

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL PADA PERKEBUNAN  
TEH PTPN XII WONOSARI KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**IDHAM CHOLID  
NIM. 12620082**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL PADA PERKEBUNAN  
TEH PTPN XII WONOSARI KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

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

Oleh:

**IDHAM CHOLID**  
**NIM. 12620082**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN) MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL PADA PERKEBUNAN  
TEH PTPN XII WONOSARI KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh:

**IDHAM CHOLID  
NIM. 12620082**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji  
Tanggal: 09 November 2017

Dosen pembimbing I,



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

Dosen pembimbing II,



M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 201402011409

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi



Romatdi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201200901 1 019

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA AERIAL PADA PERKEBUNAN  
TEH PTPN XII WONOSARI KABUPATEN MALANG**


**SKRIPSI**

Oleh:

**IDHAM CHOLID**  
**NIM. 12620082**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal : 09 November 2017


Penguji Utama

  
: Suyono, M.P  
NIP. 19710622 200312 1 001

Ketua Penguji

  
: Ruri Siti Resmisari, M. Si  
NIPT. 19790123 20160801 2 063

Sekretaris Penguji

  
: Dr. Dwi Suheryanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001

Anggota Penguji

  
: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 201402011409

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



Romaidi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019

**MOTTO**

**Apa Yang Kita Lakukan Sekarang Adalah Kualitas Kita  
Mendatang, Setialah Pada Hatimu Sendiri  
-Cholid, 2017-**



## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Idham Cholid  
NIM : 12620082  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Aerial Pada Perkebunan Teh  
PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir/skripsi yang saya tulis ini benar- benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan 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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan tugas akhir/skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 16 Oktober 2017  
Yang membuat pernyataan,  
  
Idham Cholid  
NIM. 12620082





## PERSEMBAHAN

*Assalamualaikum, Wr. Wb*

Saya panjatkan puja dan puji syukur kehadirat Allah SWT yang mana dengan rahmat dan hidayahnya saya bisa menyelesaikan skripsi ini, selanjutnya kepada Baginda Rasulullah SAW semoga syafaat beliau kita dapatkan di hari pembalasan kelak.

Saya persembahkan karya ini kepada orang-orang yang sangat saya cintai yaitu kedua orang tua, yang selalu memberi dukungan samapai saat ini, hingga pendidikan yang saya tempuh selesai.

Saya persembahkan juga karya ini kepada teman-teman, Voni, Maul, dan tim ER&AT (Ecology Research and Adventure Team) yang telah membantu saya dalam penelitian ini, serta kepada sahabat-sahabat seperjuangan saya , kacong, hana, siti, diah, lemak jahat (kuncoro), bakir, sholeh, samik, satumik, jadid, aiyyub, abi, paqih, hamdan, weng, toni, penghuni PP. An-naar, yang menjadi cobaan saya dalam menyelesaikan skripsi, tanpa cobaan saya tidak akan belajar, terimakasih teman.

*Wassalmualaikum, Wr. Wb*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul “Keanekaragaman Serangga Aerial Pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Penyusunan skripsi ini tentu tidak lepas dari bimbingan, bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, 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. Romaidi, M.Si, D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dwi Suheriyanto, M.P dan M. Muhlis Fahrudin, M.A, selaku dosen pembimbing yang dengan penuh keikhlasan, dan kesabaran telah memberikan bimbingan, pengarahan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Evika Sandi Savitri selaku dosen wali yang telah memberikan saran, nasehat dan dukungan sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
6. Suyono, M.P, selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun sehingga membantu terselesainya skripsi ini.
7. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberi manfaat bagi penulis khususnya, dan bagi para pembaca pada umumnya. Semoga Allah Subhanahu wa Ta’ala senantiasa memberikan ilmu yang bermanfaat dan melimpahkan Rahmat dan Ridho-Nya. Amin.

Malang, 18 September 2017

Penulis



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xvi</b>
.....	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.5 batasan Masalah .....	9
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Deskripsi Serangga.....	10
2.1.1. Morfologi Serangga .....	10
2.1.2. Klasifikasi Serangga .....	17
2.2. Metamorfosis serangga .....	19
2.3. Manfaat dan Peranan Serangga .....	21
2.3.1. Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia .....	21
2.3.2. Serangga yang Merugikan Bagi Manusia .....	22
2.4. Deskripsi Teh ( <i>Camellia sinensis</i> L.) .....	23
2.5. Pelestarian Budi Daya Tanaman Teh ( <i>Camellia sinensis</i> L.).....	25
2.5.1. Pemangkasan.....	25
2.5.2. Sistem Pemangkasan.....	25
2.5.3. Jenis Pangkasan.....	26
2.6. Teori Keanekaragaman .....	28
2.6.1. Keanekaragaman Jenis .....	28
2.6.2. Indeks Keanekaragaman (H') .....	29

2.6.3. Indeks dominansi (C) .....	29
2.7. Serangga Menurut Perspektif Islam .....	30
2.7.1. Belalang .....	30
2.7.2. Semut .....	31
2.8. Deskripsi Lokasi Penelitian .....	32

### **BAB III METODE PENELITIAN**

3.1. Jenis Penelitian .....	35
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian .....	35
3.3. Alat dan Bahan .....	35
3.4. Obyek Penelitian .....	35
3.5. Prosedur Penelitian .....	36
3.5.1. Observasi .....	36
3.5.2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel .....	36
3.5.3. Metode Pengambilan Sampel .....	38
3.5.4. Pola atau Teknik Pengambilan Sampel .....	39
3.6. Analisis Data .....	40
3.6.1. Indeks Keanekaragaman .....	40
3.6.2. Persamaan Korelasi .....	41
3.7. Analisis data menurut perspektif islam .....	42

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1. Hasil Identifikasi Serangga pada Tanaman Teh di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang .....	44
4.2. Pembahasan .....	64
4.2.1. Identifikasi Serangga .....	64
4.2.2. Peranan Ekologi Serangga .....	66
4.2.3. Taksonomi Serangga .....	70
4.2.4. Keanekaragaman Serangga ( $H'$ ) pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kecamatan Lawang Kabupaten Malang .....	71
4.2.5 Faktor Abiotik .....	73
4.2.6 Korelasi Serangga dengan Faktor Fisika .....	76
4.3. Hasil Pemikiran Menurut Perspektif Islam .....	79

### **BAB V PENUTUP**

5.1. Kesimpulan .....	82
5.2. Saran .....	83

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	84
<b>LAMPIRAN</b> .....	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga .....	11
Gambar 2.2 Struktur Umum Kepala Serangga .....	12
Gambar 2.3 Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut.....	13
Gambar 2.4 Bentuk umum antena serangga.....	14
Gambar 2.5 Tungkai serangga secara umum .....	17
Gambar 2.6 Bagan Klasifikasi serangga .....	18
Gambar 2.7 Daur Hidup Serangga Hemimetabola .....	20
Gambar 2.8 Daur Hidup Serangga Holometabola .....	20
Gambar 2.9 Morfologi Tanamn Teh .....	23
Gambar 2.10 Pangkasan kepris.....	27
Gambar 2.11 Pangkasan Ajir.....	27
Gambar 2.12 Pangkasan Leher .....	27
Gambar 3.1 Lokasi Penelitian Kebun Teh PTPN XII Wonosari Malang .....	36
Gambar 3.2 Lokasi Tahun Pangkas I.....	37
Gambar 3.3 Lokasi Tahun Pangkas II.....	37
Gambar 3.4 Lokasi Tahun Pangkas III .....	37
Gambar 4.1 Spesimen 1 .....	44
Gambar 4.2 Spesimen 2 .....	45
Gambar 4.3 Spesimen 3 .....	46
Gambar 4.4 Spesimen 4 .....	47
Gambar 4.5 Spesimen 5 .....	48
Gambar 4.6 Spesimen 6 .....	49
Gambar 4.7 Spesimen 7 .....	50
Gambar 4.8 Spesimen 8 .....	51
Gambar 4.9 Spesimen 9 .....	52
Gambar 4.10 Spesimen 10 .....	53
Gambar 4.11 Spesimen 11 .....	54
Gambar 4.12 Spesimen 12 .....	55
Gambar 4.13 Spesimen 13 .....	56
Gambar 4.14 Spesimen 14 .....	57
Gambar 4.15 Spesimen 15 .....	58
Gambar 4.16 Spesimen 16 .....	59
Gambar 4.17 Spesimen 17 .....	60
Gambar 4.18 Spesimen 18 .....	61
Gambar 4.19 Spesimen 19 .....	62
Gambar 4.20 Spesimen 20 .....	63

