

**ASOSIASI SERANGGA PREDATOR DENGAN TANAMAN
REFUGIA DI KEBUN BOTANI DESA SOLOK
KECAMATAN KUMPEH ULU**

SKRIPSI



**MIRA ERLITA
F1C417010**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

**ASOSIASI SERANGGA PREDATOR DENGAN TANAMAN
REFUGIA DI KEBUN BOTANI DESA SOLOK
KECAMATAN KUMPEH ULU**

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat dalam melakukan penelitian dalam rangka
penulisan Skripsi pada Program Studi Biologi



**MIRA ERLITA
F1C417010**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
JURUSAN MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
2023**

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Tanda tangan yang tertera dalam halaman pengesahan adalah asli. Jika tidak asli, saya siap menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Jambi, Juli 2023
Yang menyatakan

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized initial 'M' followed by a series of vertical and horizontal strokes, ending with a long horizontal line.

MIRA ERLITA
F1C417010

RINGKASAN

Serangga predator merupakan musuh alami yang sering mengunjungi tanaman penghasil madu dan nektar sebagai sumber makanan alternatif. Refugia adalah penanaman beberapa jenis tanaman yang menyediakan tempat berlindung, menyediakan sumber makanan atau sumber gizi, cenderung memiliki kelopak atau bunga berwarna cerah dengan warna mencolok yang bertujuan untuk menarik serangga musuh alami. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan titik sampling yang digunakan yaitu tanam pinggir petak lahan atau disebut *perimeter refugia*. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik jaring ayun (*sweep net*), pengamatan secara langsung dan memukul cabang (*branches beating*).

Pengambilan sampel spesies serangga predator dilakukan pagi hari pukul 06.00-08.00 WIB dan sore hari pukul 15.30-17.30 WIB. Terdapat 24 spesies serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia dari 5 ordo, yaitu *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Mantodea*, dan *Odonata*. Asosiasi serangga predator dengan tanaman *Tagetes* sp memiliki nilai indeks asosiasi kategori rendah. Serangga predator yang berasosiasi dengan *Celosia* sp. spesies *Eumenes coronatus* dengan nilai skala asosiasi 0,95, spesies *Delta campaniforme* dengan nilai skala asosiasi 0,76 merupakan spesies dengan nilai indeks asosiasi sangat tinggi. Keanekaragaman serangga predator yang terdapat pada tanaman refugia di kebun botani Desa Solok Kecamatan Kumpeh Ulu termasuk dalam kategori sedang. Nilai kemerataan termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan nilai dominansi tidak ada jenis yang dominan.

Kata kunci : Serangga Predator, Tanaman Refugia, Indeks Asosiasi

SUMMARY

Predatory insects are natural enemies that often visit honey and nectar producing plants as an alternative source of feed. Refugia is a plant of several types of plants that provide shelter, provide a source of food or a source of nutrition, tend to have bright petal colors or flowers with striking colors that aim to attract natural enemy insects. This research is a quantitative descriptive research with the sampling point applied, namely the planting pattern on the edge of the land plot. Sampling was carried out by sweep net technique, direct observation and branch beating.

Sampling of predatory insect species in the morning at 06.00-08.00 WIB and in the afternoon carried out 15.30-17.30 WIB. Predatory insects associated with refugia plants number 24 species from 5 orders, namely Coleoptera, Hymenoptera, Diptera, Mantodea, and Odonata. The association of predatory insects with *Tagetes* sp plants has a low category association index value. Predatory insects associate with plants *Celosia* sp. *Eumenes coronatus* species with an association scale value of 0.95, *Delta campaniforme* species with an association scale value of 0.76 are species with a very high association index value. The diversity of predatory insects found in refugia plants in Solok village, Kumpuh Ulu district, is in the medium category. The evenness value is included in the high category, while the dominance value is no dominant species.

Keywords: Predatory insects, Refugia, Ochiai Index

PENGESAHAN

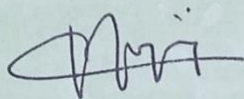
Skripsi dengan judul **ASOSIASI SERANGGA PREDATOR DENGAN TANAMAN REFUGIA DI KEBUN BOTANI DESA SOLOK KECAMATAN KUMPEH ULU** yang disusun oleh **MIRA ERLITA, NIM: F1C417010** telah dipertahankan di depan tim penguji pada tanggal 2023 dan dinyatakan lulus.

Susunan Tim Penguji

Ketua : Prof. Dr. Dra Asni Johari, M.Si
Sekretaris : Tia Wulandari, S. Pd., M.Si
Anggota : 1. Dr. Tedjo Sukmono, S.Si., M.Si
2. Mahya Ihsan, S.Si., M.Si
3. Anggit Prima Nugraha, S.Si., M.Sc., CIQA

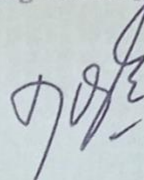
Disetujui:

Pembimbing Utama



Prof. Dr. Dra Asni Johari, M.Si
NIP. 196811081993032002

Pembimbing Pendamping



Tia Wulandari, S. Pd., M.Si
NIP. 199012222022032008

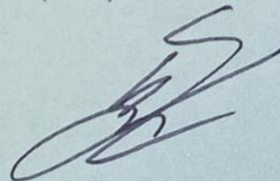
Diketahui:

Dekan Fakultas
Sains dan Teknologi



Drs. Jefri Marzal, M. Sc., D.I.T.
NIP. 196806021993030104

Ketua Jurusan Matematika
dan Ilmu Pengetahuan
Alam (MIPA)



Dr. Yusnaidar, S.Si., M.Si
NIP. 196809241999032001

RIWAYAT HIDUP



Mira Erlita lahir di Desa Pasar Terusan, Kabupaten Batanghari pada tanggal 16 November 1999. Penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak Abdul Malik dan Ibu Jumiati. Penulis mengawali pendidikan di SDN 133/I Pasar Terusan. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPS Pondok Pesantren Zulhijjah Muara Bulian, kemudian melanjutkan pendidikan di MAN 3 Batanghari. Hingga akhirnya bisa melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi Program Strata 1 (S1) dan diterima di Program Studi Biologi, Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi.

Selama menempuh pendidikan di jenjang S1, penulis pernah menjadi Asisten Laboratorium pada Mata Kuliah Anatomi Hewan dan Sistematika Tanaman Tingkat Tinggi pada tahun 2019/2020. Penulis telah selesai mengikuti kegiatan magang di Balai Pelatihan Pertanian Kota Jambi dengan judul “Identifikasi Penyakit pada Tanaman Buah Naga (*Hyloceus* sp.), Tanaman Melon (*Cucumis melo* L) beserta Identifikasi Serangga dan Pemanfaatan Agen Hayati”. Pada akhir masa pendidikan penulis mengerjakan tugas akhir dengan judul “Asosiasi Serangga Predator dengan Tanaman Refugia di kebun botani Desa Solok Kecamatan Kumpeh Ulu” dibawah bimbingan Ibu Prof. Dr. Dra Asni Johari, M. Si., dan Ibu Tia Wulandari, S. Pdi., M. Si.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, baik kesehatan dan kesempatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Asosiasi serangga predator dengan tanaman refugia di Kebun Botani Desa Solok Kecamatan Kumpeh Ulu**”. Penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan akhir akademik guna memperoleh gelar S.Si pada Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Jambi. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Drs. H. Sutrisno, M.Sc, Ph.D Rektor Universitas Jambi.
2. Bapak Drs. Jefri Marzal, M. Sc., D.I.T. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Bapak Mahya Ihsan, S.Si., M.Si Ketua Program Studi Fakultas Sains dan Teknologi dan dosen pembimbing akademik.
4. Ibu Prof. Dr. Dra Asni Johari, M.Si Dosen Pembimbing I yang telah memberikan masukan, motivasi, dan koreksi selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
5. Ibu Tia Wulandari, S. Pd., M.Si Dosen Pembimbing II yang telah memberikan masukan, motivasi, dan koreksi selama penelitian dan penyusunan tugas akhir.
6. Bapak Dr. Tedjo Sukmono, S.Si., M.Si dosen penguji yang telah meluangkan waktunya serta memberikan masukan, motivasi, dan koreksi selama penyusunan tugas akhir.
7. Bapak Mahya Ihsan, S.Si., M.Si dosen penguji yang telah meluangkan waktunya dan memberikan masukan, motivasi, dan koreksi selama penyusunan tugas akhir.
8. Bapak Anggit Prima Nugraha, S.Si., M.Sc., CIIQA dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah meluangkan waktunya memberikan masukan, motivasi, dan koreksi selama penyusunan tugas akhir.
9. Bapak dan Ibu Dosen Pengajar Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, bimbingan, serta arahan bagi penulis selama masa perkuliahan.
10. Seluruh karyawan/I dan Staf Tata Usaha Fakultas Sains dan Teknologi yang selalu membantu dan bersedia melayani keperluan penulis selama masa perkuliahan.

11. Teristimewa yang sangat penulis hormati dan banggakan kedua orang tua tercinta Bapak Abdul Malik dan Ibu Jumiati, yang telah membesarkan, mendidik, dan memberikan kasih sayang serta dukungan baik moral maupun materil, memberikan nasehat dan mendoakan penulis sehingga dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini.
12. Ari Jusman dan Ulyy Amelia serta seluruh keluarga yang telah mendoakan dan mendukung penulis dalam segala hal.
13. Annisa Nofelin Sari yang selalu menyertai dalam memberikan dukungan serta motivasi dalam mengerjakan segala sesuatunya.
14. Teman-teman seperjuangan Putri Indriaty Syah, Rindhi Antika Sari, Rahmad Fauzi, Ibnu Royhan, Ria Puspa, dan Nuralia yang telah membantu dan memberi semangat dalam mengerjakan segala sesuatunya.
15. Teman-teman Biologi Angkatan 2017 dan seluruh mahasiswa Biologi yang turut mendukung, memotivasi, dan selalu memberikan masukan positif kepada penulis.
16. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat dituliskan satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari masih banyak terdapat kesalahan dalam penulisan skripsi ini, penulis juga menyadari skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan masih banyak terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini.

Jambi, Juli 2023

Penulis



Mira Erlita

NIM. F1C417010

DAFTAR ISI

SURAT PERNYATAAN	iii
RINGKASAN	iv
SUMMARY	v
PENGESAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
PRAKATA	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Dan Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Batasan Masalah	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Asosiasi	4
2.2 Hama Pada Tanaman Cabai	4
2.3 Serangga Predator	5
2.3.1 Serangga Predator Pada Bunga Marigold (<i>Tagetes</i> sp.)	6
2.3.2 Serangga Predator Pada Bunga Jengger Ayam (<i>Celosia</i> sp.)	7
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Predator	7
2.4.1 Tempat Hidup Serangga Predator Dengan Vegetasi Di Sekitarnya	7
2.4.2 Musim	7
2.4.3 Ketersediaan Mangsa dan Inang	7
2.5 Tanaman Refugia	7
2.5.1 Pengertian Tanaman Refugia	7
2.5.2 Fungsi Tanaman Refugia	8
2.5.3 Manfaat Dan Peran Tanaman Refugia	8
2.5.4 Kelebihan dan Kelemahan Tanaman Refugia	9
2.5.5 Bunga Marigold (<i>Tagetes</i> sp.) sebagai Refugia	9
2.5.6 Bunga Jengger Ayam (<i>Celosia</i> sp.) Sebagai Refugia	10
III. METODOLOGI PENELITIAN	12
3.1 Tempat dan Waktu	12
3.2 Bahan dan Peralatan	12
3.3 Metode Penelitian	12

3.3.1 Observasi	13
3.3.2 Penentuan Titik Sampling.....	13
3.3.3 Pengambilan Sampel	14
3.3.4 Pengukuran Faktor lingkungan	15
3.4 Analisis Data	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	19
4.1 Hasil.....	19
4.1.1 Lokasi penelitian	19
4.1.2 Jenis dan Jumlah Serangga Predator yang Terdapat pada Tanaman Refugia.....	19
4.1.3 Jenis Hama yang Ditemukan pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Menggunakan Tanaman Refugia.....	27
4.1.4 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Serangga Predator Pada Tanaman Refugia	32
4.1.5 Indeks Ochiai (IO).....	33
4.1.6 Seluruh Serangga Yang Tertangkap Di Lapangan.....	36
4.1.7 Pengukuran Parameter Lingkungan.....	37
4.2 Pembahasan	39
4.2.1 Jenis dan jumlah Serangga Predator pada Tanaman Refugia	40
4.2.2 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Jenis Serangga Predator Pada Tanaman Refugia	42
4.2.3 Indeks Asosiasi (Indeks Ochiai) Serangga Predator Pada Tanaman Refugia.....	44
4.2.4 Parameter Lingkungan	45
V. PENUTUP	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN.....	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bunga Marigold (<i>Tagetes</i> sp.)	9
2. Bunga Jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.).....	10
3. Lokasi Penelitian	12
4. Wilayah Pengambilan Sampel secara <i>Total Sampling</i>	13
5. Lokasi penelitian (A) lahan perlakuan menggunakan tanaman refugia, (B) lahan kontrol	19
6. Perbandingan Serangga Predator pada Tanaman Jengger Ayam (<i>Celosia</i> sp.)	24
7. Perbandingan Serangga Predator pada Tanaman Marigold (<i>Tagetes</i> sp.)	25
8. Perbandingan Keberadaan Serangga Predator Pada Tanaman Refugia	27
9. Perbandingan Ordo dari Hama pada Lahan Kontrol dan Lahan dengan Refugia.....	32
10. Grafik Keanekaragaman Serangga Predator pada Pengamatan Pagi-Sore Hari	33
11. Grafik Data Suhu, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya Pagi (a), Grafik Data Suhu, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya (b).	38

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Deskripsi Morfologi Jenis Serangga Predator pada Tanaman Refugia	20
4.2 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Tanaman Jengger Ayam (<i>Celosia</i> sp.).....	23
4.3 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Tanaman Marigold (<i>Tagetes</i> sp.)	25
4.4 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Kedua Tanaman Refugia	26
4.5 Deskripsi Morfologi Jenis Serangga Hama pada Perlakuan dan Kontrol	27
4.6 Jenis serangga hama yang ditemukan pada Perlakuan dan Kontrol.....	30
4.7 Keanekaragaman serangga pada pengamatan di pagi dan sore hari.....	32
4.8 Indeks Keanekaragaman, kemerataan, dan Dominansi Serangga Predator pada Tanaman Refugia.....	32
4.9 Keanekaragaman Serangga Hama	33
4.10 Hasil Perhitungan Tingkat Asosiasi.....	34
4.11 Jumlah Kehadiran Serangga Predator Pada Tiap Jenis Tanaman Refugia	34
4.12 keseluruhan serangga pada penelitian di lapangan.....	36
4.13 Parameter Faktor Abiotik.....	37

DAFTAR LAMPIRAN

1. Data Faktor Lingkungan.....	53
2. Keanekaragaman Serangga Pada Pagi.....	53
3. Pengamatan keanekaragaman serangga pada sore hari.....	54
4. Asosiasi serangga predator pada tanaman refugia	55
5. Serangga Predator Pada Tanaman Refugia.....	59
6. Serangga Hama pada perlakuan dan kontrol	62
7. Foto Pengamatan Lapangan	65
8. Pengamatan di laboratorium	66
9. Surat Izin Melakukan Penelitian.....	67
10. Surat Izin Melakukan Identifikasi di Laboratorium UNAND	68
11. Surat Keterangan Bebas Laboratorium UNAND	69

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris dimana sektor pertanian masih menjadi sektor yang berperan penting dalam pembangunan nasional, produksi tanaman pada sektor pertanian tidak lepas dari serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) yang dapat berakibat pada penurunan produksi tanaman. Kondisi tersebut membuat banyak petani menggunakan pestisida sintetik untuk meningkatkan hasil produksi. Hal ini disebabkan oleh pengetahuan petani akan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) masih minim, disatu sisi penyemprotan pestisida sintetik dengan durasi sering dapat menyebabkan resistensi hama dan penyakit tanaman (Maesyaroh dan Arifah, 2020).

Pengendalian hama berbasis pemanfaatan musuh alami masih sangat rendah, petani umumnya menggunakan insektisida untuk mengurangi hama yang ada pada tanaman. Salah satu upaya yang pengurangan hama secara alami yaitu dengan menggunakan tanaman refugia. Penggunaan tanaman refugia sebagai pengendali Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) untuk menarik musuh alami yang ada di lingkungan perkebunan. Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan petani yang menerapkan penerapan teknologi untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman oleh petani di Kabupaten Muaro Jambi masih tergolong rendah, proses pengendalian hama maupun penyakit masih tidak sesuai anjuran dengan hanya memberi rodentisida untuk pengendalian hama dan penyakit pada tanaman (Novita *et al.*, 2016).

Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) dapat meningkatkan hasil produksi pertanian, Pemanfaatan tanaman refugia sebagai agen hayati merupakan salah satu strategi rekayasa ekologi. Refugia merupakan pertanaman dari beberapa jenis tanaman yang memberikan tempat untuk berlindung, menyediakan sumber makanan ataupun sumber nutrisi lainnya, serta berpotensi menjadi tempat hidup untuk predator maupun parasitoid sebagai musuh alami di sekitar tanaman yang dibudidayakan agar pemeliharaan terbentuk dengan *efektif* (Septariani *et al.*, 2019).

Tanaman refugia berasal dari tanaman bunga yang terdiri dari berbagai jenis, tanaman ini cenderung memiliki warna kelopak cerah atau bunga dengan warna mencolok yang bertujuan untuk menarik serangga agar hinggap di kelopak tersebut. Tanaman berbunga yang tumbuh alami pada lahan tanam padi konvensional antara lain bayam dempo (*Alternanthera philoxeroides*), kremah (*Alternanthera sessilis*), dan orang aring (*Eclipta prostrate*), sedangkan

tanaman berbunga yang ditanam petani yaitu pletekan (*Ruellia malacosperma*), *Cosmos caudatus* (kenikir), seruni (*Wedelia trilobata*), *Impatiens balsamina* (pacar air), kaktus pakis giwang (*Euphorbia milii*) dan *Arachis hypogaea* (kacang tanah), yang mana serangga predator sering hinggap di tanaman ini. Tanaman refugia yang tergolong dari jenis gulma kebanyakan yang tergolong dari famili *Asteraceae* antara lain tanaman bandotan (*Ageratum conyzoides*), Bunga tahi ayam (*Tagetes* sp.), tanaman Ajeran (*Bidens pilosa* L.), memiliki potensi tinggi menjadi mikrohabitat bagi musuh alami, sedangkan tanaman liar yang punya potensi menjadi refugia dapat ditanam maupun dibiarkan tumbuh secara alami di kawasan perladangan antara lain *Synedrella nodiflora* (bunga legetan), *Centella asiatica* (pegagan), *Setaria* sp. (rumput setaria), *Borreria* sp (rumput kancing ungu), serta *Arachis pentoi* (kacang pinto) (Allifah *et al.*, 2019).

Serangga predator kerap kali mendatangi tanaman refugia, tanaman ini menyediakan madu dan nektar sebagai sumber pakan *alternative* sehingga sering dikunjungi para predator. Serangga predator merupakan musuh alami yang dapat membantu petani dalam menekan pertanaman serangga hama sehingga petani tidak perlu membasmi hama menggunakan insektisida. Saling ketergantungan antara satu jenis dengan jenis lainnya biasa disebut dengan asosiasi hal ini dapat terjadi baik hewan maupun tanaman, fenomena asosiasi sering disebut simbiosis yang biasa terjadi secara alamiah di alam. Asosiasi yaitu tipe komunitas yang khas dengan kondisi yang sama ditemukan di beberapa tempat. Ciri asosiasi yaitu ditemukan kondisi komposisi jenis yang terdapat di kawasan vegetasi yang mirip, keseragaman sikap serta habitatnya yang khas (Denda *et al.*, 2018).

Informasi potensi asosiasi jenis serangga predator dan tanaman refugia atau ketergantungan antara jenis satu dengan jenis lainnya masih perlu dipelajari lebih lanjut, sehingga dilakukan penelitian dengan judul asosiasi serangga predator dengan tanaman refugia untuk menganalisis bagaimana jenis asosiasi diantara serangga predator dan tanaman refugia di desa Solok, Kecamatan Kumpeh Ulu.

1.2 Identifikasi Dan Perumusan Masalah

Berdasarkan hal tersebut maka ingin dipelajari :

1. Apa saja jenis serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia?
2. Bagaimana hubungan asosiasi serangga predator dengan tanaman refugia?

1.3 Tujuan

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengidentifikasi jenis serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia.
2. Menganalisis hubungan asosiasi serangga predator dengan tanaman refugia.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Memberikan informasi pada masyarakat mengenai asosiasi dari serangga predator dengan tanaman refugia.
2. Menambah referensi ilmiah tentang penelitian asosiasi serangga dengan tanaman refugia.
3. Memberikan informasi pada masyarakat mengenai apa saja serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia sehingga masyarakat dapat mengaplikasikan penanaman tanaman refugia untuk menarik serangga predator.

1.5 Batasan Masalah

1. Tanaman refugia yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dan tanaman marigold (*Tagetes* sp.).
2. Serangga predator yang diamati hanya serangga yang berlindung pada tanaman refugia.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Asosiasi

Asosiasi lingkungan tertentu (Dokumalamo *et al.*, 2022). Hubungan interaksi antar jenis tersebut tidak adalah hubungan yang terjadi antar jenis makhluk hidup di suatu ada pengaruh terhadap ketidakhadiran salah satu jenis. Asosiasi adalah suatu interaksi yang terjadi pada makhluk hidup kemudian saling mempunyai ketertarikan antar satu *spesies* dengan *spesies* lain.

Tipe asosiasi positif terjadi jika terdapat suatu jenis tanaman dengan makhluk hidup lainnya melakukan interaksi dalam waktu maupun tempat sama dimana terjadi ketergantungan antara makhluk hidup secara tidak langsung, sedangkan asosiasi negatif terjadi jika tidak adanya interaksi suatu jenis tanaman dengan makhluk hidup ditempat yang bersamaan. Asosiasi yaitu suatu proses yang didasari totalitas dari tiap jenis yang sama dan secara floristik memiliki hubungan erat satu sama lainnya. asosiasi terbagi menjadi asosiasi positif dan asosiasi negatif dimana pengertian dari asosiasi negatif adalah dua jenis yang memiliki efek ataupun reaksi yang tidak sama dalam lingkungannya atau beberapa jenis dengan tidak langsung memiliki kecenderungan untuk meniadakan yang lainnya, sedangkan pengertian asosiasi positif adalah secara tidak langsung beberapa jenis punya hubungan baik atau sifat ketergantungan satu sama lainnya (Takandare dan Papiaya, 2018).

