

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh :

**FATASYA KAMILA
NIM. 19620086**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
FATASYA KAMILA
NIM. 19620086**

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
FATASYA KAMILA
NIM. 19620086

**telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
pada tanggal:**

Pembimbing I



Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P.
NIP. 19740325 200312 1 001

Pembimbing II



Dr. M. Imamudin, Lc., M.A.
NIP. 19740602 200901 1010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M. P.
NIP. 19741018 200312 2 002

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
FATASYA KAMILA
NIM. 19620086

Telah dipertahankan
Di depan Dewan Pengaji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu
Persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal:

Ketua Pengaji : Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd
NIP. 19630114 199903 1 001
Anggota Pengaji I : Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si
NIDT. 19870522 20180201 1 232
Anggota Pengaji II : Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001
Anggota Pengaji III : Dr. M. Imamudin, Lc., M.A
NIP. 19740602 200901 1010


.....
.....
.....
.....

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M. P
NIP. 19741018 200312 2 002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatasya Kamila
NIM : 19620086
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk
Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau
Kebupaten Malang

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 10 Oktober 2023

V  membuat pernyataan,



Fatasya Kamila
NIM. 19620086

Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Fatasya Kamila, Dwi Suheriyanto, M. Imamudin

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

ABSTRAK

Serangga aerial adalah serangga yang hidup di darat dan memiliki sayap yang dapat digunakan untuk terbang. Kehidupan serangga selalu dipengaruhi oleh kondisi lingkungannya. Lingkungan serangga aerial berupa perkebunan jeruk semi organik dan anorganik dengan pengelolaan yang berbeda. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui keanekaragaman serangga aerial pada lingkungan yang berbeda yakni Perkebunan Semi Organik dan Anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif dengan objek penelitian serangga aerial. Metode pengambilan serangga menggunakan *Yellow Pan Trap* dengan total 15 plot pada masing-masing lokasi dan interval waktu 2 hari. Parameter penelitian ini adalah indeks keanekaragaman, indeks dominansi, indeks kesamaan dua lahan. Faktor lingkungan meliputi suhu, intensitas cahaya, kecepatan angin dan kelembapan udara. Hasil penelitian menunjukkan serangga aerial yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik ditemukan 11 Genus dan 9 Genus di Perkebunan Jeruk Anorganik. Peran serangga aerial yang ditemukan beragam seperti predator, herbivora, Vektor Jamur, Polinator, Parasitoid, Detritivor. Nilai indeks keanekaragaman serangga aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik adalah 1,61 dan pada Perkebunan Jeruk Anorganik 1,24. Nilai indeks Dominansi serangga aerial pada Perkebunan Jeruk Semi Organik adalah 0,35 dan Perkebunan Jeruk Anorganik adalah 0,50. Indeks kesamaan dua lahan antara Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik adalah 0,76. Korelasi atau hubungan serangga aerial dengan faktor abiotik memiliki nilai korelasi tertinggi pada Genus *Euparius* dengan suhu dan intensitas cahaya, sedangkan nilai korelasi tertinggi untuk faktor abiotik kecepatan angin dan kelembaban udara adalah Genus *Xyleborus*.

Kata kunci: *Perkebunan Jeruk, Kucur, Serangga Aerial*

The Diversity of Aerial Insects in Semi-Organic and Inorganic Citrus Plantations, Kucur Village, Dau District, Malang Regency

Fatasya Kamila, Dwi Suheriyanto, M. Imamudin

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang

ABSTRACT

Aerial insects are insects that live on land and have wings that can be used to fly. Insect life is always influenced by environmental conditions. The aerial insect environment is in the form of semi-organic and inorganic Citrus plantations with different management. The aim of this research is to determine the diversity of aerial insects in different environments, namely Semi-Organic and Inorganic Plantations in Kucur Village, Dau District, Malang Regency. This research is a type of descriptive research with aerial insects as research objects. The insect collection method used the Yellow Pan Trap with a total of 15 plots at each location and a time interval of 2 days. The parameters of this research are the diversity index, dominance index, similarity index of two fields. Environmental factors include temperature, light intensity, wind speed and air humidity. The research results showed that 11 genera and 9 genera were found in semi-organic and inorganic Citrus plantations and 9 genera were found in semi-organic Citrus plantations. The roles of aerial insects found are varied, such as predators, herbivores, fungal vectors, pollinators, parasitoids and detritivores. The aerial insect diversity index value in Semi-Organic Citrus Plantations is 1.61 and in Inorganic Citrus Plantations 1.24. The dominance index value of aerial insects in semi-organic Citrus plantations is 0.35 and in organic Citrus plantations is 0.50. The similarity index of two fields between Semi-Organic and Inorganic Citrus Plantations is 0.76. The correlation or relationship between aerial insects and abiotic factors has the highest correlation value in the Genus Euparius with temperature and light intensity, while the highest correlation value for the abiotic factors wind speed and air humidity is Genus Xyleborus.

Keywords: *Citrus Plantations, Kucur, Aerial Insects*

تنوع الحشرات الجوية في مزارع البرتقال شبه العضوية وغير العضوية، قرية كوجور ، منطقة داو ، محافظة مالانج

فاتاشا كاميلا، دوي سوهيريانتو، محمد إمام الدين

برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

الملخص

الحشرات المهاجرة هي حشرات تعيش على الأرض ولها أجنحة يمكن استخدامها للطيران . تتأثر حياة الحشرات دائمًا بالظروف البيئية البيئة الحشرية المهاجرة تكون على شكل مزارع برتقال شبه عضوية وغير عضوية مع اختلاف إدارتها . الهدف من هذا البحث هو تحديد مدى تنوع الحشرات الجوية في بيئات مختلفة ، وتحديد المزارع شبه العضوية وغير العضوية في قرية كوجور ، منطقة داو ، محافظة مالانج . هذا البحث هو نوع من البحث الوصفي الذي يستخدم الحشرات الجوية كأشياء بحثية . استخدمت طريقة جمع الحشرات المصيدة الصفراء بإجمالي 15 قطعة أرض في كل موقع وبفواصل زمني قدره يومين . معلمات هذا البحث هي مؤشر التنوع ، مؤشر الميئنة ، مؤشر التشابه بين المجالين . وتشمل العوامل البيئية درجة الحرارة وشدة الضوء وسرعة الرياح ورطوبة الهواء . وأظهرت نتائج البحث أنه تم العثور على 11 جنساً و 9 أنواع في مزارع البرتقال شبه العضوية وغير العضوية و 9 أنواع في مزارع البرتقال شبه العضوية . تتنوع أدوار الحشرات الجوية الموجودة ، مثل الحيوانات المفترسة ، والحيوانات العاشبة ، والناقلات الفطرية ، والملقحات ، والطفيليات ، وأكلات المخلفات . تبلغ قيمة مؤشر تنوع الحشرات الجوية في مزارع البرتقال شبه العضوية 1.61 وفي مزارع البرتقال غير العضوية 1.24 . تبلغ قيمة مؤشر سيادة الحشرات الجوية في مزارع البرتقال شبه العضوية 0.35 وفي مزارع البرتقال العضوية 0.50 . مؤشر التشابه بين حقولين بين مزارع البرتقال شبه العضوية وغير العضوية هو 0.76 . إن الارتباط أو العلاقة بين الحشرات الجوية والعوامل الأحيائية له أعلى مع درجة الحرارة وشدة الضوء ، في حين أن أعلى قيمة ارتباط *Euparius* قيمة ارتباط في جنس *Xyleborus* .

الكلمات المفتاحية : مزارع البرتقال ، كوجور ، الحشرات الجوية

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullah Wabarakatuh

Bismillahirrahmaanirrahiim, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah menegakkan diinul Islam yang terpatri hingga akhirul zaman.

Berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis menyampaikan terima kasih yang tak terkira khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P. selaku pembimbing I dan dosen wali, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Dr. M. Imamuddin, Lc., M.A. selaku pembimbing II, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Mereka yang telah membantu dalam doa, dukungan, sumbangan pemikiran, semangat, dan lain sebagainya.

Semoga nasehat dan amal baik yang diberikan kepada penulis mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu wa ta'ala, Amin ya rabbal Alamin.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Malang, Februari 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
الملخص	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Serangga Aerial dalam Perspektif Al-Qur'an.....	7
2.2 Serangga Aerial dalam Perspektif Sains.....	8
2.2.1 Klasifikasi Serangga	9
2.2.2 Morfologi Serangga	10
2.3 Interaksi Antara Serangga dan Tanaman	13
2.4 Peranan Serangga.....	14
2.4.1 Peran Positif Serangga	15
2.4.2 Peran Negatif Serangga.....	15

2.5 Konsep Pertanian	16
2.5.1 Konsep Pertanian Semi Organik	16
2.5.2 Konsep Pertanian Anorganik	17
2.6 Tinjauan Konsep Keanekaragaman dalam Ekosistem.....	17
2.6.1 Indeks Keanekaragaman	18
2.6.2 Indeks Dominansi	19
2.6.3 Indeks Kesamaan Dua Lahan.....	20
2.6.4 Korelasi Keanekaragaman Serangga dengan Faktor Lingkungan .	20
2.7 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Aerial	21
2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian	21
2.8.1 Perkebunan Jeruk Anorganik	22
2.8.2 Perkebunan Jeruk Semiorganik.....	22

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian	24
3.2 Waktu dan Tempat.....	24
3.3 Alat dan Bahan	24
3.4 Obyek Penelitian.....	24
3.5 Prosedur Penelitian	25
3.5.1 Observasi.....	25
3.5.2 . Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	25
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel	26
3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel	27
3.5.5 Identifikasi Serangga Aerial	27
3.6 Analisis Sifat Fisika Udara	28
3.7 Analisis Data.....	28

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.....	Error! Bookmark not defined.
4.2 Peranan Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik .Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.....	Error! Bookmark not defined.
4.4 Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik	Error! Bookmark not defined.
4.5 Integrasi Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam	Error! Bookmark not defined.

BAB V PENUTUP

5.1 KesimpulanError! Bookmark not defined.

DAFTAR PUSTAKAError! Bookmark not defined.

LAMPIRANError! Bookmark not defined.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Kriteria Nilai Koefisien Korelasi.....	20
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi dan Peran Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	51
Tabel 4.2 Hasil Persentase Jumlah Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	52
Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	54
Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	56
Tabel 4.5 Korelasi Serangga Aerial dengan Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik.....	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Tipe-tipe Antena Serangga.....	10
Gambar 2.2 Struktur Tungkai Serangga.....	11
Gambar 2.3 Rangka Sayap Serangga.....	12
Gambar 2.4 Lahan Perkebunan Jeruk Anorganik.....	22
Gambar 2.5 Lahan Perkebunan Jeruk Semi Organik.....	22
Gambar 3.1 Yellow Pan Trap.....	23
Gambar 3.2 Peta Lokasi.....	25
Gambar 3.3 Rancangan Penempatan Plot.....	26
Gambar 4.1 Spesimen 1.....	28
Gambar 4.2 Spesimen 2.....	30
Gambar 4.3 Spesimen 3.....	31
Gambar 4.4 Spesimen 4.....	32
Gambar 4.5 Spesimen 5.....	33
Gambar 4.6 Spesimen 6.....	35
Gambar 4.7 Spesimen 7.....	36
Gambar 4.8 Spesimen 8.....	37
Gambar 4.9 Spesimen 9.....	38
Gambar 4.10 Spesimen 10.....	39
Gambar 4.11 Spesimen 11.....	40
Gambar 4.12 Spesimen 12.....	42
Gambar 4.13 Spesimen 13.....	43
Gambar 4.14 Spesimen 14.....	44
Gambar 4.15 Spesimen 15.....	46
Gambar 4.17 Spesimen 17.....	47
Gambar 4.19 Spesimen 19.....	49
Gambar 4.18 Spesimen 18.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Tabel Hasil Pengamatan.....	76
Lampiran 2. Hasil Analisis Data Indeks Keanekaragaman.....	80
Lampiran 3. Data Pengukuran Abiotik.....	80
Lampiran 4. Korelasi Faktor Abiotik dengan Serangga Aerial.....	81
Lampiran 5. Dokumentasi Lapang.....	85

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Allah *Subhanahu wa Ta'ala* menyebutkan beberapa jenis binatang di Al-Qur'an, salah satunya adalah serangga. Serangga tergolong hewan yang dominan di permukaan bumi. Ayat Al-Qur'an yang mengkaji mengenai serangga satu diantaranya yaitu QS. Al-Qari'ah ayat 4:

يَوْمَ يَكُونُ النَّاسُ كَالْفَرَاشِ الْمَبْتُوثِ

Artinya: "*Pada hari itu manusia seperti laron yang beterbangan.*"

Menurut tafsir Jalalain (dalam Al-Mahalli, 2008), ayat tersebut menjelaskan bahwa pada hari itu (يَوْمَ يَكُونُ) berasal dari makna kata *al-qoori'ah* yaitu kata *taqro'u*, yang berarti ketika hari dahsyat tersebut terjadi, manusia terlihat seperti laron yang bertebaran atau seolah-olah belalang yang dihamburkan; beberapa diantaranya terbang secara beriringan bersama, sebagian lainnya terbang secara acak. Hal tersebut dikarenakan kepanikan mereka, suasana itu terjadi sampai satu-persatu dimintai pertanggungjawaban atas perbuatannya.

Penciptaan serangga merupakan ujian dari Allah bagi manusia untuk berpikir dan berikhtiar mengembangkan ilmu pengetahuan agar mampu mengatasi dan menyelesaikan segala permasalahan yang ditimbulkan oleh serangga tersebut seperti halnya penciptaan lalat. Lalat terbang tidak dalam garis lurus, namun lalat terbang kemana saja dengan gerakan yang sangat gesit serta mampu terbang secara zig-zag (Othman & Zulkifli, 2012).

Serangga aerial adalah serangga terbang yang berdiam dan melangsungkan kehidupannya di pepohonan untuk melakukan pencarian makanan maupun untuk istirahat serta untuk kawin (Leksono, 2017). Keberadaan serangga aerial

bergantung kepada persediaan pangan untuk keberlangsungan hidupnya, seperti di perkebunan apel di mana bahan dan limbah organik dikaitkan dengan siklus karbon (Rizali, 2002).

Salah satu sistem pertanian jeruk yang berkembang di Indonesia adalah semi organik dan anorganik. Pertanian semi organik adalah salah satu bentuk pengelolaan lahan dan budi daya tanaman menggunakan pupuk berbahan dasar organik serta pupuk anorganik guna mengoptimalkan nutrisi dari pupuk berbahan organik. Pertanian semi organik dianggap ramah lingkungan dikarenakan meminimalisir penggunaan pupuk anorganik hingga lebih dari 50% (Narka dkk., 2020).

Sistem pertanian anorganik sepenuhnya hanya memakai *non-natural chemicals*, seperti pupuk dan pestisida non-organik serta penambahan hormon sintetis pada proses produksinya. Pemakain bahan kimia non-alami menyebabkan kerusakan lingkungan serta rendahnya keanekaragaman hayati, termasuk keanekargaman serangga. Oleh karena itu perlu adanya opsi untuk meningkatkan produksi pertanian tanpa menggunakan pupuk anorganik sepenuhnya (Arifin, 2015).

Alternatif lain yang dapat diberikan adalah pupuk organik (*Bio organic fertilizer*) yang kaya akan mikroba tanah bermanfaat. Mikroba tersebut membantu produksi hormon tanaman sehingga dapat mendorong pertumbuhan akar dan tajuk serta meningkatkan kesehatan tanaman (Ansari & Mahmood, 2017). Penggunaan pupuk organik hayati dalam merendahkan penggunaan pupuk kimia perlu dijalankan untuk menjaga lingkungan dari dampak negatif pupuk kimia (Wu et al, 2015).

Keanekaragaman serangga yang tinggi mengakibatkan rantai makanan berlangsung seimbang, sedangkan keanekaragaman serangga rendah menyebabkan ekosistem tidak seimbang. Keanekaragaman yang tinggi berarti suatu komunitas menunjukkan kompleksitas dan interaksinya melibatkan pertukaran energi, predasi, kompetisi, dan pembagian relung (Alrazik dkk., 2017).

Desa Kucur merupakan satu diantara desa yang berpotensi besar dalam menghasilkan produk pertanian dan merupakan desa yang masuk dalam kategori Desa Sejahtera Mandiri yang dibina oleh Kementerian Sosial. Desa kucur mempunyai beberapa produk hasil desa antara lain biji kopi, tanaman obat, susu serta jeruk (Wiraguna dkk., 2019). Desa Kucur adalah kawasan dataran tinggi penghasil utama buah jeruk. Mayoritas penduduk Desa Kucur berprofesi sebagai petani jeruk yang mengelola lahan pertanian jeruk (Sumarsono, 2021).

Penelitian mengenai keanekaragaman serangga aerial telah sebelumnya dilakukan oleh Ani (2017) di Desa Sumberngepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang yang dihitung menggunakan indeks keanekaragaman menurut Odum (1996) indeks dominansi menurut Price (1997), serta indeks kesamaan dua lahan menurut Southwood (1978). Serangga yang diperoleh di sawah organik berjumlah 238 individu dan sawah semiorganik berjumlah 178 individu yang terdiri dari 6 ordo 16 famili dan 16 genus. Sedangkan pada sawah organik didapatkan 15 genus, sedangkan pada sawah semi organik didapatkan 14 genus. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ketidaksamaan dalam mengelola lahan pertanian berpengaruh terhadap kehadiran serangga.

Penelitian keanekaragaman serangga pada penelitian ini berbeda dengan penelitian Ani (2017), penelitian ini di perkebunan jeruk Desa Kucur Kecamatan

Dau Kabupaten Malang. Perhitungan indeks keanekaragaman menurut Schowalter (2011), indeks dominansi Simpson menurut Magurran (2004), serta indeks kesamaan dua lahan menurut Schowalter (2011).

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Anorganik dan Semi Organik Desa Kucur, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang” ini perlu dilakukan guna mengetahui keanekaragaman serangga yang ada di Desa Kucur, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga aerial yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
2. Apa saja peranan serangga aerial yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
3. Berapa indeks keanekaragaaman, indeks dominansi, indeks kesamaan dua lahan serangga aerial yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
4. Bagaimana faktor abiotik pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
5. Bagaimana hubungan faktor abiotik dengan serangga aerial pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Mengetahui macam genus serangga aerial yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Mengetahui peranan serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Mengetahui indeks keanekaragaaman, indeks dominansi, indeks kesamaan dua lahan serangga aerial yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
4. Mengetahui faktor abiotik pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
5. Mengetahui hubungan faktor abiotik dengan serangga aerial pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi peneliti dapat meningkatkan pengetahuan dan menambah informasi mengenai keanekaragaman serangga aerial pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecaman Dau Kabupaten Malang.
2. Manfaat bagi petani dan masyarakat dapat memberikan referensi informasi dalam pengelolaan ekosistem pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik meggunakan indikator keanekaragaman serangga aerial.

1.5 Batasan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Pengambilan sampel serangga hanya dilakukan pada serangga yang tertangkap oleh *yellow pan trap*.
3. Pengambilan sampel serangga yang terperangkap di *yellow pain trap* hanya serangga yang sudah dewasa saja.
4. Faktor abiotik yang diamati adalah suhu, kelembapan, kecepatan angin dan intensitas cahaya.
5. Identifikasi serangga berdasarkan karakteristik morfologi sampai pada tingkat Genus.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga Aerial dalam Perspektif Al-Qur'an

Serangga aerial termasuk kelompok dari jenis hewan yang telah Allah firmankan dalam Al-Qur'an. Ayat Al-Qur'an yang membahas serangga aerial satu diantaranya QS. An-Nahl ayat 68 dan 69:

وَأَوْحِيَ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَا يَعْرِشُونَ ﴿٦٨﴾ ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ
الثَّمَرَاتِ فَاسْلِكِي سُبُّلَ رَبِّكِ ذُلْلًا يُخْرِجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ الْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ
لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ﴿٦٩﴾

Artinya: "Tuhanmu mengilhamkan kepada lebah, Buatlah sarang-sarang di pegunungan, pepohonan, dan bangunan yang dibuat oleh manusia (68) Kemudian, makanlah (wahai lebah) dari segala (macam) buah-buahan lalu tempuhlah jalan-jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perutnya itu keluar minuman (madu) yang beraneka warnanya. Di dalamnya terdapat obat bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang berpikir (69)."

Allah memerintahkan kepada lebah (إِلَى النَّحْلِ) buatlah sarang di perbukitan tempatmu tinggal (أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا) dan di pepohonan (وَمِنَ الشَّجَرِ) dan di tempat yang manusia membangun sarang untukmu, jika tidak menyukai sarang buatan manusia, boleh menempati yang lainnya (68) Kemudian makanlah setiap buah dan ikutilah (سُبُّلَ رَبِّكِ) jalan Rabb-mu (ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الْثَّمَرَاتِ فَاسْلِكِي) yakni jalan yang telah kamu tempuh dalam mencari rezeki. Dari perut lebah tersebut keluar minuman (مِنْ) yaitu madu yang beraneka warnanya yang dapat digunakan untuk menyembuhkan manusia (مُخْتَلِفٌ الْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ) dari berbagai macam penyakit. Hal ini menunjukkan kekuasaan dan kehendak Allah dalam menciptakan serangga dengan berbagai benefit untuk menunjang kelangsungan hidup manusia (Al-Mahalli, 2008).

Menurut Zaghlul An-Najar, di bumi terdapat belasan ribu spesies lebah, 600 diantaranya hidup berkelompok sedangkan lainnya hidup secara individual. Lebah yang disebutkan pada ayat 68 merupakan lebah yang hidup berkelompok. Hal tersebut diperjelas pada ayat 69 يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُّخْتَفٌ أَلْوَاهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ berarti keluarnya cairan yang berasal dari perut lebah yang dapat digunakan sebagai obat, sehingga setelah diamati lebah yang dimaksud Al-Qur'an adalah lebah madu. Lebah madu selalu hidup berkoloni karena tidak dapat bekerja secara individu tanpa adanya bantuan (Umaisaroh, 2020).