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Jumlah spesimen yang didapatkan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang .....	65
Tabel 4.2 Peranan serangga yang didapatkan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang .....	66
Tabel 4.3 Persentase jumlah peranan serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang .....	67
Tabel 4.4 Analisis komunitas serangga pada TP I,II dan III.....	71
Tabel 4.5 Indeks kesamaan dua lahan.....	73
Tabel 4.6 Hasil pengamatan faktor fisika pada TP I,II dan III .....	74
Tabel 4.7 Hasil uji korelasi serangga dengan faktor fisika di perkebunan teh PTPN XII Wonosari, Kabupaten Malang. ....	76



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengamatan Serangga .....	87
Lampiran 2. Data Pengamatan Faktor Abiotik .....	88
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian .....	89
Lampiran 4. Perhitungan Korelasi .....	90
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	95



## ABSTRAK

Cholid, Idham. 2017. **Keanekaragaman Serangga Aerial Pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang**. Skripsi Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. (II) M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

**Kata Kunci** : Keanekaragaman, Serangga Aerial, Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.

Perkebunan teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang terkenal dengan penghasil teh yang berkualitas di Provinsi Jawa Timur. Serangga merupakan hewan dengan jumlah besar serta memiliki peranan dalam ekosistem, terutama bagi sektor perkebunan seperti perkebunan teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang yang membutuhkan serangga yang berperan sebagai predator. Keanekaragaman serangga aerial di lahan TP (tahun pangkas) dapat berbeda-beda. Keanekaragaman serangga aerial ini berhubungan dengan tahun pemangkasan. Pemangkasan ini bertujuan untuk membuang batang tanaman yang telah mati dan tidak sehat serta selain itu juga memacu pertumbuhan pucuk agar mencapai produktivitas maksimum. Serangga aerial adalah serangga yang melakukan mobilitas kehidupannya di udara karena memiliki sayap, baik untuk mobilitas mencari makan maupun mencari tempat tinggal untuk bertelur. Selain perbedaan tahun potong faktor fisika juga sangat mempengaruhi keanekaragaman serangga, seperti suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

Penelitian dilakukan pada perkebunan teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang. Identifikasi serangga dilakukan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang pada bulan Mei-Juni 2016. Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode relatif, yaitu pengambilan sampel dengan menggunakan *yellow pan trap*. Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan program past 3.12, sedangkan identifikasi menggunakan buku Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2016).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perkebunan teh TP I ditemukan 263 individu, yang terdiri dari 5 ordo, 13 famili, 13 subfamili. Pada TP II ditemukan 260 individu yang terdiri dari 4 ordo, 14 famili, 14 subfamili. Pada TP III ditemukan 293 individu, yang terdiri dari 5 ordo, 11 famili, 11 subfamili, secara keseluruhan 3 subfamili berperan sebagai predator, 9 subfamili berperan sebagai herbivor, 4 subfamili berperan sebagai polinator, 3 subfamili berperan sebagai parasit, 1 subfamili berperan sebagai detritivor. Indeks keanekaragaman 3 lokasi penelitian yaitu pada TP I 2,327, pada TP II 2,493, pada TP III 2,253 semuanya termasuk dalam kategori sedang, karena nilai indeks keanekaragaman di bawah 3 dan tidak kurang dari 1. Korelasi antara serangga dengan faktor abiotik yakni korelasi tertinggi pada suhu yaitu dari subfamili Cicadellinae (0,899) memiliki tingkat hubungan sangat kuat dan menunjukkan korelasi positif, korelasi tertinggi pada kelembaban yaitu dari subfamili Phytomyzinae (-0,605) memiliki tingkat hubungan kuat dan menunjukkan korelasi negatif, Korelasi tertinggi pada intensitas cahaya yaitu dari subfamili Muscinae (-0,755) memiliki tingkat hubungan kuat, dan menunjukkan korelasi negatif, Korelasi tertinggi pada kecepatan angin yaitu dari subfamili Phytomyzinae (-0,662) memiliki tingkat hubungan kuat, dan menunjukkan korelasi negatif.

## ABSTRACT

Cholid, Idham. 2017. **Aerial Insect Diversity on PTPN XII Wonosari Plantation, Malang Regency**. Thesis. Biology Department. Faculty of Science and Technology. State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisor: (I) Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. (II) M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

**Keywords:** Biodiversity, Aerial Insects, PTPN XII Wonosari Malang Regency Plantation

PTPN XII tea plantation Wonosari Malang Regency is famous for producing good quality tea in East Java regency. Insects are animals with large numbers and have important role in ecosystems, especially for plantations such as tea plantation PTPN XII Wonosari Malang Regency that require insects that act as predators. The diversity of aerial insects on the land may vary with different pruning years (TP). The diversity of these aerial insects is related to the year of pruning. The pruning aims to remove stems of plants that have died or not healthy and besides also stimulate shoot growth in order to achieve maximum productivity. Aerial insects are insects that make their life mobility in the air because they have wings, both for food-seeking mobility and finding shelter to lay their eggs. Besides the difference in year of pruning (TP), physical factors also greatly affect the diversity of insects, such as temperature, humidity, light intensity and wind speed.

The research was conducted on tea plantation PTPN XII Wonosari Malang Regency. Identification of insects was done at Optical Laboratory of Biology Department Faculty of Science and Technology State Islamic University Maulana Malik Ibrahim Malang on May-June 2016. The research used quantitative descriptive method with relative method. Sampling method using yellow pan trap. The data of the research were analyzed by using past program 3.12 and identification using Borror, et al. (1996) and BugGuide.net (2016).

The results showed that tea plantation location I found 263 individuals, consisting of 5 orders, 13 families, 13 subfamilies. On TP II found 260 individuals consisting of 4 orders, 14 families, 14 subfamilies. On TP III found 293 individuals, consisting of 5 orders, 11 families, 11 subfamilies, overall 3 subfamili act as predators, 9 subfamili act as herbivor, 4 subfamili act as polinator, 3 subfamily act as parasite, 1 subfamily act as detritivor. The diversity index of 3 study sites was in the medium category,  $1 < H' < 3$ , on TP I 2,327, on TP II 2,493, on TP III 2,253. Correlation between insects with abiotic factor is the highest correlation at the temperature ie from subfamily Cicadellinae (0.899) has a very strong relationship level and shows a positive correlation, The highest correlation in moisture ie from subfamily Phytomyzinae (-0.605) has a strong relationship level and shows a negative correlation, Correlation The highest correlation on the light intensity of the subfamily Phytomyzinae (-0.662) has a strong relationship level, and shows a negative correlation.