2.2 Hama Pada Tanaman Cabai

Di setiap perkebunan selalu ditemukan hama yang dapat mengganggu pertanaman tanaman, hama yang berada di tanaman cabai cukup beragam. Menurut Yordania *et al.*, (2022) Serangga hama yang terdapat di lahan perkebunan cabai rawit terdiri dari 4 ordo (*Orthoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, dan *Hemiptera*), 13 Famili (*Pyrrhormorphidae*, *Orphulelini*, *Gryllidae*, *Scarabaide*, *Coccinellidae*, *Tephritidae*, *Aleyrodidae*, *Coreidae*, *Pentatomidae*, *Flatidae*, dan *Ricaniidae*). Pada penelitian Surya *et al.*, (2020) hama pada tanaman cabai yang didapatkan berasal dari ordo *Thysanoptera*, *Hemiptera*, *Diptera* dan *Lepidopteradengan spesies Thripssp*, Kutu Daun (*Myzus persicae*), Kutu Daun (*Aphis gossypii*), Kutu Kebul (*Bemisia tabaci*), Kepik hijau (*Nezara viridula*), Lalat Buah (*Drosophila melanogaster*), Ulat Grayak (*Spodoptera litura*), dan Ulat buah (*Helicoverpa armigera*).

Hama utama yang terdapat pada tanaman cabai antara lain kutu kebul (*Bemisia tabaci*), trips (*Thrips parvispinus*), tungau teh kuning (*Polyphagotarsonemus latus*), kutu daun persik (*Myzus persicae*), kutu daun kapas (*Aphideae*), ulat tanah, gangsir, orong-orong, uret, lalat penggorok daun

(*Liriomyza huidobrensis*), dan wereng kapas (*Empoasca* sp.) (Trisnawati dan Kustanti, 2021).

2.3 Serangga Predator

Serangga predator merupakan hewan baik itu capung, kumbang maupun hewan lain yang memburu, memakan, dan mengisap cairan dari tubuh hewan lain sehingga mengakibatkan kematian pada serangga hama. Adapun ciri predator yaitu umumnya mempunyai ukuran tubuh lebih besar dari mangsanya, memiliki sifat *monofagus* (memangsa satu jenis inang) atau *oligofagus* (memangsa dua jenis inang) namun kebanyakan bersifat *polifagus* (memangsa berbagai jenis inang). Serangga predator adalah serangga yang hidup dengan bebas, mereka memakan, memangsa ataupun membunuh serangga lainnya, ciri dari serangga predator antara lain dapat memangsa dari segala tingkat perkembangan mangsanya dari telur hingga imago sekalipun, membunuh mangsa dengan cara menghisap atau memakan mangsa dengan cepat, membunuh mangsa dilakukan untuk dirinya sendiri dengan perilaku makan mengoyak semua tubuh mangsa, dan ada yang menusuk mangsa dengan mulut seperti jarum, kebanyakan sifat serangga predator adalah karnivor dengan tubuh mereka yang lebih besar dari mangsanya (Fitriani, 2018).

Beberapa ordo serangga terdapat dari anggotanya banyak yang berperan sebagai musuh alami terutama serangga predator, diantara ordo-ordo tersebut yaitu *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Neuroptera*, dan *Hemiptera*. Famili yang terkenal sebagai serangga predator diantaranya *Coccinellidae*, *Carabidae*, *Chrysopidae*, *Reduviidae*, *Tettigonidae*, *Gryllidae*, *Vellidae*, *Gerridae*, *Coenagrionidae*, *Formicidae* dan *Lycosida* (Heviyanti dan Mulyani, 2016). Pada penelitian Qomariyah *et al.*, (2018) serangga predator yang terdapat pada tanaman cabai diantaranya ordo *Odonata* dan *coleoptera*, famili *libellulidae* spesies *Diplacodes trivialis*. Famili *coccinellidae* spesies *Micraspis discolor*, *Menochilus sexmaculatus*, *Andralus spinidens*.

Ciri morfologi serangga predator dari beberapa ordo yang diantaranya memiliki kepala yang memanjang kedepan hingga membentuk menjadi moncong, jenis mata yang dimiliki merupakan mata majemuk (*facet*) besar, warna sayap yang hitam mengkilap berbentuk cembung dan keras untuk sayap depan disebut *elitron*, berfungsi sebagai penutup sayap belakang dan penutup bagian tubuh, sayap belakang berupa selaput yang difungsikan untuk terbang dan akan dilipat dibawah *elitra* saat istirahat. *Abdomen* yang dimiliki berjumlah 10 ruas pada bagian *sternum* ruas-ruas tersebut tidak semua dapat terlihat, Memiliki tipe alat mulut penggigit dan pengunyah yang dimiliki oleh ordo

Coleoptera famili *Coccinellidae*. Pada ordo *Orthoptera* famili *Mantidae* memiliki ciri morfologi terdapat antena pendek dan *protoraks* yang panjang, bertubuh besar dan memanjang, tungkai depan panjang dan bagian *femur* yang dilengkapi duri (Fitriani, 2018).

Rendah atau tingginya tingkat keanekaragaman jenis serangga predator ditentukan oleh struktur vegetasi tanaman atau lahan yang ditempati. Makin luas dan beragam jenis struktur vegetasi tanaman (*polikultur*) maka kekayaan jenis serangga predator akan makin meningkat, sedangkan struktur vegetasi yang tanamannya seragam (*monokultur*) serta lahan yang sempit maka akan menghasilkan jenis serangga predator yang rendah. Selain itu penggunaan insektisida yang intensif dapat pula menyebabkan rendahnya keanekaragaman jenis serangga predator (Azima *et al.*, 2017).

Serangga predator yang dapat menyerang hama utama tanaman cabai seperti kutu kebul yaitu *Menochilus sexmaculatus*, *Coccinella septempunctata*, *Scymus syriacus*, *Chrysoperla carnea*, *Scrangium parcesetosum*, dan *Orius albidipennis*. Pada hama *thrips* yaitu kumbang *Coccinellidae*, tungau, larva *Chrysopidae*, dan kepik *Anthocoridae*. Hama tungau kuning dapat diatasi dengan musuh alami serangga predator yaitu *Ambhyseins cucumeris*. Hama kutu daun persik dapat dikendalikan dengan serangga predator kumbang macan, laba-laba, larva dari *syrphid*, dan belalang sembah. Hama kutu daun kapas dapat dilakukan pengendalian dengan serangga predator yaitu *Coccinella transversalis*. Hama lalat buah dapat dikendalikan dengan musuh alami serangga predator yaitu semut, *Arachnidae*, kumbang *Staphylinidae*, dan *Dermatera (Cecopet)*. Lalat penggorok daun musuh alami berupa serangga predator *Coenosia humilis* dapat menjadi pengendali hama tersebut. Wereng kapas dapat dikendalikan oleh serangga predator *Chrysoperla carnea* dan *Clubiona deletrix* sebagai musuh alaminya (Trisnawati dan Kustanti, 2021).

2.3.1 Serangga Predator Pada Bunga Marigold (*Tagetes sp.*)

Bunga marigold (*Tagetes sp.*) merupakan bunga yang juga banyak dikunjungi oleh serangga diantaranya adalah serangga predator. Menurut Ganai *et al.*, (2017) pada bunga marigold terdapat beberapa serangga predator yang berinteraksi pada tanaman ini yaitu *spesies Coccinella septumpunctata* dari Ordo *Coleoptera* dan Famili *Coccinellidae*, *spesies Oxypes javanus* dari Ordo *Araneae* dan Familinya yaitu *Oxyopidae*, *spesies Geoceris spp*; Ordo *Hemiptera* dari Famili *Geocoridae*. Pada penelitian Aldini *et al.*, (2019) pada tanaman marigold atau *Tagetes sp.* serangga predator juga berinteraksi dengan bunga marigold yaitu berasal dari 7 ordo dan 11 famili dengan penjabaran 7 ordo tersebut *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Odonata*, *Orthoptera*, *Mantodea*, *Araneae*, dan

Dermaptera, dan 11 famili dijabarkan berasal dari famili *Carabidae* dari ordo *Coleoptera*, *Formicidae* dan *Vespidae* dari ordo *Hymenoptera*, *Libellulidae* dan *Coenagrionidae* dari ordo *Odonata*, *Gryllidae* yang berasal dari ordo *Orthoptera*, *Mantidae* yang berasal dari ordo *Mantodea*, *Tetragnathidae*, *Lycosidae* dan *Linyphiidae* berasal dari ordo *Aranceae* serta famili *Forficulidae* dari ordo *Dermaptera*.

2.3.2 Serangga Predator Pada Bunga Jengger Ayam (*Celosia* sp.)

Bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) merupakan bunga hias yang juga dapat digunakan sebagai penarik serangga musuh alami (Azka, 2021). Menurut Denloye *et al.*, (2014) pada bunga jengger ayam ditemukan serangga predator *Agrillus viridator* (ordo *Coleoptera*; famili *Buprestidae*), *Euophryum* (ordo *Coleoptera*: famili *Curculionidae*). Menurut Sejati (2010) tanaman jengger ayam lebih banyak dikunjungi famili *Formicidae* dan *Arachnida*. Serangga lainnya dari famili *Carabidae* dan famili *Coccinellidae*.

2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Predator

2.4.1 Tempat Hidup Serangga Predator Dengan Vegetasi Di Sekitarnya

Tinggi rendahnya keanekaragaman serangga predator dapat dipengaruhi oleh berbagai hal diantaranya adalah hubungan tempat hidup serangga predator dengan vegetasi di sekitarnya dimana makin beragam tipe habitat maka akan makin banyak *spesies* serangga predator yang konsisten hadir di dalamnya (Riyanto *et al.*, 2011).

2.4.2 Musim

Musim berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga predator, pada musim hujan keberagaman serangga predator akan makin rendah jika dibandingkan dengan musim kemarau yang tingkat keberagamannya lebih tinggi (Riyanto *et al.*, 2011).

2.4.3 Ketersediaan Mangsa dan Inang

Kelimpahan serangga predator juga dipengaruhi oleh ketersediaan mangsa dan inang, mangsa dari serangga predator adalah serangga herbivor, jika ketersediaan mangsa dari serangga predator lebih banyak tersedia di suatu habitat maka serangga predator akan lebih banyak pula. Hal ini disebabkan oleh kisaran mangsanya yang lebih luas karena memiliki sifat generalis (Yenti *et al.*, 2020).

2.5 Tanaman Refugia

2.5.1 Pengertian Tanaman Refugia

Tanaman refugia adalah tanaman yang memiliki bunga, tanaman berbunga yang dapat menarik serangga predator dan parasitoid. Keberadaan tanaman refugia menyebabkan keberagaman musuh alami, keberadaannya menjadi salah satu komponen yang dapat mempertahankan kelengkapan rantai

makanan sehingga kestabilan agroekosistem lahan suboptimal dapat tercipta (Sakir dan Desinta 2018).

2.5.2 Fungsi Tanaman Refugia

Tanaman refugia yaitu salah satu tanaman pinggir yang memiliki fungsi menjadi tempat perlindungan sementara serta menyediakan embun sari sebagai sumber pakan alternatif bagi serangga predator. Hal ini bisa menyokong ekosistem hingga dapat menekan populasi hama berada dalam kondisi kesetimbangan (Maghfirillah *et al.*, 2020). Tanaman refugia atau tanaman yang mempunyai berbagai jenis warna yang menarik mampu memikat serangga untuk datang, respon dari penglihatan serangga yang membuat serangga menghampiri bunga karena beberapa jenis serangga diketahui punya ketertarikan terhadap warna bunga tanaman (Adawiyah *et al.*, 2020).

Tanaman refugia mempunyai potensi sebagai menopang mekanisme sistem melingkupi perbaikan persediaan pakan alternatif antara lain serbuk sari (*pollen*), embun madu serta nektar, memberikan tempat untuk berlindung bagi serangga predator supaya dapat bertahan saat perubahan musim ataupun sebab faktor lingkungan *ekstrem* serta pestisida sehingga menyediakan tempat bagi inang maupun mangsa lainnya. Adapun kelompok tanaman yang memiliki potensi sebagai refugia yaitu tanaman berbunga, gulma berdaun lebar, tanaman yang secara alami tumbuh di area pertanaman (Amanda, 2017). Tanaman yang termasuk ke dalam tanaman refugia antara nya tanaman berbunga contohnya kenikir (*Cosmos caudatus*), tembelekan (*Lantana camara* L), jengger ayam (*Celosia cristata*), tapak dara (*Catharanthus roseus*), bunga matahari (*Helianthus annuus*), kembang kertas (*Zinnia elegans*) dan bayam (*Amaranthus* sp.), tanaman ini menghasilkan nektar yang bisa memikat serangga maupun musuh alami serta hama untuk menghampiri tanaman dengan baunya yang menarik. Selain bau hal lain yang dapat menarik serangga adalah warna, ukuran serta bentuk tanaman, dapat mengundang serangga musuh alami yaitu capung, kumbang helm, tomkat dan laba-laba. Tanaman juga mempunyai sifat menjadi sumber rangsangan terhadap serangga, hal ini terbagi menjadi 2, pertama sifat morfologi dimana ciri morfologi dari tanaman tertentu bisa memunculkan rangsangan fisik dari aktivitas makan ataupun aktivitas peletakan telur serangga, selanjutnya sifat fisiologi dimana ciri ini dapat memberi pengaruh pada serangga berupa zat-zat kimia yang biasanya berasal dari metabolisme tanaman (Sepe dan Djafar, 2018).

2.5.3 Manfaat Dan Peran Tanaman Refugia

Beberapa manfaat dan peran tanaman refugia adalah memperindah lahan dengan tanaman bunga yang mekar mengelilingi lahan pertanian, biaya

untuk pengendalian hama berkurang sehingga keuntungan dapat meningkat sebagai pengendali diversitas herbivora, meningkatkan populasi parasitoid telur, meningkatkan jumlah musuh alami, menyeimbangkan populasi serangga herbivora, predator, dan polinator (Kurniawati dan Susanti, 2020).

2.5.4 Kelebihan dan Kelemahan Tanaman Refugia

Kelebihan penggunaan tanaman refugia berupa bunga adalah biaya yang dikeluarkan lebih murah, proses penanaman dan perbanyakannya lebih mudah. Selain itu mudah ditemukan dilingkungan sekitar dan memiliki warna-warna yang mencolok sehingga lebih menarik perhatian serangga maupun masyarakat (Septariani *et al.*, 2019). Sedangkan kelemahan dari tanaman refugia adalah kurangnya pengetahuan tentang jenis-jenis tanaman refugia yang cocok untuk digunakan di lahan pertanian, waktu penanaman tanaman refugia yang sesuai untuk memaksimalkan penggunaan tanaman refugia serta kurangnya penyuluhan, pendampingan terhadap para petani tentang pemanfaatan tanaman refugia menjadi penyebab kurangnya pengaplikasian tanaman refugia di lahan pertanian (Azizah dan Sugiarti, 2020).

2.5.5 Bunga Marigold (*Tagetes* sp.) sebagai Refugia

Bunga marigold atau tanaman dengan nama ilmiah *Tagetes* sp. Merupakan salah satu tanaman yang dapat berfungsi sebagai tanaman refugia. Menurut laman taksonomi *ITIS* (2021) tanaman *spesies Tagetes* sp. berasal dari Kingdom : *Plantae*, Phylum : *Tracheophyta*, Class : *Magnoliopsida*, Order : *Asterales*, Famili : *Asteraceae* Dan Genus : *Tagetes*. Tanaman marigold (*Tagetes* sp.) mempunyai asosiasi dengan beberapa predator diantaranya *Oxyopes javanus*, *Coccinella septumpunctata*, *Syrphus* spp., dan *Geocoris* spp. (Karenina *et al.*, 2020). Bunga marigold (*Tagetes* sp.) memiliki bunga yang cenderung kecil karena termasuk ke dalam famili *Asteraceae* yang mana famili ini disukai oleh kebanyakan serangga (Kurniawati dan Martono 2015). Untuk gambaran tanaman bunga marigold (*Tagetes* sp.) dapat dilihat pada **Gambar 1** berikut.



Gambar 1. Bunga Marigold (*Tagetes* sp.)

Sumber : Dokumen Pribadi, 2021

Bunga marigold atau nama ilmiahnya *Tagetes* sp. merupakan tanaman yang memiliki bunga berwarna kuning dan oranye serta memiliki aroma atau bau yang tidak sedap untuk dicium. Warna yang cerah pada bunga marigold (*Tagetes* sp.) dapat menarik serangga predator untuk datang ke bunga sehingga memiliki dominansi yang lebih tinggi dari serangga parasitoid (Risaldi dan Soedijo, 2021). Nama daerah dari bunga marigold atau *Tagetes* sp. adalah bunga tahi ayam di wilayah Jawa Tengah, bunga tahi kotok bagi masyarakat di daerah Jawa Barat, sedangkan di wilayah Sumatra masyarakat sebagian menyebutnya bunga tahi ancok atau bunga tahi ayam. Tanaman *Tagetes* sp. berasal dari genus *Tagetes*, famili *Asteraceae*. tanaman ini oleh masyarakat biasanya dijadikan sebagai tanaman hias serta pagar hidup (Edy dan Purwanto, 2019).

2.5.6 Bunga Jengger Ayam (*Celosia* sp.) Sebagai Refugia

Bunga jengger ayam mempunyai batang yang berair atau basah, memiliki bunga yang menyimpan banyak nectar ataupun madu yang menjadi sumber makanan bagi serangga. Memiliki warna bunga yang mencolok sehingga dapat menarik perhatian dari serangga predator maupun musuh alami. Pada penelitian ini bunga jengger ayam yang digunakan berwarna ungu muda. Untuk gambaran tanaman bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dapat dilihat pada **Gambar 2** berikut.



Gambar 2. Bunga Jengger ayam (*Celosia* sp.)
Sumber : Dokumen Pribadi, 2021

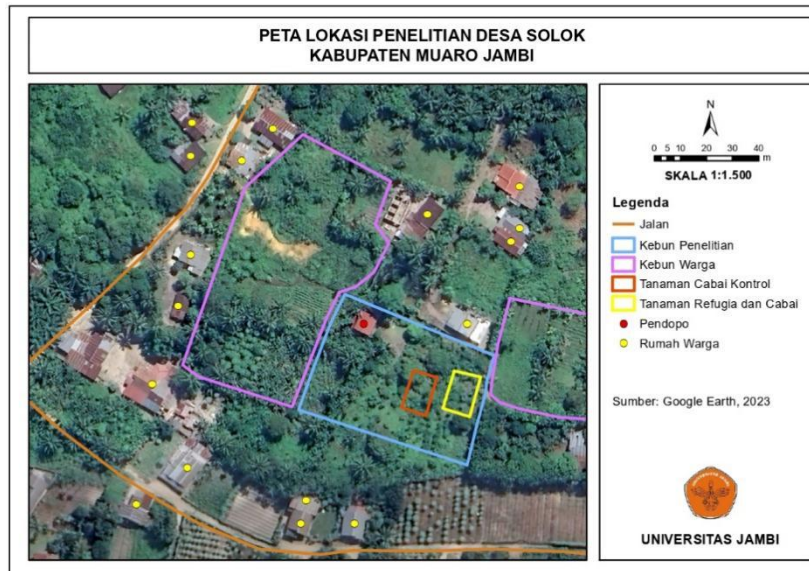
Menurut Sejati, (2010) bunga jengger ayam termasuk kedalam tanaman semusim yang dapat ditemukan di dataran rendah maupun pada dataran tinggi. Dengan morfologi berbatang tebal, memiliki cabang dan tekstur batang beralur, daun terletak berseling, memiliki tangkai, berupa daun tunggal dengan bentuk bulat telur hingga memanjang, ujung daun meruncing, dan tipe

pertulangan daun menyirip. Bunga yang dimiliki berbentuk bulir dengan perbungaan majemuk, pada bagian atasnya melebar menyerupai jengger ayam. Batang bunga jengger ayam yang basah dan warna bunga yang mencolok dapat menarik famili *Formicidae* sebagai musuh alami, serta keberadaan bunga jengger ayam dapat mengundang kedatangan musuh alami pada area pertanian sebagai konservasi musuh alami. Menurut Simanjuntak (2020) Jengger ayam adalah tanaman bunga dari famili *Amaranthaceae* yang penyebarannya di wilayah Amerika Selatan, Afrika dan Asia. Bentuk bunga yang menyerupai beludru dan memiliki bentuk bergelombang. Selain itu bunga ini dimanfaatkan sebagai bunga potong, mempunyai kandungan kimia yang terdiri dari antioksidan dan senyawa kimia seperti saponin, flavonoid dan betalain, dan glikosida fenol.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di kebun botani berlokasi di desa Solok, Kecamatan Kumpeh Ulu (**Gambar 3**). Kebun botani ditanami beraneka tanaman yang dimanfaatkan untuk koleksi maupun penelitian, Lokasi dipilih berdasarkan hasil survei sebelum penelitian dilakukan. Lokasi penelitian terletak di 1°35'25 S Garis lintang 103°42'24 E Garis bujur. Lokasi dipilih berdasarkan kriteria luas lahan ±13×10 meter dan terdapat tanaman perkebunan. Penelitian dilakukan pada bulan Juni–Agustus 2022. Sampel yang didapatkan dari lokasi penelitian dianalisis di Laboratorium Bioteknologi dan Rekayasa, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi dan Laboratorium Taksonomi Hewan, Universitas Andalas, Sumatra Barat.



Gambar 3. Lokasi Penelitian
Sumber (Google Earth, 2023)

3.2 Bahan dan Peralatan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah alkohol 70%, bibit bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dan bibit bunga marigold (*Tagetes* sp.). Adapun peralatan yang digunakan adalah parang, *polybag*, botol sampel, patok, tali rafia, GPS, kamera, jaring serangga, pinset, Mikroskop stereo, kaca pembesar, penggaris, alat tulis, kertas label, sterofom, jarum insekta dan buku identifikasi serangga.

3.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian *deskriptif kuantitatif* dengan metode pengambilan data *total sampling*, serta pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Penelitian ini menggunakan metode *deskriptif kuantitatif* yaitu penelitian yang mendeskripsikan informasi dengan

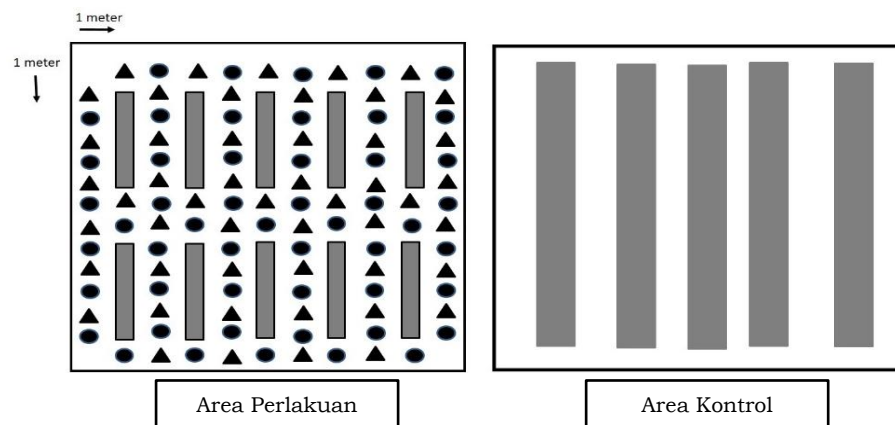
jelas dari tujuan yang ingin dicapai dengan melakukan pendekatan yaitu pengumpulan berbagai macam data untuk dituliskan pada laporan. Pada penelitian ini penulis ingin menganalisis asosiasi yang terjadi antara serangga predator dengan tanaman refugia dengan menggunakan beberapa metode analisis yang memuat angka sebagai data. Penelitian *deskriptif kuantitatif* adalah penelitian yang dilakukan untuk mencari informasi terkait gejala yang muncul serta menjelaskan tujuan yang ingin diraih dengan jelas, membuat perencanaan terkait cara pendekatan dan mengumpulkan data yang bermacam-macam untuk dijadikan bahan pembuatan laporan (Jayusman dan Shavab, 2020).