Peran serangga dalam kehidupan tidak sekedar terletak pada jumlah yang mencapai 80% dari segala jenis hewan. Serangga mempunyai kapabilitas untuk membantu manusia dalam mencukupi keperluan hidupnya. Allah telah menjelaskan sebagian jenis serangga dalam Al-Qur'an, diantaranya laba-laba pada QS. Al-'Ankabut, semut pada QS. An-naml, lalat pada QS. Al-Hajj dan lebah pada QS. An-Nahl (Othman dan Zulkifli, 2012).

2.2 Serangga Aerial dalam Perspektif Sains

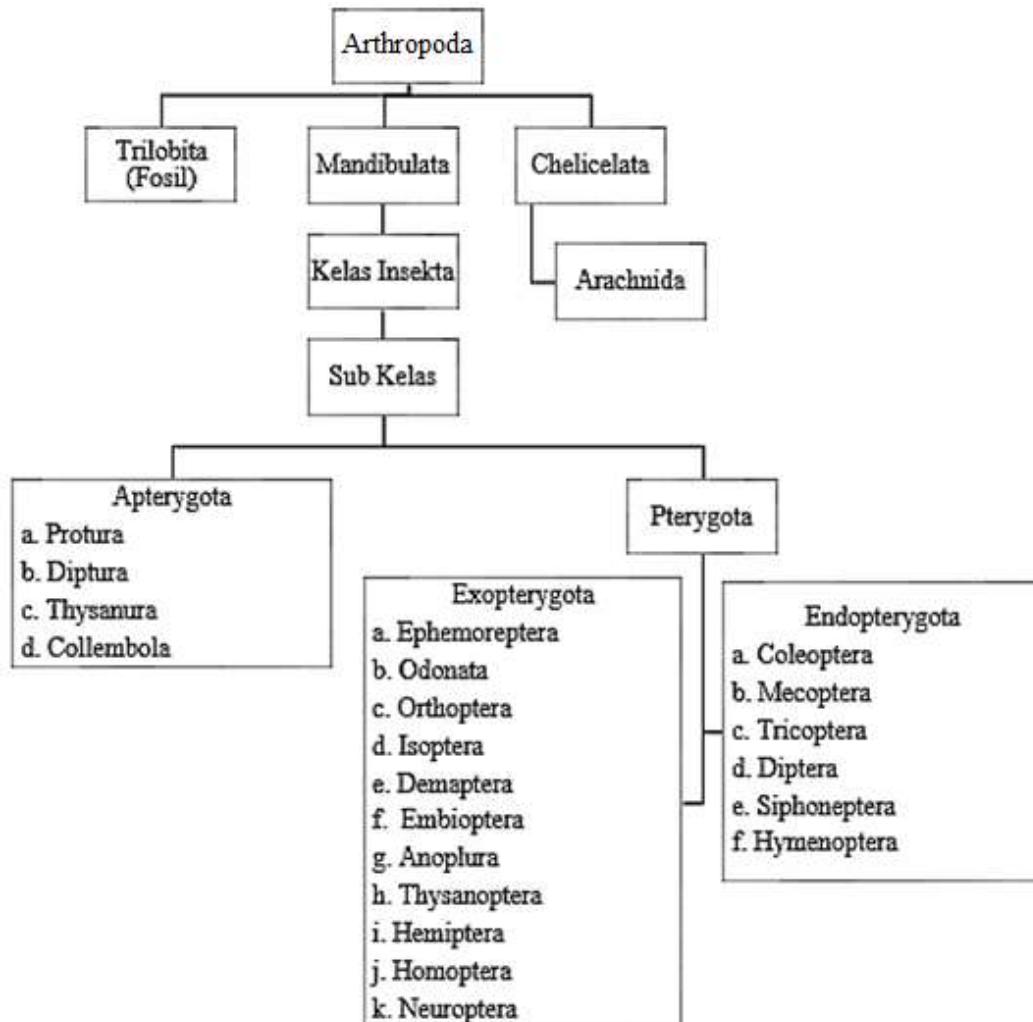
Serangga disebut juga dengan *insecta* (*in* artinya dalam; sedangkan *sect* artinya potongan), sehingga *insecta* dapat didefinisikan sebagai potongan bagian tubuh ataupun segmentasi (Suheriyanto, 2008). Serangga tergolong jenis hewan yang jumlahnya lebih banyak dibandingkan jenis hewan lain pada filum arthropoda (Hadi dkk., 2009). Serangga hidup di berbagai habitat dan memiliki enam tungkai serta tubuh terdiri atas kepala, torak, serta abdomen (Utami dkk., 2022).

Serangga Aerial lebih sering dijumpai pada lahan perbunan dibanding lahan pertanian. Hal tersebut dikarenakan kepadatan dan keanekaragaman bunga lebih tinggi pada lahan perbunan dibanding lahan pertanian serta ketersediaan lokasi sarang lebih besar dan lebih banyak (Salisbury, 2015).

Antena serangga aerial mempengaruhi kontrol aerodinamisnya saat terbang. Performa terbangnya akan menurun seiring dengan bertambahnya ukuran tubuh pada serangga tersebut (Yanoviak, 2009). Serangga dengan berat tubuh ringan cenderung terbang lebih tinggi dibanding serangga dengan berat lebih rendah karena beban sayap juga lebih rendah, sehingga mendukung untuk terbang dalam waktu yang lebih lama. Ketinggian terbang yang rendah pada udara dilintasi spesies serangga aerial dengan berat berapapun (Helms, 2016).

2.2.1 Klasifikasi Serangga

Serangga termasuk filum Arthropoda, kelas insekta. Arthropoda dibagi menjadi tiga subfilum, antara lain: Trilobita, Chelicerata dan Mandibulata. Subfilum Trilobita sudah tidak dijumpai dikarenakan mengalami kepunahan. Serangga adalah bagian dari Mandibulata. Sedangkan, Chelicerata terbagi menjadi beberapa kelas, salah satunya Arachnida (Suheriyanto, 2008).



Bagan 1. Klasifikasi serangga (Hadi, 2009)

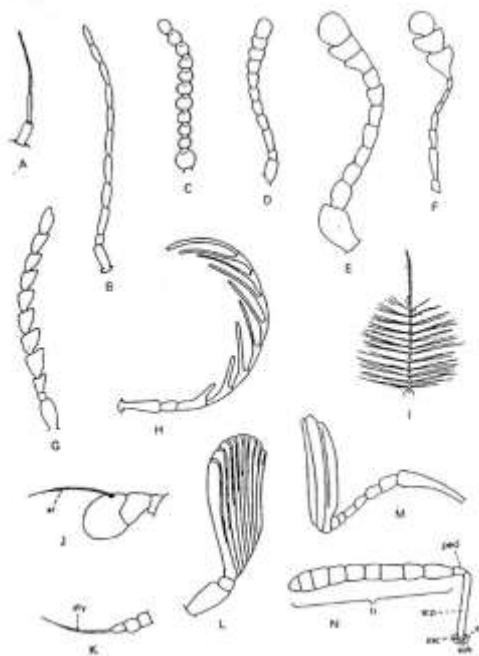
2.2.2 Morfologi Serangga

a. Kepala

Kepala serangga terletak pada bagian anterior serangga yang mempunyai sepasang mata, sepasang antena serta mulut. Kepala serangga berguna untuk mengumpulkan makanannya, penerimaan rangsang serta memproses informasi pada otaknya (Suheriyanto, 2008).

Antena serangga terdiri dari sepasang embelan bersegmen yang terletak pada bagian bawah mata majemuk. Antena serangga berfungsi menerima ransangan dari

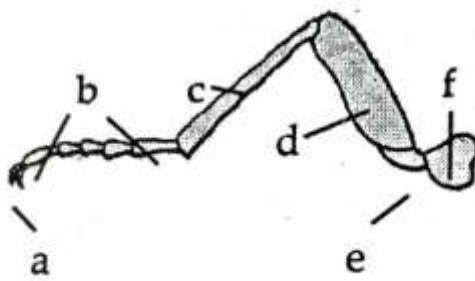
lingkungannya seperti sebagai alat pencium dan alat pendengar (Suheriyanto, 2008). Antena terbagi menjadi tiga ruas. Ruas dasar disebut dengan scape (batang dasar). Ruas ke dua disebut pedisel dan ruas setelahnya disebut flagela (Jumar, 2000).



Gambar 2.1 Tipe-tipe Antena Serangga. A. Selaesus; B. Filiform; C. moniliform; D. gada; E. gada; F. Kapitiat; G. serrata; H. pektinat; I. Plumosa; J. arista; K. stillat; L. flabelat; M. lamelat; N. genikulat (Borror, 1996).

b. Toraks

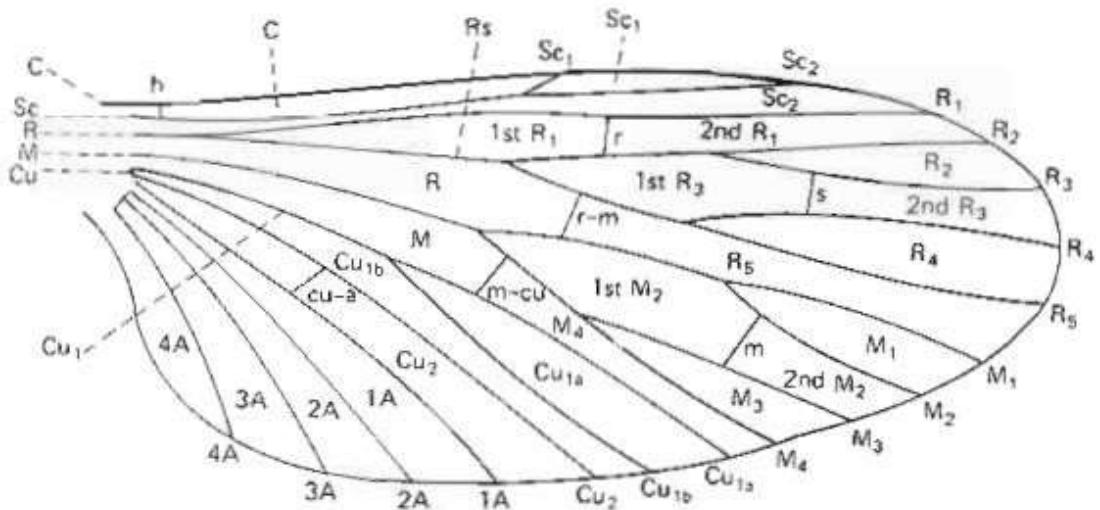
Toraks terbagi menjadi 3 bagian antara lain protorak, mesotorak, metatorak. Terdapat sepasang tungkai pada setiap segmen toraks. Pada serangga bersayap, sayapnya berada di segmen kedua dan segmen ketiga (Suheriyanto, 2008). Protoraks merupakan ruas toraks bagian depan, mesotoraks merupakan ruas toraks bagian tengah sedangkan metatoraks merupakan ruas toraks bagian belakang. Segmen mesotoraks dan metatoraks secara kolektif disebut dengan pterotoraks (Hadi, 2009).



Gambar 2.3 Struktur Tungkai Serangga. a. Pretarsus; b. Tarsus; c. Tibia; d. Femur; f. Koksa (Suheriyanto, 2008)

Serangga merupakan satu-satunya hewan avertebrata yang memiliki sayap. Sayapnya dapat membuat serangga tersebar ke berbagai tempat untuk menghindar dari bahaya (Jumar, 2000). Sayap muncul pada bagian targum dan pleurae. Pada sayap terdapat lipatan yang terdiri dari cabang-cabang saluran pernafasan. Tabung ini menebal sedemikian rupa sehingga jika dilihat dari atas menyerupai jari sayap. Jari sayap memiliki patron yang khas pada suatu kelompok atau jenis tertentu, karakteristik tersebut akan memudahkan proses identifikasi serangga (Sastrodiharjo, 1979).

Sayap terbagi menjadi dua pasang dan terdapat di segmen mesotoraks dan metatorak. Kerangka sayap adalah struktur berrongga, saraf, trachea serta hemolimfa. Beberapa patron pada rangka sayap berguna untuk mendeterminasi serangga (Borror dkk., 1996). Istilah pada sayap yang biasa dipakai yaitu sistem Comstok. Sayap dengan rangka melintang dan memanjang merupakan rangka sayap yang berbeda. Komponen kostal, subkostal, medial, radius, anal, dan kubitus termasuk rangka sayap memanjang (Suheriyanto, 2008). Sayap dengan rangka melintang yang menghubungkan rangka memanjang dan diberi nama sesuai, contohnya pada rangka sayap melintang medio-cubital disebut dengan “m-cu” (Borror dkk., 1996).



Gambar 2.4 Rangka Sayap Serangga menurut Comstock (Borrordkk., 1996).

c. Abdomen

Abdomen terdiri atas sebelas ruas. Setiap ruas dorsal dinamai tergum dan sklerit dinamai tergit. Sklerit ventral sternit, sklerit lateral disebut juga pleurit. Pleuron terdiri atas lubang-lubang pernapasan yang dinamakan spirakel (Hadi, 2009).

2.3 Interaksi Antara Serangga dan Tanaman

Serangga menjadikan suatu tanaman sebagai habitat, tempat mencari makan, tempat bernaung, dan tempat berkunjung. Satu di antara tanaman yang menjadi habitat serangga adalah jeruk (*citrus*). Kehadiran serangga pada tanaman jeruk terpengaruhi oleh umur jeruk, semakin meningkat umur jeruk maka kehadirannya akan mengalami peningkatan. Intensitas kehadiran serangga yang berbeda terperngaruuh jumlah senyawa esensial yang berbeda pula berdasarkan umurnya (Muryati, 2007). Berbagai senyawa esensial dilepaskan tanaman pada tahap yang

berbeda. Senyawa tersebut berguna untuk alat interaksi antar serangga dan tanamannya (Nahrstedt, 1989).

Serangga sebagai penyerbuk mempunyai peran penting untuk tanaman, satu diantaranya yaitu mendukung tahap polinasi tanaman. Serangga yang penting dalam tahap polinasi meliputi ngengat dan kupu (lepidoptera), kumbang (coleoptera), lalat (diptera), dan terutama lebah (Hymenoptera). Tanpa adanya serangga penyerbuk, tanaman jeruk sulit untuk dikembangkan (Greenwood, 2013).

Peran serangga pada bidang perkebunan lebih dikenali dengan hama. Namun pada kenyataanya serangga tidak selalu menyebabkan kerugian, ada pula yang bermanfaat. Nyatanya peran yang menguntungkan jauh lebih penting dibanding peran merugikannya. Serangga yang bermanfaat juga bertindak sebagai musuh alami seperti kumbang, capung, belalang. Serangga juga memiliki sebagai pollinator, predator, detritivor, parasitoid dan bioindikator ekosistem (Meilin & Nasamsir, 2016).

2.4 Peranan Serangga

Serangga mempunyai peran penting dalam sebuah ekosistem. Kehadiran serangga bisa digunakan sebagai indikator keanekaragaman hayati, kesehatan ekosistem, dan degradasi *landscape*. Sebaran habitat serangga sangat luas, antara lain gunung-gunung, hutan dan perkebunan (Dewi dkk, 2016). Sensivitas serangga terhadap perubahan lingkungan menjadi salah satu penentu keberadaannya. Hal ini terkait kapabilitasnya untuk bereaksi terhadap kondisi lingkungan dengan model tertentu (Taradhipa, 2019).

2.4.1 Peran Positif Serangga

Serangga dengan peran musuh alami turut andil dalam mengendalikan hama serta memelihara rantai makanan berada dalam keadaan stabil. Sebagai predator, serangga memiliki peran untuk memangsa serangga fitofagus dengan mencatuk dan menghisap maupun mengigit serta mengunyah mangsa seperti Ordo Coleoptera (Kumbang), Odonata (Capung), dan Hemiptera (Kepik). Serangga parasitoid seperti Ordo Hymenoptera dan Diptera berperan memarasit serangga inangnya dengan cara mengisap cairan tubuhnya (Herlinda dkk., 2021).

Serangga polinator seperti lebah dan kumbang berperan dalam membantu penyerbukan pada tanaman. Serangga pengurai berperan dalam mendukung pengembalian zat hara ke dalam tanah melalui sifatnya sebagai pemakan tanaman yang sudah berumur, hal tersebut membantu tanah menjadi subur kembali. Serangga dengan peran menguntungkan biasa disebut dengan *Helpful insect* (Meilin & Nasamsir, 2016).

2.4.2 Peran Negatif Serangga

Serangga yang berperan sebagai vektor penyakit suatu tanaman memiliki dua peran sebagai fitofagus, yaitu menyebarkan patogen serta melakukan serangan pada tanaman secara langsung. Serangga ini biasanya mempunyai tipe mulut menusuk, mengisap seperti Ordo Hemiptera (Herlinda dkk., 2021).

Serangga yang menjadi hama akan merusak tanaman serta menularkan penyakit. Ulat merupakan salah satu contoh hama tanaman, pada fase imago bertelur di daun tanaman, kemudian telur meneetas kemudian mengkonsumsi daun pada tanamannya (Meilin & Nasamsir, 2006).

2.5 Konsep Pertanian

Pertanian memiliki peran yang sangat penting. Pertanian memasok kebutuhan pangan dan industri, mencadangkan bioenergi, memfasilitasi kebutuhan ekonomi serta pelestarian lingkungan (Rivai & Anugrah, 2011). Pertanian menyediakan berbagai kebutuhan manusia yang diperlukan untuk bertahan hidup yang berasal dari alam, sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Mu'minun ayat 19-20:

فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّتٍ مِّنْ تَحْرِيرٍ وَأَعْنَابٍ لَكُمْ فِيهَا فَوَاكِهَةَ كَثِيرَةٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ^{١٩} وَشَجَرَةً تَخْرُجُ مِنْ طُورٍ سَيْنَاءَ تَنْبَتُ بِالدُّهْنِ وَصَبِغٍ لِلْأَكْلِينَ^{٢٠}

Artinya: “Lalu dengan air itu, Kami tumbuhkan untuk kamu kebun-kebun kurma dan anggur; di dalam kebun-kebun itu kamu peroleh buah-buahan yang banyak dan sebahagian dari buah-buahan itu kamu makan (19), dan pohon kayu keluar dari Thursina (pohon zaitun), yang menghasilkan minyak, dan pemakan makanan bagi orang-orang yang makan (20)”

Menurut tafsir Ibnu Katsir (dalam Abdullah, 2007), Allah menjatuhkan rintik air dari langit ke kebun-kebun (فَأَنْشَأْنَا لَكُمْ بِهِ جَنَّتٍ) yang di dalamnya ada pepohonan kurma dan anggur (الْخَيْلٌ وَأَغْنَابٌ), seluruh buah yang terdapat di dalamnya merupakan sebagian dari nikmat Allah untuk dapat dikonsumsi (لَكُمْ فِيهَا فَوَاكِهَةَ كَثِيرَةٌ) serta bermanfaat bagi keberlangsungan hidup manusia.

Sumber daya alam termasuk anugerah Allah yang diwujudkan untuk dimanfaatkan oleh manusia. Penggunaan sumber daya alam dalam Islam hendaklah dilaksanakan secara tepat dan sesuai tanpa merusakkan lingkungan. Penggunaan sumber daya alam dengan bijaksana termasuk salah satu cara bersyukur kepada Allah. Penggunaan sumber daya alam satu diantarnya adalah dengan bercocok tanam (Wijayansi, 2019).

2.5.1 Konsep Pertanian Semi Organik

Pertanian semi-organik adalah sistem pengelolahan tanah serta budi daya tanaman memakai pupuk organik juga pestisida organik. Akan tetapi, penggunaan

pupuk non-organik tetap ditambahkan guna meningkatkan nutrisi pada pupuk organik meskipun dengan jumlah yang kecil. Pupuk organik yang dipakai antara lain kompos atau pupuk kandang (Narka dkk., 2020).

Pertanian semi organik tidak dapat sepenuhnya memanfaatkan bahan organik, akan tetapi juga memakai bahan anorganik dengan jumlah relatif kecil. Meski jumlahnya relatif kecil, input anorganik tetap memiliki dampak terhadap menurunnya kualitas lingkungan (Rahmawati & Sriyadi, 2020).

Pertanian semiorganik adalah langkah pertama menuju konversi ke pertanian organik. Pemakaian bahan kimia secara berkelanjutan berdampak buruk terhadap kesehatan manusia sebagai konsumen (Suhartini, 2013).

2.5.2 Konsep Pertanian Anorganik

Sistem pertanian anorganik merupakan pengelolahan lahan yang menggunakan pupuk kimia serta pestisida sintetis untuk memenuhi kebutuhan nutrisi. Pupuk non organik bersifat larut dalam air serta memberikan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Penggunaan pupuk kimia secara berlebihan menyebabkan tanaman lebih rentan terhadap terserang hama (Sutanto, 2005).

Penggunaan pestisida sintetis membantu mengendalikan organisme berbahaya. Namun demikian, hal tersebut membuat serangga lebih resisten terhadap bahan kimia tertentu, sehingga diperlukan adanya pestisida baru guna memelihara kesuburan tanah serta meningkatkan hasil panen (Pora dkk., 2016).

2.6 Tinjauan Konsep Keanekaragaman dalam Ekosistem

Keanekaragaman adalah tolak ukur jangkauan dan sebaran pada suatu populasi tertentu yang dipengaruhi adanya interaksi dalam populasi dan mengalami perubahan secara dinamis serta dimodifikasi faktor lingkungan. Keanekaragaman

bisa dihitung serta dipertimbangkan populasinya seperti kekayaan jenis, pemerataan jenis serta dominansi satu jenis (Xu et al., 2020).

Keanekaragaman makhluk hidup disebabkan oleh ketidaksamaan warna, bentuk, tekstur, jumlah serta karakteristik lain (Ridhwan, 2012). Keanekaragaman hayati adalah istilah umum yang berkaitan dengan variasi alami dalam sistem alam, baik kuantitas maupun frekuensinya, seperti tumbuhan, hewan, mikroorganisme hingga genetika (Rawat & Agarwal, 2016).

Pentingnya keanekaragaman hayati dalam Al-Qur'an telah ditegaskan pada surah An-Nahl ayat 13:

وَمَا ذَرَّا لَكُمْ فِي الْأَرْضِ مُخْتَلِفًا إِلَوَانُهُ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَذَكَّرُونَ ﴿١٣﴾

Artinya: “(Dia juga mengendalikan) apa yang Dia ciptakan untukmu di bumi ini dengan berbagai jenis dan macam warnanya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengambil pelajaran.”