خالد، ادهام. 2016. تنوع الحشرات الجوية في مزرعة الشاي الشبكية المحدودة للمزارعة الدولية (PTPN) . بحث عملي. قسم البيولوجيا كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية (UIN) مولانا مالك إبراهيم مالانغ. المشرف الأول الدكتور دوي سوهريانتو الماجستير و المشرف الثاني محمد مخلص فخر الدين الماجستير.

**الكلمات الرئيسية:** التنوع، الحشرات الجوية، مزرعة الشاي الشبكية المحدودة للمزارعة الدولية (PTPN)

مزرعة الشاي الشبكية المحدودة للمزارعة الدولية (PTPN) لاواغ مشهورة بإنتاج الشاي الجودة في دائرة جاوى الشرقية. الحشرة هي حيوان مع كميات كبيرة ولها دور في نظام الايكولوجي خاصة لقطاع المزارع مثل مزرعة الشاي الشبكية المحدودة للمزارعة الدولية (PTPN)

ترسات. انواع الحشرات الجوية في عزبة سنة التشذيب (TP) متفرقة لأنه مرتبط بسنوات التشذيب. يهدف التشذيب إلى رمي جذعة النبات التي قد ماتت وليست صحية و يهدف أيضا لحفز نمو اطراف النبات لتحقيق اقصى قدر من الإنتاجية. الحشرات الجوية هي الحشرات التي تنقلت لحياتها في الجوي لأن لديها اجنحة، سواء كان التنقل في طلب الطعام أو في طلب المسكن للبيض. إضافة إلى رطوبة سنة التشذيب في فرق انواع الحشرات كان العامل الأخر التي تأثر كبيرا أيضا فيه كالعوامل الفيزيائية مثل درجة الحرارة والرطوبة وكثافة الضوء وسرعة الرياح.

يقام البحث في مزرعة الشاي الشبكية المحدودة للمزارعة الدولية (PTPN) ونوساري لاواغ و تعريف الحشرات يقام في مختبر قسم البيولوجيا كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية (UIN) مولانا مالك إبراهيم مالانغ من شهر مايو إلى يونيو 2016.

فيما كميًا بمنهج نسبيّ يعني أخذ العينات باستعمال فخ المقلاة الصفراء. يتم تحليل نتائج

3.12 (past 3.12) مع ان تعريف الحشرات يقام باستخدام كتاب

التعريف من بوررور وآخرون (1996) BugGuide.net (2016).

ت الجوية قد وجدت 263  
TP I 13 13 من الأسرة الفرعية. وجدت 260  
TP II 14 14 من الأسرة الفرعية. وجدت 293  
TP III 11 11 رة الفرعية. على الكلية من الأسرة الفرعية، كانت ثلاثة منهم  
تعمل كمفترس وتسعة منهم تعمل كهيريفور و أربعة منهم تعمل كملقحات و ثلاثة منهم تعمل كطفيلية و واحد منهم يعمل كالمضار. الفهرس الموقع من 3

1 < H < 1 TP I 2,327 TP II 2,493 TP III 2,253. الارتباط بين الحشرات وعامل غير حيوي بأعلى الارتباط في درجة الحرارة من الأسرة الفرعية Cicadellinae (0,899) لها علاقة قوية جدا ويدل ارتباطاً إيجابياً. أعلى الارتباط في الرطوبة من الأسرة الفرعية Phytomyzinae (-0.605) لها علاقة قوية ويدل ارتباطاً سلبياً. أعلى الارتباط في كثافة الضوء من الأسرة الفرعية Muscinae (-0.755) لها علاقة قوية ويدل ارتباطاً سلبياً. أعلى الارتباط في سرعة الرياح من الأسرة الفرعية Phytomyzinae (-0.662) لها علاقة قوية ويدل ارتباطاً سلبياً.



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1.Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi (*Megabiodiversity*) baik flora maupun fauna, salah satunya adalah keanekaragaman jenis serangga. Siregar (2009), menyebutkan bahwa Indonesia memiliki sekitar 250.000 spesies dari 751.000 spesies serangga yang terdapat di bumi, hal ini dikarenakan negara Indonesia memiliki iklim yang stabil dan secara geografis Indonesia adalah negara kepulauan dengan iklim tropis, sehingga memungkinkan bagi berbagai macam flora dan fauna untuk hidup dan berkembang biak. Menurut Suheriyanto (2008), serangga mempunyai jumlah spesies terbesar dari seluruh spesies yang ada di bumi, yang memiliki fungsi serta peranan yang bermacam-macam dan keberadaannya terdapat dimana-mana yang menjadikan peranan serangga sangat penting di ekosistem dan kehidupan manusia.

Menurut Borror dkk (1996), serangga telah hidup di bumi kira-kira 350 juta tahun lalu, lebih lama dibandingkan manusia yang hidup kurang dari dua juta tahun silam, selama kurun ini mereka telah banyak mengalami perubahan evolusi serta telah menyesuaikan kehidupan pada hampir semua tipe habitat yang menyebabkan mereka memiliki keanekaragaman tinggi di bumi yang terdiri dari berbagai macam spesies dan juga karakteristik yang berbeda-beda pada serangga.



Keanekaragaman serangga merupakan suatu anugerah yang telah diciptakan Tuhan di bumi ini karena kehadirannya memberikan pengaruh besar bagi ekosistem kehidupan di bumi, dan ini adalah sebagian tanda dari kebesaran Sang Pencipta bagi orang-rang yang berfikir (Rossidy, 2008). Dalam Al-Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 164 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسْحَرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

*Artinya: Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan.*

Ayat di atas diawali dengan huruf *taukid* “inna” menurut Abdullah (2005), huruf *taukid* berfungsi untuk menguatkan pernyataan, ayat ini menerangkan bahwa Allah SWT memberi penjelasan kepada manusia tentang kekuasaannya, dan hanya orang-orang yang berfikirilah yang mampu menemukan jalan atas pencapaian ilmunya menuju kebesaran Allah SWT, salah satu kebesaran Allah SWT telah menciptakan berbagai makhluk yang ada di bumi, dalam ayat Al-Qur'an surat Al-baqarah ayat: 164 Allah SWT menciptakan makhluk dari sebuah proses, yaitu diturunkannya air hujan kebumi, lalu di sebarkanlah segala jenis hewan, yang berarti bahwa air adalah komponen yang paling penting dalam

sebuah kehidupan, karena air sangat dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam melakukan metabolisme demi melangsungkan kehidupannya, oleh karena itu dalam ayat AL-Quran Allah SWT selalu berfirman menurunkan air terlebih dahulu sebelum menciptakan makhluk hidup dan menyebarkannya kepenjuru dunia yang saling melengkapi satu dengan lainnya dan menjadi sebuah komunitas bahkan ekosistem yang beranekaragam, salah satu bukti dari kebesaran tuhan adalah keanekaragaman serangga.

Keanekaragaman serangga mempunyai peranan penting bagi beberapa sektor seperti pertanian, ekologi, kesehatan manusia, sumberdaya alam dan perkembangan ilmu yang lain (Robert dkk., 2009). Peranan serangga bagi manusia sangat beragam diantaranya sebagai penyerbuk, pengontrol hama, penghasil produk perdagangan, pemakan bahan organik yang membusuk, dll. Selain dari peranannya yang menguntungkan kehadiran serangga juga dapat merugikan manusia, sifat merugikan ini terjadi secara langsung maupun tidak langsung, secara langsung seperti serangga parasit yang memanfaatkan tubuh manusia untuk hidup, sedangkan sifat merugikan serangga secara tidak langsung ini terjadi dilahan pertanian/perkebunan yang dikelola manusia karena dapat menyebabkan kerusakan pada produk perkebunan maupun pertanian (Borrer dkk., 1996).