3.3.1 Observasi

Observasi terlebih dahulu dilaksanakan sebagai upaya mengetahui area penelitian dan mengetahui kondisi perkebunan sebagai dasar penentuan metode yang akan digunakan serta pola dalam pengambilan sampel yaitu serangga predator yang terdapat di tanaman refugia dengan mengambil titik koordinat lokasi penelitian. Dari hasil observasi ditentukan menjadi 3 area yaitu area 1 : tempat petak lahan refugia bunga jengger ayam (*Celosia* sp.)-tanaman cabai petani, area 2 : tempat petak lahan refugia bunga marigold (*Tagetes* sp.)-tanaman cabai petani, dan area 3 : kontrol (tanpa tanaman refugia).

3.3.2 Penentuan Titik Sampling

Penentuan titik sampling dengan pola tanam yang diterapkan yaitu pola tanam pinggir petak lahan atau disebut *perimeter refugia*. Pola perimeter refugia menjadi penyebab makin banyak keberagaman tanaman sehingga serangga predator makin meningkat karena tertarik terhadap tanaman bunga (Sepe dan Djafar, 2018).



Gambar 4. Wilayah Pengambilan Sampel secara *Total Sampling*.

Keterangan :

- ▲ : Tanaman bunga jengger ayam (*Celosia* sp.)
- : Tanaman bunga marigold (*Tagetes* sp.)
- : Tanaman cabai (area perlakuan)
- : Tanaman cabai (area kontrol)

Berdasarkan penelitian Sari dan Yanuwadi (2014) jarak tanaman refugia yang dekat ke tanaman kebun membuat *diversitas* predator lebih tinggi dari jarak tanaman refugia yang jauh dari tanaman kebun. Pada penelitian disebutkan bahwa jarak 2 meter *diversitas* predator masih tergolong sedang. Hal ini juga menjadi dasar penentuan jarak antar tanaman kebun dan tanaman refugia pada wilayah pengambilan sampel (**Gambar 4**) Pada penelitian ini tanaman kebun yang digunakan yaitu tanaman cabai, jarak antara tanaman refugia marigold (*Tagetes* sp.) dan tanaman jengger ayam (*Celosia* sp.) sejauh 1 meter dan jarak tanaman cabai dengan tanaman refugia yang digunakan yaitu sejauh 1 meter, sedangkan jarak antar tanaman cabai yaitu 70 cm. Menurut Sumini dan Bahri (2020) pada jarak 0-2 meter populasi dari serangga predator lebih tinggi dibanding jarak 2-4 meter yang cukup dekat sebagai perbandingan jarak antar tanaman dengan tanaman refugia. Jarak antar kebun perlakuan dan area kontrol sejauh 4 meter. Penelitian dimulai pada usia kedua tanaman refugia memasuki fase generatif dan usia tanaman cabai memasuki 2 Minggu Setelah Pindah Tanam (MSPT).

3.3.3 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode *total sampling*. Teknik *total sampling* adalah teknik penggunaan seluruh populasi sampel yang ada dikarenakan jumlah populasi dibawah 100 individu (Anshori dan Syakur, 2020). Total bunga refugia yang ditanam berjumlah 50 tanaman pada tiap jenis tanaman bunga. Pengambilan sampel jenis serangga predator dilakukan pada masa aktif serangga yaitu pada pagi pukul 06.00–08.00 WIB dan sore hari dilakukan 15.30–17.30 WIB serangga yang tertangkap dimasukkan ke dalam botol sampel yang telah berisi larutan alkohol 70% dan diamati lebih lanjut di laboratorium menggunakan mikroskop. Metode pengambilan sampel menggunakan teknik jaring ayun (*sweep net*), pengamatan secara langsung dan memukul cabang (*branches beating*).

3.3.3.1 Jaring Ayun (*Sweep Net*)

Teknik pengambilan sampel dengan metode jaring ayun (*sweep net*) yaitu dengan mengayunkan jaring yang berbahan dasar organdi atau kain kasa tipis untuk menangkap serangga dilakukan secara pengayunan aktif di atas tanaman sambil melakukan pengulangan 3 kali dan terus melangkah arah depan (Rizki *et al.*, 2021).

3.3.3.2 Pengamatan Secara Langsung

Teknik pengamatan langsung dilakukan pada waktu pagi dan sore hari dengan waktu 8 menit tiap pengamatan, serangga yang teramati difoto selanjutnya diidentifikasi lebih lanjut kemudian dihitung jumlah yang teramati dan dilakukan pencatatan.

3.3.3.3 Memukul Cabang (*Branches Beating*)

Teknik pengambilan sampel dengan metode memukul cabang (*branches beating*) adalah teknik dengan menjatuhkan serangga yang berada di bawah tajuk tanaman dengan mengguncang atau menepuk tanaman dengan terlebih dahulu menyiapkan jaring di bawah tajuk tersebut. Jaring yang digunakan yaitu jaring tipis yang sama seperti jaring pada teknik jaring ayun (*sweep net*). Teknik ini dibatasi jumlah tepukannya pada tajuk yaitu sebanyak ± 20 kali dengan menerapkan pemerataan pada tiap sisi tajuk tanaman, jika jaring ayun dilakukan bersamaan dengan melangkah ke depan teknik ini dilakukan hanya diam di tempat (Rizki *et al.*, 2021).

3.3.3.4 Identifikasi Serangga Predator

Serangga predator yang didapat saat pengambilan sampel selanjutnya dibawa ke Laboratorium Bioteknologi dan Rekayasa, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi serta identifikasi lebih lanjut di Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas. Sampel tersebut diamati menggunakan mikroskop stereo kemudian dilakukan identifikasi menggunakan buku pedoman kunci identifikasi edisi 1 dan 2 CSRIO (2000).

3.3.4 Pengukuran Faktor lingkungan

Faktor lingkungan menjadi faktor lain yang harus diamati selain faktor karakter tanaman yaitu morfologi dan fisiologi. Adapun faktor lingkungan yang diamati antara lain cahaya, suhu, dan kelembapan dimana faktor tersebut dapat mempengaruhi aktivitas kedatangan serangga (Kurniawati dan Martono, 2015).

3.3.4.1 Suhu Udara/Temperatur

Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran suhu atau temperatur udara yaitu *thermohygrometer*, alat ini digunakan dengan memutarnya sebanyak ± 5 putaran, kemudian melihat angka yang menunjukkan suhu udara saat itu (Wijayanto dan Nurunnajah, 2012).

3.3.4.2 Kelembapan Udara

Alat yang digunakan untuk melakukan pengukuran kelembapan udara yaitu *thermohygrometer*, dimana alat digunakan dengan memutarnya sebanyak

±5 putaran, kemudian melihat angka yang menunjukkan kelembapan udara saat itu (Wijayanto dan Nurunnajah, 2012).

3.3.4.3 Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya matahari menggunakan alat yaitu *lux meter*, pada bagian yang peka akan cahaya diarahkan ke pantulan arah datang cahaya matahari dengan memegang setinggi 75 cm lalu akan terlihat angka titik intensitas cahaya (Wijayanto dan Nurunnajah, 2012).

3.4 Analisis Data

Untuk mengetahui tingkat asosiasi yang terjadi sampel yang telah didapat dicatat tiap kehadirannya di dalam tiap blok yang dibuat kemudian dimasukkan jumlah data ke dalam tabel kontigensi 2×2 hasil kemudian dimasukkan dan dihitung menggunakan uji *Indeks Ochiai* (IO). Tujuan dari uji *indeks ochiai* adalah agar mengetahui asosiasi antar dua *spesies* dimana apakah akan terjadi asosiasi atau tidak berasosiasi serta mengetahui asosiasi yang terjadi bersifat maksimum atau minimum (Amirina *et al.*, 2019).

Rumus Indeks OI :

$$IO = \frac{a}{\sqrt{a+b} \cdot \sqrt{a+c}}$$

Penjelasan :

a : *spesies* a dan b hadir

b : *spesies* a hadir *spesies* b tidak hadir

c : *spesies* a tidak hadir *spesies* b hadir

spesifikasi skala indeks :

a) <0,22 : Sangat Rendah

b) 0,48-0,23 : Rendah

c) 0,74-0,49 : Tinggi

d) 1-0,75 : Sangat Tinggi

Jika nilai mendekati nilai 1 maka tingkat asosiasi semakin maksimum dan bila nilai mendekati nilai 0 tingkat asosiasi semakin minimum atau bahkan tidak terjadi hubungan.

(Amirina *et al.*, 2019).

Tabel 1. Kontigensi 2×2

Jenis B \ Jenis A	Hadir	Tidak hadir	
	Hadir	A	B
Tidak hadir	C	D	c+d
Jumlah	a+c	b+d	a+b+c+d= n

Penjelasan:

- a : *spesies* a dan b hadir
 b : *spesies* a hadir *spesies* b tidak hadir
 c : *spesies* a tidak hadir *spesies* b hadir
 d : *spesies* a dan b tidak hadir
 n : jumlah total keseluruhan

Analisis data yang dilakukan selanjutnya berdasarkan penelitian Rizki, *et al.*, (2021) analisis dari nilai keanekaragaman *Shannon-Wiener* (H') Adapun rumus dari nilai indeks keanekaragaman (H')

$$(H') H' = -\sum P_i \ln (P_i)$$

Penjelasan :

H' = simbol Indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

$$P_i = (n_i/N)$$

\ln = Logaritma natural (bilangan pokok $e = 2,71828182$)

n_i = nilai jumlah total individu famili ke- i

N = nilai Jumlah individu dari semua famili.

Dengan kriteria penilaian sebagai berikut :

$H' > 3$ = Keanekaragaman tinggi

$1 < H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang

$H' < 1$ = Keanekaragaman rendah

(Saidah *et al.*, 2021).

Selain itu juga dilakukan analisis data dengan Indeks kemerataan untuk menghitung nilai kemerataan serangga pada kebun dan indeks dominansi untuk melihat adanya dominansi oleh serangga atau tidak di perkebunan seperti pada penelitian Martuti dan Anjarwati (2022) sebagai berikut.

Rumus Indeks kemerataan (Evenness) :

$$\frac{H'}{H \text{ max atau } \ln S}$$

Keterangan :

H' = indeks keanekaragaman *shannon-wiener*

S = jumlah semua jenis yang ditemukan

Kriteria nilai kemerataan (E) antara 0 hingga 1

$E \leq 0,4$ = tingkat kemerataan rendah

$0,4 \leq E \leq 0,6$ = tingkat kemerataan sedang

$E \geq 0,6$ = tingkat kemerataan tinggi.

Rumus indeks dominansi :

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

Keterangan :

C = Dominansi

n_i = Jumlah individu dari jenis i

N = Jumlah total individu dari keseluruhan jenis serangga

Kriteria nilai jika mendekati nilai 0 tidak ada dominansi dan mendekati nilai 1 terjadi dominansi.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Lokasi penelitian

Penelitian dilakukan pada kebun botani yang dilakukan selama 2 bulan berlokasi di desa Solok, Kecamatan Kumpeh Ulu. Lokasi penelitian dapat dilihat pada **Gambar 5** berikut ini.



(A)



(B)

Gambar 5. Lokasi penelitian (A) lahan perlakuan menggunakan tanaman refugia, (B) lahan kontrol


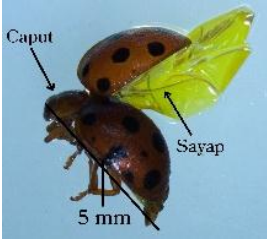
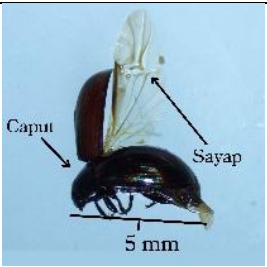
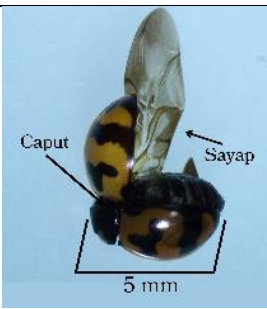
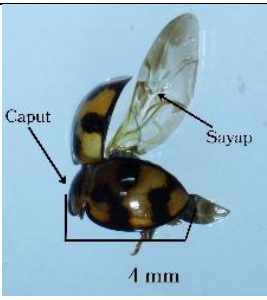
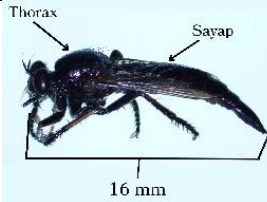
Sumber (Dokumen Pribadi, 2022)

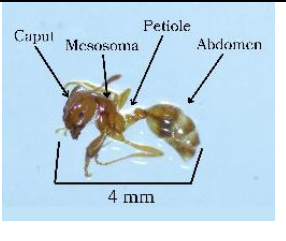
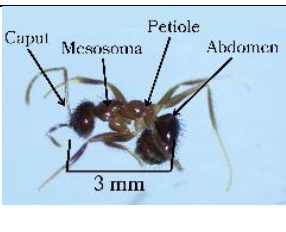
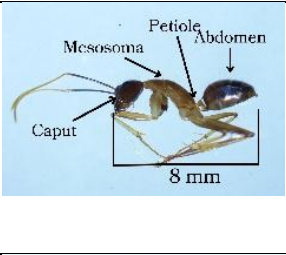
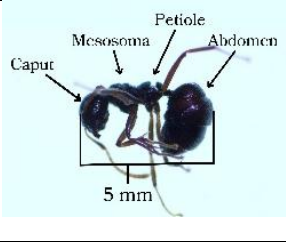
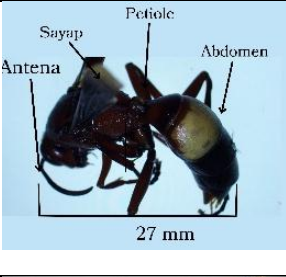
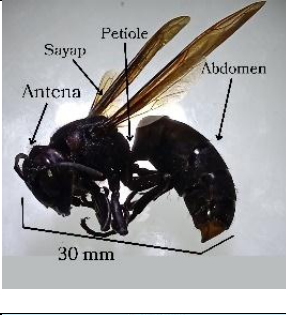
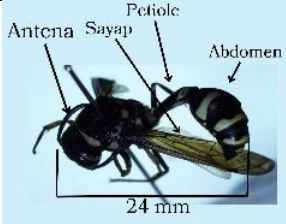
Penelitian dimulai pada usia tanaman refugia memasuki fase generatif dan usia tanaman cabai memasuki 2 MSPT (Minggu Setelah Pindah Tanam). Tanaman cabai berperan sebagai tanaman penting sebagai tanaman kebun yang dilindungi dari keberadaan hama dengan pengadaan tanaman refugia di sekitar tanaman cabai yang dapat menarik kehadiran serangga predator di lingkungan tersebut. Setelah pengamatan dan pengoleksian sampel di lapangan dilanjutkan dengan melakukan identifikasi. Identifikasi dilakukan di laboratorium Bioteknologi dan Rekayasa, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Jambi dan laboratorium Taksonomi Hewan, Universitas Andalas, Sumatra Barat.

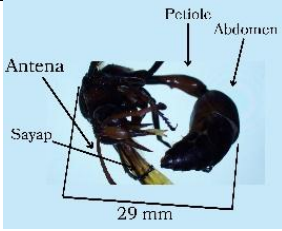
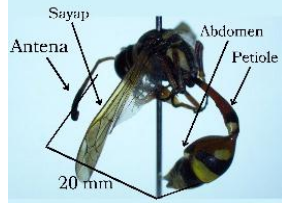
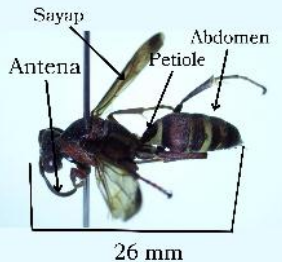

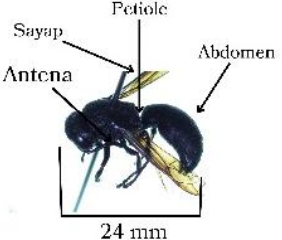
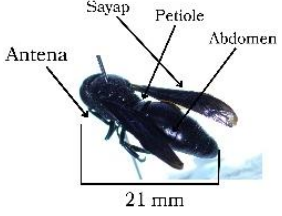
4.1.2 Jenis dan Jumlah Serangga Predator yang Terdapat pada Tanaman Refugia

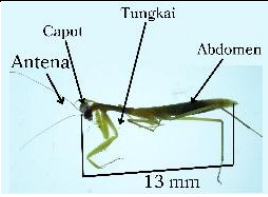
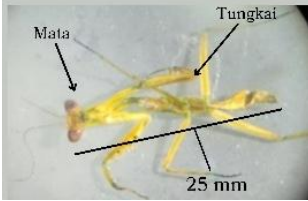
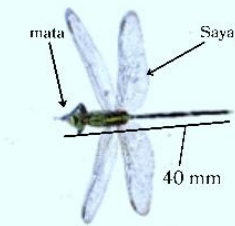
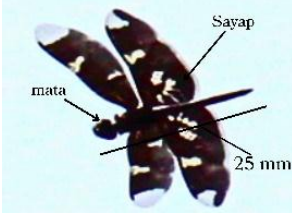
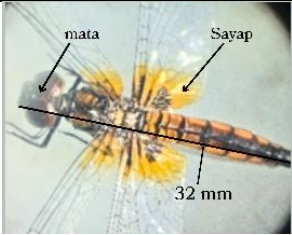
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada perkebunan percobaan ditemukan serangga predator terdiri dari 6 ordo, 17 famili dan 43 spesies. Adapun jenis spesies serangga predator tersaji pada **Tabel 4.1** berikut.

Tabel 4.1 Deskripsi Morfologi Jenis Serangga Predator pada Tanaman Refugia

No	Famili/Jenis	Gambar	Deskripsi
1	Scarabaeidae/ <i>Protaetia fusca</i>		Panjang tubuh 15 mm, bentuk pipih lebar, memiliki warna hitam dengan corak coklat muda permukaan kulit licin dan terdapat segitiga tumpul di tengah antara <i>Elytra</i> . Memiliki sayap transparan hitam yang tipis dibagian dalam. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20 \times .
2	Coccinellidae/ <i>Harmonia axyridis</i>		Panjang tubuh 5 mm, bentuk oval, warna oren dengan 6 pola totol hitam. permukaan kulit licin dan memiliki sayap transparan kuning yang tipis dibagian dalam. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40 \times .
3	Coccinellidae/ <i>Chrysolina Coerulans</i>		Panjang tubuh 5 mm, bentuk oval, warna hitam mengkilap. permukaan kulit licin dan memiliki sayap transparan yang tipis dibagian dalam. Memiliki <i>antena</i> pendek. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40 \times .
4	Coccinellidae/ <i>Cheilomenes sexmaculata</i>		Panjang tubuh 6 mm, bentuk oval, warna oren dengan pola garis bergelombang hitam dan pita median di sisi atas. permukaan kulit licin dan memiliki sayap transparan yang tipis dibagian dalam. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40 \times .
5	Coccinellidae/ <i>Epilachna Mexicana</i>		Panjang tubuh 4 mm, bentuk oval, warna oren dengan pola garis bergelombang hitam pada tengah <i>Elytra</i> bergaris hitam memanjang. permukaan kulit licin dan memiliki sayap transparan yang tipis dibagian dalam. Ditemukan pada tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40 \times .
6	Asilidae/ <i>Promachus graeffei</i>		Panjang 16 mm, panjang sayap 5 mm memiliki <i>Thorax</i> yang menonjol, <i>Abdomen</i> panjang meruncing, warna hitam. Bentuk menyerupai capung. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20 \times .

7 Formicidae/ <i>Solenopsis geminate</i>		Panjang tubuh 4 mm, tubuh berwarna merah dengan <i>Abdomen</i> transparan, <i>antena</i> pendek dan memiliki 2 <i>Petiole</i> dan mesosoma yang melengkung. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 45 \times .
8 Formicidae/ <i>parapatrechina</i> sp.		Panjang tubuh 3 mm, tubuh berwarna merah dengan <i>Abdomen</i> dan <i>Caput</i> berwarna hitam, <i>antena</i> panjang dan memiliki 1 <i>Petiole</i> dan mesosoma yang sejajar. Bentuk <i>Abdomen</i> oval berduri atau rambut. Ditemukan pada tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 45 \times .
9 Formicidae/ <i>Camponotus</i> sp.		Panjang tubuh 8 mm, tubuh berwarna merah dengan <i>Abdomen</i> mengkilap dan <i>Caput</i> berwarna hitam, <i>antena</i> panjang dan memiliki 1 <i>Petiole</i> melekok dan mesosoma yang melengkung. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 45 \times .
10 Formicidae/ <i>Dolichoderus thoracicus</i>		Panjang tubuh 5 mm, tubuh berwarna hitam, <i>antena</i> panjang menghadap bawah dan memiliki 2 <i>Petiole</i> dan mesosoma yang sejajar. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 45 \times .
11 Vespidae/ <i>Vespa affinis</i>		Panjang tubuh 27 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam dengan warna kuning pada ruas ke 2, <i>Petiole</i> pendek ramping dan memiliki sengat. Warna sayap putih transparan dan tebal. <i>Antena</i> mengarah ke samping bawah. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20 \times .
12 Vespidae/ <i>Vespa fumida</i>		Panjang tubuh 30 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam kemerahan dengan warna kuning pada ujung, <i>Petiole</i> pendek ramping dan memiliki sengat. Warna sayap kuning transparan dan tebal. <i>Antena</i> mengarah ke samping bawah. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20 \times .
13 Vespidae/ <i>Eumenes coronatus</i>		Panjang tubuh 24 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam dengan warna kuning pada setengah ruas bergelombang, <i>Petiole</i> panjang ramping dan memiliki corak kuning dan titik hitam pada ujung. Warna sayap putih transparan dan tipis. <i>Antena</i> mengarah ke samping bawah. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.).

14	Vespidae/ <i>Delta reginum</i>		dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
15	Vespidae/ <i>Delta campaniforme</i>		Panjang tubuh 20 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam dengan warna kuning dan merah pada setengah ruas bergelombang, pada bagian bawah <i>Abdomen</i> warna merah, <i>Petiole</i> panjang ramping dan memiliki warna merah dan garis hitam kuning pada ujung. Warna sayap putih transparan dan tipis. <i>Antena</i> mengarah ke depan. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
16	Vespidae/ <i>Polistes fuscatus</i>		Panjang tubuh 26 mm, <i>Abdomen</i> berwarna merah bercorak hitam dan kuning dengan warna kuning pada bagian tengah ruas setelah warna hitam, memiliki <i>Petiole</i> pendek ramping dan memiliki sengat. Warna sayap kuning transparan dengan ujung menggelap dan tebal. <i>Antena</i> mengarah ke samping. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
17	Vespidae/ <i>Parancistrocerus salcularis</i>		Panjang tubuh 21 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam dengan warna kuning pada tengah <i>Abdomen</i> , <i>Petiole</i> pendek ramping. Warna sayap putih transparan dan tebal. <i>Antena</i> mengarah ke samping. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
18	Vespidae/ <i>Allorhynchium</i> sp.		Panjang tubuh 24 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam, <i>Petiole</i> pendek ramping. Warna sayap putih transparan dan tipis. <i>Antena</i> mengarah ke bawah. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
19	Vespidae/ <i>Allorhynchium snelli</i>		Panjang tubuh 21 mm, <i>Abdomen</i> berwarna hitam mengkilap biru, <i>Petiole</i> pendek ramping. Warna sayap hitam mengkilap biru transparan dan tipis. <i>Antena</i> mengarah ke bawah. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.