Allah menjadikan berbagai macam makhluknya berupa hewan, tumbuhan serta lainnya yang berbeda warnanya (مُخْتَلِفًا إِلَوَانُهُ) seperti hijau, kuning, merah dan lainnya. Sesungguhnya dalam kejadian seperti itu tanda kekuasaan Allah diperlihatkan kepada hamba yang mengingat dan menjadikannya hikmah (Al-Mahalli, 2008).

2.6.1 Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman merupakan *sunnatullah* untuk mendapatkan keseimbangan ekosistem yang harus senantiasa dijaga. Menjaga keseimbangan ekosistem merupakan tugas setiap individu. Jika keanekaragaman tidak ada yang menjaga, bencana dan musibah pasti akan terjadi, tidak hanya berdampak pada manusia tetapi juga seluruh makhluk hidup (Mustaqim, 2015).

Indeks keanekaragaman merupakan parameter untuk menilai keanekaragaman suatu spesies, satu diantaranya yaitu indeks Shannon (Hara & Ina, 2023). Rumus indeks keanekaragaman (H') Shanon-Wiener, yaitu (Schowalter, 2011):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i \quad \text{dimana} \quad P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman jenis

p_i : Proporsi spesies ke- i dalam sampel total

n_i : Jumlah individu jenis ke- i

N : Jumlah total individu seluruh jenis

Dengan kategori Indeks Keanekaragaman (Odum 1991 dalam Mubarik et al., 2020)

Jika $H' = \leq 1$, maka keanekaragaman rendah

Jika $H' = 1-3$, maka keanekaragaman sedang

Jika $H' = \geq 3$, maka keanekaragaman tinggi

2.6.2 Indeks Dominansi

Indeks dominansi dipergunakan dalam menentukan jenis yang mendominasi dalam suatu komunitas (Indriyanto, 2015). Indeks dominansi satu lahan dihitung dengan rumus Simpson (Magurran, 2004):

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

Keterangan:

C : Dominansi

n_i : Jumlah total individu dari suatu jenis

N : Total individu dari seluruh jenis

2.6.3 Indeks Kesamaan Dua Lahan

Indeks kesamaan Sorensen (Cs) merupakan nilai matematis yang difungsikan guna mengetahui jumlah spesies serupa di dua lokasi (Rahmi dkk., 2020). Dalam menentukan indek kesamaan antara lahan, dapat memakai variable berdasarkan keberadaan organisme maupun membandingkan komposisi antar lahan (Wiranegara dkk., 2018). Indeks kesamaan dua lahan dihitung dengan rumus (Schowalter, 2011):

$$Cs = \frac{2j}{A+B}$$

Keterangan:

j : Spesies terkecil yang sama pada kedua habitat A dan B

A : Jumlah jenis pada habitat a

B : jumlah jenis pada habitat b

Nilai indeks kesamaan dua lahan (Cs) dimulai 0 hingga 1. Nilai index 0 muncul apabila tidak terdapat jenis serupa ataupun rendahnya kesamaan antar lahan tersebut, sementara nilai 1 dicapai apabila kedua lahan mempunyai kesamaan jenis atau kesamaan tinggi (Lahati & Ladjinga, 2021).

2.6.4 Korelasi Keanekaragaman Serangga dengan Faktor Lingkungan

Korelasi adalah teknik analysis statistika yang digunakan mencari koneksiitas antar dua variable yang memiliki sifat kuantitatif. Kedua variabel ini memiliki korelasi *negative*, *positive*, ataupun tidak memiliki korelasi. Korelasi *positive* apabila kedua variabel mengalami peningkatan (penurunan) variabel X diikuti peningkatan (penurunan) variabel Y. Korelasi *negative* apabila dua variabel memiliki kecenderungan berlawanan arah, apabila variabel X meningkat maka variabel Y akan mengalami penurunan ataupun sebaliknya (Paiman, 2019).

Nilai korelasinya antara -1 sampai dengan 1, apabila nilai korelasinya -1 berarti korelasi kedua variabel sepenuhnya negatif, dimana 0 berarti tidak terdapat hubungan atau linearitas antara kedua variabel serta nilai korelasi 1 menunjukkan ada korelasi positif yang sempurna (Schober & Schwarte, 2018).

Tabel 2.1 Kriteria Nilai Koefisien Korelasi

No.	Koefisien Korelasi	Keterangan Korelasi
1	0,00-0,10	Korelasi diabaikan
2	0,10-0,39	Korelasi rendah
3	0,40-0,69	Korelasi moderat
4	0,70-0,89	Korelasi kuat
5	0,90-1,00	Korelasi sangat kuat

(Schober & Schwarte, 2018)

2.7 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Aerial

Faktor yang mempengaruhi adanya serangga aerial terdiri dari faktor biotik dan abiotik. Faktor biotik meliputi musuh alami, makanan, serta kebutuhan serupa di satu habitat menyebabkan persaingan antar jenis dan antar jenis yang berbeda. Sedangkan, faktor abiotik meliputi temperatur, kelembapan, cahaya serta angin. Temperatur berpengaruh terhadap aktivitas serangga serta perkembangannya. Kelembapan juga berpengaruh terhadap menguapnya cairan pada serangga, hal ini dikarenakan serangga mengonsumsi air dari lingkungannya. Intensitas cahaya tertentu merangsang aktivitas serangga diurnal, sedangkan kondisi tersebut menghambat aktivitas serangga nokturnal. Angin dapat mempengaruhi penyebaran serangga kecil (Hidayat, 2009).

2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian

Desa Kucur merupakan salah satu desa yang berada di Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, Provinsi Jawa Timur. Secara geografis, letaknya tepat di

koordinat $7^{\circ}57'.44.59''$ LS dan $112^{\circ}33'.06.77''$ BT. Untuk memenuhi kebutuhan hidup, warga Desa Kucur memiliki mata pencaharian yang bermacam-macam. Mayoritas warga Desa Kucur adalah bermata pencaharian sebagai petani atau pekebun. Produksi pertanian sudah merupakan mata pencaharian masyarakat sekitar untuk mempertahankan hidupnya. Kucur merupakan desa yang menghasilkan tanaman hortikultura termasuk buah-buahan khususnya jeruk (BPS Kabupaten Malang, 2021).

2.8.1 Perkebunan Jeruk Anorganik

Lokasi pengambilan sampel pertama yaitu lahan jeruk anorganik (Gambar 2.8.1) milik bapak Sanuri yang berada di Desa Kucur. Pohon jeruk memiliki luas lahan perkebunan 3 ha. Jeruk yang dibudidayakan di perkebunan ini yaitu keprok. Total pohon jeruk di perkebunannya sekitar ± 156 pohon, jarak tanam antara pohon yakni 5 m (Sanuri, wawancara, 24 Desember 2022).



Gambar 2.8.1 Perkebunan Jeruk Anorganik (Dokumentasi Pribadi, 2022)

2.8.2 Perkebunan Jeruk Semiorganik

Lokasi kedua pengambilan sampel yaitu lahan jeruk anorganik (Gambar 2.10.2) milik bapak Pratik. Pohon jeruk memiliki luas lahan perkebunan 1,25 ha.

Jeruk yang dibudidayakan di perkebunan ini yaitu keprok. Total pohon jeruk di perkebunannya sekitar ± 194 pohon, jarak tanam antara pohon yakni 4 m (Pratik, wawancara, 24 Desember 2022).



Gambar 2.8.2 Perkebunan Jeruk Semi Organik (Dokumentasi Pribadi, 2022).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode eksploratif, dimana pengambilan sampelnya dilakukan langsung dari lokasi pengamatan.

3.2 Waktu dan Tempat

Pengambilan sampel dilakukan pada 2-20 Juni 2023 di lahan jeruk semiorganik dan lahan jeruk anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Serangga diidentifikasi serta didokumentasikan menggunakan mikroskop digital dengan perbesaran 1600X.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini diantaranya *yellow pan traps*, luxmeter, thermohygrometer, anemometer, *digital microscope* 1600X, kertas stiker, pinset, tali raffia, botol flakon, data blank, digital kamera dan stationery. Bahan yang diperlukan dalam penelitian yaitu alkohol 70%.

3.4 Obyek Penelitian

Seluruh sampel yang tertangkap masuk *yellow pan trap*. *Yellow pan trap* yang digunakan memiliki diameter 20 cm serta tinggi 8 cm.



Gambar 3.3 Yellow Pan Trap (Dokumentasi Pribadi, 2023)

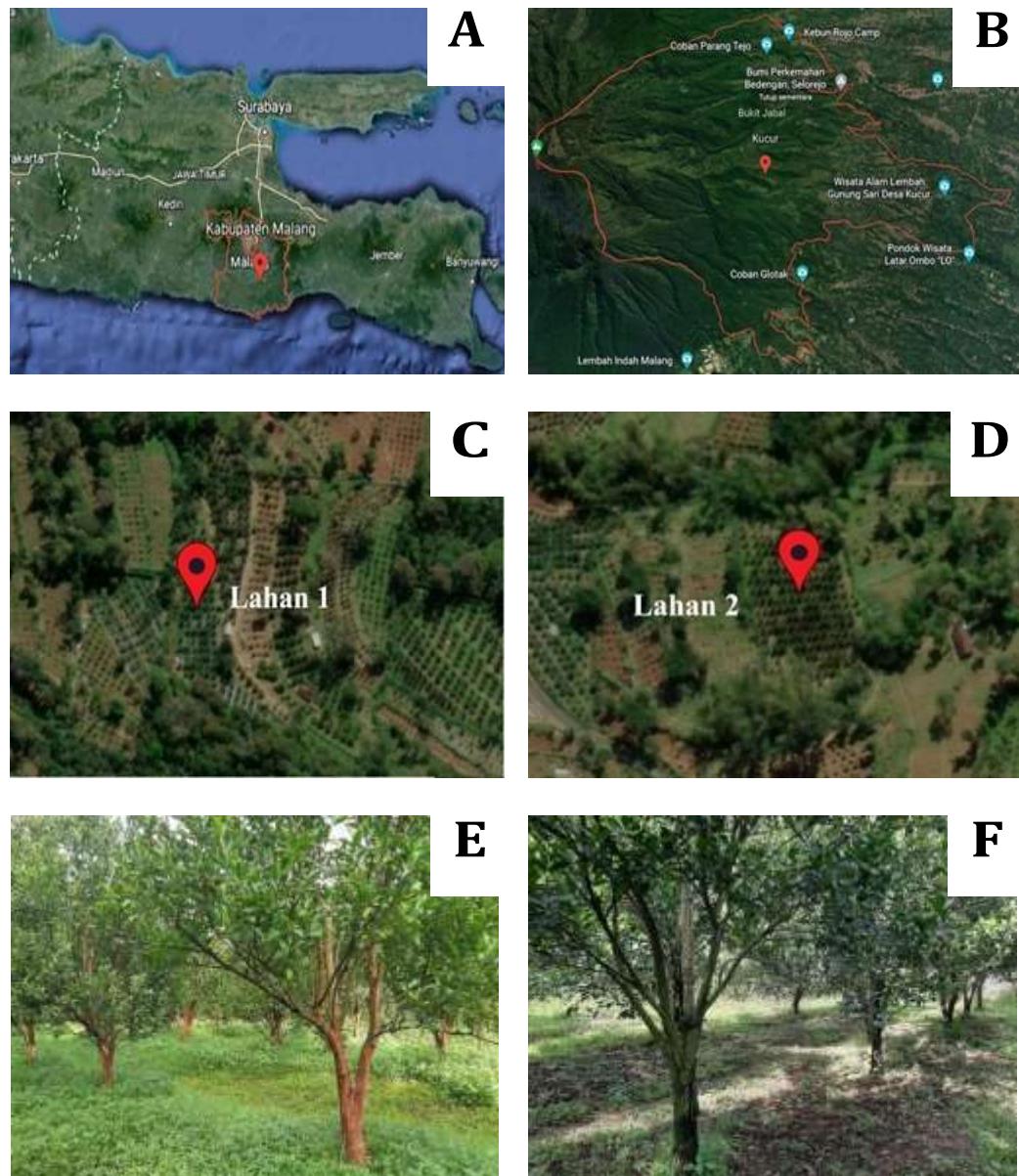
3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Observasi

Observasi diperlukan guna mengetahui lokasi pengamatan yakni di lahan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

3.5.2 . Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan hasil observasi yang sudah dilakukan. Terdapat dua lokasi pengambilan sampel, pada setiap lokasi ditetapkan lima plot serta tiga kali pengulangan. Pengamatan dilakukan dengan selang waktu 2 hari yang dilakukan pada pagi hari.



- Keterangan :
- A. Kabupaten Malang
 - B. Desa Kucur
 - C. Lahan Anorganik
 - D. Lahan Semiorganik
 - E. Perkebunan Jeruk Anorganik
 - F. Perkebunan Jeruk Semi Organik

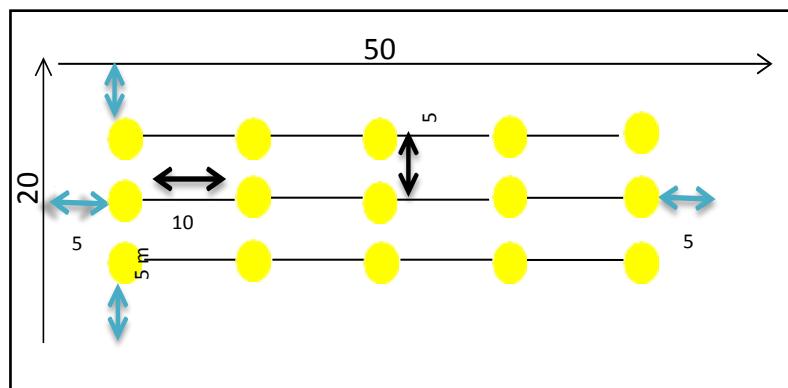
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode relatif dan memakai *yellow pan trap*. *Yellow pantrap* adalah pot plastik dengan warna kuning yang berdiameter 20 cm dan memiliki tinggi 8 cm. Pada perangkap ini dimasukkan air dengan campuran

alkohol 70 % hingga mencapai setengah dari *yellow pan trap*. Perangkap dipasang di pohon dengan tinggi satu meter diatas tanah. Pemasangan ini bertujuan supaya serangga terbang di antara tanaman terjebak masuk ke *yellow pan trap*. Menurut Hasibuan (2017) penggunaan warna kuning menunjukkan buah sudah matang, oleh karena itu serangga tertarik dengan warna tersebut.

3.5.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel adalah dengan menentukan titik pengambilan sampel memakai metode *simple random sampling* untuk tiap lokasi yang ditentukan, pada setiap lokasi terdapat 5 *yellow pan trap* dipasang secara diagonal dan dilakukan 3 kali pengulangan di tiap lokasi (Kartikasari, 2015).



Gambar 3.2 Rancangan Penempatan Plot

Keterangan:

🟡 : *Yellow Pan Trap*

↔ : Jarak tepi

↔ : Jarak antar traps

3.5.5 Identifikasi Serangga Aerial

Sampel yang didapatkan dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop digital kemudian dilakukan identifikasi dengan buku Pengenalan Pelajaran

Serangga (Borror dkk., 1996), Kunci Determinasi Serangga (Siwi, 1991), Beetleidentifications.com (2023), Biolib.cz (2023), BugGuide.net (2023), Kerbtier.de (2023), Naturalista.mx (2023) dan Observation.mx (2023).

3.6 Analisis Sifat Fisika Udara

Analisis sifat fisik dilakukan sebanyak tiga kali ulangan, meliputi suhu, kelembapan udara, intensitas cahaya serta kecepatan angin. Penggunaan Thermohygrometer untuk mengukur suhu dan kelembapan udara, Luxmeter untuk mengukur intensitas cahaya serta Anemometer untuk mengukur kecepatan angin. Pengukuran secara langsung di lokasi penelitian dilakukan pada pukul 07.00 hingga 09.00 WIB.

3.7 Analisis Data

Data yang diperoleh, diidentifikasi dan dilakukan analisis indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C), indeks kesamaan dua lahan Sorenson (Cs) dan index korelasi Pearson (r) memakai aplikasi PAST 3.0.

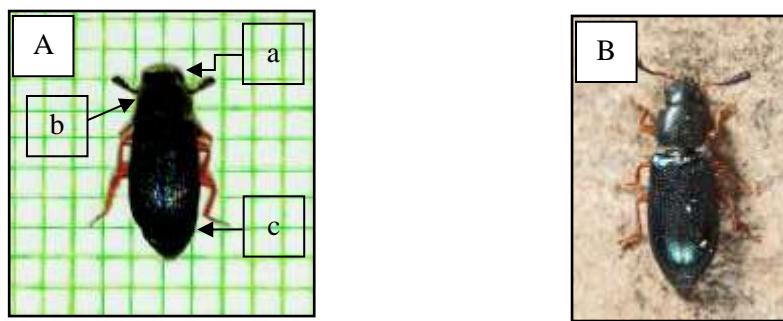
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Hasil identifikasi serangga aerial di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus Necrobia A. Hasil Pengamatan; B. Gambar Literatur ([Beetleidentification.com](https://www.beetleidentification.com), 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 1 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras dan tebal. Sedangkan, sepasang sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Tubuh berwarna gelap dan memanjang, pronotum lebih sempit dari pangkal elytra, antenna berbentuk *clubbed* sehingga termasuk dalam Famili Cleridae (Siwi, 1991).

Tubuh berbentuk bulat memanjang dengan panjang tubuh 6 mm. Bagian kepala, toraks dan abdomen berwarna biru metalik. Antena memiliki 11 ruas dengan ujung membesar. Pangkal antena berwarna coklat kemerahan, namun pada

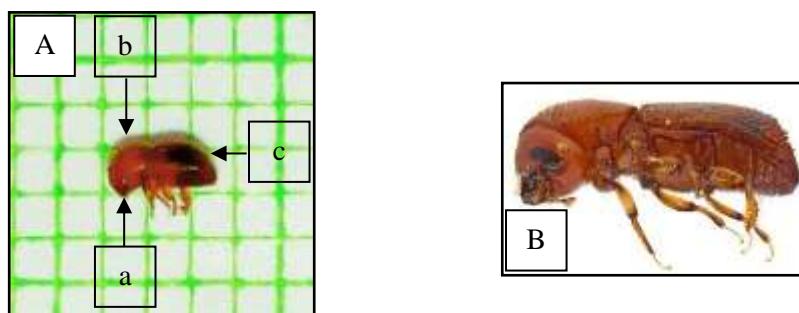
bagian ujung coklat kehitaman. Elytra berwarna biru mengkilap dengan kaki berwarna coklat kemerahan. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Necrobia* (Dewi *et al.*, 2013).

Genus *Necrobia* merupakan anggota dari famili Cleridae yang sering ditemukan pada bunga, tumbuhan, pohon yang sudah mati dan bangkai hewan. Bersifat saprofag, menyerang tulang dan kulit bangkai hewan. Selain itu, *Necrobia* juga bersifat predator yang sebagian besar memangsa kumbang penggerek kayu (Athanassiou, 2020).

Klasifikasi spesimen 1 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Cleridae
 Genus : *Necrobia*

2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus Xyleborus A. Hasil Pengamatan; B. Hasil Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Pronotum; c. Abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 2 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras dan tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Bentuk tubuh gendut silindris dan berbulu, tidak memiliki moncong, sungut sangat pendek dan tidak mencapai pronotum, sehingga termasuk dalam Famili Scolytidae (Siwi, 1991).

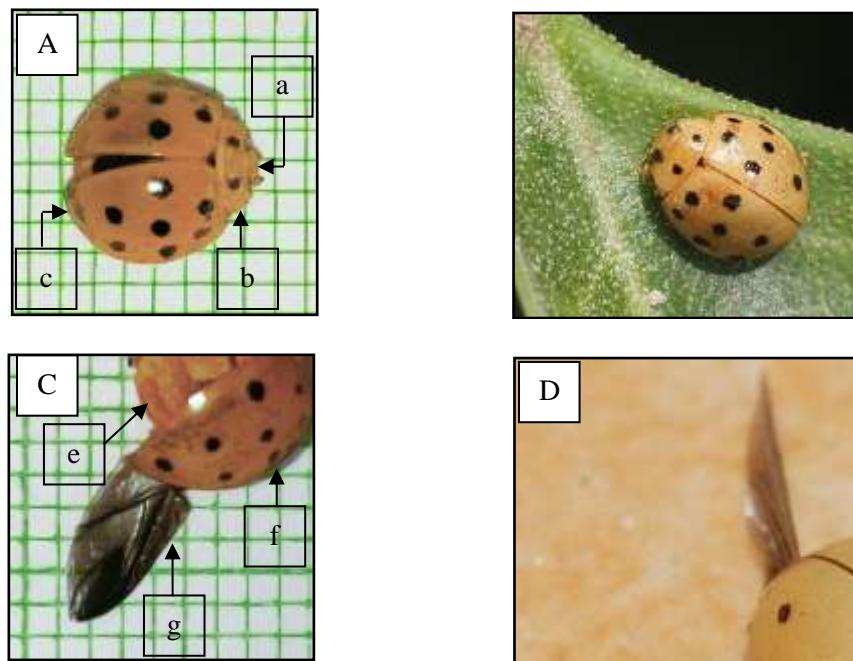
Tubuh berwarna coklat kemerahan dengan panjang 2,5 mm. Kepala menghadap bawah dan terdapat pronotum pada bagian dorsal. Bentuk mulut meruncing serta pada bagian ujung elytra melengkung. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Xyleborus* (Saragih, 2018).

Genus *Xyleborus* merupakan kumbang penggerek kayu invasif yang menularkan jamur *Raffaela lauricola*, sehingga menyebabkan layu pada pohon. Kumbang ini hidup dari simbion jamur fitopatogen yang mereka bawa dan menginfeksi pohon dari anggota family Lauraceae (Saucedo et al., 2018).