Keanekaragaman serangga di beberapa tempat berbeda-beda, sebagaimana disebutkan Resosoedarmo dkk (1984), keanekaragaman rendah terdapat pada komunitas dengan kondisi lingkungan yang ekstrim, misalnya daerah kering dan pegunungan tinggi, sedangkan keanekaragaman tinggi terdapat di daerah dengan

kondisi lingkungan optimum, salah satu contoh lingkungan optimal adalah daerah subur, tanah kaya, dan daerah pegunungan.

Menurut Jumar (2000), lingkungan optimum adalah lingkungan yang mendukung bagi perkembangan serangga baik untuk tempat tinggal maupun untuk kebutuhan mencari makan dan memiliki faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kecepatan angin, intensitas cahaya optimum. Suhu optimum untuk serangga adalah 15-25 °C, kelembaban optimum yang dibutuhkan serangga adalah 50-90%, sedangkan kecepatan angin dan intensitas cahaya mempunyai pengaruh yang berbeda-beda pada masing-masing serangga, diantaranya terdapat serangga yang berbanding terbalik dengan kecepatan angin, yaitu jika kecepatan angin semakin kencang maka jumlahnya semakin sedikit seperti pada lalat, karena angin kencang dapat mengganggu motoritasnya, sedangkan untuk kutu loncat kecepatan angin sangat diperlukan, karena itu akan membantu motoritasnya, begitu juga untuk intensitas cahaya, serangga diurnal yaitu serangga yang membutuhkan intensitas cahaya tinggi dan aktif pada siang hari, serangga krepuskular yaitu serangga yang membutuhkan intensitas cahaya sedang aktif pada sore hari, serangga nokturnal serangga yang membutuhkan intensitas cahaya rendah dan aktif pada malam hari, seperti cahaya bulan. Menurut Parwata (2014), Serangga ditemukan hampir di semua ekosistem. Semakin banyak tempat dengan berbagai ekosistem maka terdapat jenis serangga yang beragam.

Ekosistem secara umum dibagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem buatan manusia. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang pembentukannya dan perkembangannya murni berjalan secara alami tanpa campur

tangan manusia, sebagai contoh hutan tropis. Ekosistem buatan manusia adalah ekosistem yang proses pembentukan, peruntukan dan pengembangannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan manusia, ekosistem pertanian atau agroekosistem merupakan salah satu contoh ekosistem buatan manusia (Untung, 2006).

Salah satu contoh ekosistem buatan manusia adalah perkebunan, perkebunan di Indonesia dibuka pada abad 19, pada saat itu pemerintah kolonial Belanda mengirim beberapa tanaman perkebunan ke berbagai daerah guna kepentingan perekonomian, salah satu daerah perkebunan yang ada sejak masa kolonial adalah perkebunan teh (Parwata, 2014).

Tanaman teh berasal dari daerah subtropis, kemudian menyebar ke berbagai belahan dunia, baik daerah beriklim subtropis maupun tropis. Negara Indonesia adalah negara yang mempunyai iklim tropis sehingga tanaman teh dapat tumbuh secara optimal, tanaman teh umumnya ditanam pada dataran tinggi, dengan kisaran ketinggian lebih dari 400 m dpl (Setyamidjaja, 2000). Menurut Sukasman (1998), tanaman teh dapat tumbuh pada berbagai jenis tanah dengan kondisi pH yang rendah yaitu 4–5,5 dan suhu 13–19 °C dengan curah hujan antara 1250-5000 mm yang merata sepanjang tahun.

Tanaman teh di negara Indonesia dapat dijumpai di berbagai tempat salah satunya adalah diperkebunan teh PTPN XII Wonosari yang terletak di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang, Jawa Timur, Perkebunan teh Wonosari mempunyai luas 70,4 hektar dan memiliki ketinggian sekitar 950-1.250 m dpl. Suhu udara perkebunan pada siang hari mencapai 19–26 °C dan pada malam hari mencapai



17-21 °C. Kelembaban udara pada perkebunan teh Wonosari yaitu 70-90 % (Parwata, 2014).

Perkenunan teh wonosari memiliki beberapa macam teknik perawatan pada tanaman teh, selain diberikan pupuk dan pestisida tanaman teh juga diberi perlakuan berupa pemangkasan yang dilakukan pada setiap 3 tahun sekali, pemangkasan ini bertujuan untuk mempermudah pemetikan dan dapat merangsang tumbuhnya tunas-tunas baru. Penentuan tahun pangkas adalah berdasarkan dengan waktu pertumbuhan dari awal penanaman, sejak awal penanaman samapai dengan usia 3 tahun tanaman teh masuk dalam kategori tanaman belum menghasilkan (TBM), lalu tahun berikutnya tanaman teh masuk pada kategori tanaman menghasilkan (TM) yang sudah dapat dipanen, samapai tanaman teh berusia 6 tahun kemudian dilakukan pemangkasan, setelah pemangkasan kurun waktu 1 tahun tanaman teh masuk pada kategori tanaman menghasilkan (TM) tahun pangkas I, lalu pada tahun berikutnya tanaman teh masuk pada tahun pangkas II, dan tahun berikutnya tanaman teh masuk pada tahun pangkas III, lalu dilakukan pemangkasan kembali, dan begitu seterusnya (Dokumen PTPN XII Wonosari, 2016).

Perlakuan demikian bertujuan untuk mendapatkan hasil yang maksimal pada perkebunan teh Wonosari, namun seiring dengan berjalannya waktu pada perkebunan teh ditemukan berbagai macam masalah yang mempengaruhi produktifitas teh, sehingga menjadikan kurva produksi teh dari tahun ke tahun mengalami fluktuasi. Menurut data produksi 10 tahun *afdeling* Wonosari (2016), produksi teh pada perkebunan wonosari mengalami kondisi yang fluktuatif, pada



tahun 2006 produksi teh mencapai 308,770 ton, pada tahun 2007: 431,320 ton, pada tahun 2008: 385,664 ton, pada tahun 2009: 386,776 ton, pada tahun 2010: 473,670 ton, pada tahun 2011: 427,225 ton, pada tahun 2012: 434,191 ton, pada tahun 2013: 437,920 ton, pada tahun 2014: 378,701 ton, pada tahun 2015 produksi mencapai 329,408 ton. Menurut Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia (2010), menurunnya produksi teh pada perkebunan disebabkan oleh berbagai faktor salah satunya adalah adanya serangan hama dan penyakit, hama berupa serangga menyerang pada bagian daun yang masih muda sehingga membuatnya rusak dan tidak layak dipetik, daun muda yang terserang hama akan menggulung dan terdapat bercak-bercak seperti terserang penyakit.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terhadap keanekaragaman serangga di perkebunan teh PTPN XII Bantaran Blitar terdiri dari 8 ordo yang terdiri dari 18 famili. Pada stasiun 1 serangga yang ditemukan terdapat 6 ordo terdiri dari 13 famili yaitu Formicidae, Encyrtidae, Tenthredinidae, Phyrrocoridae, Cicadellidae, Muscidae, Micropezidae, Tachinidae, Syrphidae, Stratiomyidae, Sciaridae dan Acrididae. Pada stasiun 2 terdapat 7 ordo terdiri dari 15 famili yaitu Formicidae, Encyrtidae, Tenthredinidae, Phyrrocoridae, Cicadellidae, Muscidae, Micropezidae, Curtonotidae, Tachinidae, Syrphidae, Stratiomyidae, Acrididae, Mantidae, Coccinellidae, dan Cryshomelidae. Sedangkan pada stasiun 3 terdapat 7 ordo terdiri dari 13 famili yaitu Formicidae, Tenthredinidae, Phyrrocoridae, Cicadellidae, Muscidae, Micropezidae, Curtonotidae, Syrphidae, Sciaridae, Acrididae, Coccinellidae, Cryshomelidae dan Pieridae.