20	Hymenopodidae/ <i>Odontomantis planiceps</i>		Olympus perbesaran 20×. Panjang tubuh 13 mm, warna hijau dengan bagian <i>Caput</i> dan <i>Abdomen</i> hitam. tungkai depan yang besar bergerigi berfungsi untuk mencapit mangsa dan memegang benda, <i>antena</i> panjang dan mata majemuk besar. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
21	Mantidae/ <i>Heirodula</i> sp.		Panjang tubuh 25 mm, warna hijau dengan bagian mata majemuk hitam kekuningan. tungkai depan yang besar bergerigi berfungsi untuk mencapit mangsa dan memegang benda, <i>antena</i> panjang. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
22	Libellulidae/ <i>Orthetrum Sabina</i>		Panjang tubuh 40 mm, sayap 35 mm, warna hitam dengan corak bergaris hijau dan kuning, sayap transparan tipis dengan bagian hitam pada bagian dekat ujung sayap dan memiliki mata majemuk. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
23	Libellulidae/ <i>Rhyothemis fenestrina</i>		Panjang tubuh 25 mm, sayap 20 mm, memiliki warna coklat keemasan dengan corak pola bergaris, sayap transparan tipis dengan bagian putih pada bagian ujung sayap dan memiliki mata majemuk. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.). Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
24	Libellulidae/ <i>Rhyothemis phyllis</i>		Panjang tubuh 32 mm, sayap 27 mm, warna oren dengan corak bergaris hitam, sayap transparan tipis dengan bagian hitam dan kuning pada bagian dekat pangkal sayap dan memiliki mata majemuk. Ditemukan pada tanaman jengger ayam (<i>Celosia</i> sp.) dan tanaman marigold (<i>Tagetes</i> sp.). Pengambilan foto menggunakan Redmi 9C (2304 x 4096)

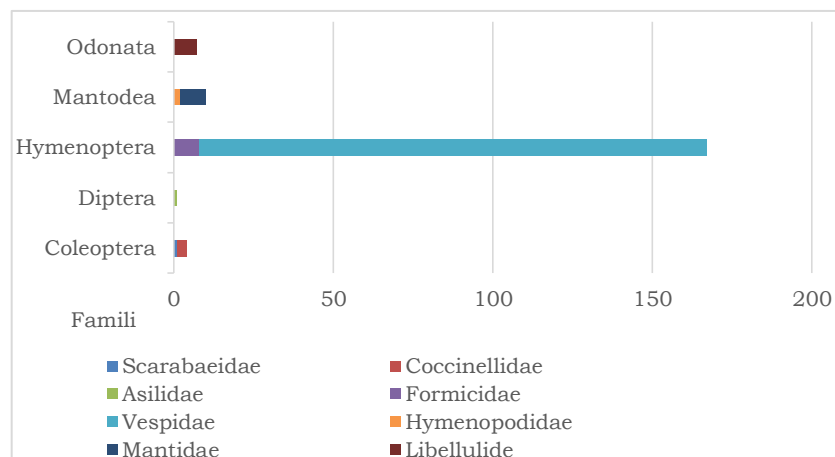
Adapun jumlah dan jenis serangga predator yang tertangkap dan teridentifikasi pada masing-masing tanaman refugia dapat dilihat dalam **Tabel 4.2** berikut.

Tabel 4.2 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Tanaman Jengger Ayam (*Celosia* sp.)

No	Serangga			
	Ordo	Famili	Jenis	Jumlah
1.	<i>Coleoptera</i>	<i>Scarabaeidae</i>	<i>Protaetia fusca</i>	1
		<i>Coccinellidae</i>	<i>Harmonia axyridis</i>	1
			<i>Chrysolina Coerulans</i>	1
			<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	1
2.	<i>Diptera</i>	<i>Asilidae</i>	<i>Promachus graeffei</i>	1

3.	<i>Hymenoptera</i>	<i>Formicidae</i>	<i>Solenopsis geminate</i>	4
			<i>Camponotus sp.</i>	2
			<i>Dolichoderus thoracicus</i>	2
		<i>Vespidae</i>	<i>Vespa affinis</i>	1
			<i>Vespa fumida</i>	1
			<i>Eumenes coronatus</i>	84
			<i>Delta reginum</i>	6
			<i>Delta campaniforme</i>	31
			<i>Polistes fuscatus</i>	1
			<i>Parancistrocerus salcularis</i>	7
			<i>Allorhynchium sp.</i>	17
<i>Allorhynchium snelli</i>	11			
4.	<i>Mantodea</i>	<i>Hymenopodidae</i>	<i>Odontomantis planiceps</i>	2
		<i>Mantidae</i>	<i>Heirodula sp.</i>	8
5.	<i>Odonata</i>	<i>Libellulidae</i>	<i>Orthetrum Sabina</i>	2
			<i>Rhyothemis fenestrina</i>	2
			<i>Rhyothemis phyllis</i>	3

Berdasarkan **Tabel 4.2** famili terbanyak berasal dari ordo *Hymenoptera* dan ordo *Diptera* menjadi famili paling sedikit kehadirannya pada tanaman refugia *Celosia sp.* Sebagai serangga predator. Jumlah individu serangga predator terbanyak yaitu spesies *Eumenes coronatus* dan jumlah individu serangga predator terbanyak berasal dari famili *Vespidae*. Untuk melihat perbandingan keberadaan serangga predator pada tanaman refugia *Celosia sp.* dapat dilihat pada **Gambar 6** berikut.



Gambar 6. Perbandingan Serangga Predator pada Tanaman Jengger Ayam (*Celosia sp.*)

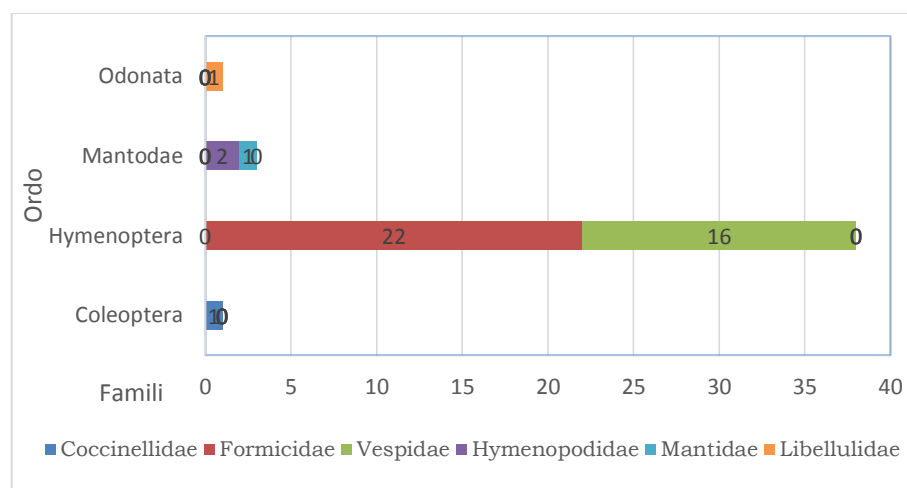
Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat jika Ordo *Hymenoptera* memiliki banyak famili yang tertangkap dan teridentifikasi pada penelitian ini dari 5 ordo lainnya. Ordo yang paling sedikit jumlah jenisnya yaitu *Diptera* kemudian *Coleoptera*. Adapun jenis dan jumlah serangga predator yang tertangkap dan

teridentifikasi pada tanaman bunga marigold (*Tagetes* sp.) dapat dilihat pada **Tabel 4.3** berikut.

Tabel 4.3 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Tanaman Marigold (*Tagetes* sp.)

No	Serangga			
	Ordo	Famili	Jenis	Jumlah
1.	Coleoptera	Coccinellidae	<i>Epilachna Mexicana</i>	1
2.	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis geminate</i>	3
			<i>Paraparatrechina</i> sp.	10
			<i>Camponotus</i> sp.	7
			<i>Dolichoderus thoracicus</i>	2
		Vespidae	<i>Eumenes coronatus</i>	4
			<i>Delta reginum</i>	1
			<i>Delta campaniforme</i>	3
			<i>Parancistrocerus salcularis</i>	3
			<i>Allorhynchium</i> sp.	2
			<i>Allorhynchium snelli</i>	3
3.	Mantodea	Hymenopodidae	<i>Odontomantis planiceps</i>	2
		Mantidae	<i>Heirodula</i> sp.	1
4.	Odonata	Libellulidae	<i>Rhyothemis phyllis</i>	1

Berdasarkan **Tabel 4.3** serangga predator yang tertangkap dan teridentifikasi pada tanaman refugia bunga marigold (*Tagetes* sp.) yang paling banyak jenis spesies yaitu pada ordo *Hymenoptera*, dan paling sedikit pada ordo *Coleoptera* dan *Odonata*. Jumlah jenis terbanyak yaitu spesies *Paraparatrechina* sp. Untuk melihat perbandingan antar serangga predator yang terdapat pada tanaman refugia bunga marigold (*Tagetes* sp.) dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.



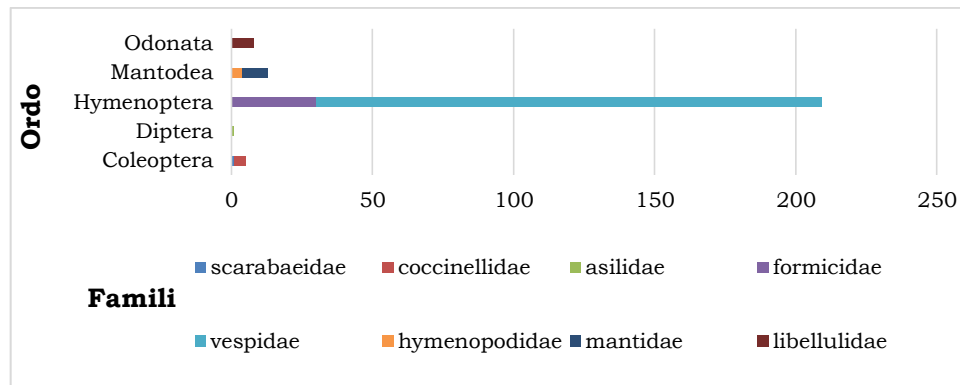
Gambar 7. Perbandingan Serangga Predator pada Tanaman Marigold (*Tagetes* sp.)

Berdasarkan Gambar 7 dapat dilihat bahwa *Ordo Hymenoptera* merupakan ordo yang banyak tertangkap dan teridentifikasi pada tanaman refugia bunga marigold (*Tagetes* sp.) dan 2 ordo yang paling sedikit adalah *Coleoptera* dan *Odonata*. Adapun jenis dan jumlah serangga predator yang tertangkap dan teridentifikasi dari keseluruhan yang hadir pada kedua tanaman refugia dapat dilihat pada **Tabel 4.4** berikut.

Tabel 4.4 Jenis dan Jumlah Serangga Predator pada Kedua Tanaman Refugia

No	Serangga			
	Ordo	Famili	Jenis	Jumlah
1.	Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Protaetia fusca</i>	1
		Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>	1
			<i>Chrysolina Coerulans</i>	1
			<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	1
			<i>Epilachna Mexicana</i>	1
2.	Diptera	Asilidae	<i>Promachus graeffei</i>	1
3.	Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis geminate</i>	7
			<i>paraparatrechina</i> sp.	10
			<i>Camponotus</i> sp.	9
			<i>Dolichoderus thoracicus</i>	4
			<i>Vespa affinis</i>	1
			<i>Vespa fumida</i>	1
			<i>Eumenes coronatus</i>	88
			<i>Delta reginum</i>	7
			<i>Delta campaniforme</i>	34
			<i>Polistes fuscatus</i>	1
		<i>Parancistrocerus salcularis</i>	10	
		<i>Allorhynchium</i> sp.	19	
		<i>Allorhynchium snelli</i>	14	
4.	Mantodea	Hymenopodidae	<i>Odontomantis planiceps</i>	4
		Mantidae	<i>Heirodula</i> sp.	9
5.	Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum Sabina</i>	2
			<i>Rhyothemis fenestrina</i>	2
			<i>Rhyothemis phyllis</i>	4

Berdasarkan pengamatan pada **Tabel 4.4** menunjukkan ordo serangga predator yang paling banyak ditemukan pada keseluruhan tanaman refugia yang digunakan yaitu dari ordo *Hymenoptera*, sedangkan ordo *Diptera* keberadaannya paling sedikit. Pada tingkat famili jenis serangga predator paling banyak berasal dari famili *Vespidae* sedangkan famili yang memiliki jenis paling sedikit adalah famili *Asilidae*. Jumlah *spesies* serangga predator yang paling banyak ditemukan yaitu *spesies Eumenes coronatus*. Untuk melihat perbandingan keseluruhan keberadaan serangga predator pada tanaman refugia dapat dilihat pada **Gambar 8** Berikut.



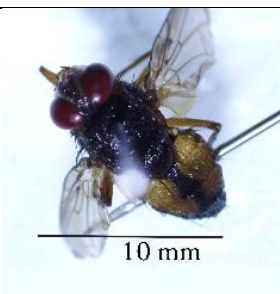

Gambar 8. Perbandingan Keberadaan Serangga Predator Pada Tanaman Refugia

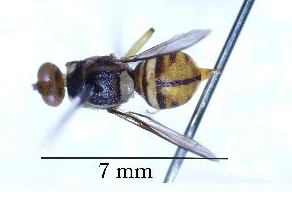

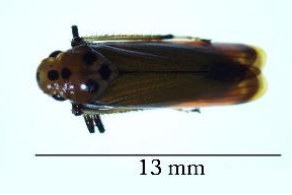


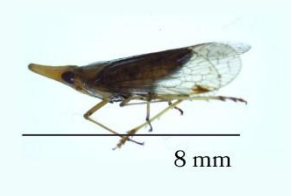

Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan keberadaan serangga predator dari ordo *Hymenoptera* merupakan ordo yang paling banyak jumlah keberadaannya. Ordo *Diptera* menjadi ordo yang paling sedikit keberadaan jenis serangga predator pada penelitian ini.

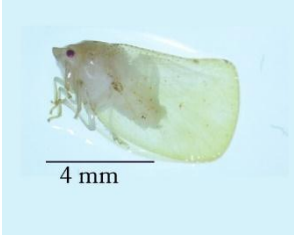


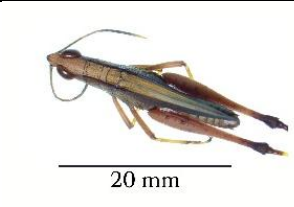
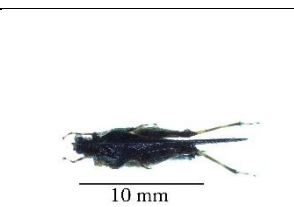
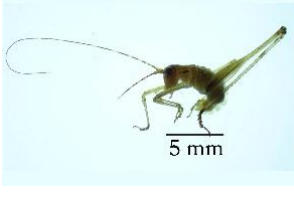
4.1.3 Jenis Hama yang Ditemukan pada Perlakuan Kontrol dan Perlakuan Menggunakan Tanaman Refugia






Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada perkebunan percobaan ditemukan serangga hama terdiri dari 7 ordo, 16 famili dan 16 *spesies* pada kontrol dan ditemukan juga serangga hama dari 10 famili dan 10 *spesies* pada perlakuan menggunakan refugia. Adapun serangga hama yang tertangkap pada perlakuan kontrol maupun pada tanaman cabai di area perlakuan menggunakan tanaman refugia saat penelitian dapat dilihat pada **Tabel 4.5** berikut.

Tabel 4.5 Deskripsi Morfologi Jenis Serangga Hama pada Perlakuan dan Kontrol

No	Famili/Jenis	Gambar	Deskripsi
1	Tachinidae/ <i>Peleteria rubescens</i>		Panjang tubuh 10 mm, warna hitam kuning kecoklatan, terdapat pola segitiga berurutan pada bagian tengah abomen, warna mata merah besar. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40x.
2	Syrphidae/ <i>Baccha cognate</i>		Panjang tubuh 9 mm, warna hitam dengan kuning ditengahnya, tubuh yang ramping, memiliki warna mata hitam besar. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40x.

3 Tephritidae/ <i>Bactrocera</i> sp.		Panjang tubuh 7 mm, warna hitam kuning kecoklatan, terdapat pola huruf T pada bagian tengah abdomen, warna mata oranye besar. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
4 Coreidae/ <i>Cletus schmidti</i>		Panjang tubuh 15 mm, warna coklat kekuningan, memiliki duri pada bagian atas sisi abdomen, memiliki antena yang panjang. Ukuran caput lebih kecil dari abdomen. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
5 Cicadellidae/ <i>Bothrogonia addita</i>		Panjang tubuh 13 mm, memiliki warna oranye dengan total hitam pada caput dan atas sayap. Memiliki bentuk tubuh memanjang. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
6 Aphididae/ <i>Aphis gossypii</i>		Panjang tubuh 2 mm, memiliki warna hijau dan hidup berkelompok pada daun maupun area tanaman lainnya. Memiliki antena panjang tipis. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.
7 Ricaniidae/ <i>Ricania speculum</i>		Panjang tubuh 5 mm, memiliki warna coklat mengkilap, sayap memiliki corak putih dan kuat. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.
8 Dictyopharidae/ <i>Rhynchomitra microrrhina</i>		Panjang tubuh 8 mm, warna hijau, bagian kepala meruncing, sayap yang tipis dan transparan. Mata berwarna hitam. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
9 Phrrhocoridae/ <i>Dysdercus cingulatus</i>		Panjang tubuh 15 mm, memiliki warna oranye, bagian sayap terdapat total hitam dan separuh oranye hitam pada ujung, pada caput terdapat warna putih, memiliki antena yang panjang dan kaki berwarna hitam. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.

10	Flatidae/ <i>Siphanta acuta</i>		Panjang tubuh 4 mm, warna hijau dan mata warna hitam, memiliki sayap yang tipis dan lebih panjang dari ukuran tubuh. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.
11	Aleyrodidae/ <i>bemisia tabaci</i>		Panjang tubuh 1 mm, warna coklat kekuningan dengan tepung putih yang menyelimuti seluruh tubuh. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.
12	Hemerobiidae/ <i>Micromus posticus</i>		Panjang tubuh 3 mm, memiliki warna coklat dengan sayap warna hijau yang transparan, memiliki antena panjang. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.
13	Acrididae/ <i>Phlaeoba fumosa</i>		Panjang tubuh 20 mm, warna coklat dengan bagian atas berwarna kuning, memiliki 2 pasang sayap dengan sayap tipis di dalam. Tungkai belakang yang panjang dengan femur membesar dan terdapat totol hitam halus. Mata terlihat jela warna coklat. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
14	Acrididae/ <i>Valanga nigricornis</i>		Panjang tubuh 10 mm, warna hitam, 2 pasang sayap dengan sayap tipis di dalam dan sayap menyempit diluar. Tungkai belakang yang panjang dengan femur membesar dan terdapat corak putih pada tungkai. Mata tidak terlihat jelas. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
15	Tettigoniidae/ <i>Leptophyes punctatissima</i>		Panjang tubuh 5 mm, warna hijau. Terdapat antena yang panjang dan Memiliki tungkai belakang yang panjang. Mata warna hitam. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.

16	Tetrigidae/ <i>Lamellitettigodes</i> sp.		Panjang tubuh 25 mm, warna coklat, memiliki 2 pasang sayap dengan sayap tipis di dalam dan sayap menyempit diluar. tungkai belakang yang panjang dengan femur membesar dan terdapat corak segitiga warna hitam pada tungkai. Mata terlihat jelas warna coklat. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 20×.
17	Chrysomelidae/ <i>Aulacophora indica</i>		Panjang tubuh 6 mm, memiliki bentuk tubuh sedikit memanjang, tubuh berwarna kuning kotor, memiliki <i>antena</i> pendek. Memiliki mata berwarna hitam. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
18	Curculionidae/ <i>Sitophilus</i> sp.		Panjang tubuh 10 mm, memiliki bentuk <i>Caput</i> memanjang, memiliki tubuh warna coklat dengan tekstur tubuh beralur. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
19	Noctuidae/ Larva Spodoptera litura		Panjang tubuh 10 mm, memiliki warna hijau kekuningan, tubuh bersegmen-segmen. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 40×.
20	Thripidae/ <i>Thrips parvispinus</i> .		Panjang tubuh ±1 mm, memiliki sayap, memiliki <i>antena</i> bersegmen, dan tubuh bersegmen-segmen. Mata berwarna hitam. Pengamatan menggunakan Mikroskop optik stereo Olympus perbesaran 80×.

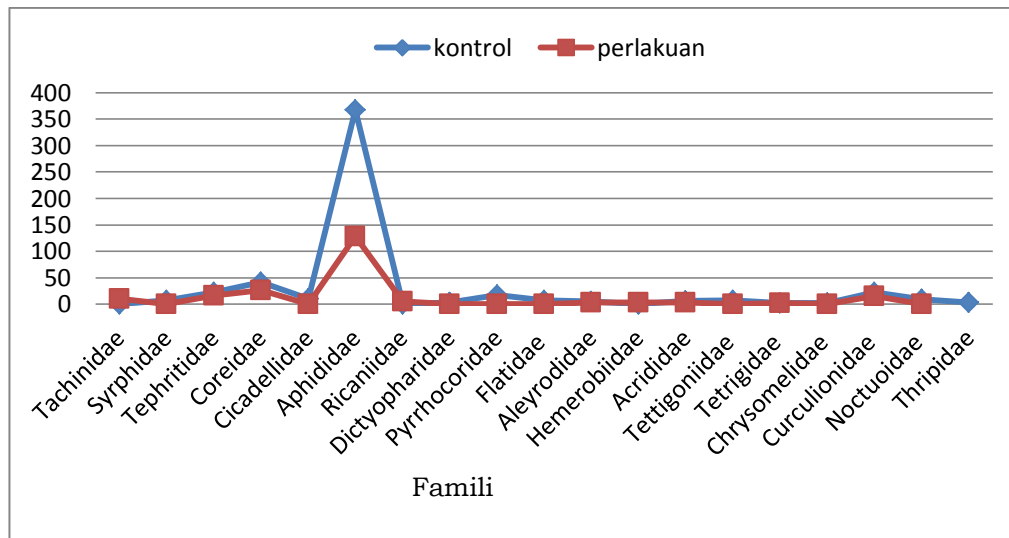
Untuk melihat jenis dan jumlah dari tiap spesies hama yang telah ditemukan dan diidentifikasi pada area kontrol dan area perlakuan dapat dilihat pada **Tabel 4.6** berikut.