Klasifikasi spesimen 2 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Insekta
Ordo	:	Coleoptera
Famili	:	Scolytidae
Genus	:	<i>Xyleborus</i>

3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus Harmonia A dan C Hasil Pengamatan; B dan D Gambar Literatur (Naturalista.mx, 2023). a. Kepala; b. Pronotum; c. Elytra; e. Abdomen; f. Spot; g: Wing.

Hasil pengamatan pada spesimen 3 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras dan tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Tubuh berbentuk bulat lonjong, pada sisi dorsal cembung namun pada sisi ventral datar. Elytra menutupi seluruh abdomen. Kepala tersembunyi dibawah pronotum dengan antena yang sangat pendek sehingga termasuk dalam Famili Coccinellidae. (Siwi, 1991).

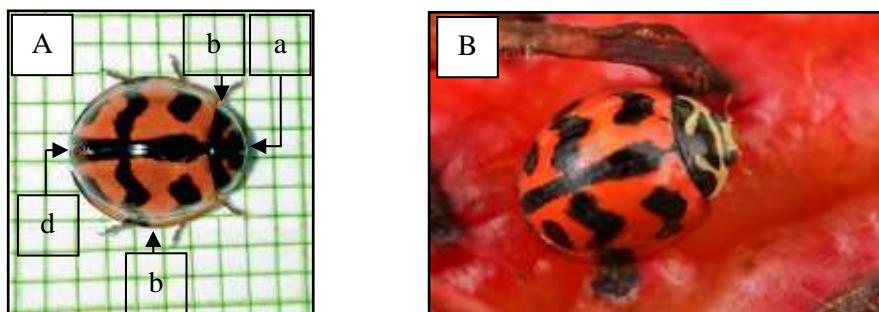
Tubuh berwarna oranye dengan bentuk oval mendekati bulat dengan panjang tubuh 6 mm. Terdapat 16 spot pada elytra. Elytra berwarna oranye dan sayap belakang berwarna hitam. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Harmonia* (Seo et al., 2008).

Genus *Harmonia* merupakan agen biokontrol dengan potensi predasi sangat tinggi. Berperan sebagai predator kepik polifag yang memakan berbagai spesies mangsa kutu daun pada tanaman pangan. Hal ini dapat membantu meningkatkan strategi Pengendalian Hama Terpadu menggunakan predator *Harmonia* sebagai agen biokontrol untuk pengelolaan kutu daun (Boopathi et al., 2020).

Klasifikasi spesimen 3 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Coccinellidae
 Genus : *Harmonia*

4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 Genus Cheilomenes A. Hasil Pengamatan; B. Gambar Literatur (biolib.cz, 2023). a. Kepala; b. Pronotum; c. Elytra; d. Abdomen.

Hasil pengamatan pada spesimen 4 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras dan tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut

termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Tarsi dengan ruas keduanya melebar. Tubuh berbentuk bulat lonjong, pada sisi dorsal cembung namun pada sisi ventral datar. Elytra menutupi seluruh abdomen. Kepala tersembunyi dibawah pronotum dengan antena yang sangat pendek sehingga termasuk dalam Famili Coccinellidae. (Siwi, 1991).

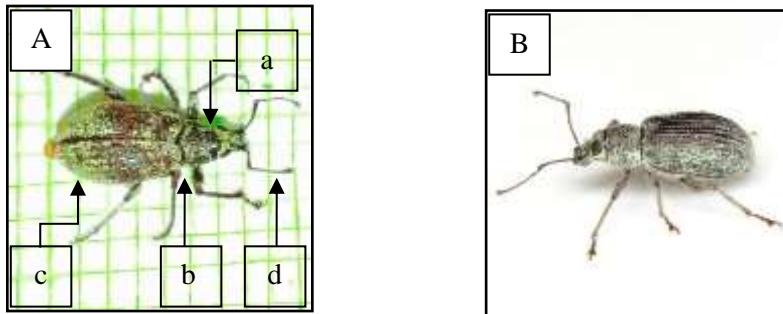
Tubuh berwarna merah dengan bentuk oval mendekati bulat dengan panjang tubuh 6 mm. Terdapat enam spot zigzag pada elytra. Elytra berwarna merah dan sayap belakang berwarna hitam. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Cheilomenes* (Venkanna et al., 2020).

Genus *Cheilomenes* merupakan predator yang memangsa kutu daun, kutu putih, lalat putih dan hama serangga lainnya. Predator ini memangsa dengan tingkat serangan yang tinggi pada fase larva maupun imago (Venkanna et al., 2021).

Klasifikasi spesimen 6 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Insekta
Ordo	:	Coleoptera
Famili	:	Coccinellidae
Genus	:	<i>Cheilomenes</i>

5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus Cyrtepistomus A. Hasil Pengamatan; B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 5 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras dan tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Tubuh tidak silindris dan tidak berambut. Terdapat moncong pada bagian kepala. Antena muncul di pertengahan moncong dengan sedikit menyiku sehingga termasuk dalam Famili Curculionidae (Siwi, 1991).

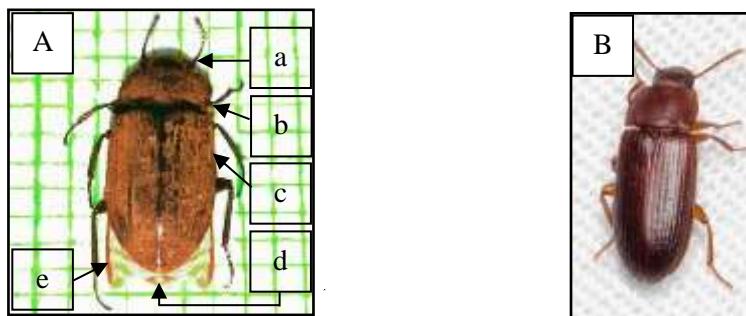
Tubuh lebar bulat oval dan berwarna abu-abu kehijauan dengan panjang tubuh 7 mm. Terdapat hidung yang lebar pada bagian ujung moncong. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Cyrtepistomus* (Case, 2015)

Genus *Cyrtepistomus* merupakan serangga utama pemakan daun. Kumbang ini menyerang tanaman berkayu. Fase larva memakan akar pohon dan pada fase imago memakan daun (Hayes dan Bhatti, 2019).

Klasifikasi spesimen 5 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Curculionidae
 Genus : Cyrtepistomus

6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus Cynaeus A. Hasil Pengamatan; B. Gambar Literatur (kerbtier.de, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Elytra; d. Abdomen; e. Wing

Hasil pengamatan pada spesimen 6 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras serta tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera (Borror, 1996). Terdapat antena pendek dengan 11 ruas, rongga koksa kaki depan tertutup dibagian belakangnya oleh prothoraks yang melebar, tubuh berwarna coklat gelap, sehingga termasuk dalam Famili Tenebrionidae (Siwi, 1991).

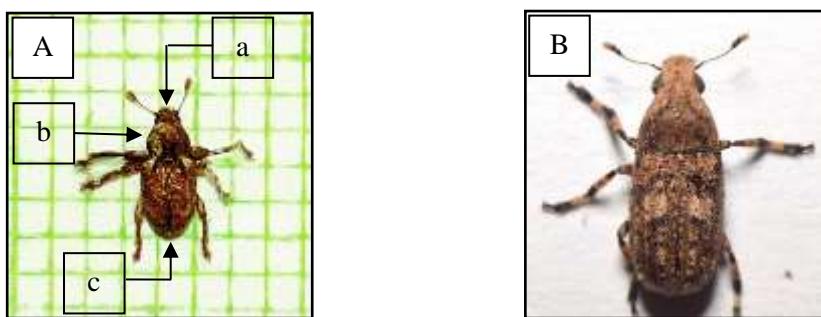
Tubuh memiliki bentuk oval dengan warna coklat kemerahan dengan panjang 8 mm. Antena dengan total 11 ruas antena. Karakteristik tersebut merupakan ciri

dari genus *Cynaeus*. Genus *Cynaeus* ditemukan di bawah kulit pohon. Sangat tertarik dengan cahaya ataupun warna yang mencolok. Memakan sisa-sisa tanaman yang membusuk terutama jagung, gandum, kedelai dan buah-buahan (Pintilioiae & Teodorescu, 2021).

Klasifikasi spesimen 6 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Tenebrionidae
 Genus : *Cynaeus*

7. Spesimen 7



Gambar 4.7 Spesimen 7 Genus Euparius A. Hasil Pengamatan; B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen; d. Antena; e; Kaki.

Hasil pengamatan pada spesimen 7 memiliki dua pasang sayap, pasangan sayap depan keras serta tebal. Sedangkan, pasangan sayap belakang tipis *membraneus* terletak terlipat dibawah sayap depan, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Coleoptera. Pada bagian kepala berbentuk seperti moncong yang

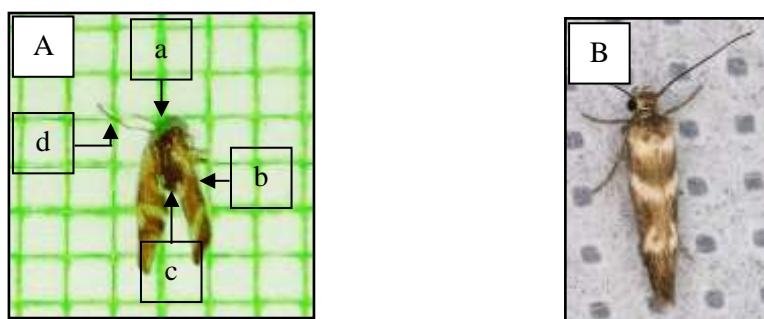
lebar dan agak tertarik masuk ke dalam toraks, sehingga termasuk anggota famili Anthribidae (Borror, 1996).

Tubuh berwarna coklat kemerahan dengan panjang 4 mm. Elytra kecoklatan melengkung ke arah puncak dan pangkal pronotum sangat lebar. Antena *clubbed* berwarna coklat kemerahan. Permukaan dorsal berwarna coklat kemerahan pucat. Sisi ventral tubuh berwarna coklat kehitaman. Antena berwarna coklat kemerahan. Kepala tidak memiliki median carina. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Euparius* (Park, 1999).

Klasifikasi spesimen 3 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Insekta
Ordo	:	Coleoptera
Famili	:	Anthribidae
Genus	:	<i>Euparius</i>

8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus Scythris A. Hasil Pengamatan; B Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Fore Wing; c. Abdomen; d. Antena

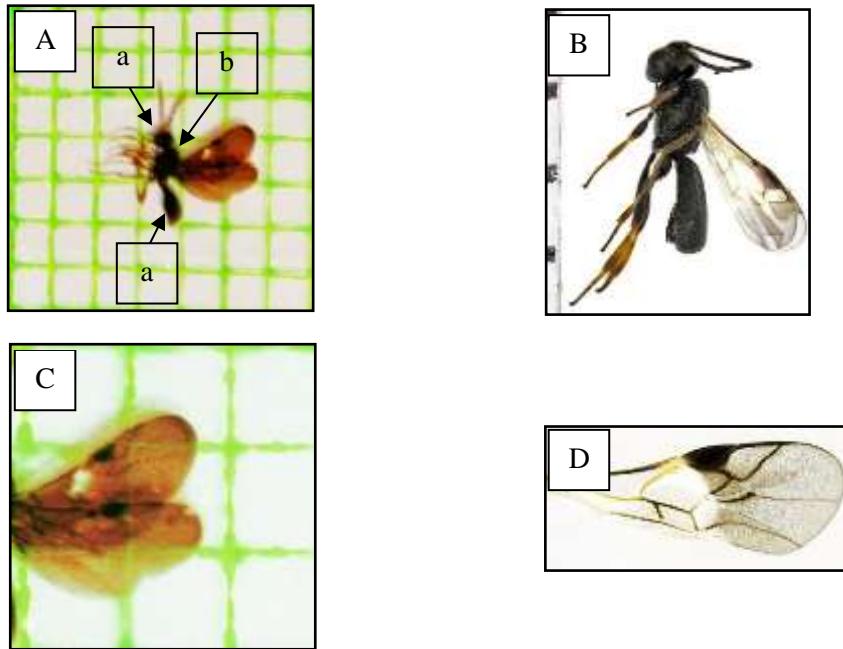
Hasil pengamatan pada spesimen 8 memiliki panjang tubuh 2 mm. Terdapat dua pasang sayap yang tipis, pasangan sayap depan mempunyai ukuran lebih besar dibanding sayap belakang serta mempunyai antena panjang dan ramping, karakteristik tersebut termasuk Ordo Lepidoptera. R_1 pada sayap belakang timbul dua pertiga panjang sel diskal, rangka sayap depan mencapai batas dari sel diskal sehingga termasuk dalam Famili Scythrididae. Mayoritas dari 35 jenis dalam famili ini termasuk dalam Genus Scythris. Genus Scythris merupakan serangga terbang yang melakukan aktivitasnya pada siang hari (Borror, 1996).

Klasifikasi spesimen 8 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Lepidoptera
Famili : Scythrididae
Genus : Scythris

9. Spesimen 9

Hasil pengamatan pada spesimen 9 memiliki dua pasang sayap tipis *membraneus*, venasi relatif sedikit, sayap depan berukuran lebih besar dibanding belakang, beberapa jenis ruas pertama sempit dan memanjang pada bagian abdomen, berdasarkan karakteristik tersebut termasuk Ordo Hymenoptera. Hanya memiliki *recurrent vena* (RV), pinggang pendek, ovipositor panjang sehingga termasuk dalam Famili Braconidae (Siwi, 1991).



Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus Chelonus A dan C. Hasil Pengamatan B dan D. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala b. Toraks c. Abdomen d. Sayap

Tubuh berwarna hitam dengan panjang 2 mm. Bagian scape dan pedicel antena berwarna coklat kekuningan. Flagel secara bertahap memendek dari pangkal ke puncak berwarna coklat kekuningan. Kaki berwarna coklat kekuningan terutama pada bagian femur dan tibia. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Chelonus* (Hentz *et al.*, 1997).

Genus *Chelonus* merupakan parasitoid yang sering ditemukan dan menyebar ke seluruh dunia. Meskipun bekerja dengan cara memparasitasi serangga lain, namun sangat rentan terhadap insektisida (Shen, 2023).

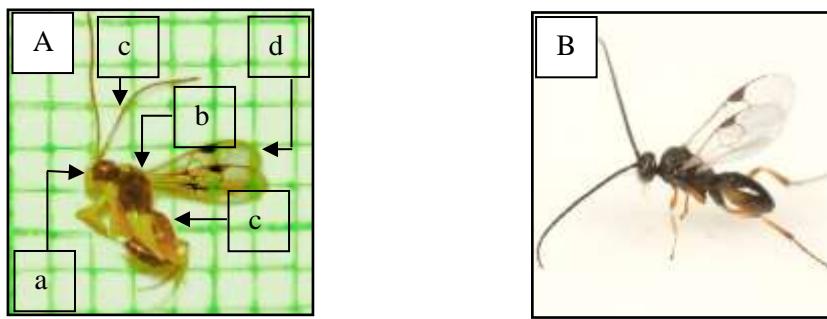
Klasifikasi spesimen 9 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Braconidae
 Genus : Chelonus

10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10 Genus Cotesia A Hasil Pengamatan; B Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen; d. Sayap; e. Antena

Hasil pengamatan pada spesimen 10 memiliki dua pasang sayap tipis *membraneus*, venasi relatif sedikit, sayap depan berukuran lebih besar dibanding belakang, beberapa jenis ruas pertama sempit dan memanjang pada bagian abdomen. Berdasarkan karakteristik tersebut termasuk Ordo Hymenoptera. Hanya memiliki *recurrent vena* (RV), pinggang pendek, ovipositor panjang sehingga termasuk dalam Famili Braconidae (Siwi, 1991).

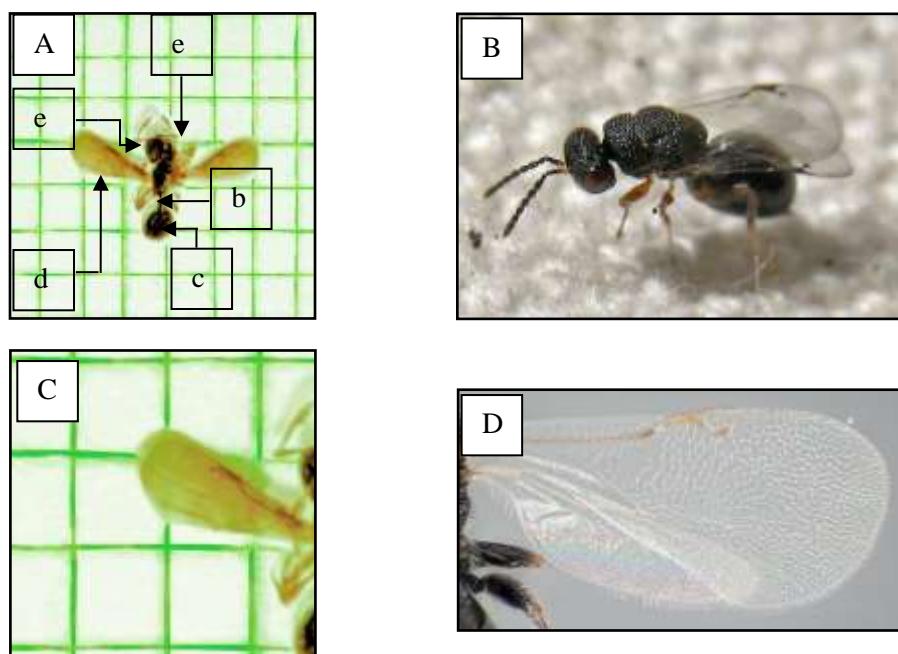
Tubuh dengan panjang tubuh 5 mm berwarna hitam kecoklatan. Pada bagian kepala terdapat antena memanjang dengan total 17 ruas antena. Antena sepanjang tubuhnya. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus Cotesia (Putri *et al.*, 2022).

Genus *Cotesia* merupakan endoparasitoid primer yang bekerja sebagai parasitoid telur telur dan larva. Genus ini lebih sering memarasit larva dari hama penggerek batang tebu dan hama penggerek batang padi (Pratiwi dkk., 2014).

Klasifikasi spesimen 10 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Braconidae
 Genus : *Cotesia*

11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11 Genus Eurytoma A dan C. Hasil Pengamatan; B dan D. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen; d; Forewing; e. Hindwing

Hasil pengamatan pada spesimen 11 memiliki dua pasang sayap tipis *membraneus*, venasi relatif sedikit, sayap depan berukuran lebih besar dibandingkan sayap belakang, beberapa jenis ruas pertama sempit dan memanjang pada bagian abdomen. Berdasarkan karakteristik tersebut termasuk Ordo Hymenoptera (Siwi, 1991). Antena berada pada bagian bawah mata, fenikulus 5 ruas, metasoma membulat sehingga termasuk dalam Famili Eurytomidae (Borror, 1996).

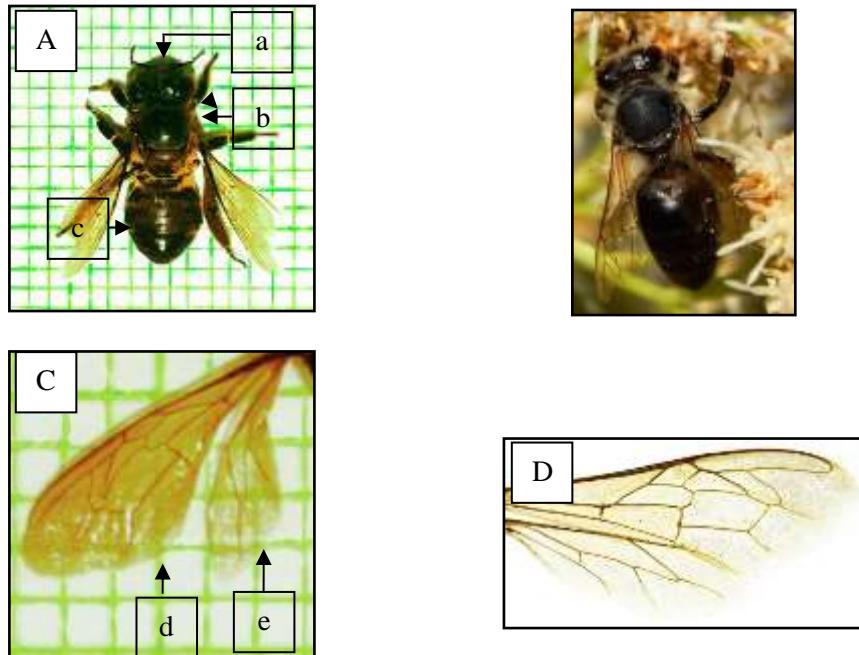
Tubuh berukuran 2 mm, memiliki warna hitam namun tidak metalik. Kepala hitam, mata majemuk merah. Antena berwarna kuning kecoklatan. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus Eurytoma (Syawaluddin dkk., 2019).

Genus Eurytoma merupakan genus terbesar dengan jumlah sekitar 700 spesies dalam famili Eurytomidae. Sebagian besar spesies dari genus ini merupakan parasitoid larva Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Lepidoptera, serta merupakan hiperparasitoid larva Ichneumonoidea (Hymenoptera) dan Tachinidae (Diptera), sebagian lainnya bersifat fitofag pada biji atau daging buah dari berbagai tanaman (Noyes, 2020).

Klasifikasi spesimen 11 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Hymenoptera
Famili	: Eurytomidae
Genus	: Eurytoma

12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 Genus Apis (A) dan (C) Hasil Pengamatan (B) dan (D) Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). A. Kepala; B. Toraks; C. Abdomen; D Forewing; E Hindwing.

Hasil pengamatan pada spesimen 12 memiliki dua pasang sayap tipis *membraneus*, venasi relatif sedikit, sayap depan berukuran lebih besar dibanding belakang, beberapa jenis ruas pertama sempit dan memanjang pada bagian abdomen. Berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Hymenoptera. Tibia kaki belakang tidak meruncing pada bagian ujungnya, terdapat tiga buah sel sub marginal pada bagian sayapnya sehingga termasuk dalam Famili Apidae (Siwi, 1991).

Tubuh berukuran 10 mm, kepala dan toraks serta antena memiliki warna hitam. Kepala berbentuk segitiga kasar, pada bagian tengah kepala terdapat sepasang antena. Abdomen terdiri dari 6 segmen. Segmen pertama abdomen

berwarna kuning kecoklatan. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus Apis (Rompas dkk., 2023).