Berdasarkan uraian diatas maka penulis merasa perlu melakukan penelitian tentang “Keanekaragaman Serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang”, pada penelitian keanekaragaman serangga di perkebunan teh PTPN XII Wonosari ini digunakan *yellow pan trap* dan terdapat 3 stasiun sebagai tempat pengambilan sampel, stasiun I yaitu area tahun pangkas 1, stasiun II yaitu area tahun pangkas 2 dan stasiun III yaitu area pangkas 3.

### **1.2.Rumusan Masalah**

Rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis serangga yang terdapat di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang?
2. Apa saja peranan serangga yang ditemukan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang?
3. Bagaimana keanekaragaman serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang?
4. Bagaimana korelasi serangga dengan faktor abiotik di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang?

### **1.3.Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi berbagai jenis serangga yang ada di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.
2. Mengetahui peranan serangga yang terdapat di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.

3. Mengetahui keanekaragaman serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.
4. Mengetahui korelasi serangga dengan faktor abiotik di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Menambah informasi tentang keanekaragaman serangga pada Perkebunan Teh Wonosari PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.
2. Dapat digunakan sebagai data awal bagi penelitian tentang peranan serangga bagi ekosistem.

#### **1.5. Batasan Masalah**

Batasan masalah penelitian ini adalah:

1. Identifikasi serangga hanya sampai pada tingkat subfamili.
2. Pengambilan sampel dilakukan di area tahun pangkas (TP) I, II dan III pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang.
3. Faktor abiotik yang diamati meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin.
4. Pengambilan sampel dilakukan hanya pada serangga yang tertangkap oleh *yellow pan trap*.
5. Penelitian dilakukan pada musim kemarau pada bulan Mei–Juni 2016.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Deskripsi Serangga

Serangga mempunyai jumlah spesies terbesar dari seluruh spesies yang ada di bumi, yang memiliki fungsi serta peranan yang bermacam-macam dan keberadaannya terdapat dimana-mana yang menjadikan peranan serangga sangat penting di ekosistem dan kehidupan manusia. Sebagian besar spesies serangga memiliki manfaat bagi manusia (Suheriyanto, 2008). Sebanyak 1.413.000 spesies telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 spesies baru ditemukan hampir setiap tahun. Tingginya jumlah serangga dikarenakan serangga berhasil dalam mempertahankan keberlangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kapasitas reproduksi yang tinggi dan kemampuan menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror dkk., 1996).

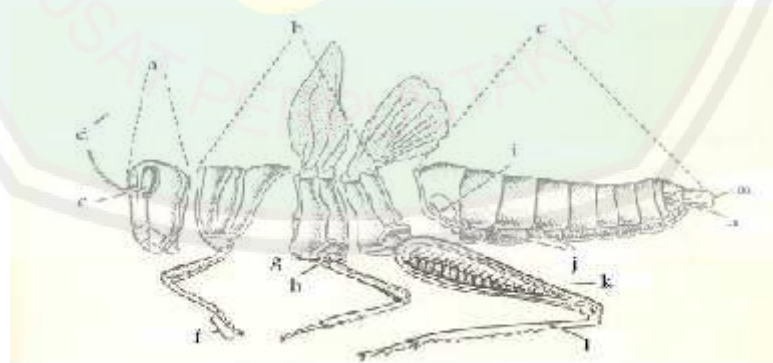
Ciri-ciri umum serangga adalah mempunyai *appendage* atau alat tambahan yang beruas, tubuhnya bilateral simetri yang terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat khitin sehingga merupakan eksoskeleton. Biasanya ruas-ruas tersebut ada bagian yang tidak berkhitin, sehingga mudah untuk digerakkan. Sistem syaraf tangga tali, coelom pada serangga dewasa bentuknya kecil dan merupakan suatu rongga yang berisi darah (Hadi, 2009).

##### 2.1.1. Morfologi Serangga

Ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu, kepala (*caput*), dada (*toraks*) dan perut (*abdomen*). Sesungguhnya serangga terdiri dari tidak kurang dari 20 segmen. Enam Ruas terkonsolidasi membentuk kepala,

tiga ruas membentuk thoraks, dan 11 ruas membentuk abdomen serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki (sepasang pada setiap segmen thoraks) (Hadi, 2009). Menurut Sastrodihardjo (1979), pada serangga terjadi tiga pengelompokkan segmen, yaitu kepala, dada, dan perut, secara umum satu daerah kesatuan ini disebut *tagma*. *Prostomium* (suatu bagian terdepan yang tidak bersegmen) bersatu dengan kepala sedangkan periprok (bagian terakhir tubuh yang tidak bersegmen) bersatu dengan perut.

Pada bagian depan (frontal) apabila dilihat dari samping (lateral) dapat ditentukan letak *frons*, *clypeus*, *vertex*, *gena*, *occiput*, alat mulut, mata majemuk, mata tunggal (*ocelli*), *postgena*, dan antena, Sedangkan toraks terdiri dari *protorak*, *mesotorak*, dan *metatorak*. Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak *dorso-lateral* antara nota dan pleura. Pada umumnya serangga mempunyai dua pasang sayap yang terletak pada ruas *mesotoraks* dan *metatorak*. Pada sayap terdapat pola tertentu dan sangat berguna untuk identifikasi (Borror dkk., 1996).



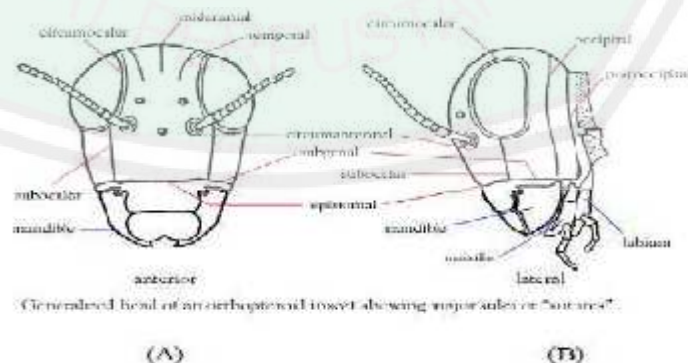
Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang (*Orthoptera*) a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. mata, f. tarsus, g. koksa, h. trokhanter, i. timpanum, j. spirakel, k. femur, l. tibia, m. ovipositor, n. serkus (Hadi, 2007).



Serangga memiliki skeleton yang berada pada bagian luar tubuhnya (eksoskeleton). Rangka luar ini tebal dan sangat keras sehingga dapat menjadi pelindung tubuh, yang sama halnya dengan kulit kita sebagai pelindung luar. Pada dasarnya, eksoskeleton serangga tidak tumbuh secara terus-menerus. Pada tahapan pertumbuhan serangga eksoskeleton tersebut harus ditanggalkan untuk menumbuhkan yang lebih baru dan lebih besar lagi (Hadi, 2009).