Tabel 4.6 Jenis serangga hama yang ditemukan pada Perlakuan dan Kontrol

No.	Ordo	Famili	Jenis	Perlakuan	
				Kontrol	Refugia
1	<i>Diptera</i>	<i>Tachinidae</i>	<i>Peleteria rubescens</i>	-	10
		<i>Syrphidae</i>	<i>Baccha cognate</i>	7	-
		<i>Tephritidae</i>	<i>Bactrocera</i> sp.	23	16

2	<i>Hemiptera</i>	<i>Coreidae</i>	<i>Cletus schmidti</i>	42	27
		<i>Cicadellidae</i>	<i>Bothrogonia addita</i>	10	-
		<i>Aphididae</i>	<i>Aphis gossypii</i>	367	128
		<i>Ricaniidae</i>	<i>Ricania speculum</i>	-	5
		<i>Dictyopharidae</i>	<i>Rhynchomitra microrhina</i>	3	-
		<i>Pyrrhocoridae</i>	<i>Dysdercus cingulatus</i>	17	-
		<i>Flatidae</i>	<i>Siphanta acuta</i>	7	-
		<i>Aleyrodidae</i>	<i>Bemisia tabaci</i>	5	3
3	<i>Neuroptera</i>	<i>Hemerobiidae</i>	<i>Micromus posticus</i>	-	3
4	<i>Orthoptera</i>	<i>Acrididae</i>	<i>Phalaeoba fumosa</i>	6	
			<i>Valanga nigricornis</i>		3
		<i>Tettigoniidae</i>	<i>Leptophyes punctatissima</i>	7	-
		<i>Tetrigidae</i>	<i>Lamellitettigodes</i> sp.	2	2
5	<i>Coleoptera</i>	<i>Chrysomelidae</i>	<i>Aulacophora indica</i>	2	-
		<i>Curculionidae</i>	<i>Sitophilus</i> sp.	23	15
6.	<i>Lepidoptera</i>	<i>Noctuidae</i>	Larva <i>Spodoptera litura</i>	9	-
7.	<i>Thysanoptera</i>	<i>Thripidae</i>	<i>Thrips parvispinus</i>	3	-
Jumlah				533	212

Berdasarkan **Tabel 4.6** menunjukkan serangga hama pada lahan kontrol paling banyak berasal dari ordo *Hemiptera* sedangkan serangga hama yang paling sedikit berasal dari ordo *Lepidoptera*. Sedangkan pada perlakuan serangga hama paling banyak berasal juga berasal dari ordo *Hemiptera* dan serangga hama yang paling sedikit berasal dari ordo *Neuroptera*. Pada kontrol tidak ditemukan serangga hama dari family *Tachinidae*, *Ricaniidae*, dan *Hemerobiidae*, sedangkan pada perlakuan tidak ditemukan serangga hama dari famili *Syrphidae*, *Cicadellidae*, *dictyopharidae*, *pyrrhocoridae*, *flatidae*, *Tettigoniidae*, *chrysomelidae*, *Noctuidae* dan *Thripidae*. Hama yang ditemukan pada keduanya yaitu famili *Tephritidae*, *Aphididae*, *Coreidae*, *Tetrigidae*, dan *Curculionidae*. Untuk melihat perbandingan ordo dari hama pada lahan kontrol dan lahan dengan refugia dapat dilihat pada **Gambar 9** berikut.



Gambar 9. Perbandingan Ordo dari Hama pada Lahan Kontrol dan Lahan dengan Refugia

Terdapat 7 ordo dari hama yang ditemukan baik pada area kontrol maupun pada perlakuan dengan tanaman refugia. Dapat dilihat pada **Gambar 9** jika perbedaan hama pada area kontrol lebih banyak dibandingkan dengan hama yang terdapat pada perlakuan dengan tanaman refugia.

4.1.4 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Serangga Predator Pada Tanaman Refugia

Berdasarkan hasil analisis data untuk perhitungan indeks keanekaragaman Shannon-winner (H') dapat dilihat pada **Tabel 4.7** berikut.

Tabel 4.7 Keanekaragaman serangga pada pengamatan di pagi dan sore hari

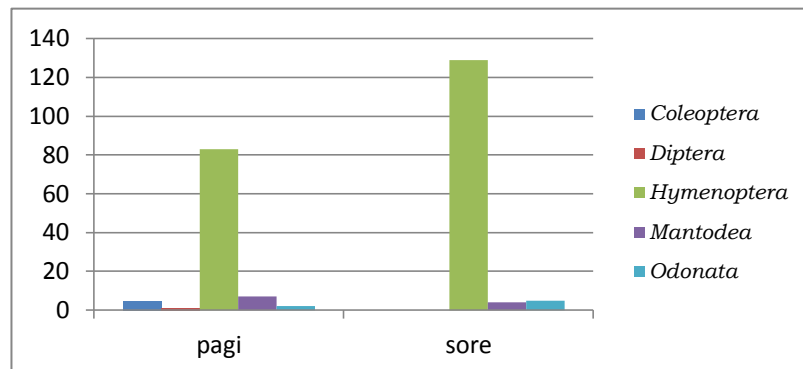
No	Aspek	Nilai	Kriteria
1	Keanekaragaman Serangga Predator Pada Pagi Hari	2,25	Sedang
2	Keanekaragaman Serangga Predator Pada Sore Hari	1,95	Sedang

Pada **Tabel 4.7** dapat dilihat jika nilai keanekaragaman jenis serangga predator pada pengamatan pagi dan sore hari berada pada kriteria sedang, nilai kriteria sedang $1 < H' \leq 3$, walaupun berada pada kriteria yang sama namun nilai keanekaragaman jenis serangga predator pada pagi hari lebih tinggi yaitu 2,25 dibandingkan dengan pengamatan pada sore hari yaitu 1,95.

Tabel 4.8 Indeks Keanekaragaman, kemerataan, dan Dominansi Serangga Predator pada Tanaman Refugia

No	Aspek	Nilai	Kriteria
1	Indeks Keanekaragaman serangga predator	2,26	Sedang
2	Indeks Kemerataan	0,71	Tinggi
3	Indeks Dominansi	0,19	Tidak ada dominansi

Pada **Tabel 4.8** dapat dilihat bahwa nilai keanekaragaman jenis serangga predator yang dihitung dengan indeks Shannon-wiener menunjukkan nilai keanekaragaman serangga predator 2,26 nilai kriteria sedang yaitu $1 < H' \leq 3$. Sedangkan nilai kemerataan mendekati 1 yaitu 0,71 dimana $E \geq 0,6$ = tingkat kemerataan tinggi. Nilai dominansi yang mendekati angka 0 menunjukkan jika tidak ada serangga predator yang dominansi pada penelitian ini, serangga predator tersebar secara merata di lahan penelitian.



Gambar 10. Grafik Keanekaragaman Serangga Predator pada Pengamatan Pagi-Sore Hari

Pada **Gambar 10** dapat dilihat jika terdapat 5 ordo yang ditemukan pada pengamatan pagi dan sore hari secara keseluruhan, dari ke 5 ordo *Hymenoptera* sebagai ordo yang jenisnya lebih banyak ditemukan baik pada pengamatan pagi maupun sore hari. Sedangkan untuk ordo yang sedikit ditemukan keberadaannya yaitu ordo *Diptera*, *Odonata* dan *Coleoptera*. Sedangkan untuk keanekaragaman serangga hama dapat dilihat pada **Tabel 4.9** berikut.

Tabel 4.9 Keanekaragaman Serangga Hama

No	Aspek	Nilai	Kriteria
1	Keanekaragaman serangga hama pada control	1,36	Sedang
2	Keanekaragaman serangga hama pada perlakuan	1,33	sedang
3	Keanekaragaman serangga hama keseluruhan	1,43	sedang

Berdasarkan **Tabel 4.9** nilai keanekaragaman serangga hama pada perlakuan lebih rendah dari nilai keanekaragaman serangga hama pada perlakuan kontrol, walaupun kedua nilai keanekaragaman pada perlakuan dan kontrol dalam kriteria sedang yaitu $1 < H' \leq 3$.

4.1.5 Indeks Ochiai (IO)

Dilakukan perhitungan terhadap keanekaragaman jenis pada serangga predator yang teramati pada pengamatan di lapangan, dilakukan perhitungan untuk melihat tingkat asosiasi pada serangga predator dengan tanaman refugia menggunakan Indeks Ochiai (IO). Hasil dari perhitungan dapat dilihat pada **Tabel 4.10** berikut ini.

Tabel 4.10 Hasil Perhitungan Tingkat Asosiasi

No	jenis serangga predator	<i>Celosia</i> sp.		<i>Tagetes</i> sp.	
		Nilai IO	Keterangan	Nilai IO	keterangan
1	<i>Protaetia fusca</i>	0,20	sangat rendah	-	-
2	<i>Harmonia axyridis</i>	0,20	sangat rendah	-	-
3	<i>Chrysolina Coerulans</i>	0,20	sangat rendah	-	-
4	<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	0,20	sangat rendah	-	-
5	<i>Epilachna Mexicana</i>	-	-	0,20	sangat rendah
6	<i>Promachus graeffei</i>	0,20	sangat rendah	-	-
7	<i>Solenopsis geminate</i>	0,36	Rendah	0,27	Rendah
8	<i>paraparatrechina</i> sp.	-	-	0,43	Rendah
9	<i>Camponotus</i> sp.	0,28	Rendah	0,40	Rendah
10	<i>Dolichoderus thoracicus</i>	0,28	Rendah	0,28	Rendah
11	<i>Vespa affinis</i>	0,20	sangat rendah	-	-
12	<i>Vespa fumida</i>	0,20	sangat rendah	-	-
13	<i>Eumenes coronatus</i>	0,95	Sangat Tinggi	0,38	Rendah
14	<i>Delta reginum</i>	0,44	Rendah	0,20	sangat rendah
15	<i>Delta campaniforme</i>	0,76	Sangat Tinggi	0,31	Rendah
16	<i>Polistes fuscatus</i>	0,20	sangat rendah	-	-
17	<i>Parancistrocerus salcularis</i>	0,48	Rendah	0,34	Rendah
18	<i>Allorhynchium</i> sp.	0,67	Tinggi	0,28	Rendah
19	<i>Allorhynchium snelli</i>	0,57	Tinggi	0,31	Rendah
20	<i>Odontomantis planiceps</i>	0,28	Rendah	0,28	Rendah
21	<i>Heirodula</i> sp.	0,51	Tinggi	0,20	sangat rendah
22	<i>Orthetrum Sabina</i>	0,28	Rendah	-	-
23	<i>Rhyothemis fenestrina</i>	0,28	Rendah	-	-
24	<i>Rhyothemis phyllis</i>	0,34	Rendah	0,20	sangat rendah

Pada **Tabel 4.10** dapat dilihat hasil dari analisis indeks ochiai yang digunakan untuk mengetahui tingkat asosiasi yang terjadi diantara jenis serangga predator dengan tanaman refugia pada penelitian ini yaitu bunga tahu ayam dan bunga jengger ayam, pada asosiasi jenis serangga dengan bunga tahu ayam terdapat 14 jenis serangga predator yang berasosiasi, sedangkan pada bunga jengger ayam terdapat 22 jenis serangga predator yang berasosiasi. Penentuan jumlah serangga predator yang berasosiasi pada tiap jenis tanaman refugia berdasarkan kehadiran serangga predator selama masa penelitian berlangsung. Serangga predator yang hadir pada kedua jenis tanaman refugia berjumlah 12 jenis dengan 7 jenis yang memiliki beda tingkat asosiasi pada salah satu tanaman refugia. Untuk melihat jumlah kehadiran serangga pada indeks Ochiai dapat dilihat pada **Tabel 4.11** berikut.

Tabel 4.11 Jumlah Kehadiran Serangga Predator Pada Tiap Jenis Tanaman Refugia

- *Tagetes* sp. – seranga predator

No.	Kombinasi spesies [A dan B]	A (kombinasi)		A	B	C	D	Nilai IO
		a hadir	b hadir					
1	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Epilachna mexicana</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
2	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Solenopsis geminate</i>	1	3	4	49	0	0	0,27
3	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Paraparatrechina</i> sp.	1	10	11	49	0	0	0,43
4	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Camponotus</i> sp.	2	7	9	48	0	0	0,40
5	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Dolichoderus thoracicus</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
6	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Eumenes coronatus</i>	4	4	8	46	0	0	0,38
7	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Delta reginum</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
8	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Delta campaniforme</i>	2	3	5	48	0	0	0,31
9	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Parancistrocerus salcularis</i>	3	3	6	47	0	0	0,34
10	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Allorhynchium</i> sp.	2	2	4	48	0	0	0,28
11	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Allorhynchium snelli</i>	2	3	5	48	0	0	0,31
12	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Odontomantis planiceps</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
13	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Heirodula</i> sp.	1	1	2	49	0	0	0,20
14	<i>Tagetes</i> sp. - <i>Rhyothemis phyllis</i>	1	1	2	49	0	0	0,20

Penjelasan: A) spesies a dan b hadir, B) spesies a hadir spesies b tidak hadir C) spesies a tidak hadir spesies b hadir, D) spesies a dan b tidak hadir, Nilai IO : jumlah dari perhitungan menggunakan rumus IO.

- *Celosia* sp. – Serangga predator

No.	Kombinasi spesies [A dan B]	A (kombinasi)		A	B	C	D	Nilai IO
		a hadir	b hadir					
1	<i>Celosia</i> sp - <i>Protaetia fusca</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
2	<i>Celosia</i> sp - <i>Harmonia axyridis</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
3	<i>Celosia</i> sp - <i>Chrysolina Coerulans</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
4	<i>Celosia</i> sp - <i>Cheilomenes sexmaculata</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
5	<i>Celosia</i> sp - <i>Promachus graeffei</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
6	<i>Celosia</i> sp - <i>Solenopsis geminate</i>	4	3	7	47	0	0	0,36
7	<i>Celosia</i> sp - <i>Camponotus</i> sp.	2	2	4	48	0	0	0,28
8	<i>Celosia</i> sp - <i>Dolichoderus thoracicus</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
9	<i>Celosia</i> sp - <i>Vespa affinis</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
10	<i>Celosia</i> sp - <i>Vespa fumida</i>	1	1	2	49	0	0	0,20
11	<i>Celosia</i> sp - <i>Eumenes coronatus</i>	84	37	121	13	0	0	0,95
12	<i>Celosia</i> sp - <i>Delta reginum</i>	6	5	11	45	0	0	0,44
13	<i>Celosia</i> sp - <i>Delta campaniforme</i>	31	16	47	34	0	0	0,76
14	<i>Celosia</i> sp - <i>Polistes fuscatus</i>	1	1	2	49	0	0	0,20

15	<i>Celosia</i> sp - <i>Parancistrocerus salcularis</i>	7	6	13	44	0	0	0,48
16	<i>Celosia</i> sp - <i>Allorhynchium</i> sp.	17	13	30	37	0	0	0,67
17	<i>Celosia</i> sp - <i>Allorhynchium snelli</i>	11	9	20	41	0	0	0,57
18	<i>Celosia</i> sp - <i>Odontomantis planiceps</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
19	<i>Celosia</i> sp - <i>Heirodula</i> sp.	8	7	15	43	0	0	0,51
20	<i>Celosia</i> sp - <i>Orthetrum sabina</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
21	<i>Celosia</i> sp - <i>Rhyothemis fenestrina</i>	2	2	4	48	0	0	0,28
22	<i>Celosia</i> sp - <i>Rhyothemis phyllis</i>	3	3	6	47	0	0	0,34

Penjelasan: A) spesies a dan b hadir, B) spesies a hadir spesies b tidak hadir C) spesies a tidak hadir spesies b hadir, D) spesies a dan b tidak hadir, Nilai IO : jumlah dari perhitungan menggunakan rumus IO.

4.1.6 Seluruh Serangga Yang Tertangkap Di Lapangan

Pada saat penelitian dilakukan pengoleksian serangga secara menyeluruh kemudian dilakukan pemisahan untuk menentukan kategori serangga predator, adapun keseluruhan serangga yang didapatkan pada pengamatan dilapangan dapat di lihat pada **Tabel 4.12** berikut ini.

Tabel 4.12 keseluruhan serangga pada penelitian di lapangan

No	Serangga			
	kelas	Ordo	Famili	Jenis
1.	<i>Arachnida</i>	<i>Araneae</i>	Araneidae	<i>Eriovixia gryffindori</i>
				<i>Larinioides</i> sp.
				<i>Neoscona nautical</i>
			Clubionidae	<i>Nusatidia borneensis</i>
			Lycosidae	<i>Lycosa</i> sp.
			Oxyopidae	<i>Hamadruas superba</i>
				<i>Oxyopes</i> sp.
			Pholcidae	<i>Pholcus</i> sp.
			Salticidae	<i>Cosmophasis</i> sp.
				<i>Epeus</i> sp.
				<i>Phidippus mystaceus</i>
				<i>Rhene flavicomans</i>
				<i>Sarinda hentzi</i>
				<i>Loxosceles reclusa</i>
	<i>Tylorida seriata</i>			
	<i>Misumenops pallidus</i>			
	<i>Oxytate</i> sp.			
	<i>Runcinia grammica</i>			
	<i>Xysticus</i> sp.			
2.	<i>Insecta</i>	<i>Coleoptera</i>	Scarabaeidae	<i>Protaetia fusca</i>
			Coccinellidae	<i>Harmonia axyridis</i>
				<i>Chrysolina Coerulans</i>
				<i>Cheilomenes sexmaculata</i>
				<i>Epilachna Mexicana</i>
3.	<i>Insecta</i>	<i>Diptera</i>	Asilidae	<i>Promachus graeffei</i>

4.	<i>Insecta</i>	<i>Hymenoptera</i>	Formicidae	<i>Solenopsis geminate</i> <i>parapatrechina</i> sp. <i>Camponotus</i> sp. <i>Dolichoderus thoracicus</i>
			Vespidae	<i>Vespa affinis</i> <i>Vespa fumida</i> <i>Eumenes coronatus</i> <i>Delta reginum</i> <i>Delta campaniforme</i> <i>Polistes fuscatus</i> <i>Parancistrocerus salcularis</i> <i>Allorhynchium</i> sp. <i>Allorhynchium snelli</i>
5.	<i>Insecta</i>	<i>Mantodea</i>	Hymenopodidae	<i>Odontomantis planiceps</i>
			Mantidae	<i>Heirodula</i> sp.
6.	<i>Insecta</i>	<i>Odonata</i>	Libellulidae	<i>Orthetrum Sabina</i> <i>Rhyothemis fenestrina</i> <i>Rhyothemis phyllis</i>

Berdasarkan **Tabel 4.12** terdapat serangga yang berasal dari kelas *Arachnida* yang tidak termasuk pada kelompok *Insecta* (serangga). Terdapat 2 jenis kelas yang ditemukan pada penelitian dilapangan.

4.1.7 Pengukuran Parameter Lingkungan

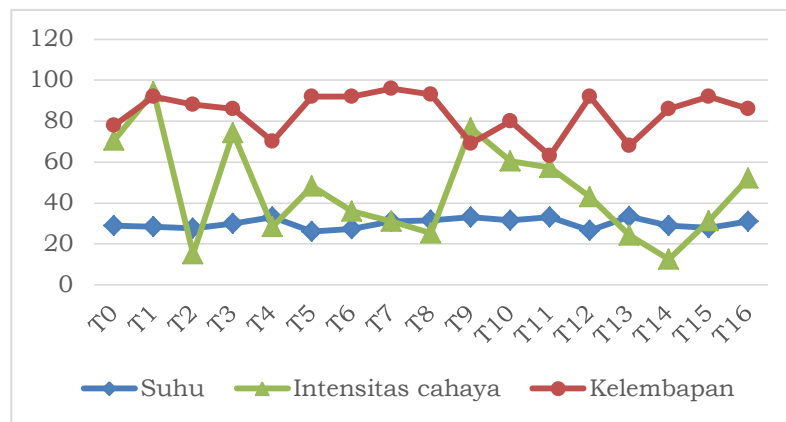
Selain melakukan pengamatan terhadap keberadaan serangga predator pada area yang ditanami refugia dan perlakuan kontrol juga dilakukan pengukuran terhadap faktor lingkungan. Faktor lingkungan dapat mempengaruhi kedatangan serangga ke area pengamatan dan area kontrol, adapun faktor lingkungan yang diukur pada saat penelitian lapangan dapat dilihat pada **Tabel 4.13** Berikut ini.

Tabel 4.13 Parameter Faktor Abiotik

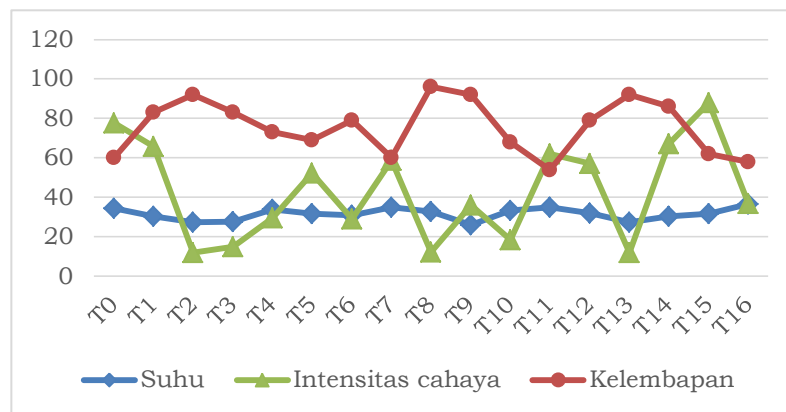
No	Parameter	Waktu	
		Pagi	Sore
1	Suhu	26°C - 33,5°C	26°C - 36,7°C
2	Kelembapan	63% - 96%	54% - 96%
3	Intensitas cahaya	13lux - 94lux	12lux - 88lux

Berdasarkan **Tabel 4.13** menunjukkan selama penelitian suhu berkisar antara 26°C-36,7°C secara keseluruhan pengamatan, sedangkan tingkat kelembapan berkisar antara 54% - 96%, dan nilai intensitas cahaya berkisar antara 12 lux hingga 94 lux. Suhu, kelembapan dan nilai intensitas cahaya ini dipengaruhi oleh lama penyinaran matahari serta intensitas hujan yang terjadi pada saat sebelum penelitian. Untuk melihat grafik data suhu, kelembapan, dan

intensitas cahaya pada penelitian pagi dan sore hari dapat dilihat pada **Gambar 11.** berikut.



(a)



(b)

Gambar 11. Grafik Data Suhu, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya Pagi (a), Grafik Data Suhu, Kelembapan, dan Intensitas Cahaya (b).

Berdasarkan Gambar 11 dapat dilihat hubungan yang saling berkaitan pada tiap parameter lingkungan. Pada saat pengamatan di lapangan suhu, kelembapan dan intensitas cahaya mengalami perubahan mulai dari pengamatan awal (T0) hingga pengamatan pada minggu ke 16 (M16). Suhu pada penelitian di pagi hari berkisar dari 26°C hingga 33,5°C dengan rata-rata 29,6°C sedangkan pada pengamatan sore suhu 26°C hingga 36,7°C dan rata-rata suhu 32,2°C. kelembapan udara berkisar antara 69%-93% dengan rata-rata kelembapan udara 84% pada pagi hari dan 60%-96% dengan rata-rata kelembapan udara 76% pada sore hari.