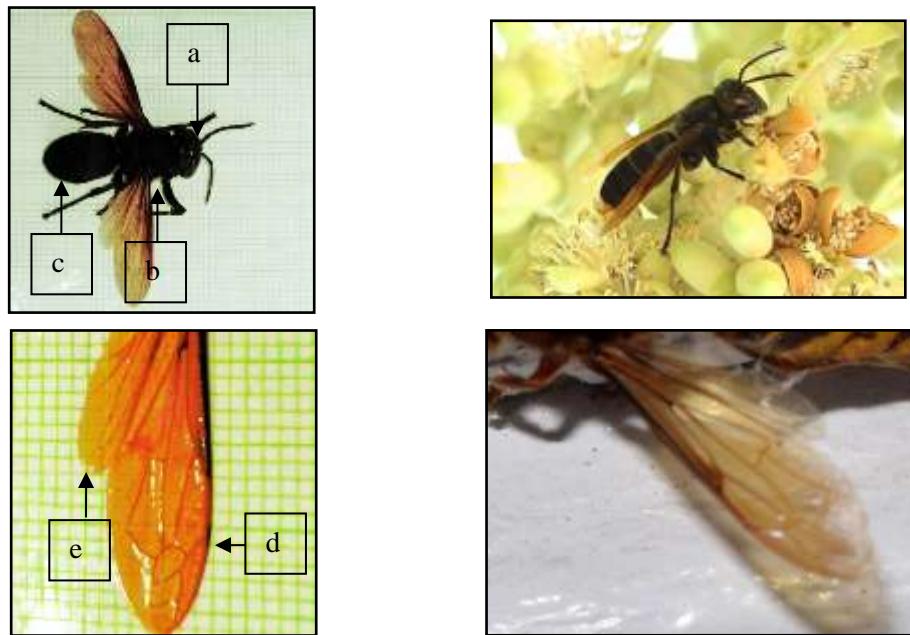
Genus Apis merupakan Hymenopteran penyerbuk tanaman paling efisien. Memiliki daya yang kuat dalam penyebaran benih yang juga bertujuan untuk penyerbukan (Mustafa et al., 2021).

Klasifikasi spesimen 12 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Hymenoptera
Famili : Apidae
Genus : Apis

13. Spesimen 13

Hasil pengamatan pada spesimen 13 memiliki dua pasang sayap tipis *membraneus*, venasi relatif sedikit, sayap depan berukuran lebih besar dibandingkan sayap belakang, beberapa jenis ruas pertama sempit dan memanjang pada bagian abdomen. Berdasarkan karakteristik tersebut termasuk Ordo Hymenoptera. Antena membesar ke bagian ujung, sayap dapat dilipat membujur pada saat hinggap sehingga termasuk dalam Famili Vespidae (Siwi, 1991).



Gambar 4.13 Spesimen 13 Genus Vespa A dan C. Hasil Pengamatan; B dan D. Gambar Literatur (Observation.org, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen; d. Forewing; e. Hindwing

Tubuh berukuran 25 mm berwarna hitam mengkilat. Abdomen berwarna coklat tua dengan segmen terakhir berwarna kuning dan meruncing. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus Vespa (Lee, 2010).

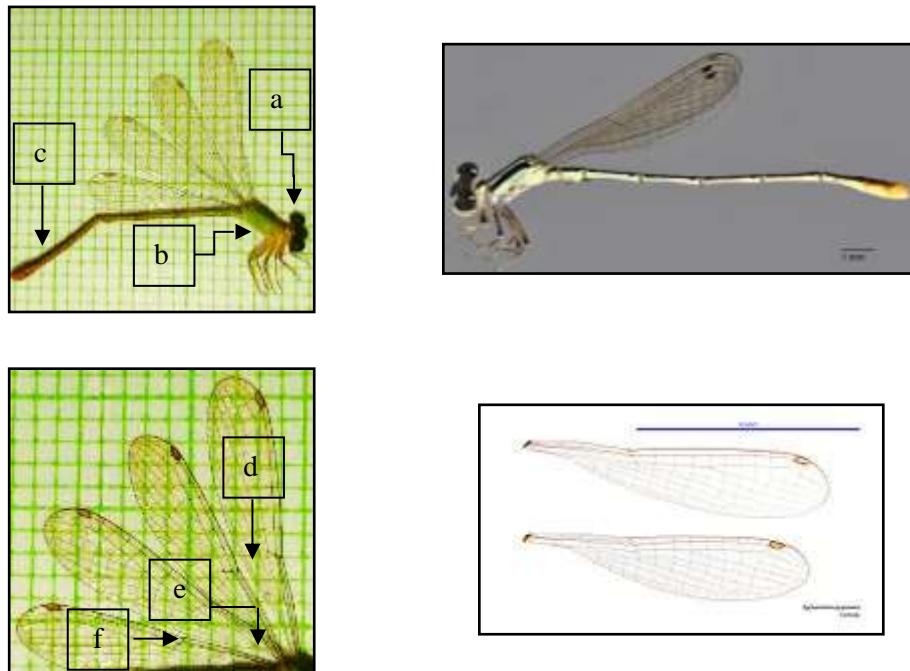
Genus Vespa memiliki tubuh besar dengan ukuran panjang tubuh mencapai 3 cm untuk ratu dan 2,2 – 2,5 cm untuk tawon pekerja. Genus Vespa memiliki tubuh berwarna hitam mengkilat (Wardana, 2020).

Klasifikasi spesimen 13 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Filum	: Arthropoda
Kelas	: Insekta
Ordo	: Hymenoptera
Famili	: Vespidae

Genus : Vespa

14. Spesimen 14



Gambar 4.14 Spesimen 14 Genus Agriocnemis (A) dan (C) Hasil Pengamatan; (B) dan (D) Gambar Literatur (Tan, 2022) a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen; d. M3. e. Arculus f. Nodus

Hasil pengamatan pada spesimen 20 memiliki dua pasang sayap yang tipis *membraneus* dan bervena banyak. Sayap depan dan belakang berukuran sama serta menyempit pada bagian pangkal. Antena seperti bulu keras dengan total 4 ruas, berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Odonata. memiliki bintik coklat pada sayapnya, M3 muncul lebih dekat ke nodus dibandingkan arculus sehingga termasuk dalam Famili Coenagrionidae (Siwi, 1991).

Tubuh berukuran 22 mm, warna tubuh di dominasi hitam dan hijau serta bentuknya ramping. Abdomen menghitam di bagian atasnya, hijau kekuningan pada sisi bawah serta berwarna oranye pada dua ruas terakhir. Toraks berwarna

hijau serta memiliki mata majemuk hitam di bagian atas namun hijau dibagian bawah. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Agriocnemis* (Rachmatiyah dkk., 2023).

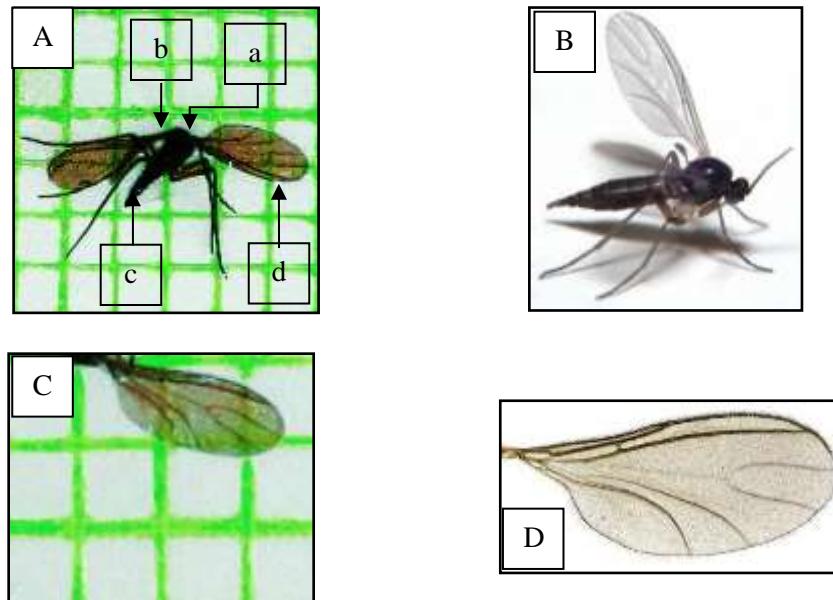
Genus *Agriocnemis* memiliki tipe mulut pengunyah. Kemampuan menangkap mangsanya secara langsung ketika sedang terbang dan mencabik-cabik tubuh mangsanya hingga mati. Selain berperan sebagai predator serangga kecil, juga menjadi predator bagi ngengat (*Spodoptera* sp.) dan lalat benih (*Atherigona* ssp.) (Priyadi, 2022).

Klasifikasi spesimen 14 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Odonata
Famili : Coenagrionidae
Genus : *Agriocnemis*

15. Spesimen 15

Hasil pengamatan pada spesimen 15 memiliki sepasang sayap yang tipis *membraneus*, antena pendek, mata majemuk besar. Berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Diptera (Siwi, 1996). Sutura berbentuk V, memiliki mata tunggal, mesonotum tidak berkembang sempurna di tengah sehingga termasuk dalam Famili Tricoceridae (Borror, 1996).



Gambar 4.15 Spesimen 15 Genus Trichocera A dan C Hasil Pengamatan; B dan D Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala b. Toraks c. Abdomen d. Sayap

Tubuh berukuran 2 mm memanjang berwarna hitam, terlihat ramping namun berbentuk seperti kerucut. Bentuk kerucut sedikit melengkung serta memiliki kaki yang panjang dan tajam. Antena berwarna coklat lebih muda dari kepala. Venasi sayap berwarna coklat. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus Trichocera (Kolcsar *et al.*, 2018).

Genus Trichocera merupakan genus terbesar dari famili Tricoceridae. Serangga jenis ini memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik pada semua cuaca. Durasi terbang serangga ini bervariasi antar spesies (Krzemińska, 2021).

Klasifikasi spesimen 15 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

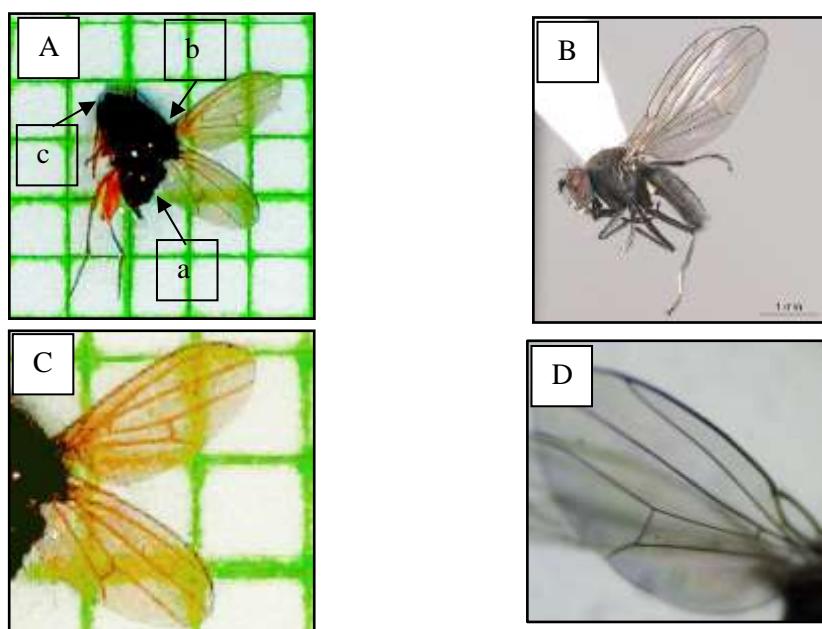
Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Diptera
 Famili : Tricoceridae
 Genus : Trichocera

16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16 Genus Hydrellia A dan C. Hasil Pengamatan; B dan D. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). a. Kepala; b. Toraks; c. Abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 16 memiliki sepasang sayap yang tipis *membraneus*, antena pendek, mata majemuk besar. Berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Diptera (Siwi, 1991). Kepala sangat cembung, tidak memiliki vibrissae mulut sehingga termasuk dalam Famili Ephydidae (Borror, 1996).

Tubuh berwarna hitam keabu-abuan dengan panjang 2 mm. Kepala berbentuk bulat dan berwarna coklat keabu-abuan gelap. Antena dan kaki juga berwarna coklat keabu-abuan gelap. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Hydrellia* (Brownes, 2014).

Genus *Hydrellia* mengalami metamorfosis sempurna dengan tahapan yang meliputi telur, tiga instar larva, pupa, dan dewasa. Siklus hidup *Hydrellia* spp. berkisar antara 25 hingga 30 hari (Harms & Grodowitz, 2011).

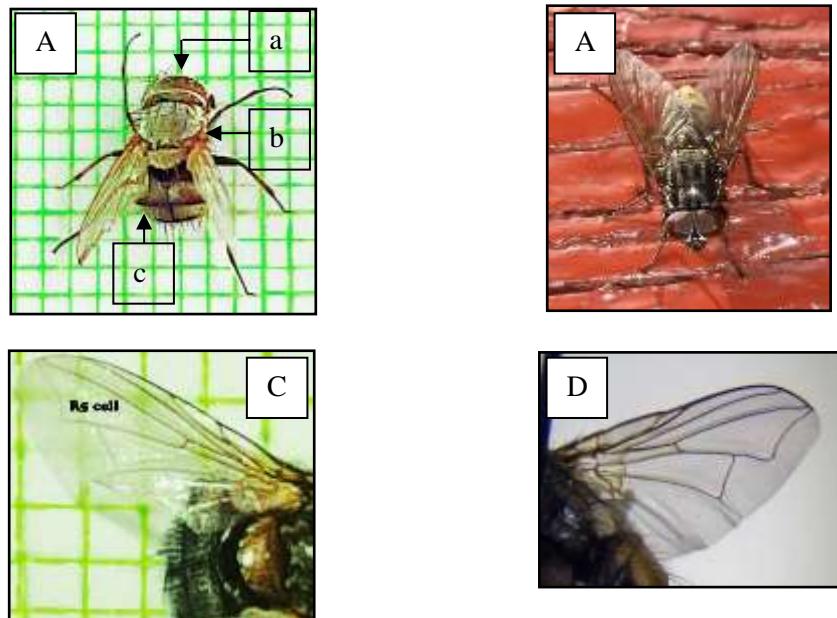
Klasifikasi spesimen 16 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom	:	Animalia
Filum	:	Arthropoda
Kelas	:	Insekta
Ordo	:	Diptera
Famili	:	Ephydriidae
Genus	:	<i>Hydrellia</i>

17. Spesimen 17

Hasil pengamatan pada spesimen 17 memiliki sepasang sayap yang tipis *membraneus*, antena pendek, mata majemuk besar. Berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Diptera. Rambut terdapat di bagian hypo pleura dan ptero pleura, sel R5 tertutup, 2A pendek dan tidak mencapai pinggir sayap sehingga termasuk dalam Famili Muscidae (Siwi, 1991).

Tubuh berwarna abu-abu kehitaman dengan panjang tubuh 5 mm, bagian abdomen berwarna dasar kekuningan. Terdapat 4 garis berwarna hitam longitudinal di permukaan atas toraks dan memiliki garis hitam di bagian median. Warna mata merah kecoklatan. Arista berbulu dan mulut terlipat di bawah kepala. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Musca* (Desquencies *et al.*, 2019).



Gambar 4.17 Spesimen 17 Genus Musca (A) dan (C) Hasil Pengamatan (B) dan (D) Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). A. Kepala B. Toraks C. Abdomen D. Sayap

Genus *Musca* merupakan serangga hama dan vektor penyakit bagi manusia. Namun demikian, serangga ini juga berperan sebagai polinator bagi ekosistem dan merupakan pemakan nektar (Khan, 2023).

Klasifikasi spesimen 17 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

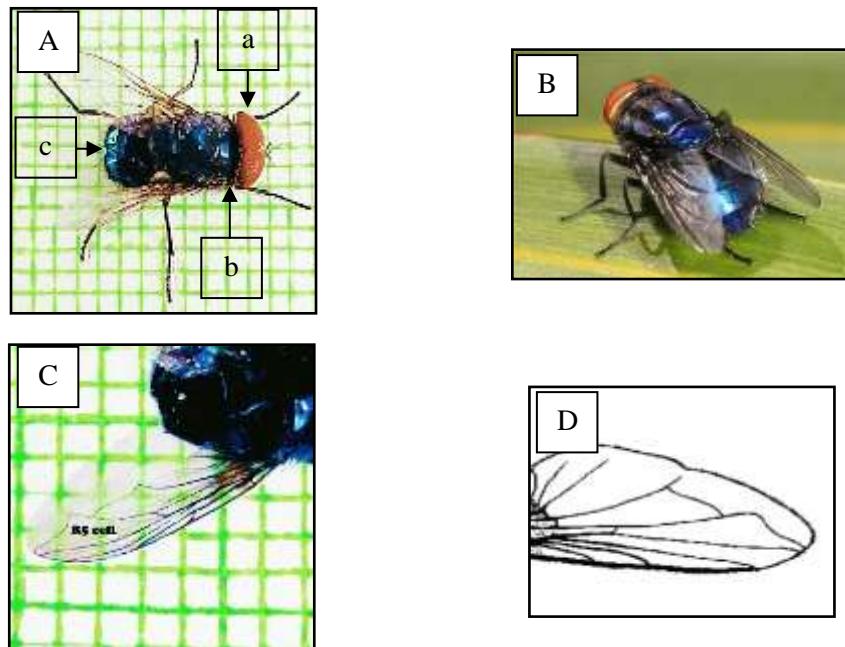
Kelas : Insekta

Ordo : Diptera

Famili : Muscidae

Genus : *Musca*

18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 Genus Cochliomyia A dan C. Hasil Pengamatan B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2023). D. Gambar Literatur (Hall, 2008) a. Kepala b. Thoraks c. Abdomen d. Sayap

Hasil pengamatan pada spesimen 18 memiliki sepasang sayap yang tipis *membraneus*, antena pendek, mata majemuk besar. Berdasarkan ciri tersebut termasuk Ordo Diptera. Tubuh berwarna biru metalik, post scutellum tidak terbentuk sempurna, arista berbulu sehingga termasuk dalam Famili Calliphoridae (Siwi, 1991).

Tubuh berukuran 8 mm dan berwarna biru. Abdomen berwarna biru metalik serta memiliki garis transversal. Sayap jernih dan memiliki guratan yang jelas, mempunyai arista sungut plumosa pada ujungnya. Karakteristik tersebut merupakan ciri dari genus *Cochliomyia* (Mulyaningsih, 2023).

Genus *Cochliomyia* (*kochlias*: cangkang spiral, *mya*: terbang) merupakan pemakan nektar yang sangat penting bagi keberlangsungan hidup, pematangan

ovarium dan keberhasilan reproduksinya. Oleh karena itu, genus ini dapat dianggap sebagai serangga polinator (Etcheevers, 2022).

Klasifikasi spesimen 10 berdasarkan BugGuide.net (2023) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Diptera
 Famili : Calliphoridae
 Genus : Cochliomyia

4.2 Peranan Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Serangga aerial yang ditemukan pada perkebunan jeruk semiorganik didominasi oleh Genus Xyleborus yakni sebanyak 42 individu, selanjutnya Genus Eurytoma 7 individu, Chelonus, Hydrellia, Chironomus, Trichocera, Cotesia, Cyrtepistomus, Euparius, Harmonia, Apis. Sebagaimana pada lahan semiorganik, pada lahan anorganik juga didominasi oleh Genus Xyleborus yakni 32 individu. Namun demikian, beberapa genus tidak dijumpai pada perkebunan jeruk semi organik seperti Cynaeus, Cheilomenes, Necrobia, Scythris, Cochliomya dan Musca.

Perkebunan yang menunjukkan keanekaragaman arthropoda lebih tinggi memiliki kondisi lingkungan yang lebih baik dibandingkan perkebunan yang menunjukkan keanekaragaman arthropoda lebih rendah (Suheriyanto et al., 2019). Hasil identifikasi serangga aerial didapatkan 5 Ordo, 16 Famili, dan 18 Genus. Hasil identifikasi dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil identifikasi dan peran serangga aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Genus	A	B	Peran	Literatur
Coleoptera	Cleridae	Necrobia	0	1	Predator	Athanassiou et al. (2010)
	Scolytidae	Xyleborus	42	32	Vektor Jamur	Hughes et al. (2017)
	Coccinellidae	Harmonia	3	0	Predator	Boopathi et al., 2020)
		Cheilomenes	0	1	Predator	Hidayat & Putirama (2021)
	Curculionidae	Cyrtepistomus	2	0	Herbivor	Borror (1996)
		Cynaeus	0	2	Detritivor	Ferro et al (2013)
	Tenebrionidae	Euparius	1	0	Herbivor	Legalov (2020)
		Scythrididae	Scythris	0	2	Herbivor
Lepidoptera	Braconidae	Chelonus	6	0	Parasitoid	Zhang & Li, (2010)
		Cotesia	2	0	Parasitoid	Otim et al. (2021)
Hymenoptera	Eurytomidae	Eurytoma	4	0	Parasitoid	Fiaboe et al. (2017)
		Apidae	Apis	1	0	Polinator
	Vespidae	Vespa	0	1	Predator	Worthy & Acorn (2023)
		Coenagrionidae	Agriocnemis	0	1	Predator
	Diptera	Trichoceridae	Trichocera	4	0	Detritivor
		Ephydriidae	Hydrellia	5	0	Herbivor
	Odonata	Muscidae	Musca	0	1	Polinator
		Calliphoridae	Cochliomya	0	1	Polinator
Jumlah			70	42		

Keterangan :

A: Perkebunan Jeruk Semi Organik

B: Perkebunan Jeruk Anorganik

Berdasarkan tabel 4.1, serangga aerial yang berperan sebagai predator sebanyak 5 Genus, selanjutnya herbivor 4 Genus, detritivor 2 Genus, polinator 3 Genus dan parasitoid 3 Genus. Polinator merupakan serangga aerial yang mendominasi dari segi peran. Menurut Suheriyanto et al. (2016), predator membunuh dan memakan sejumlah hewan mangsa selama hidupnya. Keanekaragaman predator dan mangsa mengubah struktur jaring makanan. Selain itu, interaksi antara predator dengan mangsanya juga mempengaruhi fungsi ekosistem. Meningkatnya keanekaragaman predator dapat meningkatkan spesies predator penting yang termasuk dalam komunitas predator.