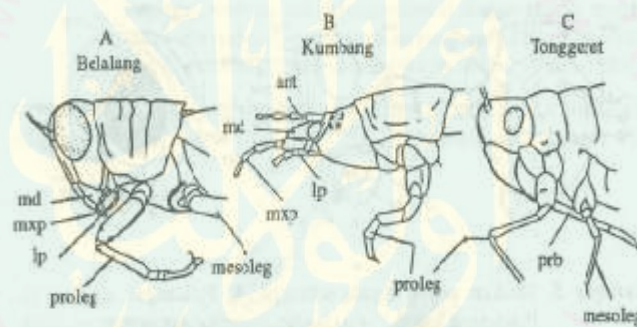
a. Kepala (caput)

Bentuk umum kepala serangga berupa struktur seperti kotak. Pada kepala terdapat alat mulut, antenna, mata majemuk, dan mata tunggal (osellus). Permukaan belalang kepala serangga sebagian besar berupa lubang (foramen magnum atau foramen oksipilate). Melalui lubang ini berjalan urat-daging, dan kadang-kadang saluran darah dorsal (Jumar, 2000). Suheriyanto (2008) menyatakan bahwa kepala serangga terdiri dari 3 sampai 7 ruas, yang memiliki fungsi sebagai alat untuk pengumpulan makanan, penerima rangsangan dan memproses informasi di otak. Kepala serangga keras karena mengalami sklerotisasi.



Gambar 2.2 Struktur Umum Kepala Serangga. (A) Pandangan Anterior, (B) Pandangan Lateral (Jumar, 2000).

Menurut Hadi (2009) tipe kepala serangga berdasarkan posisi alat mulut terhadap sumbu (poros tubuh) dapat dibedakan atas *Hypognatus* (vertikal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke bawah dan dalam posisi yang sama dengan tungkai, contohnya pada ordo Orthoptera. *Prognatus* (horizontal), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke depan dan biasanya serangga ini aktif mengejar mangsa, contohnya pada ordo Coleoptera. *Opistognathus* (oblique), apabila bagian dari alat mulut mengarah ke belakang dan terletak di antara sela-sela pasangan tungkai, contohnya pada ordo Hemiptera.

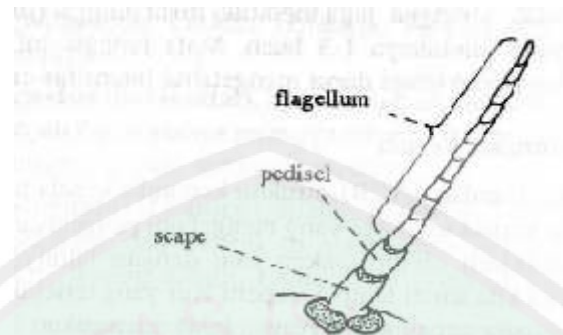


Gambar 2.3 Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat mulut. (a) *Hypognatus*, (b) *Prognathous*, (c) *Opistognathus* (Hadi, 2009).

b. Antena

Serangga mempunyai sepasang antena yang terletak pada kepala dan biasanya tampak seperti “benang” memanjang. Antena merupakan organ penerima rangsang, seperti bau, rasa, raba dan panas. Pada dasarnya, antena serangga terdiri atas tiga ruas. Ruas dasar dinamakan scape. Scape ini termasuk kedalam daerah yang menyelaput (membraneus) pada kepala. Ruas

kedua dinamakan flagella (tunggal = flagellum) (Jumar, 2000).



Gambar 2.4 Bentuk umum antena serangga (Jumar, 2000).

c. Mata

Mata pada serangga terdiri dari mata majemuk (compound eyes) dan mata tunggal (ocelli). Mata tunggal pada larva holometabola terletak dilateral kepala disebut stemmata, jumlahnya ada 6 atau 8. Mata tunggal pada belalang terletak difrons. Mata majemuk terdiri dari kelompok unit masing-masing tersusun dari sistem lensa dan sejumlah kecil sensori. Sistem lensa ini fungsinya untuk memfokuskan sinar menuju elemen fotosensitif dan keluar dari sel sensori berjalan kebelakang menuju lobus optik dari tiap otak tiap faset terdiri dari satu unit yang disebut ommatidia (Hadi, 2009). Menurut Jumar (2000), serangga dewasa memiliki 2 tipe mata, yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Mata tunggal dinamakan ocellus (jamak: ocelli). Mata tunggal dapat dijumpai pada larva, nimfa, maupun pada serangga dewasa. Mata majemuk sepasang dijumpai pada serangga dewasa dengan letak masing-masing pada menampung semua pandangan dari berbagai arah. Mata majemuk (mata faset), terdiri atas ribuan ommatidia.

Hadi (2009) menyatakan bahwa masing-masing ommatidia terdiri dari:

Bagian optik yang terdiri dari lensa kutikuler dan membentuk lensa cornea biconveks dan dibawah kornea terdapat 4 buah sel semper, pada kebanyakan serangga menghasilkan crystallin cone. Crystallin cone, dan bagian sensori terdiri dari sel retinula, rhabdomere sel pigmen sekunder, dan serabut syaraf.

d. Dada (toraks)

Pada dasarnya tiap ruas toraks dapat dibagi menjadi tiga bagian. Bagian dorsal disebut *tergum* atau *notum*, bagian ventral disebut *sternum* dan bagian lateral disebut *pleuron* (jamak: pleura). *Sklerit* yang terdapat pada *sternum* dinamakan *sternit*, pada *pleuron* dinamakan *pleurit*, dan *tergum* dinamakan *tergit*. Pronotum dari beberapa jenis serangga kadang mengalami modifikasi, seperti dapat terlihat pada pronotum Ordo Orthoptera yang membesar dan mengeras menutupi hampir semua bagian protoraks dan mesotoraksnya (Jumar, 2000). Menurut Hadi (2009), bagian ini terdiri dari tiga segmen yang disebut segmen yang disebut segmen toraks depan (*protoraks*), segmen toraks tengah (*mesotoraks*) dan segmen toraks belakang (*metatoraks*). Pada serangga bersayap, sayap timbul pada segmen *meso* dan *mesotoraks*, dan secara kolektif dua segmen ini disebut juga sebagai *pterothoraks*. Protoraks dihubungkan dengan kepala oleh leher atau serviks.

e. Sayap

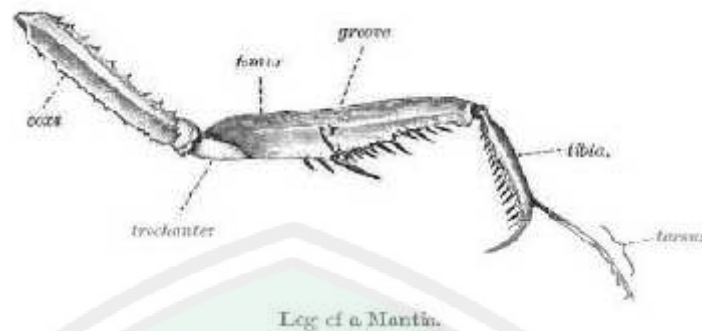
Sayap merupakan pertumbuhan daerah *tergum* dan *pleura*. Sayap terdiri dari dua lapis tipis kutikula yang dihasilkan oleh sel epidermis yang segera hilang. Diantara kedua lipatan tersebut terdapat berbagai cabang tabung pernafasan (*trachea*). Tabung ini mengalami penebalan sehingga dari luar tampak

seperti jari-jari sayap. Selaian berfungsi sebagai pembawa oksigen ke jaringan, juga sebagai penguat sayap. Jari-jari utama disebut jari-jari membujur yang juga dihubungkan dengan jari-jari melintang (*cross-vein*). Jari-jari sayap ini mempunyai pola yang tetap dan khas untuk setiap kelompok dan jenis tertentu dengan adanya sifat ini akan mempermudah dalam mendeterminasi serangga (Sastrodiharjo, 1979). Berdasarkan Jumar (2000), Serangga merupakan satu-satunya binatang invertebrata yang memiliki sayap. Adanya sayap memungkinkan serangga dapat lebih cepat menyebar (mobilitas) dari satu tempat ke tempat lain dan menghindar dari bahaya yang mengancamnya.

f. Tungkai atau kaki

Hadi (2009), menjelaskan bahwa tungkai-tungkai thoraks serangga bersklerotisasi (mengeras) dan selanjutnya dibagi menjadi sejumlah ruas. Secara khas, terdapat 6 ruas pada kaki serangga. Ruas yang pertama yaitu koksa yang merupakan ruas dasar; trokhanter, satu ruas kecil (biasanya dua ruas) sesudah koksa; femur, biasanya ruas pertama yang panjang pada tungkai; tibia, ruas kedua yang panjang; tarsus, biasanya beberapa ruas kecil di belakang tibia; pretarsus, terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau serupa seta pada ujung tarsus. Sebuah bantalan atau gelambir antara kuku-kuku biasanya disebut arolium dan bantalan yang terletak di dasar kuku disebut pulvili.





