Air Kumbang Kabupaten Banyuasin, Sumatera Selatan. *Plantiba: Jurnal Riset Pertanian IBA*. Vol 2(1): 11-19.
- Rustam, R. dan A. Syafa'ati. 2023. Biologi Predator *Eocanthecona furcellata* Wolf (Hemiptera: Pentatomidae) dengan Mangsa Ulat Grayak *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith di Laboratorium. *Jurnal Agrikultura*. Vol 34(3): 456-462. ISSN 0853-2885.
- Sabrina, M. Z., A. F. Azzahra, H. Reviana, T. Indriasari, P. A. Lestari dan Y. Indriawati. 2025. *Response of Eight O'clock Flowers (Turnera subulata) to the Short Length of Illumination (Photoperiodism)*. *Jurnal Biologi Tropis*. Vol 25(1): 1051-1058.
- Sadewa, D. A. S. Dalimunthe, P. F. Rambe, M. Iswan, M. I. Pasaribu, Y. Ardana dan M. R. Hidayat. 2025. Hama *Oryctes* di Perkebunan Kelapa Sawit. *Hidroponik: Jurnal Ilmu Pertanian dan Teknologi dalam Ilmu Tanaman*. Vol 2(2): 34-46. ISSN 3046-5451.
- Saputra, T. D. 2024. Identifikasi Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Inang dan Vegetasi Bawah pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- Saputra, T. D., I. S. Santi dan M. F. Sidiq. 2024. Identifikasi Keanekaragaman Serangga pada Tanaman Inang dan Vegetasi Bawah pada Perkebunan Kelapa Sawit. *Agroforetech*.
- Setyawan, Y. P., A. D. Advento, M. Naim, D. Purnomo dan J-P Caliman. 2021. Konservasi Musuh Alami Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit: Populasi Serangga Parasitika Berdasarkan Jaraknya terhadap Tanaman Berbunga. *Prosiding Seminar Nasional Perhimpunan Entomologi Indonesia*.
- Siallagan, R., W. Lestari dan D. H. Adam. 2022. Tingkat Serangan Hama Ulat Kantong (*Metisa plana*) dan Cara Pengendalian pada Tanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) di Perkebunan PT. Umada Pernantian "A", Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi Nukleus*. Vol 8(2): 493-503. P-ISSN 2442-9481. E-ISSN 2685-7332.

- Sinaga, J. S., S. Tarmadja dan I. S. Santi. 2022. Pemanfaatan Tanaman Inang Agensi Pengendali Hayati untuk Pengendalian Ulat Pemakan Daun Kelapa Sawit. *Agroista*.
- Sinambela, B. R. 2024. Dampak Penggunaan Pestisida dalam Kegiatan Pertanian terhadap Lingkungan Hidup dan Kesehatan. *Jurnal Agrotek*. Vol 8(2): 178-187.
- Sonia, S., A. N. A. Azzahra, R. K. Anissa, Y. M. Jamilah dan D. A. Rahayu. 2022. Keanekaragaman dan Kelimpahan Capung (Odonata: Anisoptera) di Lapangan Watu Gajah Tuban. *Bio Sains: Jurnal Ilmiah Biologi*. Vol 1(2): 1-11.
- Tampubolon, F. S., S. Tarmadja dan I. S. Santi. 2022. Kajian Insect Visitor pada Delapan Jenis Tumbuhan Vegetasi Bawah Kebun Kelapa Sawit. *Perpustakaan Instiper Yogyakarta*.
- Wibowo, S. J. 2025. Pengaruh Rekayasa Agroekosistem Padi dengan Tanaman Refugia terhadap Serangan Penggerek Batang Padi dan Kehadiran Musuh Alamnya. *Tesis*. Universitas Islam Sumatera Utara. Medan.
- Zalma, V. A. 2024. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Sembung Rambat (*Mikania micrantha*) Terhadap Hama Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* pada Tanaman Kelapa Sawit. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Andalas. Dharmasraya.

## LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Pengamatan pada bunga *Antigonum leptopus*

<i>Ordo</i>	<i>Family</i>	<b>Jam</b>			
		<b>10.00</b>	<b>13.00</b>	<b>16.00</b>	<b>10.00</b>
<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	0	2	2	1
	<i>Galerucidae</i>	0	1	0	0
	<i>Meloidae</i>	1	0	0	0
	<i>Mylabridae</i>	5	3	4	1
<i>Diptera</i>	<i>Anthomyiidae</i>	4	8	2	2
	<i>Ceratopogonidae</i>	1	1	0	0
	<i>Chloropidae</i>	1	0	3	0
	<i>Culicidae</i>	1	0	1	2
	<i>Drosophilidae</i>	1	0	2	2
	<i>Mycetophilidae</i>	0	0	2	0
	<i>Pipunculidae</i>	0	0	1	0
	<i>Syrphidae</i>	1	0	0	1
	<i>Hemiptera</i>	<i>Lygaeidae</i>	2	1	1
<i>Nabidae</i>		1	0	0	0
<i>Pentatomidae</i>		0	2	0	0
<i>Homoptera</i>	<i>Cercopidae</i>	1	1	0	0
	<i>Delphacidae</i>	1	0	0	0
<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>	2	4	7	2
	<i>Cynipidae</i>	0	3	2	1
	<i>Formicidae</i>	0	0	0	1
	<i>Ichneumonidae</i>	1	1	0	0
	<i>Tiphiidae</i>	1	0	0	0
<i>Lepidoptera</i>	<i>Sphingidae</i>	1	0	0	0
<i>Orthoptera</i>	<i>Gryllidae</i>	1	0	0	0
	<i>Mantidae</i>	0	0	1	0
	<i>Tettigoniidae</i>	1	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>27</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>14</b>

Sumber : Hasil Peneliti

Lampiran 2. Data Pengamatan pada bunga *Turnera subulata*

<i>Ordo</i>	<i>Family</i>	<b>Jam</b>			
		<b>10.00</b>	<b>13.00</b>	<b>16.00</b>	<b>10.00</b>
<i>Araneidae</i>	<i>Salticidae</i>	0	0	0	1
<i>Coleoptera</i>	<i>Anthicidae</i>	1	0	0	0
	<i>Chrysomelidae</i>	1	4	0	2
	<i>Coccinelidae</i>	0	0	1	0
	<i>Curculionidae</i>	0	1	0	0
	<i>Galerucidae</i>	0	1	0	0
	<i>Meloidae</i>	1	0	0	1
	<i>Mylabridae</i>	1	1	0	1
	<i>Diptera</i>	<i>Anthomyiidae</i>	6	16	26
<i>Calliphoridae</i>		0	0	0	1
<i>Ceratopogonidae</i>		0	3	1	2
<i>Chloropidae</i>		7	9	9	5
<i>Culicidae</i>		1	0	0	1
<i>Drosophilidae</i>		3	7	9	2
<i>Empididae</i>		0	0	1	0
<i>Mycetophilidae</i>		1	0	1	0
<i>Pipunculidae</i>		0	0	1	0
<i>Rhagionidae</i>		0	0	0	1
<i>Sepsidae</i>		0	2	1	3
<i>Syrphidae</i>		0	0	1	1
<i>Tabanidae</i>		0	1	0	0
<i>Tachinidae</i>		0	0	0	1
<i>Hamiptera</i>		<i>Pentatomidae</i>	0	1	0
	<i>Pyrrhocoridae</i>	0	0	1	0
<i>Homoptera</i>	<i>Cercopidae</i>	0	2	0	2
	<i>Delphacidae</i>	1	0	0	2
	<i>Membracidae</i>	0	1	0	0
<i>Hymenoptera</i>	<i>Braconidae</i>	0	0	1	0
	<i>Chalcididae</i>	0	4	3	5
	<i>Cynipidae</i>	0	1	0	0
	<i>Eurytomidae</i>	0	0	2	0
	<i>Formicidae</i>	1	1	0	0
	<i>Ichneumonidae</i>	2	0	4	4
	<i>Pompilidae</i>	0	1	0	0
	<i>Sphecidae</i>	0	5	0	0
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	0	0	0	1
	<i>Otitidae</i>	0	1	0	0
	<i>Tettigoniidae</i>	0	0	1	0
<i>Pseudoscorpions</i>	-	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>	<b>63</b>	<b>63</b>	<b>53</b>