Perbedaan Genus dan jumlah yang ditemukan pada kedua lahan perkebunan, disebabkan oleh jenis tanaman pembatas yang berbeda. Tanaman pembatas pada lahan semi organik terdiri dari durian, alpukat, nangka, pete dan mindi. Sedangkan pada lahan anorganik terdiri dari alpukat, cengkeh, lamtoro, bambu dan jati. Menurut Butters et al. (2022), perbedaan tanaman pembatas mempengaruhi komposisi komunitas serangga yang sangat bermanfaat bagi ekosistem seperti predator, dekompositor dan polinator. Oleh karena itu, rendahnya keanekaragaman tanaman pembatas juga berkontribusi dalam penurunan keanekaragaman serangga.

Penurunan serangga yang berperan sebagai hama dapat meningkatkan produktivitas jeruk. Sebaliknya, peningkatan serangga hama dapat menurunkan produktivitas jeruk. Sehingga mayoritas petani mengatasi serangan tersebut menggunakan pestisida. Hal ini dilakukan karena petani belum memiliki kesadaran dan pemahaman akan bahaya pestisida terhadap lingkungan. (Suheriyanto, 2020).

Serangga berperan dalam proses herbivori, predasi, polinasi serta mendukung siklus transformasi material dalam suatu ekosistem. Dengan demikian, kesuburan tanah terjaga sehingga meningkatkan produktivitas tanaman budidaya. Oleh karena itu, kinerja komunitas yang sehat didukung oleh kelestarian serangga (Leksono dkk., 2015). Persentase jumlah peranan serangga aerial dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil Persentase Jumlah Peranan Serangga Aerial

Peran Serangga	Perkebunan Jeruk Semi Organik		Perkebunan Jeruk Anorganik	
	Individu	Persentase (%)	Individu	Persentase (%)
Herbivora	8	11,42	2	4,76
Predator	3	4,28	3	7,14
Vektor Jamur	42	60,00	32	76,19
Polinator	1	1,42	3	7,14
Parasitoid	12	17,14	0	0
Detritivor	4	5,71	3	7,14
Jumlah	70	100	42	100

Peran serangga aerial yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik dipaparkan pada tabel 4.2. Serangga yang paling banyak didapatkan adalah serangga vektor jamur, sebanyak 60% pada lahan semi organik dan 76,19% pada lahan anorganik. Keduanya terdiri dari satu genus yaitu *Xyleborus*. Pratiwi dkk. (2012) menyebutkan, jenis kumbang ini berkembang baik pada wilayah dengan kelembapan serta curah hujan tinggi.

Penelitian ini dilakukan pada akhir musim hujan di bulan Juni 2023. Menurut Liu et al. (2013), keanekaragaman arthropoda lebih dipengaruhi oleh musim dibandingkan usia tanaman. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Suheriyanto et al. (2019) menunjukkan bahwa, keanekaragaman artropoda tanah yang ditemukan pada musim hujan lebih tinggi dibandingkan pada musim kemarau.

Serangga parasitoid memiliki persentase tertinggi kedua setelah serangga vektor jamur. Serangga parasitoid di lahan jeruk semiorganik dengan persentase 17,14%. Menurut Fei et al. (2023), parasitoid memiliki peran penting dalam rantai makanan serangga. Sebagian besar parasitoid mengeksplorasi serangga herbivor sebagai inangnya, sebagian lainnya memparasitisasi serangga predator seperti kumbang koksi yang parasitoidnya mengganggu pengendalian hama serangga seperti kutu daun dengan cara mengurangi kelimpahan kumbang koksi.

Serangga herbivor yang ditemukan di perkebunan semiorganik yakni 11,42%, sedangkan pada perkebunan anorganik 4,76%. Menurut Sari dkk. (2017), serangga herbivor dikenal sebagai hama penyebab menurunnya hasil panen yang memakan langsung pada jaringan tanaman. Hal tersebut merusak tanaman serta mengurangi kualitas dan kuantitas tanaman sehingga berakibat merugikan manusia.

Serangga polinator di lahan semiorganik ditemukan 1,42% dan di lahan anorganik 7,14%. Menurut Purwantiningsih dkk. (2012), kunjungan serangga polinator pada masing-masing plot dikarenakan beberapa faktor, antara lain aroma, ketersediaan makanan, serta faktor lingkungan.

Serangga detritivor memiliki persentase 5,71% di lahan jeruk semiorganik. Dimana persentase tersebut lebih sedikit dari persentase serangga herbivor di lahan jeruk anorganik yaitu sebesar 7,14%. Berdasarkan persentase, dapat disimpulkan bahwa peran serangga herbivor lebih tinggi dari detritivor. Meskipun demikian, menurut Bellamy et al. (2018) serangga detritivor yang ditemukan dalam jumlah sedikit tetap berperan penting dalam ekosistem karena berkaitan dengan ketersediaan unsur hara dalam tanah sebagai penunjang keberlangsungan hidup tanaman.

Serangga predator yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik memiliki persentase 4,28% dan 7,14% di anorganik. Azima dkk. (2017) menyebutkan, keanekaragaman serangga predator berkaitan dengan tingkatan trofik lainnya. Hal tersebut dikarenakan terdapat interaksi antar serangga dan tanaman sehingga akan terbentuk keanekaragaman serangga dengan sendirinya. Adanya predator merupakan suatu alternatif strategi pengendalian hama untuk meminimalkan penggunaan pestisida.

4.4 Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Keanekaragaman serangga aerial penting untuk mengetahui struktur komunitas habitat. Indeks keanekaragaman serangga aerial yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Variabel	Pertanian Jeruk Semi Organik	Pertanian Jeruk Anorganik
Jumlah Individu	70	42
Jumlah Ordo	3	5
Jumlah Famili	9	8
Jumlah Genus	11	9
Indeks Keanekaragaman (H')	1,60*	1,23*
Indeks Dominansi (C)	0,34**	0,49**
Indeks Kesamaan dua lahan (CS)		0,76

Keterangan * : $p = 0,14693$
 **: $p = 0,1587$

Berdasarkan tabel 4.3, indeks keanekaragaman lahan semiorganik 1,60 dan pada lahan anorganik 1,23. Keduanya tergolong kategori sedang, namun nilai indeks keanekaragaman perkebunan jeruk semiorganik lebih tinggi dibanding perkebunan jeruk anorganik. Odum (1991) menyebutkan, nilai indeks keanekaragaman yang berada diantara 1 dan 3 tergolong dalam kategori sedang, nilai tersebut menunjukkan bahwa ekosistem cukup stabil. Palliama dkk., (2022) menyatakan nilai indeks keanekaragaman menunjukan tinggi rendahnya tingkatan keanekaragaman serangga di wilayah tersebut.

Indeks dominansi pada perkebunan jeruk semiorganik 0,34 dan anorganik 0,49. Hal ini menunjukkan nilai indeks dominansi pada perkebunan jeruk anorganik lebih tinggi dibanding semiorganik. Usha dan John (2015), indeks dominansi merupakan parameter dalam menentukan dominansi suatu jenis. Apabila pada satu komunitas terdapat jenis yang lebih banyak dibandingkan jenis lain, maka jenis tersebut bisa dikatakan dominan serta komunitasnya memiliki nilai indeks dominasi mendekati 1.

Nilai indeks keanekaragaman dan indeks dominansi dilakukan uji lanjutan dengan uji *diversity t-test* guna menentukan adakah beda signifikan atau tidak. Wahyudi dan Djamaris (2018), menyebutkan signifikannya nilai data penelitian ditetapkan menggunakan kriteria $p < \alpha$. Jika $p < \alpha$, maka nilainya signifikan, sedangkan jika $p > \alpha$, nilai data penelitian tidak signifikan. Nilai uji Shannon *t-test* adalah 0,14693 sedangkan nilai uji Simpson *t-test* adalah 0,1587 dimana 0,14693 dan 0,1587 lebih besar dari 0,05. Hal tersebut menunjukkan bahwa keanekaragaman dan dominansi perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik tidak berbeda signifikan. Greenland et al., (2016) menyatakan bahwa jika nilai $p > 0,05$, maka ditetapkan tidak beda signifikan. Namun, jika nilai $p < 0,05$, maka ditetapkan beda signifikan.

Indeks kesamaan dua lahan sorense (Cs) mengetahui persamaan jenis antar lahan. Nilai indeks kesamaan dua lahan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik yaitu 0,76 dimana nilai 0,76 mendekati angka 1. Hal tersebut menunjukkan kedua lahan mempunyai banyak kesamaan pada spesiesnya. Nurjaman dkk., (2017) menyebutkan jika nilai indeks kesamaan dua lahan $> 50\%$, lahan tersebut mempunyai persamaan pada spesiesnya. Namun, apabila nilainya $< 50\%$, maka jenis penyusun komunitasnya berbeda.

Berdasarkan tabel 4.3, jumlah individu, famili dan genus yang didapatkan pada perkebunan jeruk semiorganik lebih tinggi dibanding perkebunan jeruk anorganik. Namun, jumlah ordo yang didapatkan pada perkebunan jeruk anorganik lebih tinggi dibanding semiorganik. Sedangkan, nilai indeks keanekaragaman lebih tinggi pada perkebunan jeruk semiorganik. Hal ini dikarenakan nilai indeks dominasi pada perkebunan jeruk anorganik 0,49 lebih tinggi dibanding semiorganik

0,34. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Suheriyanto (2008), suatu komunitas menunjukkan keanekaragaman rendah saat dominansi komunitas tinggi.

4.5 Faktor Abiotik dan Korelasinya dengan Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Kehadiran serangga berguna sebagai bioindikator kesehatan ekosistem. Faktor abiotik berguna dalam memprediksi hama dan dapat diidentifikasi secara dini sehingga pengendalian dilakukan secara tepat. Perubahan dapat mempengaruhi respon serangga terhadap tanaman.

Tabel 4.4 Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

Faktor abiotik	Rata-rata	
	Perkebunan Jeruk Semi Organik	Perkebunan Jeruk Anorganik
Suhu	27,7 °C	28,5 °C
Kecepatan Angin	0,54 m/s	0,50 m/s
Intensitas Cahaya	386,8 lux	372,5 lux
Kelembapan Udara	84,9 %	87,4 %

Berdasarkan tabel 4.4, pengukuran suhu rata-rata di lahan Jeruk Semi-organik adalah 27,7°C dan lahan Jeruk Anorganik 28,5°C. Suhu tidak begitu berbeda karena ketinggian lokasi yang hampir sama antara lahan Jeruk Semi Organik dengan ketinggian 760,8 mdpl dan lokasi Jeruk Anorganik dengan ketinggian 798,0 mdpl.

Ketinggian suatu lahan berhubungan dengan faktor lingkungannya yaitu suhu, kelembapan, intensitas cahaya serta kecepatan angin. Intensitas cahaya dengan suhu berbanding lurus, meningkatnya intensitas cahaya selalu diikuti dengan meningkatnya suhu. Sedangkan, kecepatan angin berbanding terbalik dengan kelembapan udara. Semakin rendah kecepatan angin, maka kelembapan akan semakin tinggi. Intensitas cahaya dan kecepatan angin yang tinggi menyebabkan

berkurangnya kelembapan udara (Pradipta dkk., 2023).

Kecepatan angin di lokasi lahan jeruk semiorganik 0,54 (m/s) dan di lokasi lahan jeruk anorganik 0,50 (m/s). Hasil tersebut menunjukkan di lahan jeruk semiorganik mempunyai kecepatan angin lebih tinggi sebesar 0,04 dibanding Perkebunan Jeruk Anorganik. Kecepatan angin mempengaruhi kelimpahan serangga yang ditemukan, perubahan kecepatan angin tiap tahunnya menimbulkan perubahan terhadap respon lingkungannya (Moøller, 2013).

Intensitas cahaya di Perkebunan Jeruk Semi Organik 386,89 lux dan 372,56 lux di Perkebunan Jeruk Anorganik. Data tersebut menunjukkan intensitas cahaya pada lahan jeruk anorganik lebih rendah dibanding lahan jeruk semiorganik. Handani dkk. (2014) menyebutkan serangga butuh cahaya guna meningkatkan suhu tubuhnya serta memacu metabolism tubuh yang mempercepat pertumbuhan larva.

Kelembapan udara pada lahan semiorganik 84,9% dan pada lahan anorganik 87,4%. Hasil tersebut menunjukkan kelembapan udara di lahan anorganik lebih tinggi dibanding semiorganik. Suhu meningkat dengan rendahnya kelembapan berdampak negatif bagi serangga, hal ini membuat serangga mencari lingkungan stabil, kelembapan tinggi dengan suhu rendah (Pagabeleguem et al., 2016).

Tabel 4.5 Korelasi Serangga Aerial Dengan Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Perkebunan Jeruk Anorganik

Genus	Suhu	Kecepatan Angin	Intensitas Cahaya	Kelembapan Udara
Cynaeus	0,418	0,244	0,421	-0,259
Cyrtepistomus	-0,179	0,157	0,090	0,331
Euparius	-0,597	-0,402	-0,674	0,412
Xyleborus	0,533	0,716	0,570	-0,594
Harmonia	0,047	-0,123	-0,100	0,157
Cheilomenes	0,218	-0,031	0,090	-0,282
Necrobia	-0,403	-0,305	-0,387	0,051
Scythris	0,298	0,244	0,396	-0,251
Trichocera	-0,009	-0,123	0,049	-0,178
Cochliomyia	-0,403	-0,305	-0,366	0,485
Chelonus	0,522	0,436	0,459	-0,432
Apis	-0,393	-0,402	-0,242	0,342
Hydrellia	0,070	-0,011	0,049	-0,259
Musca	-0,343	-0,305	-0,343	-0,521
Cotesia	-0,043	-0,123	-0,201	-0,123
Eurytoma	0,047	-0,123	0,000	-0,011
Vespa	-0,182	-0,031	0,000	0,397
Agriocnemis	-0,162	-0,305	-0,332	-0,004

*angka yang dicetak tebal merupakan nilai korelasi tertinggi

Berdasarkan tabel 4.5 diperoleh nilai korelasi suhu dan serangga yakni Genus Euparius dengan nilai korelasi -0,597 dan tergolong dalam kategori korelasi moderat. Hal tersebut menunjukkan semakin meningkatnya suhu maka Genus Euparius yang ditemukan semakin rendah. Pribadi & Anggraeni (2011) menyebutkan bahwa suhu merupakan faktor yang mempengaruhi kehidupan serangga, memengaruhi siklus kehidupannya, umur serangga serta kapabilitas reproduksi serangga. Hal ini di dukung oleh pernyataan Jaworski & Hilszczański (2013) bahwa serangga merupakan makhluk poikilotermik dimana perubahan aktivitas bergantung dengan suhu lingkungannya.

Kecepatan angin dan serangga aerial memiliki nilai korelasi paling tinggi

pada Genus Xyleborus 0,716, nilai tersebut tergolong dalam kategori korelasi kuat. Hal tersebut menunjukkan meningkatnya kecepatan angin juga meningkatkan kehadiran Genus Xyleborus. Menurut Wardani (2017), angin kemampuan serangga untuk berpindah tempat, serangga kecil lebih sering terbawa angin, apabila terdapat angin besar maka distribusi serangga mengikuti anginnya.

Nilai korelasi intensitas cahaya dengan Genus Euparius sebesar -0,674 dan masuk kategori korelasi kuat. Hal ini menunjukkan semakin meningkatnya intensitas cahaya, semakin sedikit Genus Euparius dijumpai. Allifah dkk. (2020) menyebutkan cahaya matahari mempengaruhi kelangsungan hidup dan persebaran lokal serangga. Namun demikian, cahaya berlebih akan dihindari oleh serangga. Serangga menghindari cahaya dalam jarak dekat karena serangga tidak dapat menyaring terlalu banyak cahaya yang masuk ke sistem mata majemuknya.

Kelembapan udara dengan serangga aerial didapatkan korelasi tertinggi pada Genus Xyleborus memiliki korelasi negatif sebesar -0,594, artinya memiliki sifat keterbalikan. Semakin rendah kelembabapan, jumlah Genus Xyleborus lebih banyak ditemukan. Menurut Antolinez et al. (2021) kelembapan berpengaruh terhadap kemampuan serangga untuk terbang. Ketika kelembapan udara rendah, serangga dapat terbang sangat jauh.

4.5 Integrasi Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Keseimbangan ekosistem perkebunan ditandai dengan keanekaragaman spesies di dalamnya, termasuk serangga aerial. Keanekaragaman serangga aerial memegang peranan penting bagi lingkungan serta memberi manfaat kepada manusia. Allah berfirman dalam Al-Quran surah Fathir ayat 28:

وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابَاتِ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفُ الْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَحْشُى اللَّهُ مِنْ عِبَادِهِ الْعَلَمُوا إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ

غَنْوُرٌ ﴿١﴾

Artinya: “(Demikian pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa, dan hewan-hewan ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanyalah para ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun”

Menurut Shihab dalam Tafsir Al-misbah (2002), demikian pula pada manusia (وَالثَّوَابُ وَالْأَنْعَامُ)، (وَمِنَ النَّاسِ)، hewan liar, unta, sapi, dan domba (مُخْتَلِفُ الْوَانُهُ). Ilmuwan dapat mengetahui bentuk, ukuran, dan warna yang beragam (إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَنُورٌ). Hal ini termasuk *muamalah ma'a Allah* karena menunjukkan rahasia penciptaan dengan mengamati ciptaan-Nya yang menakjubkan sehingga menambah ketakwaan mereka pada Allah SWT. Sungguh, Allah maha kuasa, mengampuni segala dosa tiap-tiap yang mempercayakan diri mereka kepada Allah (إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَنُورٌ). Kekuasaan dan kehendak Allah dalam menciptakan keanekaragaman dengan berbagai rahasia yang apabila diteliti dan diamati akan diperlihatkan rahasia-rahasia-Nya. Semuanya semata membuktikan keagungan Allah melalui ciptaan-Nya.

Allah telah berfirman dalam surah Al-Baqoroh ayat 30:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسْبِحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

Artinya: “(Ingatlah) ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, Aku hendak menjadikan khalifah¹³ di bumi. Mereka berkata, Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang merusak dan menumpahkan darah di sana, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu? Dia berfirman, Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”

Ayat diatas membahas bahwa Allah menciptakan manusia untuk menjadi seorang khalifah di dunia ini sehingga aktivitasnya dalam mencukupi kebutuhannya sangat ditentukan oleh alam. Namun demikian, manusia sebagai khalifah diberi kekuatan khusus yang disebut kehendak yang membantunya mengendalikan

kehidupannya sendiri. Kekuatan ini membantu mereka dalam memilih untuk menjaga atau merusak alam.

Manusia sebagai *Abdullah* dan *Khalifah fil ‘ard*, selain berkewajiban untuk meningkatkan *muamalah ma’ā Allah* juga berkewajiban meningkatkan *muamalah ma’annas* (Sina dkk., 2022). Penelitian ini merupakan salah satu bentuk *muamalah ma’annas* karena memberikan manfaat bagi manusia lainnya, khususnya para pengelola lahan perkebunan agar tidak menggunakan pupuk dan pestisida anorganik secara berlebihan karena keanekaragaman hayati dalam perkebunannya akan menurun dan tidak tergolong sebagai kaum yang merusak alam.

Alam mempengaruhi perilaku serangga aerial, terlebih pada lingkungan dan habitat serangga tersebut. Penggunaan pupuk dan pestisida anorganik tidak hanya membunuh serangga target, namun juga membunuh serangga musuh alami. Oleh karena itu, pemakaian pupuk dan pestisida anorganik merusak ekosistem. Firman Allah tentang larangan berbuat kerusakan dalam surah Al-A‘raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ

﴿٥٦﴾

Artinya: “Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik”

Menurut Al-Mahalli dalam Tafsir Jalalain (2008), janganlah berbuat kerusakan di muka bumi (وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ) sesudah Allah memperbaikinya (بَعْدَ) dengan memerintah rasul dan memintalah kepada hanya kepada Allah disertai rasa takut (وَادْعُوهُ خَوْفًا) atas hukuman-Nya serta sangat berharap atas rohmat-Nya (وَطَمَعًا). Sungguh, rahmat Allah sangat berdekatan dengan orang-orang baik

(إِنَّ رَحْمَةَ اللَّهِ تَقْرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ) yaitu orang yang taat.

Allah telah mengharamkan manusia melakukan kerusakan serta menyeru untuk memelihara serta melestarikan alam. Penggunaan pestisida kimia menyebabkan tidak berkelanjutannya pemanfaatan alam. Oleh karena itu, beralih pupuk organik dan pestisida organik merupakan salah satu cara untuk menghormati alam. Hal tersebut merupakan salah satu bentuk *muamalah ma'al alam*.

BAB V **PENUTUP**

5.1 Kesimpulan

Hasil penelitian yang telah dilakukan di Perkebunan Semi Organik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang adalah sebagai berikut :

1. Genus serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik terdapat 18 Genus yaitu Cynaeus, Cyrtepistomus, Euparius, Xyleborus, Harmonia, Cheilomenes, Necrobia, Scythris, Trichocera, Cochliomyia, Chelonus, Apis, Hydrellia, Chironomus, Musca, Cotesia, Eurytoma, Vespa, Agriocnemis.
2. Nilai indeks keanekaragaman serangga aerial pada Perkebunan Jeruk Semi Organik adalah 1,61 dan pada Perkebunan Jeruk Anorganik 1,24. Nilai indeks Dominansi serangga aerial pada Perkebunan Jeruk Semi Organik adalah 0,35 dan Perkebunan Jeruk Anorganik adalah 0,50. Indeks kesamaan dua lahan antara Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik adalah 0,76.
3. Serangga aerial yang dijumpai pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik antara lain berperan sebagai Predator, Herbivora, Vektor jamur, Polinator, Parasitoid, Detritivor.
4. Faktor abiotik pada Perkebunan Jeruk Semiorganik mempunyai nilai suhu rata-rata 27,7 ($^{\circ}\text{C}$), kecepatan angin 0,54 (m/s), Intensitas cahaya 387 (lux) dan kelembapan udara 84,9 (%). Pada Perkebunan Jeruk Anorganik memiliki nilai suhu rata-rata 28,5 ($^{\circ}\text{C}$), kecepatan angin 0,5 (m/s), Intensitas cahaya 373 (lux) dan kelembapan udara 87,4 (%).