Gambar 2.5 Tungkai serangga secara umum beserta bagian-bagiannya (Borror dkk., 1996).

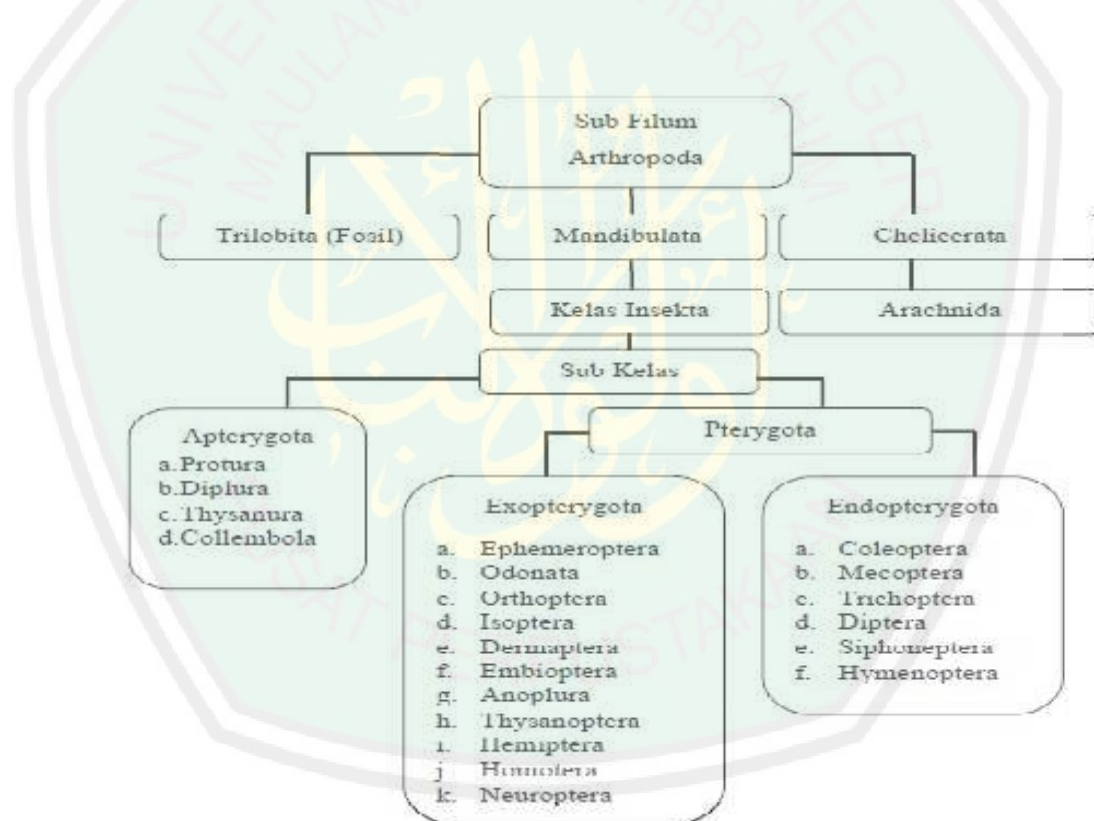
g. Perut (abdomen)

Pada umumnya, abdomen pada serangga terdiri dari 11 segmen. Tiap segmen dorsal yang disebut *tergum* dan *skleritnya* disebut *tergit*. *Sklerit ventral* atau *sternum* adalah *sternit* dan *sklerit* pada daerah lateral atau pleuron disebut *pleurit*. Lubang-lubang pernafasan disebut *spirakel* dan terletak di pleuron. Alat kelamin serangga terletak pada segmen-segmen ini dan mempunyai kekhususan sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur. Alat kopulasi pada serangga jantan dipergunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari testes ke spermateka serangga betina. Bagian ini disebut *aedeagus*. Pada serangga betina, bagian yang menerima spermatozoa disebut spermateka. Di tempat ini sperma dapat hidup sampai lama dan dikeluarkan sewaktu-waktu untuk pembuahan (Hadi, 2009).

### 2.1.2. Klasifikasi Serangga

Serangga termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang artinya ruas dan *poda* berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas (Borror dkk., 1996). Hadi (2009), menyatakan bahwa Arthropoda terbagi menjadi 3 sub

filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah kelas Insecta (Hexapoda). Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang memetafosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo.



Gambar 2.6 Bagan Klasifikasi serangga (Siwi, 2006).

Menurut Meyer (2003), filum arthropoda terbagi menjadi tiga sub filum, yaitu: Subfilum Trilobita, trilobita merupakan arthropoda yang hidup di laut, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota Subfilum trilobita sangat sedikit

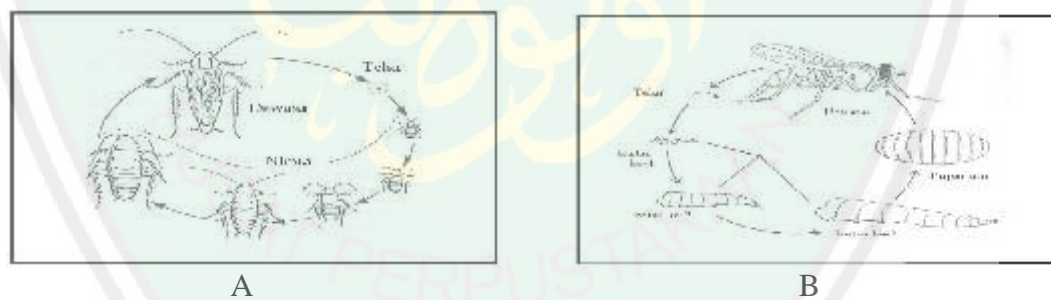
yang diketahui, karena pada umumnya ditemukan dalam bentuk fosil. Subfilum Chelicerata, kelompok Subfilum Chelicerata merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kalajengking dan kepiting. Subfilum Mandibulata, kelompok ini mempunyai mandible dan maksila di bagian mulutnya. Yang termasuk kelompok mandibulata adalah Crustacea, Myriapoda, dan Insecta (serangga). Salah satu kelompok mandibulata, yaitu kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya tersebar di seluruh lautan. Anggota kelas Myriapoda adalah Millipedes dan Centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan manusia, seperti pada gambar 2.6.

## 2.2. Metamorfosis serangga

Setelah telur menetas, serangga pradewasa mengalami serangkaian perubahan sampai mencapai bentuk serangga dewasa (imago). Keseluruhan rangkaian perubahan bentuk dan ukuran dinamakan metamorphosis, metamorfosis serangga dapat di bedakan menjadi empat tipe yaitu: tanpa metamorfosis (Ametabola), metamorfosis bertahap (paurometabola), metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola), dan metamorfosis sempurna (holometabola) (Jumar, 2000).