Intensitas cahaya berkisar pada 12,55 lux hingga 76,51 lux pada pagi hari dan rata-rata nilai intensitas cahaya 45,9 lux sedangkan pada sore hari nilai intensitas cahaya berkisar 12,04 lux hingga 87,86 lux dan rata-rata nilai intensitas cahaya 42,9 lux. Semakin tinggi nilai kelembapan udara maka nilai

intensitas cahaya akan semakin menurun karena pada saat penelitian setelah hujan keberadaan sinar matahari tidak langsung menyinari area penelitian dan suhu pada saat penelitian juga masih dipengaruhi oleh udara setelah hujan. Intensitas hujan yang sering terjadi pada sebelum penelitian berpengaruh pada tiap nilai dari parameter lingkungan yang dihitung tiap awal waktu penelitian.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan pada perkebunan dengan tanaman cabai rawit tanpa penggunaan insektisida selama pengamatan berlangsung. Tidak digunakannya insektisida tentunya akan membuat keberadaan hama pada tanaman cabai pada perlakuan kontrol akan lebih banyak jika dibandingkan dengan tanaman cabai yang telah dipagari dengan tanaman refugia. Hama yang banyak terdapat pada kontrol yaitu ordo *Hemiptera* dan ordo *Lepidoptera* yang paling sedikit kehadirannya. Pada saat penelitian berada pada musim hujan atau intensitas curah hujan yang tinggi pada sebelum waktu penelitian, menurut Yulia *et al.*, (2021) ordo *Lepidoptera* kehadirannya sedikit pada curah hujan tinggi karena mempengaruhi aktivitas mencari makan maupun aktivitas lain. Menurut Subiono (2020) kesukaan serangga terhadap tanaman inang dipengaruhi lokasi serta kehadiran serangga musuh alami, lokasi yang aman untuk meletakkan telur-telur dan terhindar dari kehadiran predator lebih disukai spesies dari ordo *Lepidoptera* seperti ngengat. Nutrisi pada tanaman ini dapat mempengaruhi pertanaman dan perkembangan bagi serangga dari fase awal hingga siklus akhir serangga.

Pada perlakuan hama yang paling banyak dijumpai juga berasal dari ordo *Hemiptera* dan yang paling sedikit ordo *Neuroptera*, Berdasarkan penelitian Yordania *et al.*, (2022) hama pada tanaman cabai rawit berasal dari ordo *Orthoptera*, *Coleoptera*, *Diptera*, dan *Hemiptera*. Hama serangga dari ordo *Lepidoptera* juga ditemukan pada penelitian Surya *et al.*, (2020) sedangkan pada penelitian kali ini ditemukan hama dari 7 ordo yaitu *Diptera*, *Hemiptera*, *Coleoptera*, *Orthoptera*, *Neuroptera*, *Thysanoptera* dan *Lepidoptera*. Jenis hama paling banyak ditemukan pada kontrol dibandingkan pada perlakuan. Menurut Haryadi *et al.*, (2022) penambahan tanaman refugia pada pinggir perkebunan cabai dapat mempengaruhi hama dalam mencari inang sehingga lebih rendah populasi hama yang dapat menyebabkan rendahnya intensitas serangan hama pada cabai dan dapat menarik serangga berguna ke lahan perkebunan cabai.

Spesies hama yang ditemukan pada kedua perlakuan yaitu *spesies Bactrocera sp.*, *Cletus schmidti*, *Aphis gossypii*, *Bemisia tabaci*, *Lamellitettigodes sp.* *Sitophilus sp.* Pada penelitian Arsi *et al.*, (2021) serangga hama yang ditemukan pada tanaman cabai di desa tanjung pering yaitu *spesies Aphis*

gossypii, *Bemisia tabaci*, *Bactrocera* sp. dan *Spodoptera litura* yang merupakan hama utama pada tanaman cabai. Hama tersebut dapat menyebabkan kriting daun, kuning daun klorosis serta lubang pada daun tanaman cabai. Pada penelitian ini kondisi tanaman cabai pada perlakuan dan kontrol terlihat beberapa kondisi penyakit seperti daun menguning, dan daun yang mengeriting, kondisi ini lebih banyak ditemukan pada kontrol sedangkan pada perlakuan hanya terlihat beberapa tanaman cabai yang mengalami kondisi tersebut. Sedangkan pada penelitian Firmansyah et, al (2022) hama yang ditemukan pada tanaman cabai rawit antara lain spesies *Scarabaeus sacer*, *Calais parreysii*, *Onthophagus nuchicornis* dari ordo *Coleoptera*. *Leptocorisa acuta*, *Nezara viridula*, *Dysdercus cingulatus* berasal dari ordo *Hemiptera*. *Sphinx ligustri*, *Dasychira* Sp. dari ordo *Lepidoptera* dan *Eyprepocnemis plorans* dari ordo *Orthoptera*. Kebanyakan hama tidak sama dengan yang ditemukan pada penelitian ini, hama yang sama ditemukan pada penelitian ini adalah spesies *Dysdercus cingulatus* yang menyebabkan kerusakan pada cabai rawit, buah menjadi busuk serta menyebabkan biji cabai gagal untuk berkembang. Perbedaan jenis spesies yang didapatkan pada masing-masing penelitian bisa disebabkan perbedaan vegetasi sekitar maupun faktor lingkungan lainnya. Menurut Jasridah et, al (2021) keanekaragaman jenis pada suatu kawasan sangat dipengaruhi beberapa faktor diantaranya sumber makanan, tipe habitat, iklim dan musim.

Pada penelitian ini juga ditemukan serangga hama yang hanya hadir pada area perlakuan yaitu area yang di kelilingi oleh tanaman refugia, serangga hama yang hanya terdapat pada area perlakuan yaitu anggota ordo Diptera, Hemiptera, Neuroptera, dan Orthoptera yaitu *Peleteria rubescens*, *Ricania speculum*, *Micromus posticus* dan *Valanga nigricornis*. Menurut Muliani et al, (2020) tanaman refugia dapat menarik perhatian serangga musuh alami maupun serangga hama, selain itu tanaman refugia digunakan serangga hama untuk bersembunyi. Pada penelitiannya juga ditemukan serangga herbivora (hama) yang terdapat pada tanaman refugia yaitu spesies *Valanga nigricornis*.

4.2.1 Jenis dan jumlah Serangga Predator pada Tanaman Refugia

Jenis predator yang ditemukan pada tanaman refugia pada penelitian ini berasal dari ordo *Coleoptera*, *Diptera*, *Hymenoptera*, *Mantodea*, dan *Odonata* dengan 24 jenis predator yang ditemukan. Sedangkan pada penelitian Musarofa (2023) ditemukan serangga predator pada blok refugia paling banyak berasal dari ordo *Hymenoptera* famili *Formicidae*, ordo *Aranae* famili *Salticidae* dan ordo *Coleoptera* famili *Coccinellidae* dari 23 jenis predator yang ditemukan. Banyaknya jenis serangga predator yang ditemukan di pengaruhi oleh

ketersediaan sumber pakan, kemampuan, dan ketertarikan serangga terhadap tanaman inang. Semakin kompleks kebutuhan serangga terpenuhi pada suatu lingkungan maka kehadiran di suatu lingkungan akan semakin banyak. Menurut Riyanto (2017) musuh alami dari hama *Aphis gossypii* diantaranya spesies dari famili *Coccinellidae* serta mantis. Pada penelitian ini ditemukan hama *Aphis gossypii* pada perlakuan maupun pada area kontrol, ditemukan juga pada tanaman refugia pada perlakuan beberapa jenis serangga predator dari famili *Coccinellidae* serta mantis. Kehadiran dari kedua famili tersebut disebabkan adanya sumber pakan yaitu hama *Aphis gossypii* pada area penelitian ini.

Pada hasil analisis data diketahui predator paling banyak ditemukan jenisnya dari ordo *Hymenoptera* yaitu sebanyak 12 jenis *spesies* dengan total jumlah kehadiran 205, dan yang paling sedikit ordo *Diptera*. Pada penelitian Muliani *et al.*, (2020) jumlah serangga predator jenis *Hymenoptera* pada refugia yang hadir berjumlah 11 dari 1 *spesies* yang terdapat pada 2 jenis refugia yaitu *Cynedrella nodiflora* dan *Centella asiatica* yang menjadi tanaman gulma disekitar lahan perkebunan. Kehadiran jumlah *spesies* dari ordo *Hymenoptera* pada penelitian ini lebih banyak disebabkan jenis tanaman refugia yang lebih berwarna dan memiliki bentuk karakter morfologi dan fisiologi yang sesuai dengan preferensi yang dicari serangga predator. Menurut Nurlinda *et al.*, (2022) serangga memiliki preferensi tersendiri terkait warna, bau, morfologi dan fisiologi lain seperti ukuran bentuk, periode berbunga maupun kandungan dari nektar serta polen bunga yang dapat menarik kehadiran serangga tersendiri. Menurut Kurniati (2021) bunga marigold memiliki kegunaan sebagai tanaman refugia yang dapat menekan kehadiran hama, memiliki warna yang mencolok dan bau yang menyengat. Sedangkan ordo *Diptera* akan banyak dijumpai jika dilingkungan tersebut banyak area berair sedangkan pada penelitian ini area perairan cukup jauh, sebab menurut Lailiyah *et al.*, (2019) Kelimpahan ordo *Diptera* terjadi pada area persawahan yang tanah berair karena pada saat larva serangga *Diptera* berada di air dan setelah dewasa di area tanaman untuk mencari makan dan berlindung.

Jumlah serangga predator yang sedikit kehadirannya yaitu berasal dari ordo *Mantodea* dengan 13 kehadiran dari 2 jenis *spesies* yang ditemukan, ordo *Odonata* keberadaannya pada penelitian ini berjumlah 8 dari 3 *spesies* yang ditemukan, ordo *Coleoptera* merupakan ordo dengan keragaman jenis yang cukup banyak dari ordo lain yang juga jumlah kehadirannya sedikit namun pada kehadiran tiap jenisnya hanya sedikit yang terdata karena mobilitasnya yang tinggi dan ordo *Diptera* kehadiran jumlahnya sangat sedikit. Menurut

Susanti *et al.*, (2022) ketertarikan serangga predator untuk datang ke tanaman inang dipengaruhi oleh senyawa volatile yang muncul dari saliva serangga hama maupun interaksi yang terjadi dari senyawa tersebut akibat serangan serangga hama pada tanaman. Serangga predator memangsa hama yang terdapat di lingkungan, ordo *Coleoptera* memangsa kutu kebul, ordo *Odonata* memangsa jenis kutu-kutuan dengan mulut tipe penggigit, ordo *Hymenoptera* seperti semut memangsa hampir seluruh jenis serangga hama dan jenis tawon atau lebah memangsa jenis ulat-ulatan (Maesyaroh *et al.*, 2018).

4.2.2 Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Dominansi Jenis Serangga Predator Pada Tanaman Refugia

Analisis data yang dilakukan diantaranya yaitu analisis indeks keanekaragaman jenis serangga predator dengan indeks Shannon-wiener. Nilai indeks yang dihasilkan berasal dari kekayaan jenis dan kelimpahan dari tiap jenis serangga predator pada tanaman refugia yang ditanam mengelilingi tanaman kebun yaitu cabai rawit. Keanekaragaman jenis serangga predator dapat dilihat pada **Tabel 4.7** Pada tabel tersebut keanekaragaman jenis serangga dianalisis berdasar waktu pengamatan yaitu pada pagi dan sore hari, hasil analisis menunjukkan jika pengamatan pada pagi nilai indeks 2.25 kategori sedang, dan pengamatan pada sore hari nilai indeks 1,95 juga pada kategori sedang. Dari kedua nilai indeks keanekaragaman yang menunjukkan kategori sedang, hal ini menjelaskan tidak ada perbedaan signifikan yang terjadi pada pengamatan pagi hari maupun pada sore hari. Jumlah nilai indeks keanekaragaman jenis serangga predator pada pagi memang lebih tinggi sedikit dari pengamatan saat sore hari, namun kedua nilai masih dalam kategori sedang.

Menurut Djaya *et al.*, (2022) indeks keanekaragaman kategori sedang menunjukkan jika suatu ekosistem tersebut seimbang dipengaruhi oleh jenis dan jumlah serangga predator dan serangga hama yang tertangkap cukup banyak. Pada penelitian Musarofa (2023) ketertarikan serangga pada blok refugia pada pagi pukul 06.00-08.00 WIB aktivitas serangga lebih tinggi dan aktivitas serangga menurun pada sore pukul 15.00-17.00 WIB. Hal ini dikarenakan selain faktor morfologi dan fisiologi juga faktor lainnya dari bunga yang mempengaruhi kedatangan serangga seperti faktor lingkungan fisik seperti cahaya, suhu, kelembapan, dan kecepatan maupun arah angin. Menurut Jasridah (2021) Keanekaragaman akan semakin lebih tinggi jika sumber makanan melimpah sehingga dapat menjadi tempat hidup dibandingkan dengan wilayah yang memiliki sumber makanan lebih sedikit atau kurang. Selain itu tinggi rendahnya keanekaragaman juga dipengaruhi oleh musim dan

iklim, keanekaragaman cenderung meningkat saat musim hujan disebabkan sumber makanan menjadi lebih banyak jika dibandingkan dengan sumber makanan pada musim kemarau. Keanekaragaman serasah dan tipe vegetasi yang berbeda juga dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga pada suatu habitat. Menurut Ariani *et al.*, (2021) faktor suhu dan kelembapan sebagai faktor abiotik yang mempengaruhi nilai keanekaragaman serangga predator, semakin tinggi suhu dan kelembapan yang semakin rendah memberikan pengaruh penurunan terhadap aktivitas serangga predator saat mencari makanan. Serta pada penelitian pagi pukul 8 hingga 10 memiliki nilai keanekaragaman serangga predator yang rendah dan periode pengamatan sore pukul 3 hingga 5 juga menunjukkan nilai keanekaragaman yang rendah, hal ini disebabkan sedikitnya *spesies* yang ditemukan. Adanya tanaman pelindung menjadi faktor abiotik yang dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga predator. Keberadaan tanaman pelindung dapat meningkatkan keanekaragaman serangga predator pada perkebunan. Pada penelitian ini keanekaragaman serangga pada pengamatan pagi dan sore memiliki nilai indeks keanekaragaman sedang, keberadaan tanaman refugia sebagai tanaman pelindung dapat meningkatkan kehadiran serangga predator dalam penelitian ini.

Pada penelitian ini dilakukan juga analisis terhadap pemerataan dan dominansi pada jenis serangga predator yang hadir pada saat penelitian berlangsung, hasil dari analisis menunjukkan jika pemerataan jenis serangga predator termasuk dalam kriteria tinggi. Sedangkan untuk dominansi termasuk kedalam kriteria rendah atau tidak adanya jenis yang mendominasi dalam penelitian ini, hal ini sejalan dengan penelitian Djaya *et, al* (2022) nilai pemerataan kriteria tinggi akan sejalan dengan nilai dominansi rendah sehingga tidak terjadi dominansi pada famili tertentu dan struktur komunitas dalam keadaan stabil, dalam penelitiannya juga disebutkan keadaan ini dipengaruhi oleh tanaman hias yang hidup disekitar lahan yang menjadi tanaman refugia yang dapat mendukung keberagaman predator dan parasitoid yang dapat menjadikan lingkungan stabil. Pada penelitian ini juga terdapat gulma serta berbagai tanaman lain yang berada disekitaran lahan perlakuan dan percobaan sehingga serangga predator dapat lebih beragam.

Menurut Putra dan Utami (2020) Dominansi dan sebaran dari serangga musuh alami dipengaruhi oleh kehadiran mangsa ataupun inang pada lahan tersebut, selain itu faktor lingkungan yang cocok untuk perkembangbiakan seperti suhu dan kelembapan juga mempengaruhi terjadinya dominansi. Rendahnya dominansi yang terjadi pada penelitian ini disebabkan kehadiran

dari mangsa yang memiliki jumlah musuh alami beragam, sehingga tidak ada serangga yang mendominasi pada penelitian ini. Selain itu kehadiran dari musuh alami yang berhasil di datangkan dengan pengadaan tanaman refugia yang memiliki morfologi, warna bunga, maupun adanya kandungan senyawa tertentu yang dapat memikat kehadiran dari para predator membuat kelimpahan jenis predator semakin beragam di lingkungan penelitian.

4.2.3 Indeks Asosiasi (Indeks Ochiai) Serangga Predator Pada Tanaman Refugia

Pada penelitian ini dilakukan analisis untuk menentukan nilai indeks asosiasi yang terjadi antara serangga predator dengan tanaman refugia, jenis tanaman yang digunakan yaitu bunga tahi ayam (*Tagetes* sp.) dan bunga jengger ayam (*Celosia* sp.). Terdapat 24 *spesies* predator yang ditemukan pada semua tanaman refugia secara keseluruhan, 14 *spesies* hadir pada tanaman bunga tahi ayam dan 22 *spesies* hadir pada tanaman bunga jengger ayam. Serangga predator yang sama-sama hadir pada kedua jenis tanaman refugia berjumlah 12 *spesies* yaitu *Solenopsis geminate*, *Camponotus* sp., *Dolichoderus thoracicus*, *Eumenes coronatus*, *Delta reginum*, *Delta campaniforme*, *Parancistrocerus salcularis*, *Allorhynchium* sp. dan *Allorhynchium snelli* dari ordo Hymenoptera. *Heirodua* sp. dan *Odontomantis planiceps* dari ordo Mantodea, serta *spesies Rhyothemis phyllis* dari ordo Odonata.

Asosiasi serangga predator dan tanaman refugia pada penelitian ini menghasilkan nilai asosiasi kategori sangat tinggi, tinggi, rendah dan sangat rendah dimana nilai kategori sangat tinggi mendekati angka 1 dan kategori sangat rendah mendekati angka 0 pada beberapa jenis serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia. Nilai asosiasi yang terjadi pada asosiasi *Tagetes* sp. dengan serangga predator berada pada kategori rendah dan sangat rendah, nilai asosiasi yang cukup besar dalam kategori rendah berasal dari asosiasi *Tagetes* sp. dengan *spesies Paraparathretchina* sp. dengan nilai skala 0,43. Nilai asosiasi sangat tinggi didapatkan dari asosiasi antara bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dengan *spesies Eumenes coronatus* dengan nilai skala asosiasi 0,95, bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dengan *spesies Delta campaniforme* dengan nilai skala asosiasi 0,76. Nilai indeks asosiasi tinggi terjadi pada bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) *spesies Allorhynchium* sp. nilai skala indeks asosiasi yaitu 0,67, bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dengan *spesies Allorhynchium snelli* nilai skala indeks asosiasi yaitu 0,57, pada bunga jengger ayam (*Celosia* sp.) dengan *spesies Heirodua* sp. nilai skala indeks asosiasi yaitu 0,51. Spesies predator tersebut berasal dari ordo Mantodea masing-masing satu jenis dan ordo Hymenoptera ada 2 jenis.

Nilai indeks asosiasi dengan nilai kategori sangat tinggi mengarah ke nilai 1. *Eumenes coronatus* dan *Delta campaniforme* merupakan 2 spesies yang berasal dari ordo *Hymenoptera* yang memiliki sebaran yang luas dan banyak dimanfaatkan pada bidang pertanian. Ordo *Hymenoptera* berada di semua habitat baik lingkungan pertanian, hutan atau vegetasi yang memiliki sumber pakan seperti tanaman berbunga dan perkebunan sayuran (Safitri *et al.*, 2022). Menurut Sitepu (2021) Tanaman jengger ayam memiliki beberapa senyawa diantaranya *flavonoids*, *glycosides*, *tannins*, *anythocyanins*, *saponins* dan *phenols* yang mana senyawa kandungan volatil dapat mengundang musuh alami serta merusak nafsu makan serangga hama. Kandungan volatile pada tanaman yang digunakan sebagai refugia menyebabkan kehadiran serangga predator sebagai musuh alami, kehadiran dari jenis serangga predator pada tanaman mengakibatkan terjadinya asosiasi atau ketertarikan antara serangga predator terhadap tanaman refugia.

Kehadiran serangga predator pada tanaman refugia pada penelitian ini memiliki hubungan dimana serangga predator memanfaatkan tanaman refugia sebagai tempat berlindung dan mencari pakan alternatif, sedangkan kehadiran serangga predator mampu menekan pertumbuhan serangga hama pada tanaman kebun yang dilindungi atau dipagari tanaman refugia, Menurut Ihsan (2017) pada penelitiannya kekuatan asosiasi yang terjadi pada *Albizia* sp., *Gleicheinia* sp. dan *Lygodium* sp., menunjukkan asosiasi yang dimiliki semakin maksimum (memiliki hubungan) terhadap *Cerbera manghas*. Hal ini menunjukkan adanya toleransi hidup bersama antar spesies pada area yang sama atau terdapat hubungan timbal balik yang memiliki sifat saling menguntungkan dikhususkan pada pembagian ruang hidup apa penelitiannya.

4.2.4 Parameter Lingkungan

Pada saat penelitian dilakukan pengukuran parameter lingkungan yaitu suhu, kelembapan, dan intensitas cahaya. Menurut Fajarfika (2020) suhu tubuh serangga dipengaruhi oleh suhu lingkungan sekitar, sehingga suhu tersebut dapat mempengaruhi proses metabolisme serangga. Suhu yang tinggi dapat menyebabkan kegiatan ataupun aktivitas serangga lebih cepat dan efisien namun dapat mengurangi lama masa hidup serangga. kelembapan udara dapat mempengaruhi pada proses biologi serangga, aktivitas ataupun kehidupan serangga dapat terhambat jika kelembapan udara terlalu tinggi ataupun terlalu rendah. Pada saat penelitian jumlah serangga predator yang hadir untuk setiap jenisnya lebih sedikit sebab dilapangan sering dilakukan penelitian setelah hujan ataupun pada saat musim hujan.

Menurut Riyanto. *et al.*, (2011) serangga predator lebih banyak pada musim kemarau dan lebih sedikit pada musim hujan keberadaannya. Pada penelitian di lapangan suhu terendah pada 26°C dan tertinggi 33,5°C pada pagi hari dan pada sore hari suhu terendah 26°C dan tertinggi 36,7°C sedangkan untuk kelembapan yang diukur jumlah kelembapan udara berkisar 63%-96% pada pagi hari dan 54%-96% pada sore hari. Suhu dan kelembapan yang optimum untuk serangga predator beraktivitas mencari makan adalah berkisar antara 28°C-32°C dan kelembapan udara 65%-90%, suhu dan kelembapan yang tinggi dapat menyebabkan aktivitas mencari makan serangga predator menurun karena mempengaruhi metabolisme serangga (Ariani *et al.*, 2021).