5. Korelasi serangga aerial dengan faktor abiotik mempunyai nilai korelasi paling tinggi pada Genus Euparius dengan suhu dan intensitas Cahaya, Xyleborus dengan Kecepatan Angin dan kelembapan udara.

5.2 Saran

Penelitian ini dilaksanakan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik di akhir musim hujan ketika masa panen buah, diharapkan penelitian selanjutnya dilaksanakan pada Perkebunan Jeruk Organik di musim dan fase berbeda pada masing-masing lahan perkebunan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2007). *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5*. Bogor: Pustaka Imam Asy Syafi'i.
- Adelina, M., Harianto, S. P., & Nurcahyani, N. (2016). Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat pekon kelungu kecamatan kotaagung kabupaten tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 51-60.
- Aliffah, A. N., Natsir, N. A., Rijal, M., & Saputri, S. (2020). Pengaruh faktor lingkungan terhadap pola distribusi spasial dan temporal musuh alami di lahan pertanian. *BIOSEL (Biology Science and Education): Jurnal Penelitian Science dan Pendidikan*, 8(2), 111-121.
- Al-Mahalli, Jalaluddin dan Jalaluddin As-Suyuti. (2008). *Tafsir Al-Jalalain*, diterjemahkan Bahrun Abubakar, Jilid 1. Bandung : Penerbit Sinar Baru Algensindo.
- Alrazik, M. U., Jahidin, J., & Damhuri, D. (2017). Keanekaragaman Serangga (Insecta) Subkelas Pterygota Di Hutan Nanga-Nanga Papalia. *Jurnal Ampibi*, 2(1), 1-10.
- Ani, S. A. (2017). Keanekaragaman serangga aerial di sawah organik dan semiorganik Desa Sumberngepoh Kecamatan Lawang Kabupaten Malang. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ansari, R. A., & Mahmood, I. (2017). Optimization of organic and bio-organic fertilizers on soil properties and growth of pigeon pea. *Scientia Horticulturae*, 226, 1-9.
- Antolinez, C. A., Moyneur, T., Martini, X., & Rivera, M. J. (2021). High temperatures decrease the flight capacity of Diaphorina citri Kuwayama (Hemiptera: Liviidae). *Insects*, 12(5), 394.
- Arifin, M. (2015). Pengendalian hama terpadu: pendekatan dalam mewujudkan pertanian organik rasional. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan* Vol. 7 No. 2
- Athanassiou, C. G., Hasan, M. M., Schilling, M. W., & Phillips, T. W. (2020). Biology and management of the red-legged ham beetle, Necrobia rufipes DeGeer (Coleoptera: Cleridae). *Journal of Stored Products Research*, 88, 101635
- Azima, S. E., Syahribulan, S., Sjam, S., & 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.
- Bahri, S., Kurnia, T. I. D., & Ardiyansyah, F. (2020). Keanekaragaman Kelas Bivalvia di Hutan Mangrove Pantai Bama Taman Nasional Baluran. *Jurnal Biosense*, 3(1), 56-70.
- Beetleidentifications.com. (2023). <https://beetleidentifications.com/red-legged-ham-beetle> [Accession date: 2023-09-26]
- Bellamy, A. S., Svensson, O., van Den Brink, P. J., Gunnarsson, J., & Tedengren, M. (2018). Insect community composition and functional roles along a

- tropical agricultural production gradient. *Environmental Science and Pollution Research*, 25, 13426-13438.
- Bolib.cz._(2023).[https://www.bolib.cz/en/taxonimage/id176144/?taxonid=1395355 &type=1](https://www.bolib.cz/en/taxonimage/id176144/?taxonid=1395355&type=1) [Accession date: 2023-09-26]
- Boopathi, T., Singh, S. B., Dutta, S. K., Dayal, V., Singh, A. R., Chowdhury, S., ... & Lalhraipuii, K. (2020). *Harmonia sedecimnotata* (F.): Predatory potential, biology, life table, molecular characterization, and field evaluation against *Aphis gossypii* Glover. *Scientific Reports*, 10(1), 3079.
- Borror, D. J., C. A. Triplehorn, & N. F. Johnson. (1996). *An Introduction to the Study of Insect*. Terjemahan Soetiyono Partoseodjono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press
- Bownes, A. (2014). Suitability of a leaf-mining fly, *Hydrellia* sp., for biological control of the invasive aquatic weed, *Hydrilla verticillata* in South Africa. *BioControl*, 59(6), 771-780.
- BugGuide.net. (2023). <https://bugguide.net/node/view/15740> [Accession date: 2023-09-26]
- Butters, J., Murrell, E., Spiesman, B. J., & Kim, T. N. (2022). Native flowering border crops attract high pollinator abundance and diversity, providing growers the opportunity to enhance pollination services. *Environmental Entomology*, 51(2), 492-504.
- Case, A. E. (2015). Interactions among insect defoliation, insecticide treatments, and growth rate in American and hybrid chestnuts. University of Tennessee, Knoxville
- Desquesnes, M., Onju, S., Chalermwong, P., Jittapalapong, S., & Masmeatathip, R. (2019). A review and illustrated description of *Musca crassirostris*, one of the most neglected haematophagous livestock flies. *Medical and veterinary entomology*, 33(1), 16-30.
- Dewi, B., Hamidah, A., & Siburian, J. (2016). Keanekaragaman dan kelimpahan jenis kupu-kupu (lepidoptera; rhopalocera) di sekitar Kampus Pinang Masak Universitas Jambi. *Biospecies*, 9(2).
- Doyle, R. D., Grodowitz, M., Smart, R. M., & Owens, C. (2002). Impact of herbivory by *Hydrellia pakistanae* (Diptera: Ephydriidae) on growth and photosynthetic potential of *Hydrilla verticillata*. *Biological Control*, 24(3), 221-229.
- Earley, N. G., Bannerman, J. A., & Lalonde, R. G. (2023). Species composition of the parasitoid genus *Eurytoma* (Hymenoptera: Eurytomidae) varies at a local scale in *Diplolepis variabilis* (Hymenoptera: Cynipidae) galls. *The Canadian Entomologist*, 155, e18.
- Etchevers, I., Iriarte, M. V., Marques, L., Ferenczi, A., Dalla-Rizza, M., Marzaroli, J., ... & Fresia, P. (2022). Review on ecological interactions of the *Cochliomyia hominivorax* fly and assessment of the possible impacts of its eradication in Uruguay. *Agrociencia Uruguay*, 26(2).

- Fei, M., Gols, R., & Harvey, J. A. (2023). The biology and ecology of parasitoid wasps of predatory arthropods. *Annual Review of Entomology*, 68, 109-128.
- Ferro, M. L., Nguyen, N. H., Tishechkin, A., Park, J. S., Bayless, V., & Carlton, C. E. (2013). Coleoptera collected from rotting fishhook barrel cacti (*Ferocactus wislizeni* (Engelm.) Britton and Rose), with a review of nearctic Coleoptera associated with succulent necrosis. *The Coleopterists Bulletin*, 67(4), 419-443.
- Fiaboe, K. K., Fernández-Triana, J., Nyamu, F. W., & Agbodzavu, K. M. (2017). Cotesia icipe sp. n., a new Microgastrinae wasp (Hymenoptera, Braconidae) of importance in the biological control of Lepidopteran pests in Africa. *Journal of Hymenoptera Research*, 61, 49-64.
- Greenwood, S.R. (2013). The Role Of Insects in Tropica Forest Food Webs. *Ambio*. 16 (5)
- Hadi, H.M., Udi, T., Rully, R. (2009). *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Handani, M., Natalina, M., & Febrita, E. (2015). Inventarisasi Serangga Polinator di Lahan Pertanian Kacang Panjang (*Vigna cylindrica*) Kota Pekanbaru dan Pengembangannya untuk Sumber Belajar pada Konsep Pola Interaksi Makhluk Hidup di SMP (Doctoral dissertation, Riau University).
- Harms NE, Grodowitz MJ. (2011). "Overwintering biology of *Hydrellia pakistanae*, a biological control agent of hydrilla". *Journal of Aquatic Plant Management* 49: 114–117.
- Hasibuan, S. 2017. Efektivitas Perangkap Warna dengan Sistem Pemagaran pada Serangga Hama Tanaman. *Laporan Hasil Tahun Pertama Penelitian Hibah Bersaing UHAMKA* Fakultas Pertanian Universitas Asahan.
- Hayes-Wolff, N. J., & Bhatti-Catano, L. (2019). Controlling an Invasive Forest Pest, the Asiatic Oak Weevil (*cyrtepistomus castaneus*), Using Prescribed Fire.
- Hentz, M., Ellsworth, P., & Naranjo, S. (1997). Biology and morphology of *Chelonus* sp. nr. *curvimaculatus* (Hymenoptera: Braconidae) as a parasitoid of *Pectinophora gossypiella* (Lepidoptera: Gelechiidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 90(5), 631-639.
- Herlinda, S., Pujiastuti, Y., Irsan, C., Riyanto, Arsi, Anggraini, E., Karenina, T., Budiarti, L., Rizkie, L., & Octavia, D. M. (2021). *Pengantar Ekologi Serangga*. Palembang: UNSRI PRESS.
- Hidayat, P., & Putirama, K. D. (2021). Tanggap fungsional predator Menochilus sexmaculatus (Fabricius) dan Micraspis lineata (Thunberg)(Coleoptera: Coccinellidae) terhadap kutukebul Bemisia tabaci (Gennadius)(Hemiptera: Aleyrodidae) dan kutudaun Myzus persicae (Sulzer)(Hemiptera: Aphididae). *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(3), 199-199.
- Hughes, M. A., Martini, X., Kuhns, E., Colee, J., Mafra-Neto, A., Stelinski, L. L., & Smith, J. A. (2017). Evaluation of repellents for the redbay ambrosia

- beetle, *Xyleborus glabratus*, vector of the laurel wilt pathogen. *Journal of Applied Entomology*, 141(8), 653-664.
- Ibnu Katsir. (2004). Jilid 6 Terjemahan *Tafsir M. Abdullah Ghoffar dan Abu Ihsan al-Atsari* Surabaya: Pustaka Imam As syafi'i.
- Ibnu Katsir. (2004). Jilid 7 Terjemahan *Tafsir M. Abdullah Ghoffar dan Abu Ihsan al-Atsari* Surabaya: Pustaka Imam As syafi'i.
- Ibnu Katsir. (2004). Jilid 8. Terjemahan *Tafsir M. Abdullah Ghoffar dan Abu Ihsan al-Atsari* Surabaya: Pustaka Imam As syafi'i.
- Indriyanto. (2015). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Jaworski, T., & Hilszczański, J. (2013). The effect of temperature and humidity changes on insects development their impact on forest ecosystems in the context of expected climate change. *Forest Research Papers*, 74(4), 345–355.
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Renika Cipta.
- Kartikasari, Hanna. (2015). Analisis Biodiversitas Serangga Di Hutan Kota Malabar Sebagai Urban Ekosistem Service Kota Malang Pada Musim Pancaroba. *Jurnal Produksi Tanaman* Vol 3 No 8. Malang.
- Kerbtier.de. (2023). <https://www.kerbtier.de/cgibin/enFSearch.cgi?Fam=Tenebri onidae> [Accession date: 2023-09-26]
- Khan, H. A. A. (2023). Monitoring resistance to methomyl and synergism in the non-target *Musca domestica* from cotton fields of Punjab and Sindh provinces, Pakistan. *Scientific Reports*, 13(1), 7074.
- Kolcsár, L. P., Petrasiuas, A., Török, E., & Keresztes, L. (2018). A new species of *Trichocera* Meigen with further records of *Metatrichocera* Dahl from Bulgaria, Romania, and Serbia (Diptera, Trichoceridae). *Turkish Journal of Zoology*, 42(2), 172-178.
- Krzemińska, E. (2021). Key and atlas to the genus *Trichocera* Meigen in Europe (Diptera, Trichoceridae). *Acta zoologica cracoviensia*, 64(1), 1-157.
- Lahati, B. K., & E. Ladjinga. (2021). Soil Macrofauna Diversity in Organic and Conventional Vegetable Fields in Ternate City. *Journal Techno*. 10(1)
- Lee, J. X. (2010). Notes on *Vespa analis* and *Vespa mandarinia* (Hymenoptera: Vespidae) in Hong Kong, and a key to all *Vespa* species known from the SAR. *Hong Kong Entomol. Bull*, 2, 31-36.
- Legalov, A. A. (2020). First record of a fungus weevil (Coleoptera; Anthribidae) from the upper cretaceous arzamazovskaya formation, primorsky krai, Russian Far East. *Cretaceous Research*, 106, 104246.
- Leksono, A. S. (2017). *Ekologi arthropoda*. Universitas Brawijaya Press.
- Leksono, A. S., Yanuwiadi, B., Hasyim, M. A., & Apituley, F. L. (2015). Komposisi Serangga Kanopi di Kebun Apel di Ponokusumo, Malang dan Bumiaji, Batu. *Research Journal of Life Science*, 2(1), 01-07.

- Liu, R., Zhu, F., Song, N., Yang, X., & Chai, Y. (2013). Seasonal Distribution and diversity of ground arthropods in microhabitats following a shrub plantation age sequence in desertified steppe. *PLOS ONE*, 8, 1-12.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Publishing Company. Australia.
- Meilin, A & Nasamsir. (2016). Serangga dan Peranannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. 1(1): 18 – 28.
- Møller, A. P. (2013). Long-term trends in wind speed, insect abundance and ecology of an insectivorous bird. *Ecosphere*, 4(1), 1-11.
- Mubarik, A. L., Aditya, A., Mayrendra, C. T., Latrianto, A., Prasetyo, Y. E., Sukma, R. N., ... & Al Karim, Y. R. (2020). Keanekaragaman burung sebagai potensi pengembangan avitourism di objek wisata Girimanik, Wonogiri, Jawa Tengah. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(3), 152-162.
- Mulyaningsih, B. (2023). Identifikasi Spesies Dan Indeks Keragaman Lalat Pada Fasilitas Penampungan Sampah Rumah Sakit Umum Di Yogyakarta. *Jurnal Skala Kesehatan*, 14(2), 119-128.
- Muryati, M., (2007). Pengaruh Umur Buah dan Faktor Iklim terhadap Serangan Penggerek Buah Jeruk Citripestis sagitiferella Mr. (Lepidoptera:Pyralidae). *J. Hort.* 17(2):188-195.
- Mustafa, G., Iqbal, A., Javid, A., Hussain, A., Bukhari, S. M., Ali, W., ... & Ahmad, U. (2021). Variations in nutritional profile of honey produced by various species of genus Apis. *Brazilian Journal of Biology*, 83.
- Mustaqim, A. (2015). Etik Pemanfaatan Keanekaragaman Hayati dalam Perspektif al-Qur'an". *Hermeneutika: Jurnal Ilmu al-Qur'an dan Tafsiran*, 9, 389-406.
- Nahrstedt, A. 1989. The Significance of Secondary Metabolites for Interactions between Plants and Insects. *Planta Medica*. 55
- Narka, I. W., Dibia, I. N., & Atmaja, I. W. D. (2020). Kajian Paket Dosis Semi Organik terhadap Sifat Tanah dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). Agrotrop: *Journal on Agriculture Science*, 10(2), 100-109.
- Naturalista.mx. (2023). <https://www.naturalista.mx/taxa/209759-Harmonia-sedecimnotata> [Accession date: 2023-09-26]
- Noyes JS. (2023). Universal Chalcidoidea Database. World Wide Web electronic publication. <http://www.nhm.ac.uk/chalcidoids> [Accession date: 2023-09-26].
- Nurjaman, D., Kusmoro, J., & Santoso, P. (2017). Perbandingan Struktur dan Komposisi Vegetasi Kawasan Rajamantri dan Batumeja Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Biodjati*, 2(2), 167-179.
- Observation.org. (2023). <https://observation.org/species/186248/> [Accession date: 2023-09-26].
- Odum, H. T. (1996). Scales of ecological engineering. *Ecological Engineering*, 6(1-3), 7-19.

- Othman, M. S & M. Y. Zulkifli bin Haji Mohd Yusoff. (2012). Perumpamaan Serangga dalam al-Qur'an: Analisis ijaz. *Centre of Quranic Research International Journal*. Hal: 105.
- Otim, M. H., Adumo Aropet, S., Opio, M., Kanyesigye, D., Nakelet Opolot, H., & Tek Tay, W. (2021). Parasitoid distribution and parasitism of the fall armyworm Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) in different maize producing regions of Uganda. *Insects*, 12(2), 121.
- Paiman. (2019). *Korelasi Dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian*. UPY Press.
- Paliama, H. G., Latumahina, F. S., & Wattimena, C. M. (2022). Keanekaragaman Serangga Dalam Kawasan Hutan Mangrove Di Desa Ihamahu. Tengkawang: *Jurnal Ilmu Kehutanan*, 12(1).
- Park, S. W., & Morimoto, K. (1999). Two New Species and Two Newly Recorded Species of Anthribidae (Coleoptera) from Korea. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 2(2), 97-103.
- Pintilioaie, A. M., & Teodorescu, M. (2021). *Cynaeus angustus* (Coleoptera: Tenebrionidae), a new alien beetle in Romania. *Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle "Grigore Antipa"*, 64(1), 89-94.
- Pora, M. S., A. S. Leksono., & A. Afandhi. (2016). Types of Insects in Organic and Semi-Organic Citrus Plantation. *J-PAL*. 7(2)
- Pradipta, A. R., Hariani, S. A., & Novenda, I. L. (2023). Identifikasi Tumbuhan Paku Berdasarkan Letak dan Posisi Sorus dengan Ketinggian Berbeda di Kabupaten Bondowoso. *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 15(1).
- Pratiwi, I. T., Wibowo, L., Wibowo, W., & Purnomo, P. (2014). Inventarisasi Parasitoid Hama Penggulung Daun Pisang (Erionota Thrax L.) Di Kabupaten Lampung Selatan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3).
- Pratiwi, T., Karmanah, K., & Gusmarianti, R. (2012). Inventarisasi Hama Dan Penyakit Tanaman Jati Unggul Nusantara Di Kebun Percobaan Cogrek Bogor. *Jurnal Sains Natural*, 2(2), 123-133.
- Pribadi, A., & Anggraeni, I. (2011). Pengaruh temperatur dan kelembaban terhadap tingkat kerusakan daun jabon (*Anthocephalus cadamba*) oleh *Arthrocista hilaralis*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 8(1), 1-7.
- Price, P. W. (1997). *Insect Ecology*. Third Edition, jhon Wiley & Sons Inc, New York
- Priyadi, S., Setiawan, L. A., Utami, D. S., Aziez, A. F., & Soelistijono, R. (2022). Impact of carbofurans on sweet corn pest predators: A study of good agroecosystem practices. *JURNAL ILMIAH AGRINECA*, 22(2), 49-57.
- Purwantiningsih, B., Leksono, A. S., & Yanuwiadi, B. (2012). Kajian komposisi serangga polinator pada tumbuhan penutup tanah di Poncokusumo-Malang. Berkala Penelitian Hayati, 17(2), 165-172.