Sumber : Hasil Peneliti

Lampiran 3. Data Pengamatan pada bunga *Cassia cobanensis*

<i>Ordo</i>	<i>Family</i>	<b>Jam</b>			
		<b>10.00</b>	<b>13.00</b>	<b>16.00</b>	<b>18.00</b>
<i>Araneida</i>	<i>Araneidae</i>	0	0	1	0
	<i>Salticidae</i>	0	0	0	1
<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	1	0	0	0
	<i>Coccinellidae</i>	1	0	0	0
	<i>Dermestidae</i>	0	0	1	0
	<i>Galerucidae</i>	0	1	0	0
	<i>Meloidae</i>	1	0	0	1
	<i>Mylabridae</i>	1	0	0	0
<i>Diptera</i>	<i>Ceratopogonidae</i>	0	0	0	1
	<i>Chloropidae</i>	0	1	1	1
	<i>Culicidae</i>	1	0	1	0
	<i>Drosophilidae</i>	2	1	2	3
	<i>Syrphidae</i>	1	0	0	0
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	2	0	0	0
	<i>Pentatomidae</i>	0	0	2	1
<i>Homoptera</i>	<i>Cercopidae</i>	1	5	2	5
	<i>Delphacidae</i>	1	0	0	1
	<i>Membracidae</i>	0	1	0	1
<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>	7	0	1	0
	<i>Formicidae</i>	0	5	3	0
	<i>Pompilidae</i>	0	0	2	0
	<i>Sphecidae</i>	2	0	0	0
	<i>Tiphiidae</i>	0	1	0	1
<i>Lepidoptera</i>	<i>Gelechiidae</i>	0	0	0	1
	<i>Mantidae</i>	1	0	0	0
<i>Orthoptera</i>	<i>Gryllidae</i>	1	0	0	0
	<i>Otitidae</i>	0	0	0	1
<i>Siphonoptera</i>	-	0	1	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>23</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>18</b>

Sumber : Hasil Peneliti

Lampiran 4. Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Antigonum leptopus*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	1	0,333	-1,098	-0,366
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	1	0,333	-1,098	-0,366
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1	0,333	-1,098	-0,366
<b>TOTAL</b>		<b>3</b>			<b>1,09</b>

<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	1	0,038	-3,258	-0,125
	<i>Chalcididae</i>	15	0,576	-0,550	-0,317
<i>Hymenoptera</i>	<i>Cynipidae</i>	6	0,230	-1,466	-0,338
	<i>Ichneumonidae</i>	3	0,115	-2,159	-0,249
	<i>Tiphidae</i>	1	0,038	-3,258	-0,125
<b>TOTAL</b>		<b>26</b>			<b>1,15</b>

Lampiran 5. Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Turnera subulata*

<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Araneida</i>	<i>Salticidae</i>	1	0,066	-2,708	-0,180
<i>Coleoptera</i>	<i>Anthicidae</i>	1	0,066	-2,708	-0,180
	<i>Coccinellidae</i>	2	0,133	-2,014	-0,268
<i>Diptera</i>	<i>Empididae</i>	1	0,066	-2,708	-0,180
	<i>Rhagionidae</i>	1	0,066	-2,708	-0,180
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	2	0,133	-2,014	-0,268
	<i>Sphecidae</i>	5	0,333	-1,098	-0,366
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1	0,066	-2,708	-0,180
<i>Pseudoscorpions</i>	-	1	0,066	-2,708	-0,180
<b>TOTAL</b>		<b>15</b>			<b>1,98</b>