Selama penelitian berlangsung intensitas cahaya yang dilakukan menggunakan lux meter mendapatkan hasil yang beragam pada tiap sesi pengamatan, pada pagi hari nilai intensitas cahaya rata-rata 45,9 lux dengan nilai terendah 12,55 lux dan tertinggi 94,46 lux. Sedangkan pada sore hari nilai rata-rata intensitas cahaya 42,9 lux dengan nilai terendah 12,4 lux dan tertinggi pada 87,86 lux. Pada saat cuaca cerah maka nilai intensitas cahaya akan semakin tinggi dan pada saat cuaca mendung maka nilai intensitas cahaya akan semakin rendah. Intensitas cahaya mempengaruhi keberadaan serangga predator dilapangan. Menurut Syafrina *et al.*, (2014) cahaya dapat meningkatkan panas tubuh pada serangga sehingga metabolisme menjadi cepat dan suhu tubuh serangga meningkat karena serangga berdarah dingin. Pada ordo *Odonata* (Capung) intensitas cahaya yang rendah membuat keberadaan mereka lebih sedikit sebab capung menyukai intensitas cahaya yang banyak dimana sinar matahari digunakan untuk aktivitas berjemur, sehingga pada penelitian ini *spesies* dari ordo *Odonata* lebih sedikit. Menurut Sonia *et al.*, (2022) capung menggunakan cahaya matahari untuk berjemur agar dapat memperkuat sayap sehingga dapat menambah daya terbang capung.

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap asosiasi serangga predator dengan tanaman refugia di kebun botani desa Solok, Kecamatan Kumpeh Ulu yaitu :

1. Serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia berjumlah 24 spesies yang berasal dari 5 ordo yaitu *Coleoptera*, *Hymenoptera*, *Diptera*, *Mantodea*, dan *Odonata*. jumlah kehadiran serangga predator keseluruhan berjumlah 232 kehadiran.
2. Serangga predator yang berasosiasi dengan tanaman refugia memiliki nilai indeks asosiasi yang rendah pada asosiasi dengan *Tagetes* sp., sedangkan 2 spesies yang berasosiasi dengan tanaman *Celosia* sp. dengan nilai skala asosiasi 0,95, dan nilai skala asosiasi 0,76 merupakan spesies dengan nilai indeks asosiasi sangat tinggi.
3. Keanekaragaman serangga predator yang terdapat pada tanaman refugia di kebun botani desa Solok, Kecamatan Kumpeh Ulu berada pada kategori sedang. Nilai kemerataan termasuk dalam kategori tinggi, Sedangkan nilai dominansi tidak ada spesies yang dominan pada penelitian ini.

5.2 Saran

1. Hasil dari data penelitian ini dapat digunakan sebagai informasi dan salah satu materi untuk matakuliah entomologi di Program Studi Biologi.
2. Penelitian ini disarankan untuk dilakukan lebih lanjut pada bagian-bagian tanaman refugia yang dihadiri oleh serangga predator serta melakukan analisis uji korelasi antar kehadiran serangga predator dan faktor lingkungan
3. Hasil penelitian ini dapat digunakan oleh masyarakat untuk mengembangkan keanekaragaman serangga predator sebagai peningkatan penggunaan musuh alami di perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., Aphrodyanti, L., dan Aidawati, N. (2020). Pengaruh warna bunga refugia terhadap keanekaragaman serangga pada pertanaman tomat (*Solanum lycopersicum*). *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 3 (2), 194-199.
- Aldini, G. M., Martono, E., dan Trisyono, Y. A. (2019). Diversity of natural enemies associated with refuge flowering plants of *Zinnia elegans*, *Cosmos sulphureus*, and *Tagetes erecta* in rice ecosystem. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 23 (2), 285-291.
- Allifah AF, A. N., Rosmawati, R., dan Jamdin, Z. (2019). Refugia Ditinjau dari Konsep Gulma Pengganggu Dan Upaya Konservasi Musuh Alami. *Biosel: Biology Science and Education*, 8 (1), 82.
- Amanda, U. D. (2017). Pemanfaatan Tanaman Refugia Untuk Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Agro Inovasi*, 53 (9), 1689-1699.
- Amirina, W., Arifin, Y. F., dan Prihatiningtyas, E. (2020). Analisis Vegetasi Dan Jenis Vegetasi Dominan Yang Berasosiasi Dengan Manggarsih (Paramerian Laevigata) di Kawasan Pegunungan Meratus, Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 2 (6), 1140-1148.
- Anshori, A. F., dan Akhmad, S. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Biologi Pada Mata Kuliah Mikrobiologi. *Biogenesis; Jurnal Pendidikan Biologi*, 5 (2), 1-6.
- Ariani, N. E., Windriyanti, W., dan Wuryandari, Y. (2021). Keanekaragaman Serangga Hama dan Serangga Predator Pada Bunga Tanaman Belimbing Manis (*Averrhoa carambola*) Varietas Bangkok Merah. *Plumula*, 9(2), 103-115.
- Arsi., Andika, T. S., Kevin, C. BP., Muhammad, R. F., Fitra, G., Irmawati., Suparman, S. H. K., Harman, H., Yulia, P., Bambang, G., Abu, U., dan Nurhayati. (2021). Keanekaragaman arthropoda dan intensitas serangan pada tanaman cabai (*Capsicum annum* L.) di Desa Tanjung Pering Kecamatan Indralaya Utara. *Sainmatika: Jurnal Ilmiah Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 18(2), 183-198.
- Azima, S. E., Syahribulan, S., Sjam, S., dan Santosa, S. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator pada Tanaman Padi Di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2(2), 12-18.
- Azizah, L. N., dan Sugiarti, T. (2020). Tingkat Pengetahuan Petani Terhadap Pemanfaatan Tanaman Refugia di Desa Bandung Kecamatan Prambon Kabupaten Nganjuk. *Agriscience*, 1(2), 353-366.
- Azka, N. A. (2021). Perkecambah Polen Bunga Jengger Ayam (*Celosia argentea*). *Agrinova: Journal of Agrotechnology Innovation*, 4(2), 24-27.
- CSRIO, (2000). *The Insects of Australia: A Textbook for Students and Research Workers*. (1st Editio, Vol. 67, Issue 4). Melbourne Univ Press.
- Denda, A. M. A., Annawaty, I. M., dan Ramadhanil, P. (2018). Asosiasi jenis burung di Taman Wisata Alam Wera Kecamatan Dolo Barat Kabupaten Sigi Biromaru Sulawesi Tengah. *Jurnal Biocelebes*, 12(3), 14-22.
- Denloye, A. A., Makinde, O. S. C., Ajelara, K. O., Alafia, A. O., Oiku, E. A., Dosumu, O. A., Makanjuola, W. A., dan Olowu, R. A. (2014). Insects infesting selected vegetables in lagos and the kontrol of infestation on *Celosia argentea* (L.) with two plant essential oils. *International Journal of Pure and Applied Zoology*, 2(3), 187-195.

- Dokumalamo, K., Panambe, N., Peday, M. H., dan Reinardus, L. (2022). Aspek Ekologi *Pigafetta filaris* (Giseke) Becc pada Kawasan Taman Wisata Alam Gunung Meja Manokwari. *Jurnal Kehutanan Papuaasia*, 8(1), 67–78.
- Djaya, L., Anastasya, J. O., dan Sianipar, M. S. (2022). Keragaman Predator dan Parasitoid Serangga Hama Tanaman Ciplukan (*Physalis peruviana* L.) Fase Generatif di Desa Kadakajaya, Kecamatan Tanjungsari, Kabupaten Sumedang. *Agrikultura*, 33(2), 115-125.
- Edy, H. J., dan Parwanto, M. E. (2019). Pemanfaatan tanaman *Tagetes erecta* Linn. dalam kesehatan. *Jurnal Biomedika dan Kesehatan*, 2(2), 77-80.
- Fajarfika, R. (2020). Keanekaragaman dan Dominansi Serangga pada Agroekosistem Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.). *Agro Wiralodra*, 3 (2), 68–73.
- Fitriani. (2018). Identifikasi Predator Tanaman Padi (*Oryza sativa*) Pada Lahan Yang Diaplikasikan Dengan Pestisida Sintetik. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3 (2), 65.
- Firmansyah, Y., Wahyudi., dan Andriani., D. (2022). Identifikasi Serangga Hama Pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Di Desa Banjar Guntung Kecamatan Kuantan Mudik Kabupaten Kuantan Singingi. *Green Swarnadwipa: Jurnal Pengembangan Ilmu Pertanian*, 11(3), 553-561
- Ganai, S. A., Ahmad, H., Sharma, D., dan Sharma, S. (2017). Diversity of arthropod fauna associated with marigold (*Tagetes* sp.) in Jammu. *Journal of Entomology and Zoology Studeis*, 5(5), 1940–1943.
- Heviyanti, M., dan Mulyani, C. (2016). Keanekaragaman predator serangga hama pada tanaman padi sawah (*Oryza sativa* L.) di Desa Paya Rahat Kecamatan Banda Mulia, Kabupaten Aceh Tamiang. *Agrosamudra*, 3(2), 28–37.
- Haryadi, N. T., Muhlison, W., & Al Ashar, M. B. D. (2022). Efektifitas penanaman refugia terhadap populasi dan intensitas serangan hama kutu kebul (*Bemisia tabaci*) pada pertanaman cabai merah besar (*Capsicum Annum* L.). *Jurnal Bioindustri*, 4(2), 135-148.
- Ihsan, M. (2017). Asosiasi *Cerbera manghas* pada komunitas tanaman bawah di areal hijau Universitas Jambi. *Bio-Site | Biologi dan Sains Terapan*, 3(1), 1-5.
- Jasridah., Rusdy, A., dan Hasnah, H. (2021). Komparasi keanekaragaman arthropoda permukaan tanah pada komoditas cabai merah, cabai rawit dan tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 347-355.
- Jayusman, I., dan Shavab, O. A. K. (2020). Studi Deskriptif kuantitatif tentang aktivitas belajar mahasiswa dengan menggunakan media pembelajaran edmodo dalam pembelajaran sejarah. *Jurnal artefak*, 7 (1). 13–20.
- Kurniati, F. (2021). Potensi Bunga Marigold (*Tagetes erecta* L.) Sebagai Salah Satu Komponen Pendukung Pengembangan Pertanian. *Media Pertanian*, 6(1).
- Kurniawati, N., dan Martono, E. (2015). Peran Tanaman Berbunga sebagai Media Konservasi Artropoda Musuh Alami (The Role of Flowering Plants in Conserving Arthropod Natural Enemies). *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia*, 19 (2), 53-59.
- Kurniawati, S., dan Susanti, E. Y. (2020). *Refugia Si Bunga Pengusir Hama*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Banten.

- Lailiyah, L. N. I., Karindah, S., dan Mudjiono, G. (2019). Pengaruh Refugia Terhadap Diversitas Arthropoda pada Sawah Padi di Desa Sumberbanjar, Bluluk, Lamongan. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tanaman)*, 7 (1), 11-17.
- Maesyaroh, S. S., dan Arifah, T. N. (2020). Karakteristik Petani, Usaha Tani dan Pengetahuan Tentang Pestisida dan Pengendalian Hama Terpadu di Kabupaten Garut. *Jagros*, 4 (2), 274–280.
- Maesyaroh, S. S., Dewi, T. K., Tustiyani, I. M. J., dan Mutakin, J. (2018). Keberadaan Dan Keanekaragaman Serangga Pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.) Inspection And Diversity On Siam Orange Plants (*Citrus nobilis* L.) The research was conducted to determine the diversity of species and the role of insects between pest. *Jurnal Pertanian*, 9 (2), 115-121.
- Maghfirillah, G. M., Anwarudin, O., dan Nazaruddin, N. (2020). Perilaku Petani Padi dalam Mengimplementasikan Pengendalian Hama Terpadu (PHT) Menggunakan Tanaman Refugia. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(3), 623-632.
- Martuti, N. K. T., dan Anjarwati, R. (2022). Keanekaragaman Serangga Parasitoid (Hymenoptera) di Perkebunan Jambu Biji Desa Kalipakis Sukorejo Kendal. *Indonesian Journal of Mathematics and Natural Sciences*, 45(1), 1-8.
- Muliani, S., Eriani, E., Halid, E., dan Kumalawati, Z. (2020). Inventarisasi Serangga pada Tanaman Refugia di Lahan Teaching Farm, Buludua. *Agroplantae: Jurnal Ilmiah Terapan Budidaya dan Pengelolaan Tanaman Pertanian dan Perkebunan*, 9 (1), 8-14.
- Musarofa, M., Windriyanti, W., dan Rahmadhini, N. (2022). Ketertarikan Arthropoda Pada Blok Refugia (*Cosmos caudatus*, *Helianthus annuus* L., *Zinnia acceraso*) Di Lahan Mangga Alpukat Di Desa Oro–Oro Ombo Kulon, Rembang, Pasuruan. *Jurnal Agrium*, 19(4), 354-363.
- Nurlinda, N., Rahardjo, B. T., dan Hadi, M. S. (2022). Pengaruh Tanaman Liar Berbunga Terhadap Keanekaragaman Musuh Alami Pada Ekosistem Tanaman Tebu. *Jurnal HPT (Hama Penyakit Tanaman)*, 10(4), 156-162.
- Novita, S., Denmar, D., dan Suratno, T. (2016). Hubungan Karakteristik Sosial Ekonomi Petani dengan Tingkat Penerapan Teknologi usahatani Padi SawahLahan Rawa Lebak di Kecamatan Sekernan Kabupaten Muaro Jambi. *Jurnal Sosio Ekonomika Bisnis*, 19(1), 1-12.
- Qomariyah, N., Hayati, A., dan Zayadi, H. (2018). Diversitas Serangga Predator yang datang pada Lahan Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L) Berdasarkan Variasi Temporal di Desa Bumianyar Kecamatan Tanjungbumi Kabupaten Bangkalan. *Biosaintropis*, 4(1), 22–30.
- Putra, I. L. I., dan Utami, L. B. (2020). Keanekaragaman Serangga Musuh Alami Pada Tanaman Cabai Di Desa Wiyoro, Kecamatan Banguntapan, Kabupaten Bantul, Yogyakarta. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 13(1), 51-62.
- Risaldi, R., dan Soedijo, S. (2021). Keanekaragaman Arthropoda dan Kelimpahan Musuh Alami pada Empat Jenis Tanaman Refugia. *Jurnal Proteksi Tanaman Tropika*, 4(2), 320-329.
- Riyanto., Herlinda, S., Irsan, C., dan Umayah, A. (2011). Kelimpahan dan Keanekaragaman Spesies Serangga Predator dan Parasitoid *Aphis gossypii* di Sumatera Selatan. *Jurnal Hama dan Penyakit Tanaman Tropika*, 11(1), 57–68.

- Riyanto. (2017). Studi Morfologi Musuh Alami *Aphis gossypii* (Glover)(Hemiptera: Aphididae). *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi dan Pembelajarannya*, 4(2), 97-112.
- Rizki, F. H., Maryana, N., dan Triwidodo, H. (2021). Arthropoda yang Berasosiasi dengan Tanaman Refugia pada Pertanaman Padi di Desa Besar, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia*, 26(1), 15-23.
- Safitri, N., Sayuthi, M., dan Pramayudi, N. (2022). Potensi Tanaman Refugia terhadap Keanekaragaman Serangga Parasitoid pada Pertanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.). *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(3), 582-592.
- Saidah, Bakhtiar, dan Rubianti, I. (2021). Keanekaragaman Jenis Kepiting Biola (*Uca* Spp) Dikawasan Mangrove Kecamatan Monta Kabupaten Bima. *Oryza Jurnal Pendidikan Biologi*, 10(2), 43-53.
- Sakir, I. M., dan Desinta, D. (2018). Pemanfaatan Refugia dalam Meningkatkan Produksi Tanaman Padi Berbasis Kearifan Lokal. *Jurnal Lahan Suboptimal Lands*, 7(1), 97-105.
- Sari, R. P., dan Yanuwadi, B. (2014). Efek Refugia pada Populasi Herbivora di Sawah Padi Merah Organik Desa Sengguruh, Kepanjen, Malang. *Jurnal Biotropika*, 2(1), 14-19.
- Sejati, R. W. (2010). Studi Jenis dan Populasi Serangga-Serangga yang Berasosiasi dengan Tanaman Berbunga pada Pertanaman Padi. *Skripsi, Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret*, Surakarta.
- Sepe, M., dan Djafar, M. I. (2018). Perpaduan tanaman refugia dan tanaman kubis pada berbagai pola tanam dalam menarik predator dan parasitoid dalam penurunan populasi hama. *Agrovital: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(2), 55-59.
- Septariani, D., N., A. Herawati, dan M. (2019). Pemanfaatan Berbagai Tanaman Refugia Sebagai Pengendali Hama Alami Pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.). *PRIMA: Journal of Community Empowering and Services*, 3(1), 1.
- Simanjuntak, N. A., Aisyah, S. I., dan Nurcholis, W. (2020). Evaluasi Karakter Agro-morfologi Jengger Ayam (*Celosia cristata* L.) pada Genotipe Mutan M3. *Jurnal Agronomi Indonesia (Indonesian Journal of Agronomy)*, 48(1), 68-74.
- Sitepu, R. (2021). Efek Teknologi Sonic Bloom dan Pemanfaatan Tanaman Refugia Terhadap Kelimpahan Serangga Tanaman Sawi (*Brassica Juncea* L.). *Skripsi. Universitas Muhammadiyah Sumatra Utara*, Medan.
- Sumini, dan Bahri, S. (2020). Keanekaragaman dan Kelimpahan Musuh Alami di Tanaman Padi Berdasarkan Jarak dengan Tanaman Refugia. *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(11), 177-184.
- Surya, E., Ridhwan, M., Jailani, J., Hakim, L., Notalia, R., dan Armi, A. (2020). Tingkat Keanekaragaman Hama Serangga Dan Musuh Alami (Predator) Pada Tanaman Cabai Merah (*Capsicum annum* L.) Di Desa Limpok Kecamatan Darussalam Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Biology Education*, 8(75), 147-154.
- Susanti, A., Zulfikar, Z., Yuliana, A. I., Faizah, M., dan Nasirudin, M. (2022). Keragaman Serangga Hama Dan Predator Pada Dua Sistem Pertanian Di Pertanaman Kedelai. *EPIC*, 4(2), 565-570.

- Sonia, S., Azzahra, A. N. A., Anissa, R. K., Jamilah, Y. M., dan Rahayu, D. A. (2022). Keanekaragaman dan Kelimpahan Capung (Odonata: Anisoptera) Di Lapangan Watu Gajah Tuban. *BIO-SAINS: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(2), 1-11.
- Syafrina, N., Dahelmi, dan Salmah, S. (2014). Inventarisasi Spesies Serangga pada Bunga *Clerodendrum paniculatum* L. (Lamiaceae). *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 3(4), 260–266.
- Takandare, L., dan Papilaya, P. M. (2018). Asosiasi Gastropoda Dengan Tanaman Mangrove Pada Ekosistem Pantai Di Negeri Tiouw Dan Negeri Haria Kecamatan Sapatara Kabupaten Maluku Tengah. *Biopendix: Jurnal Biologi, Pendidikan dan Terapan*, 4(2), 83-96.
- Trisnawati, Y., dan Kustanti, E. (2021). *Pengendalian Organisme Pengganggu Tanaman Cabai*. Pusat Perpustakaan dan Penyebaran Teknologi Pertanian : Bogor.
- Wijayanto, N., dan Nurunnajah, N. (2012). Intensitas cahaya, suhu, kelembaban dan perakaran lateral mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) di RPH Babakan Madang, BKPH Bogor, KPH Bogor. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1).
- Wijayanto, N., dan N. (2012). Intensitas Cahaya, Suhu, Kelembaban Dan Perakaran Lateral Mahoni (*Swietenia macrophylla* King.) Di Rph Babakan Madang, Bkph Bogor, Kph Bogor. *Jurnal Silviculture Tropika*, 3(1), 8–13.
- Yenti, N., Juniarti, J., dan Effendi, S. (2020). Pengaruh Penggunaan Lahan Kakao yang diintegrasikan dengan Kelapa Sawit terhadap Keanekaragaman Serangga Predator dan Parasitoid. *JOSETA: Journal of Socio-economics on Tropical Agriculture*, 2(1). 44–53.
- Yulia, R., Susanna, S., dan Hasnah, H. (2021). Komparasi keanekaragaman serangga pada tanaman cabai merah, cabai rawit dan tomat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 6(3), 338-346.
- Yordania, Y., Sodik, M., dan Widayati, W. (2022). Keanekaragaman Serangga Hama Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.) pada Tanam Sistem Mulsa dan Tanpa Mulsa di Pare, Kediri. *Agrohita Jurnal Agroteknologi*, 7(1), 163–171.