- Putri, M. E., Sumarmin, R., & Putri, D. H. (2022). Cotesia rubecula Feeding Strategy as a Biocontrol Parasitoid: A Review. *Sainstek: Jurnal Sains dan Teknologi*, 14(2), 67-72.
- Rachmatiyah, R., & Lupiyaningdyah, P. (2023). Dragonfly (Odonata) Specimens Collection of Bogor Botanical Garden: Creation and Identification Process. *MANILKARA: Journal of Bioscience*, 2(1), 09-17.
- Rahmawati, N., & S. Sriyadi. (2020). Environmental Efficiency of Semi-Organic Rice Farming in Bantul Regency. *Earth and Environmental Science*. 423
- Rahmi, D., A. Z. Siregar, & S. F. Sitepu. 2020. Keanekaragaman Serangga Di Pertanaman Kecombrang (*Etlingera elatior* Jack) Pada Zona Penyangga Kawasan Taman Nasional Gunung Leuser. *Jurnal Agrifor*. 19(2).
- Rawat, U. S., & Agarwal, N. K. (2016). Biodiversity: Concept, Threats and Conservation. *Environment Conservation Journal*, 16(3):18–28
- Ridhwan, M. (2012). Tingkat Keanekaragaman Hayati dan Pemanfaatannya di Indonesia. *Jurnal Biology Education*. 1(1): 1–17
- Rivai, R. S., & Anugrah, I. S. (2011). Konsep dan implementasi pembangunan pertanian berkelanjutan di Indonesia. In *Forum Penelitian Agro Ekonomi* (Vol. 29, No. 1, pp. 13-25).
- Rizali, Akhmad. (2002). Keanekaragaman Serangga pada Lahan Persawahan Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. *Hayati*, Vol. 9, No.2.
- Rompas, J. J., Kiroh, H. J., Kawatu, M., & Rotinsulu, M. D. (2023). *Mengenal Lebah Madu (Apis spesies)*. Penerbit Yayasan Bina Lentera Insan.
- Saragih, R. (2018). Keanekaragaman Kumbang Ambrosia pada Tanaman Cengkeh di PT. Perkebunan Nusantara XII Pancursari Kabupaten Malang: Studi Perbedaan (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Sari, P., Syahribulan, S., Sjam, S., & Santosa, S. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivora di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2(1), 35-45.
- Sastrodiharjo. (1979). *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: ITB.
- Saucedo, J. R., Ploetz, R. C., Konkol, J. L., Ángel, M., Mantilla, J., Menocal, O., & Carrillo, D. (2018). Nutritional symbionts of a putative vector, *Xyleborus bispinus*, of the laurel wilt pathogen of avocado, *Raffaelea lauricola*. *Symbiosis*, 75, 29-38.
- Schober, P., Boer, C., & Schwarte, L. A. (2018). Correlation coefficients: appropriate use and interpretation. *Anesthesia & analgesia*, 126(5), 1763-1768.
- Schowalter, T. D. (2011). *Insect Ecology*. Third Edition. Academic Press. San Diego.
- Seo, M. J., Kim, G. H., & Youn, Y. N. (2008). Differences in biological and behavioural characteristics of *Harmonia axyridis* (Coleoptera:

- Coccinellidae) according to colour patterns of elytra. *Journal of Applied Entomology*, 132(3), 239-247.
- Shen, Z., Zang, Z. Y., Dai, P., Xu, W., Nkunika, P. O., & Zang, L. S. (2023). Identification of Chelonus sp. from zambia and its performance on different aged eggs of Spodoptera frugiperda. *Insects*, 14(1), 61.
- Shihab, M. Q. (2002). *Tafsir al-misbah*. Jakarta: *lentera hati*, 2.
- Sina, A., Ariani, D., Tarigan, K. S., Sertiawan, N., & Tarigan, M. (2022). Kedudukan Manusia di Alam Semesta: Manusia Sebagai ‘Abdullah, Manusia Sebagai Khalifah Fil Ard. *Jurnal Pendidikan dan Konseling (JPDK)*, 4(6), 3987-3993.
- Siwi, S. S., & Subyanto, S. A. (1991). Kunci determinasi serangga. *Kanisius*, Yogyakarta.
- Southwood, T. R. E. (1978). *Egological Methods*. Second Edition. New york: Chapman and Hall.
- Suhartini. (2013). Kualitas Lingkungan pada Usahatani Padi Semi Organik dan Non Organik serta Dampaknya terhadap Produktivitas Padi Di Kabupaten Sragen. *J. Habitat*. 14(1): 71 - 84
- Suheriyanto, D. (2008). *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Suheriyanto, D., Lutfiyah, A., Widiansyah, D. D., Farhan, M., & Izzah, A. (2020). The potency of soil insect as soil quality bioindicators in citrus plantations Poncokusumo District, Malang regency. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 7(4), 144-151.
- Suheriyanto, D., Soemarno, S., & Yanuwiadi, B. (2016). Soil arthropod diversity on the forest floor and ex-road in manggis gadungan natural reserve Kediri regency, Indonesia. *Jurnal Teknologi*, 78(5), 399-403.
- Suheriyanto, D., Soemarno, S., Yanuwiadi, B., Leksono, A. S., Prasetyo, D. H., & Permana, S. R. (2019). Effects of season on abundance and diversity of soil arthropods in Mangli coffee plantation Kediri Regency, East Java, Indonesia. *International Journal of Engineering & Technology*, 8(1.9), 131-135.
- Suheriyanto, D., Soemarno, Yanuwiadi, B., & Leksono, A. S. (2015). Soil Arthropods Diversity in Manggis Natural Reserve and Coffee Agroforestry System Kediri Regency, Indonesia. *Applied Mechanics and Materials*, 747, 341-344.
- Suheriyanto, D., Zuhro, Z., Farah, I. E., & Maulidiyah, A. (2019, May). The potential of soil arthropods as bioindicator of soil quality in relation to environmental factors at apple farm, Batu, East Java, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1217, No. 1, p. 012180). IOP Publishing.
- Sukmawati, S., Trianto, M., Nuraini, N., Marisa, F., & Kisman, M. D. (2019). Serangga Pengunjung Pada Spesies Bunga Anggrek Vanda tricolor. Justek: *Jurnal Sains dan Teknologi*, 2(2), 21-28.

- Sumarsono, C. W. (2021). Analisis Model Implementasi Kebijakan Pelayanan Publik Pembangunan Infrastruktur Dan Pemberdayaan Masyarakat Pada Pemerintahan Desa Di Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Doctoral dissertation*, Universitas Islam Malang.
- Sutanto, R. (2005). *Pertanian Organik Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Yogyakarta: Kanisisus.
- Syawaluddin, S., Hidayat, P., & Maryana, N. (2019). Serangga yang berasosiasi dengan puru daun eukaliptus di Sumatra Utara. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 16(1), 9-9.
- Taradipha, M. R. R. (2019). Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga (Environmental Characteristics Of Insect Community). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(2), 394-404.
- Umaisaroh, S. (2022). Insting Lebah dalam Al-Qur'an perspektif Zaghlul an-Najjar: studi atas kata awha dalam surah an-nahl ayat 68. *Doctoral dissertation*. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Usha, A. U., & John, V. K. (2015). A study on insect diversity of a selected area in Wadakkanchery (Thrissur, Kerala). *The Journal of Zoology Studies*, 2(3), 38-50.
- Utami, S. C., Wahyuni, S., & Hawani, S. (2022). Serangga Permukaan Tanah Nocturnal di Ekosistem Pantai Lhok Ketapang Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *In Prosiding Seminar Nasional Biotik* (Vol. 8, No. 1, pp. 105-111).
- Venkanna, Y., Suroshe, S. S., & Dahuja, A. (2021). Non-consumptive effects of the zigzag ladybird beetle, Cheilomenes sexmaculata (Fab.) on its prey, the cotton aphid, *Aphis gossypii* Glover. *Biocontrol Science and Technology*, 31(11), 1204-1219.
- Venkanna, Y., Suroshe, S. S., Bhagyashree, S. N., & Kumari, S. (2020). Biology of Cheilomenes sexmaculata (F.) on cotton aphid *Aphis gossypii* glover. *Indian Journal of Entomology*, 82(1), 75-79.
- Wahyudi, D., & Djamaris, A. (2018). *Metode statistik untuk ilmu dan teknologi pangan*.
- Wardani, N. (2017). Perubahan Iklim Dan Pengaruhnya Terhadap Serangga Hama. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi*, Hunten 1993, 1015–1026.
- Wijayansi, A., (2019). Dan pohon kayu keluar dari Thursina (pohon zaitun), yang menghasilkan minyak, dan pemakan makanan bagi orang-orang yang makan. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya. Surabaya.
- Wiraguna, A. A. G. P., Andriani, P. I., & Adiguna, M. S. (2019). Comparison of plasma zinc levels among HIV+ and HIV-subjects infected with Condyloma acuminata. *Asian Pacific journal of cancer prevention: APJCP*, 20(3), 943.

- Wiranegara, A., Hernando, A., Maghyra, R., Farahyah, J. D., & Nur, M. (2018). Dampak Penggunaan Lahan terhadap Keanekaragaman Arthropoda pada Daerah Sekitar Situ Cisanti. *Jurnal Penelitian Kecil Proyek Ekologi*, 1-11.
- Worthy, S. H., Acorn, J. H., & Frost, C. M. (2023). Honey bees (*Apis mellifera*) modify plant-pollinator network structure, but do not alter wild species' interactions. *Plos one*, 18(7), e0287332.
- Wu, Y., Zhao, C., Farmer, J., & Sun, J. (2015). Effects of bio-organic fertilizer on pepper growth and Fusarium wilt biocontrol. *Scientia Horticulturae*, 193, 114-120.
- Xu, S., Böttcher, L., & Chou, T. (2020). Diversity in biology: definitions, quantification and models. *Physical Biology*, 17(3), 031001.
- Zhang, J., & Li, H. (2010). Review of the sinensis group of the genus *Scythris* (Lepidoptera: Scythrididae) from China. *Entomological News*, 121(1), 63-68.
- Zhou, J. J., Van Achterberg, K., Tang, P., & Chen, X. (2022). A new subgenus of *Chelonus* Panzer, 1806 (Braconidae: Cheloninae) from China. *Zootaxa*, 5115(2), 288-294.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Pengamatan

Tabel 1a. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan 1 di Perkebunan Jeruk Semi Organik

Genus	Ulangan 1														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cynaeus															
Cyrtepistomus				1											
Euparius															
Xyleborus				2	2	2	3	4	1	1		2			
Harmonia											1				
Cheilomenes															
Necrobia															
Scythris															
Trichocera															
Cochliomyia															
Chelonus															
Apis	1														
Hydrellia															
Chironomus				1							2				
Musca															
Cotesia															
Eurytoma											1		2		
Vespa															
Agriocnemis															

Tabel 1b. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan 2 di Perkebunan Jeruk Semi Organik

Genus	Ulangan 2														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Cynaeus															
Cyrtepistomus															
Euparius															
Xyleborus	1			2		4				2	1	1			3
Harmonia															
Cheilomenes															
Necrobia															
Scythris															
Trichocera					2					1	1				
Cochliomyia															
Chelonus		2		1	1			3							
Apis															
Hydrellia		1	1												
Chironomus				1						1					
Musca															
Cotesia															

Tabel 1b. Lanjutan

Tabel 1c. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan 3 di Perkebunan Jeruk Semi Organik

Tabel 2a. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan I di Perkebunan Jeruk Anorganik

Tabel 2a. Lanjutan

Tabel 2b. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan 2 di Perkebunan Jeruk Anorganik

Tabel 2c. Jumlah Spesimen yang ditemukan pada Ulangan 3 di Perkebunan Jeruk Anorganik

Tabel 2c. Lanjutan

Lampiran 2. Hasil analisis data**Tabel 3. Hasil analisis keanekaragaman Serangga Aerial dengan menggunakan Past 3.**

	Semi Organik	Anorganik
Taxa_S	11	9
Individuals	70	42
Dominance_D	0,3466	0,4981
Simpson_1-D	0,6534	0,5019
Shannon_H	1,607	1,237
Evennes_e^H/S	0,4533	0,3445
Brillouin	1,416	1,018
Mehnwick	1,279	1,474
Margalef	2,323	2,351
Equitability_J	0,6701	0,5372
Fisher_alpha	3,574	3,936
Berger-Parker	0,5676	0,6957
Chao-1	12,5	15

Tabel 4a. Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Semi Organik

Faktor Abiotik	Semi Organik									\bar{x}	
	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Suhu	22,5	27,4	26,2	24,3	32,5	28,2	28,2	28,4	32,4	27,7	
Kecepatan Angin	0,7	0,6	0,4	0,5	0,5	0,4	0,8	0,5	0,5	0,54	
Intensitas Cahaya	540	400	510	411	400	206	322	333	360	386,8	
Kelembapan Udara	87,8	87,9	86,9	86,3	81,2	83,4	82,7	79,8	88,5	84,9	

Tabel 4b. Hasil Pengukuran Faktor Abiotik di Perkebunan Jeruk Anorganik

Faktor Abiotik	Anorganik									\bar{x}	
	Ulangan 1			Ulangan 2			Ulangan 3				
	1	2	3	1	2	3	1	2	3		
Suhu	27,4	26,3	27,5	29,8	26,6	28,7	29,4	31,1	30,4	28,5	
Kecepatan Angin	0,6	0,8	1,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,6	0,5	0,5	
Intensitas Cahaya	711	646	431	150	157	372	630	135	121	372,5	
Kelembapan Udara	83,6	83,2	93,1	83,5	87,5	88,3	94,9	80,1	93,1	87,4	

Tabel. 5 Uji T diversity menggunakan PAST 3.

Shannon index			
Semi Organik		Anorganik	
H:	1,6068	H:	1,2369
Variance:	0,021638	Variance:	0,042286
t:	1,463		
df:	90,407		
p(same):	0,14693		

Simpson index			
D:	0,3466	D:	0,49811
Variance:	0,00351	Variance:	0,007844
t:	-1,4219		
df:	85,706		
p(same):	0,1587		

Tabel 6a. Korelasi Faktor abiotik (Suhu) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik

	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
a		0,548	0,552	0,556	0,534	0,553	0,542	0,556	0,542	0,536
b	0,548		0,991	0,993	0,975	0,991	0,983	0,993	0,982	0,977
c	0,552	0,991		0,996	0,978	0,994	0,986	0,996	0,985	0,980
d	0,556	0,993	0,996		0,981	0,996	0,988	0,998	0,988	0,983
e	0,534	0,975	0,978	0,981		0,979	0,970	0,981	0,970	0,964
f	0,553	0,991	0,994	0,996	0,979		0,986	0,996	0,986	0,980
g	0,542	0,983	0,986	0,988	0,970	0,986		0,988	0,977	0,972
h	0,556	0,993	0,996	0,998	0,981	0,996	0,988		0,988	0,983
i	0,542	0,982	0,985	0,988	0,970	0,986	0,977	0,988		0,971
j	0,536	0,977	0,980	0,983	0,964	0,980	0,972	0,983	0,971	
°C	0,533	0,047	-0,179	-0,597	0,522	-0,043	0,047	-0,393	-0,009	0,070

Keterangan °C: suhu, a: Xyleborus, b: Harmonia c: Cyrtepistomus d: Euparius, e: Chelonus, f: Cotesia, g: Eurytoma, h: Apis, i: Trichocera, j: Hydrellia

Tabel 6b. Korelasi Faktor abiotik (Suhu) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Anorganik

	k	l	m	n	o	p	q	r
k		0,997	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
l	0,997		0,995	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997
m	0,997	0,995		0,997	0,997	0,997	0,997	0,997
n	0,999	0,997	0,997		0,998	0,999	0,998	0,998

Tabel 6b. Lanjutan

	k	l	m	n	o	p	q	r
k		0,997	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
l	0,997		0,995	0,997	0,997	0,997	0,997	0,997
m	0,997	0,995		0,997	0,997	0,997	0,997	0,997
n	0,999	0,997	0,997		0,998	0,999	0,998	0,998
o	0,999	0,997	0,997	0,998		0,998	0,998	0,998
p	0,999	0,997	0,997	0,999	0,998		0,998	0,998
q	0,999	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998		0,998
r	0,999	0,997	0,997	0,998	0,998	0,998	0,998	
°C	0,218	0,418	0,298	-0,182	-0,403	-0,162	-0,343	-0,403

Keterangan °C: suhu, k: Cheilomenes, l: Cynaeus, m: Scythris, n: Vespa, o: Necrobia, p: Agriocnemis, q: Musca, r: Cochliomyia

Tabel 7a. Korelasi Faktor abiotik (Kecepatan Angin) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik

	a	b	c	d	E	f	g	h	i	j
a		-0,116	-0,125	-0,129	-0,112	-0,122	-0,113	-0,129	-0,113	-0,111
b	-0,116		-0,096	-0,087	-0,110	-0,100	-0,109	-0,087	-0,109	-0,110
c	-0,125	-0,096		-0,047	-0,106	-0,078	-0,104	-0,047	-0,104	-0,107
d	-0,129	-0,087	-0,047		-0,102	-0,062	-0,099	-0,019	-0,099	-0,104
e	-0,112	-0,110	-0,106	-0,102		-0,107	-0,111	-0,102	-0,111	-0,111
f	-0,122	-0,100	-0,078	-0,062	-0,107		-0,106	-0,062	-0,106	-0,109
g	-0,113	-0,109	-0,104	-0,099	-0,111	-0,106		-0,099	-0,110	-0,111
h	-0,129	-0,087	-0,047	-0,019	-0,102	-0,062	-0,099		-0,099	-0,104
i	-0,113	-0,109	-0,104	-0,099	-0,111	-0,106	-0,110	-0,099		-0,111
j	-0,111	-0,110	-0,107	-0,104	-0,111	-0,109	-0,111	-0,104	-0,111	
🌀	0,716	-0,123	0,157	-0,402	0,436	-0,123	-0,123	-0,402	-0,123	-0,011

Keterangan 🌀 : Kecepatan Angin, a: Xyleborus, b: Harmonia c: Cyrtepistomus d: Euparius, e: Chelonus, f: Cotesia, g: Eurytoma, h: Apis, i: Trichocera, j: Hydrellia

Tabel 7b. Korelasi Faktor abiotik (Kecepatan Angin) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Anorganik

	k	l	m	n	o	p	q	r
k		-0,046	-0,046	0,024	-0,010	-0,010	-0,010	-0,010
l	-0,046		-0,086	-0,046	-0,066	-0,066	-0,066	-0,066
m	-0,046	-0,086		-0,046	-0,066	-0,066	-0,066	-0,066
n	0,024	-0,046	-0,046		-0,010	-0,010	-0,010	-0,010
o	-0,010	-0,066	-0,066	-0,010		-0,037	-0,037	-0,037
p	-0,010	-0,066	-0,066	-0,010	-0,037		-0,037	-0,037
q	-0,010	-0,066	-0,066	-0,010	-0,037	-0,037		-0,037
r	-0,010	-0,066	-0,066	-0,010	-0,037	-0,037	-0,037	

Tabel 7b. Lanjutan

🌀 -0,031 0,244 0,244 -0,031 -0,305 -0,305 -0,305 -0,305

Keterangan ☽ : Kecepatan Angin, k: Cheilomenes, l: Cynaeus, m: Scythris, n: Vespa, o: Necrobia, p: Agriocnemis, q: Musca, r: Cochliomyia

Tabel 8a. Korelasi Faktor Abiotik (Kelembapan udara) dengan serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik

	a	b	c	d	E	f	g	h	i	j
a		0,873	0,874	0,875	0,869	0,874	0,872	0,875	0,872	0,870
b	0,873		0,999	0,999	0,996	0,999	0,998	0,999	0,998	0,997
c	0,874	0,999		1,000	0,997	0,999	0,999	1,000	0,998	0,998
d	0,875	0,999	1,000		0,997	1,000	0,999	1,000	0,999	0,998
e	0,869	0,996	0,997	0,997		0,997	0,996	0,997	0,996	0,995
f	0,874	0,999	0,999	1,000	0,997		0,999	1,000	0,998	0,998
g	0,872	0,998	0,999	0,999	0,996	0,999		0,999	0,998	0,997
h	0,875	0,999	1,000	1,000	0,997	1,000	0,999		0,999	0,998
i	0,872	0,998	0,998	0,999	0,996	0,998	0,998	0,999		0,997
j	0,870	0,997	0,998	0,998	0,995	0,998	0,997	0,998	0,997	
H	-0,594	0,157	0,331	0,412	-0,432	0,227	-0,005	0,342	-0,178	-0,259

Keterangan H: kelembapan udara, a: *Xyleborus*, b: *Harmonia* c: *Cyrtepistomus* d: *Euparius*, e: *Chelonus*, f: *Cotesia*, g: *Eurytoma*, h: *Apis*, i: *Trichocera*, j: *Hydrellia*

Tabel 8b. Korelasi Faktor Abiotik (Kelembapan udara) dengan serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Anorganik

	k	l	m	N	o	p	q	r
k	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
l	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
m	0,999	0,999		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
n	0,999	0,999	1,000		1,000	1,000	1,000	1,000
o	0,999	0,999	1,000	1,000		1,000	1,000	1,000
p	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000		1,000	1,000
q	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000		1,000
r	0,999	0,999	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	
H	-0,282	-0,259	-0,251	0,043	0,051	0,113	-0,521	0,485

Keterangan H: kelembapan udara, k: Cheilomenes, l: Cynaeus, m: Scythris, n: Vespa, o: Necrobia, p: Agriocnemis, q: Musca, r: Cochliomyia

Tabel 9a. Korelasi Faktor abiotik (Intensitas Cahaya) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik

Tabel 9a. Lanjutan

d	0,997	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
e	0,997	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
f	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999
g	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999
h	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999
i	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999
j	0,997	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	
☀	0,570	-0,100	0,090	-0,674	0,459	-0,201	0,000	-0,242	0,049	0,049

Keterangan ☀ : Intensitas Cahaya, a: Xyleborus, b: Harmonia c: Cyrtopistomus d: Euparius, e: Chelonus, f: Cotesia, g: Eurytoma, h: Apis, i: Trichocera, j: Hydrellia

Tabel 9b. Korelasi Faktor abiotik (Intensitas Cahaya) dengan Genus Serangga yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Anorganik

	k	l	m	N	o	p	q	r
k		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
l	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
m	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999	0,999
n	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999	0,999
o	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999	0,999
p	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999	0,999
q	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999		0,999
r	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	0,999	
☀	0,090	0,421	0,396	0,000	-0,387	-0,332	-0,343	-0,366

Keterangan ☀ : Intensitas Cahaya, k: Cheilomenes, l: Cynaeus, m: Scythris, n: Vespa, o: Necrobia, p: Agriocnemis, q: Musca, r: Cochliomya

Lampiran 3. Dokumentasi

Mencatat Pengukuran Faktor Abiotik



Pemasangan *Yellow Pan Trap*



Mengukur Intensitas Cahaya



Pengamatan Sampel



JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 19620086
Nama : FATASYA KAMILA
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan : BIOLOGI
Dosen Pembimbing 1 : Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.
Dosen Pembimbing 2 : Dr. M. IMAMUDDIN,M.A
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	08 Oktober 2022	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	konsultasi lahan penelitian	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
2	10 Oktober 2022	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	konsultasi lahan penelitian	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
3	20 Oktober 2022	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	konsultasi lahan penelitian	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
4	09 Desember 2022	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	konsultasi judul skripsi	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
5	08 Februari 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	Bimbingan proposal, ada beberapa revisi	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
6	10 Februari 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	Bimbingan proposal, revisi bab 2	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
7	14 Februari 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	Bimbingan proposal, sudah di revisi	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
8	14 Februari 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan proposal bab 1,2,3	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
9	20 Februari 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan proposal revisi bab 3	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
10	20 Maret 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan proposal revisi bab 1,2,3	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
11	25 Maret 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan proposal revisi bab 3	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
12	03 April 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan proposal revisi bab 3	Genap 2022/2023	Sudah Dikoreksi
13	12 September 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	Bimbingan Bab IV	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
14	12 September 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	Bimbingan Bab IV	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
15	19 September 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan bab 4	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
16	26 September 2023	Dr. DWI SUHERIYANTO,S.Si, M.P.	bimbingan bab 4	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
17	02 Oktober 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	bimbingan bab 4	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi
18	30 Oktober 2023	Dr. M. IMAMUDDIN,M.A	bimbingan bab IV	Ganjil 2023/2024	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasai

Dosen Pembimbing 2



Dr. M. IMAMUDDIN, M.A.

Maleng. _____

Dosen Pembimbing 1



Dr. DWI SOHERIYANTO, S.SI, M.P.





UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
PROGRAM STUDI BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi Skripsi

Nama : Fatasya Kamila
NIM : 19620086
Judul : Keanekaragaman Serangga Aerial di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Kueur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Tim Cek Plagiasi	Tgl Cek	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc			
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc			
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si			
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		28%	