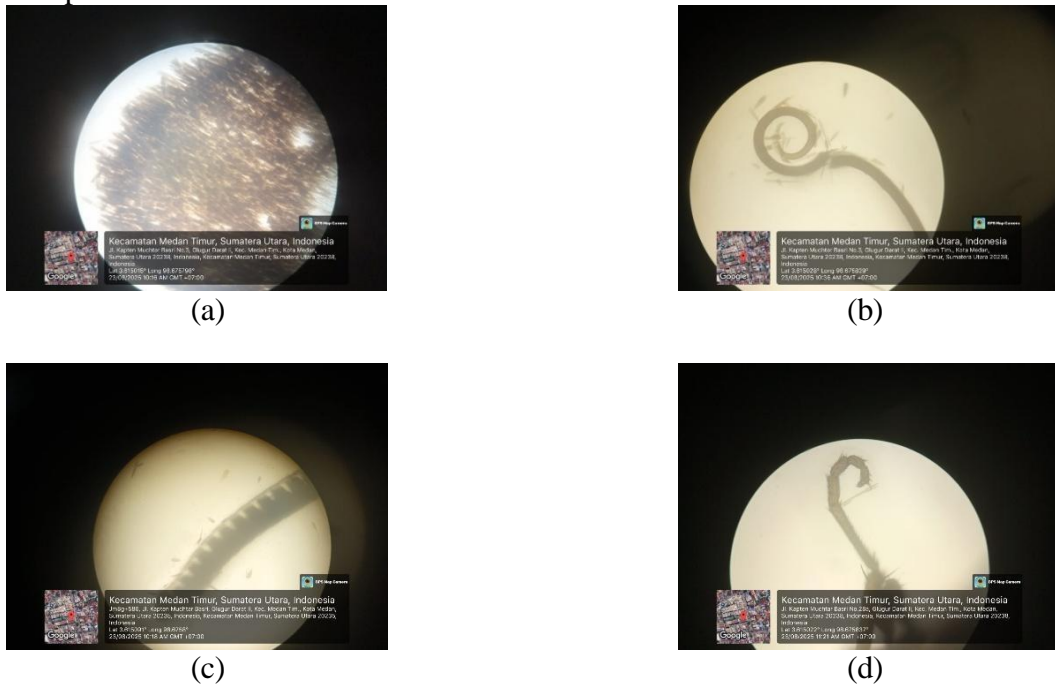
  

<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Diptera</i>	<i>Pipunculidae</i>	1	0,032	-3,433	-0,110
	<i>Tachinidae</i>	1	0,032	-3,433	-0,110
<i>Hymenoptera</i>	<i>Braconidae</i>	2	0,064	-2,740	-0,176
	<i>Chalcididae</i>	12	0,387	-0,949	-0,367
	<i>Cynipidae</i>	1	0,032	-3,433	-0,110
	<i>Evaniidae</i>	2	0,064	-2,740	-0,176
	<i>Ichneumonidae</i>	11	0,354	-1,036	-0,367
	<i>Pompilidae</i>	1	0,032	-3,433	-0,110
<b>TOTAL</b>		<b>31</b>			<b>1,53</b>