LAMPIRAN

1. Data Faktor Lingkungan

Waktu Pengukuran	Faktor Lingkungan								
	Suhu			Kelembapan			Intensitas Cahaya		
	Pagi	Sore	Rata-Rata	Pagi	Sore	Rata-Rata	Pagi	Sore	Rata-Rata
T0	29°C	34,3°C	31.65°C	78%	60%	69%	7070	7758	7414
M1	28,3°C	30,5°C	29.4°C	92%	83%	87.5%	9446	6590	8018
M2	27,6°C	27,5°C	27.55°C	88%	92%	90%	1505	1204	1354.5
M3	30°C	27,6°C	28.8°C	86%	83%	84.5%	7420	1505	4462.5
M4	33°C	34°C	33.5°C	70%	73%	71.5%	2853	2943	2898
M5	26°C	31,7°C	28.85°C	92%	69%	80.5%	4811	5231	5021
M6	27,4°C	31°C	29.2°C	92%	79%	85.5%	3610	2906	3258
M7	31°C	35°C	33°C	96%	60%	78%	3114	5870	4492
M8	31,5°C	32,8°C	32.15°C	93%	96%	94.5%	2524	1229	1876.5
M9	33,1°C	26°C	29.55°C	69%	92%	80.5%	7651	3610	5630.5
M10	31,5°C	33,3°C	32.4°C	80%	68%	74%	6054	1835	3944.5
M11	33,2°C	35°C	34.1°C	63%	54%	58.5%	5734	6209	5971.5
M12	26,7°C	32°C	29.35°C	92%	79%	85.5%	4302	5704	5003
M13	33,5°C	27,5°C	30.5°C	68%	92%	80%	2423	1204	1813.5
M14	29°C	30,3°C	29.65°C	86%	86%	86%	1255	6716	3985.5
M15	28°C	31,8°C	29.9°C	92%	62%	77%	3119	8786	5952.5
M16	31°C	36,7°C	33.85°C	86%	58%	72%	5203	3694	4448.5

2. Keanekaragaman Serangga Pada Pagi

NO	Serangga	Peran	total	pi	ln pi	pi ln pi	H'
1	<i>Protaetia fusca</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
2	<i>Harmonia axyridis</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
3	<i>Chrysolina Coerulans</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
4	<i>Cheilomenes sexmaculata</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
5	<i>Epilachna Mexicana</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
6	<i>Promachus graeffei</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
7	<i>Solenopsis geminate</i>	predator	4	0,04	-3,16	-0,13	
8	<i>Parancistrocerus salcularis</i>	predator	7	0,07	-2,60	-0,19	
9	<i>Camponotus sp.</i>	predator	7	0,07	-2,60	-0,19	
10	<i>Dolichoderus (Hypoclinea) thoracicus</i>	predator	4	0,04	-3,16	-0,13	
11	<i>Vespa fumida</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
12	<i>Vespa affinis</i>	predator	1	0,01	-4,54	-0,05	
13	<i>Eumenes coronatus</i>	predator	38	0,40	-0,91	-0,37	
14	<i>Delta campaniforme</i>	predator	3	0,03	-3,44	-0,11	
15	<i>Allorhynchium sp.</i>	predator	2	0,02	-3,85	-0,08	
16	<i>Allorhynchium snelli</i>	predator	9	0,10	-2,35	-0,22	
17	<i>Odontomantis planiceps</i>	predator	3	0,03	-3,44	-0,11	

18	<i>Heirodula</i> sp.	predator	5	0,05	-2,93	-0,16
19	<i>Orthetrum Sabina</i>	predator	2	0,02	-3,85	-0,08
20	<i>Rhyothemis Phyllis</i>	predator	2	0,02	-3,85	-0,08
Total individu					94	
Total spesies					20	
H'					2,25	

3. Pengamatan keanekaragaman serangga pada sore hari

No	Serangga	Peran	Total	Pi	Ln Pi	Pi Ln Pi	H'
1	<i>Solenopsis geminate</i>	predator	3	0,02	-3,83	-0,08	
2	<i>Parancistrocerus salcularis</i>	predator	3	0,02	-3,83	-0,08	
3	<i>Camponotus</i> sp.	predator	2	0,01	-4,23	-0,06	
4	<i>Eumenes coronatus</i>	predator	50	0,36	-1,02	-0,37	
5	<i>Delta reginum</i>	predator	7	0,05	-2,98	-0,15	
6	<i>Delta campaniforme</i>	predator	31	0,22	-1,49	-0,34	
7	<i>paraparatrechina</i> sp.	predator	10	0,07	-2,62	-0,19	
8	<i>Allorhynchium</i> sp.	predator	17	0,12	-2,09	-0,26	
9	<i>Allorhynchium snelli</i>	predator	5	0,04	-3,32	-0,12	
10	<i>Odontomantis planiceps</i>	predator	1	0,01	-4,93	-0,04	
11	<i>Heirodula</i> sp.	predator	4	0,03	-3,54	-0,10	
12	<i>Rhyothemis fenestrina</i>	predator	2	0,01	-4,23	-0,06	
13	<i>Rhyothemis phyllis</i>	predator	2	0,01	-4,23	-0,06	
14	<i>Polistes fuscatus</i>	predator	1	0,01	-4,93	-0,04	
Total individu					138		
Total spesies					14		
H'					1,95		

4. Asosiasi serangga predator pada tanaman refugia

• **Tagetes sp. -Serangga Predator**

No	Kombinasi spesies [A dan B]	Plot (rumpun)																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Tagetes sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Tagetes sp. -Epilachna mexicana	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Tagetes sp. -Solenopsis geminate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Tagetes sp. -Paraparatrechina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0
4	Tagetes sp. -Camponotus sp.	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	Tagetes sp. -Dolichoderus thoracicus	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
6	Tagetes sp. -Eumenes coronatus	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
7	Tagetes sp. -Delta reginum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Tagetes sp. -Delta campaniforme	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	Tagetes sp. -Parancistrocerus salcularis	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
10	Tagetes sp. -Allorhynchium sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	Tagetes sp. -Allorhynchium snelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	Tagetes sp. -Odontomantis planiceps	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Tagetes sp. -Heirodula sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	Tagetes sp. -Rhyothemis phyllis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

No	Kombinasi spesies [A dan B]	Plot (rumpun)																												
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50				
	Tagetes sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
1	Tagetes sp. -Epilachna mexicana	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
2	Tagetes sp. -Solenopsis geminate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
3	Tagetes sp. -Paraparatrechina sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
4	Tagetes sp. -Camponotus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
5	Tagetes sp. -Dolichoderus thoracicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
6	Tagetes sp. -Eumenes coronatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0			
7	Tagetes sp. -Delta reginum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			

8	<i>Tagetes sp. -Delta campaniforme</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	<i>Tagetes sp. -Parancistrocerus salcularis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	<i>Tagetes sp. -Allorhynchium sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	<i>Tagetes sp. -Allorhynchium snelli</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	<i>Tagetes sp. -Odontomantis planiceps</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
13	<i>Tagetes sp. -Heirodula sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	<i>Tagetes sp. -Rhyothemis phyllis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

• ***Celosia sp.-serangga predator***


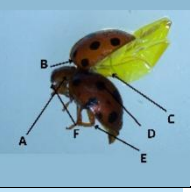
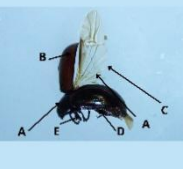
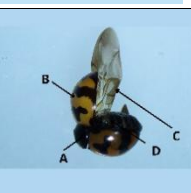
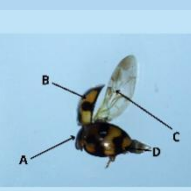
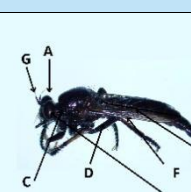
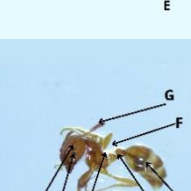
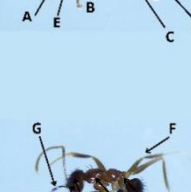
No	Kombinasi spesies [A dan B]	Plot (rumpun)																									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	
	<i>celosia sp.</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	<i>Celosia sp -Protaetia fusca</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	<i>Celosia sp -Harmonia axyridis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	<i>Celosia sp -Chrysolina Coerulans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	<i>Celosia sp -Cheilomenes sexmaculata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	<i>Celosia sp -Promachus graeffei</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	<i>Celosia sp -Solenopsis geminate</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	<i>Celosia sp -Camponotus sp.</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
8	<i>Celosia sp -Dolichoderus thoracicus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	<i>Celosia sp -Vespa affinis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	<i>Celosia sp -Vespa fumida</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	<i>Celosia sp -Eumenes coronatus</i>	0	2	1	1	0	0	0	4	4	1	2	2	1	2	0	1	0	3	1	1	3	2	0	0	2	2
12	<i>Celosia sp -Delta reginum</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

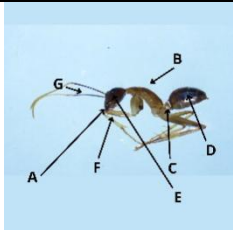
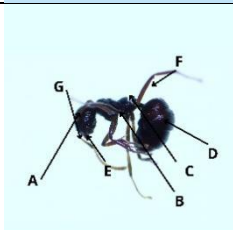
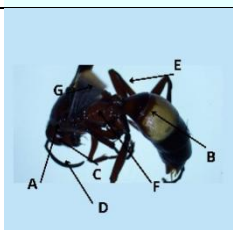
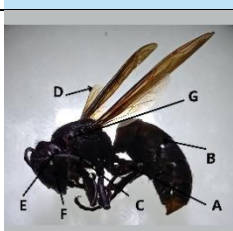
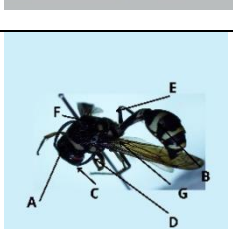
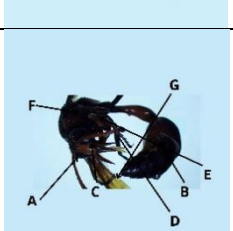
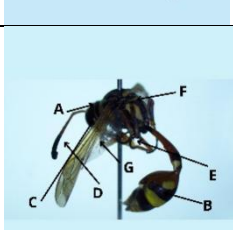
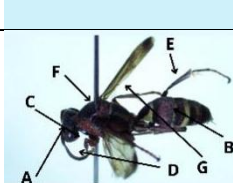
13	Celosia sp -Delta campaniforme	0	0	0	1	0	0	0	0	8	0	1	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1
14	Celosia sp -Polistes fuscatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Celosia sp -Parancistrocerus salcularis	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Celosia sp -Allorhynchium sp.	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	3	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
17	Celosia sp -Allorhynchium snelli	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
18	Celosia sp -Odontomantis planiceps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
19	Celosia sp -Heirodula sp.	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Celosia sp -Orthetrum sabina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
21	Celosia sp -Rhyothemis fenestrina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
22	Celosia sp -Rhyothemis phyllis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

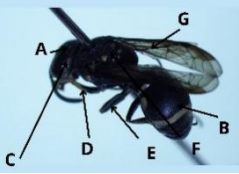
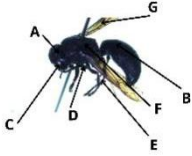
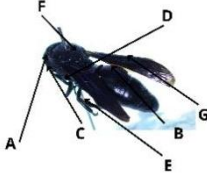
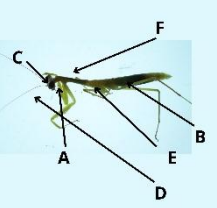
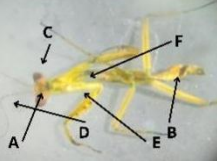
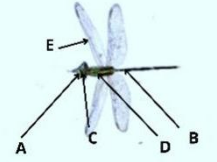
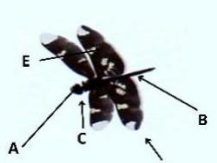
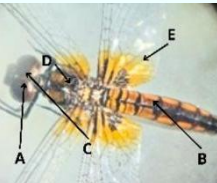
No	Kombinasi spesies [A dan B]	Plot (rumpun)																								
		26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
	celosia sp.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
1	Celosia sp -Protaetia fusca	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Celosia sp -Harmonia axyridis	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Celosia sp -Chrysolina Coerulans	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Celosia sp -Cheilomenes sexmaculata	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Celosia sp -Promachus graeffei	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Celosia sp -Solenopsis geminate	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	Celosia sp -Camponotus sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Celosia sp -Dolichoderus thoracicus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0

9	Celosia sp -Vespa affinis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Celosia sp -Vespa fumida	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	Celosia sp -Eumenes coronatus	1	4	10	1	1	3	2	1	2	0	0	3	2	2	1	0	2	0	0	3	7	2	2	1	1
12	Celosia sp -Delta reginum	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Celosia sp -Delta campaniforme	0	2	4	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0
14	Celosia sp -Polistes fuscatus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	Celosia sp -Parancistrocerus salcularis	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Celosia sp -Allorhynchium sp.	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
17	Celosia sp -Allorhynchium snelli	0	1	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
18	Celosia sp -Odontomantis planiceps	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Celosia sp -Heirodula sp.	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0
20	Celosia sp -Orthetrum sabina	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	Celosia sp -Rhyothemis fenestrina	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	Celosia sp -Rhyothemis phyllis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0

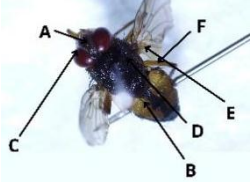
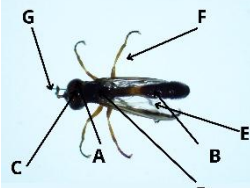
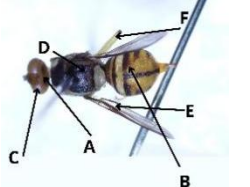
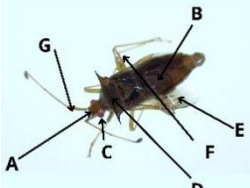
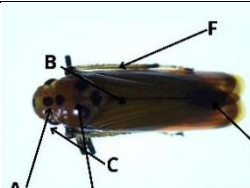
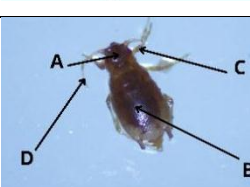
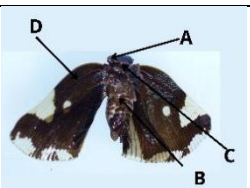
5. Serangga Predator Pada Tanaman Refugia

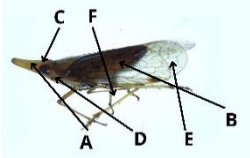
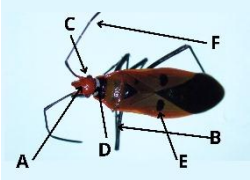
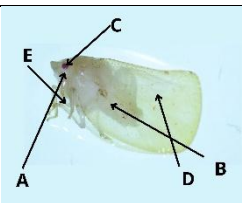
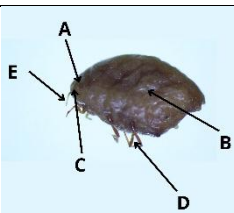
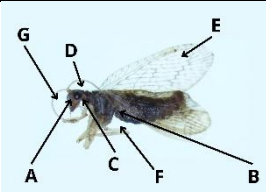
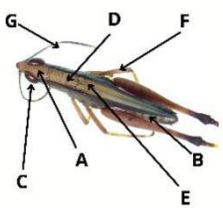
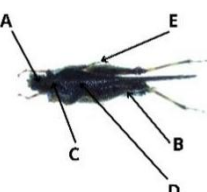
No	Famili/Jenis	Gambar	Deskripsi
1	<i>Scarabaeidae/Protaetia fusca</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Prothorax</i> c. <i>Scutellum</i> d. tungkai e. mata f. <i>Elytra</i>
2	<i>Coccinellidae/Harmonia axyridis</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Elytra</i> c. sayap d. <i>Abdomen</i> e. tungkai f. mata
3	<i>Coccinellidae/Chrysolina Coerulans</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Elytra</i> c. sayap d. <i>Abdomen</i> e. tungkai
4	<i>Coccinellidae/Cheilomenes sexmaculata</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Elytra</i> c. sayap d. <i>Abdomen</i>
5	<i>Coccinellidae/Epilachna Mexicana</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Elytra</i> c. sayap d. <i>Abdomen</i>
6	<i>Asilidae/Promachus graeffei</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Thorax</i> d. tungkai e. mata f. sayap g. antenna
7	<i>Formicidae/Solenopsis geminate</i>		a. <i>Caput</i> b. mesosoma c. <i>Petiole</i> d. <i>Abdomen</i> e. mata f. tungkai g. antenna
8	<i>Formicidae/paraparatrechina sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. mesosoma c. <i>Petiole</i> d. <i>Abdomen</i> e. mata f. tungkai g. antenna

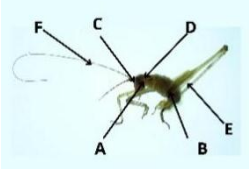
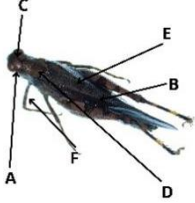
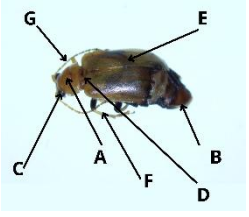
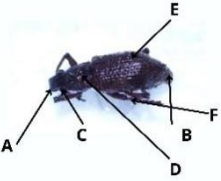
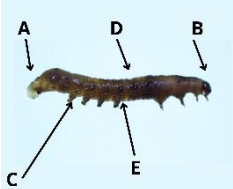
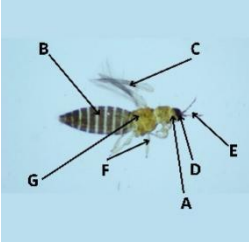
9 <i>Formicidae/ Camponotus sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Mesosoma</i> c. <i>Petiole</i> d. <i>Abdomen</i> e. mata f. tungkai g. antena
10 <i>Formicidae/ Dolichoderus thoracicus</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Mesosoma</i> c. <i>Petiole</i> d. <i>Abdomen</i> e. mata f. tungkai g. antena
11 <i>Vespidae/ Vespa affinis</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai f. <i>Thorax</i> g. sayap
12 <i>Vespidae/ Vespa fumida</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai f. <i>Thorax</i> g. sayap
13 <i>Vespidae/ Eumenes coronatus</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai f. <i>Thorax</i> g. sayap
14 <i>Vespidae/ Delta reginum</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai f. <i>Thorax</i> g. sayap
15 <i>Vespidae/ Delta campaniforme</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai f. <i>Thorax</i> g. sayap
16 <i>Vespidae/ Polistes fuscatus</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. mata d. antena e. tungkai

			f. Thorax g. sayap
17	<i>Vespidae/ Parancistrocerus salcularis</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. antena e. tungkai f. Thorax g. sayap
18	<i>Vespidae/ Allorhynchium sp.</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. antena e. tungkai f. Thorax g. sayap
19	<i>Vespidae/ Allorhynchium snelli</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. antena e. tungkai f. Thorax g. sayap
20	<i>Hymenopodidae/ Odontomantis planiceps</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. antena e. tungkai f. Thorax
21	<i>Mantidae/ Heirodula sp.</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. antena e. tungkai f. Thorax
22	<i>Libellulidae/Orthetrum Sabina</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. Thorax e. sayap
23	<i>Libellulidae/Rhyothemi s fenestrina</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. Thorax e. sayap
24	<i>Libellulidae/Rhyothemi s phyllis</i>		a. Caput b. Abdomen c. mata d. Thorax e. sayap

6. Serangga Hama pada perlakuan dan kontrol

No	Famili/Jenis	Gambar	Deskripsi
1	<i>Tachinidae/ Peleteria rubescens</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i> d. <i>Thorax</i> e. <i>Sayap</i> f. <i>Tungkai</i>
2	<i>Syrphidae/ Baccha cognate</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i> d. <i>Thorax</i> e. <i>Sayap</i> f. <i>Tungkai</i> g. <i>Antena</i>
3	<i>Tephritidae/ Bactrocera sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i> d. <i>Thorax</i> e. <i>Sayap</i> f. <i>Tungkai</i>
4	<i>Coreidae/ Cletus schmidtii</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i> d. <i>Thorax</i> e. <i>Sayap</i> f. <i>Tungkai</i> g. <i>Antena</i>
5	<i>Cicadellidae/ Bothrogonia addita</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i> d. <i>Thorax</i> e. <i>Sayap</i> f. <i>Tungkai</i>
6	<i>Aphididae/ Aphis gossypii</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Tungkai</i> d. <i>Antena</i>
7	<i>Ricaniidae/ Ricania speculum</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Thorax</i> d. <i>Sayap</i>
8	<i>Dictyopharidae/Rhy nchomitra microrhina</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Mata</i>

			d. <i>Thorax</i> e. Sayap f. Tungkai
9	<i>Phrrhocoridae/ Dysdercus cingulatus</i>		a. <i>Caput</i> b. Tungkai c. Mata d. <i>Thorax</i> e. Sayap f. Antena
10	<i>Flatidae/ Siphanta acuta</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. Sayap e. Tungkai
11	<i>Aleyrodidae/ bemisias tabaci</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. Tungkai e. Antena
12	<i>Hemerobiidae/ Micromus posticus</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. Sayap f. Tungkai g. Antena
13	<i>Acrididae/ Phlaeoba fumosa</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. Sayap f. Tungkai g. Antena
14	<i>Acrididae/ Valanga nigricornis</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. <i>Thorax</i> d. Sayap e. Tungkai

15	<i>Tettigoniidae/ Leptophyes punctatissima</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. Tungkai f. Antena
16	<i>Tetrigidae/ Lamellitettigodes sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. Sayap f. Tungkai
17	<i>Chrysomelidae/ Aulacophora indica</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. <i>Elytra</i> f. Tungkai g. Antena
18	<i>Curculionidae/ Sitophilus sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Mata d. <i>Thorax</i> e. <i>Elytra</i> f. Tungkai
19	<i>Noctuidae/ Larva Spodoptera litura</i>		a. <i>Anterior</i> b. <i>Posterior</i> c. kaki tabung d. <i>Dorsal</i> e. <i>Ventral</i>
20	<i>Thripidae/ Thrips sp.</i>		a. <i>Caput</i> b. <i>Abdomen</i> c. Sayap d. Mata e. Antena f. Tungkai g. <i>Thorax</i>

7. Foto Pengamatan Lapangan



Penanaman Tanaman



Pengamatan Secara Langsung



Pengamatan Menggunakan Jaring



Kondisi Tanaman Area Kontrol



Kondisi Tanaman Area Perlakuan



Pengukuran Faktor Lingkungan

8. Pengamatan di laboratorium



Pengamatan Menggunakan Mikroskop



Pengamatan Dan Pengukuran Sampel



Sampel Dari Lapangan



Pemisahan Sampel

9. Surat Izin Melakukan Penelitian

Hal : Permohonan Pengantar
Pengambilan Data Penelitian

Yth. Ketua Jurusan MIPA
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Jambi

Sehubungan dengan akan dilaksanakannya pengambilan data penelitian mahasiswa :

Nama : Mira Erlita
NIM : F1C417010
Semester : 11
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
No. HP : 081271291500
Email : miraerlita2017@gmail.com

Dengan ini mengajukan permohonan pembuatan surat pengantar penelitian dalam rangka penulisan skripsi yang berjudul "Asosiasi Serangga Predator dengan Tanaman Refugia di Desa Solok Provinsi Jambi".


Penelitian ini akan dilaksanakan pada tanggal : 7 September

Adapun tempat penelitian di :

Nama Instansi : Universitas Andalas (Laboratorium Taksonomi Hewan)
Alamat : Universitas Andalas, Gd Jurusan Biologi Fakultas Fmipa, Limau Manis, Padang, Sumatra Barat.

Demikian permohonan ini saya ajukan, atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Mengetahui,
Dosen pembimbing



Tia Wulandari, S. Pd., M. Si
NIP 199012222022032008

Jambi, 29 Agustus 2022

Pemohon



Mira Erlita
NIM . F1C417010

10. Surat Izin Melakukan Identifikasi di Laboratorium UNAND



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS JAMBI

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jalan Raya Jambi - Ma. Bulian KM. 15 Mendalo Indah, Kode Pos 36361

Email: fst@unja.ac.id Laman : <http://fst.unja.ac.id>

Nomor : 3159 /UN21.9/TA.00.01/2022
Hal : Izin Melakukan Identifikasi Spesimen

05 SEP 2022

Yth. Ketua Departemen Biologi FMIPA Universitas Andalas
Gedung Jurusan Biologi FMIPA, Limau Manis, Padang
Sumatera Barat

Dengan hormat, sehubungan akan dilaksanakannya penelitian tugas akhir mahasiswa, dengan judul "Asosiasi Serangga Predator dengan Tanaman Refugia di Desa Solok Provinsi Jambi" ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk dapat memberikan izin untuk melakukan identifikasi spesimen dan mendapatkan informasi pendukung lainnya bagi:

Nama : Mira Erlita
NIM : F1C417010
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi Universitas Jambi
Jadwal Penelitian : 7 September 2022

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasama Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.



Wakil Dekan BAKSI,

Ir. Bambang Hariyadi, M.Si., Ph.D.
NIP 196601042000031001

Tembusan :
Yth, Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Jambi

11. Surat Keterangan Bebas Laboratorium UNAND


SURAT KETERANGAN

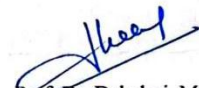
Kepala Laboratorium Riset Taksonomi Hewan, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang, menerangkan bahwa :

Nama : Mira Erlita
No BP : F1C417010

telah selesai melakukan penelitian dengan judul **“Asosiasi Serangga Predator dengan Tanaman Refugia di Desa Solok Provinsi Jambi”** dan sudah mengembalikan alat dan perlengkapan di Laboratorium Riset Taksonomi Hewan.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

 Padang, 19 Oktober 2022
Kepala Laboratorium,


Prof. Dr. Dahelmi, MS
NIP. 195909221986031001