Lampiran 6. Data Keragaman Musuh Alami pada Bunga *Cassia cobanensis*

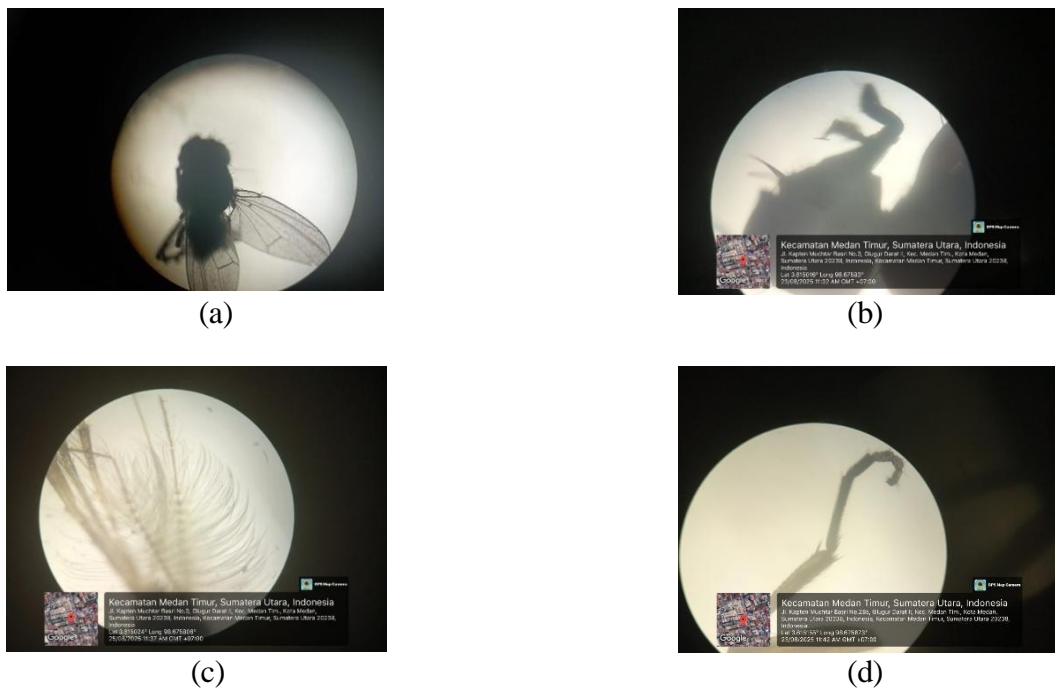
<b>Identifikasi Predator</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Araneida</i>	<i>Salticidae</i>	1	0,062	-2,772	-0,173
	<i>Thomisidae</i>	1	0,062	-2,772	-0,173
<i>Coleoptera</i>	<i>Coccinelidae</i>	1	0,062	-2,772	-0,173
<i>Hemiptera</i>	<i>Nabidae</i>	2	0,125	-2,079	-0,259
<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	8	0,500	-0,693	-0,346
	<i>Sphecidae</i>	2	0,125	-2,079	-0,259
<i>Orthoptera</i>	<i>Mantidae</i>	1	0,062	-2,772	-0,173
<b>TOTAL</b>		<b>16</b>			<b>1,55</b>
<b>Identifikasi Parasitoid</b>		<b>Jumlah</b>	<b>Pi</b>	<b>lnPi</b>	<b>PilnPi</b>
<b>Ordo</b>	<b>Family</b>				
<i>Hymenoptera</i>	<i>Chalcididae</i>	8	0,666	-0,405	-0,270
	<i>Pompilidae</i>	2	0,166	-1,791	-0,298
	<i>Tiphiidae</i>	2	0,166	-1,791	-0,298
<b>TOTAL</b>		<b>12</b>			<b>0,86</b>

Lampiran 7. Dokumentasi



Gambar 7. Identifikasi ordo *Lepidoptera* (a) sayap (b) tipe mulut (c) antena (d) kaki

Sumber: Dokumentasi pribadi

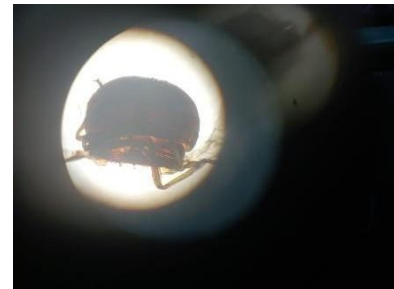


Gambar 8. Identifikasi ordo *Diptera* (a) sayap (b) tipe mulut (c) antena (d) kaki

Sumber: Dokumentasi pribadi



(a)



(b)

Gambar 9. Identifikasi ordo *Coleoptera* (a) thorax (b) kaki  
Sumber: Dokumentasi pribadi



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 10. Identifikasi ordo *Hemiptera* (a) sayap (b) thorax (c) antena (d) kaki  
Sumber: Dokumentasi pribadi



(a)



(b)

Gambar 11. Identifikasi ordo *Hymenoptera* (a) thorax (b) antena  
Sumber: Dokumentasi pribadi



Gambar 12. Identifikasi ordo *Araneida*  
Sumber: Dokumentasi pribadi