Menurut Jumar (2000), pada tipe **ametabola** serangga pradewasa memiliki bentuk luar serupa dengan serangga dewasa kecuali ukuran dan kematangan alat kelaminnya, tipe serangga ini terdapat pada serangga serangga primitif yaitu dari anggota sub kelas Apterygota, yakni dari ordo protura, diplura, colembolla dan thysanura. Pada tipe **paurometabola** bentuk umum serangga pradewasa

menyerupai serangga dewasa, tetapi terjadi perubahan bentuk secara bertahap seperti terbentuknya bakal sayap dan embelan alat kelamin pada instar yang lebih tua serta penambahan ukuran, tipe serangga ini adalah dari golongan ordo orthoptera, isoptera, thysanoptera, hemiptera, homoptera, anoplura, neuroptera, dermaptera. Pada **hemimetabola**, ialah serangga yang mengalami metamorfosis tidak sempurna. Dalam daur hidupnya, serangga yang bermetamorfosis tidak sempurna mengalami tahapan perkembangan sebagai berikut: Telur. Nimfa, ialah serangga muda yang mempunyai sifat dan bentuk sama dengan dewasanya. dalam fase ini serangga muda mengalami pergantian kulit berulang kali. Sayap serta alat perkembangbiakannya belum berkembang. Imago (dewasa) ialah fase yang ditandai dengan telah berkembangnya semua organ tubuh dengan baik, termasuk alat perkembangbiakannya serta sayap contoh pada belalang (Jumar, 2000).



Gambar 2.7. A. Daur hidup serangga Hemimetabola, B. Holometabola (Hadi, 2007).

Menurut Hadi (2007), Perubahan struktur tubuh pada serangga ini sangat besar dari berbagai stadium. Serangga ini dianggap orang sebagai serangga yang maju perkembangannya dalam sejarah evolusi serangga. Kelompok serangga ini disebut juga Holometabola. Contohnya adalah lalat, nyamuk (Nematocera), pinjal

(Siphonaptera), kumbang (Coleoptera), kupu-kupu dan ngengat (Lepidoptera), semut, lebah dan tawon (Hymenoptera).

## **2.3. Manfaat dan Peranan Serangga**

### **2.3.1. Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia**

Manfaat serangga bagi manusia sangat banyak sekali, diantaranya adalah sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan yaitu madu, malam tawon, sutera, sirlak dan zat pewarna, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, sebagai makanan manusia dan hewan, berperan dalam penelitian ilmiah dan nilai seni keindahan serangga, pengendali gulma, bahan pangan dan pengurai sampah (Borror, dkk., 1996).

Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa Serangga dapat membantu penyerbukan tumbuhan *angiospermae* (berbiji tertutup), terutama tumbuhan yang strukturnya bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung (*autogami*) atau dengan bantuan angin (*anemogami*). Pada umumnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai nectar yang sangat disukai oleh serangga pollinator.

Tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai lebih sedikit serbuk sari dibandingkan yang dibantu angin dan biasanya serbuk sari lengket, sehingga akan melekat pada serangga yang mengunjungi bunga tersebut. Serangga juga mempunyai peranan yang besar dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembolan, rayap, semut, kumbang penggerak kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga tersebut, sampah cepat terurai



dan kembali menjadi materi di alam. Beberapa jenis serangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia, diantaranya adalah laron, jangkrik, belalang dan beberapa jenis larva serangga (Suheriyanto, 2008).

Keberadaan serangga dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi maka, dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil (Suheriyanto, 2008).

### **2.3.2. Serangga yang Merugikan Bagi Manusia**

Serangga dapat menyebabkan kerugian secara langsung maupun tidak langsung kepada manusia. Kerugian secara langsung yaitu banyak serangga berbahaya yang menyerang berbagai tumbuh-tumbuhan, termasuk tanaman yang bernilai bagi kemanusiaan. Serangga menyerang harta benda manusia, termasuk rumah-rumah, pakaian, persediaan makanan. Mereka juga menyerang manusia dan hewan, dengan cara gigitan atau segatan, banyak serangga yang menjadi agen-agen dalam penularan beberapa penyakit yang paling parah menyerang manusia dan hewan. Kebanyakan orang lebih banyak waspada terhadap serangga-serangga perusak dan pengaruhnya daripada serangga yang menguntungkan dan jenis serangga perusak lebih dikenal daripada serangga yang bermanfaat (Borror dkk., 1996).

#### 2.4.Deskripsi Teh (*Camellia sinensis* L.)

Teh diperoleh dari pengolahan daun tanaman teh (*Camellia sinensis* L.) dari familia Theaceae. Tanaman ini diperkirakan berasal dari daerah pegunungan Himalaya dan pegunungan yang berbatasan dengan RRC, India, dan Burma. Tanaman ini dapat tumbuh subur di daerah tanaman tropik dan subtropik dengan menuntut cukup sinar matahari dan curah hujan sepanjang tahun (Siswoputranto, 1978).

Daun teh merupakan daun tunggal. Helai daun berbentuk lanset dengan ujung meruncing dan bertulang menyirip. Tepi daun lancip atau bergerigi. Daun tua licin di kedua permukaannya sedangkan pada daun muda bagian bawahnya terdapat bulu tua licin di kedua permukaannya sedangkan pada daun muda bagian bawahnya terdapat bulu halus (Mughtar, 1988).



Gambar 2.9 Morfologi Tanaman Teh (Dokumentasi pribadi)

Pohon teh mempunyai akar tunggang yang panjang, akar tunggang tersebut masuk kedalam lapisan tanah yang dalam. Percabangan akaryapun banyak. Selain berfungsi sebagai penyerap air dan hara, akar tanaman teh

juga berfungsi sebagai organ penyimpan cadangan makanan. Dilihat dari warna dan bentuk dari daun-daun kelompok dan daun-daun mahkota bunga, keduanya hampir sama. Kelompok daun itu akan berjumlah antara 4-5 helai dan berwarna agak hijau. Batang pohon teh tumbuh dengan lurus dan banyak, akan tetapi batangnya mempunyai ukuran yang lebih kecil. Dengan demikian, maka pohon teh ini akan tumbuh dengan bentuk yang mirip pohon cemara. Hal itu terjadi jika pohon teh dibiarkan tumbuh tanpa adanya pemangkasan (Muljana, 1993).

Secara taksonomi tanaman teh diklasifikasikan sebagai berikut (Syakir dkk., 2010):

Kingdom : Plantae  
Divisio : Spermatophyta  
Sub Divisio : Angiospermae  
Class : Dicotyledoneae  
Ordo : Guttiferales  
Famili : Theacea  
Genus : *Camellia*  
Spesies : *Camellia sinensis* (L).

Tanaman teh membutuhkan iklim yang lembab, dan tumbuh baik pada temperatur yang berkisar antara 10-30°C pada daerah dengan curah hujan 2.000 mm per tahun dengan ketinggian 600-2000 m dpl. Tanaman teh di perkebunan ditanam secara berbaris dengan jarak tanam satu meter. Tanaman teh yang tidak dipangkas akan tumbuh kecil setinggi 50-100 cm dengan batang tegak dan bercabang-cabang (Setyamidjaja, 2000).

Komposisi aktif utama yang terkandung dalam daun teh adalah kafein, tannin, tehophylline, tehobromine, lemak, saponin, minyak esensial, katekin, karotin, vitamin C, A, B1, B2, B12, dan P, fluorite, zat besi,

magnesium dan kalsium, strontium (Fulder, 2004).

## **2.5. Pelestarian Budi Daya Tanaman Teh (*Camellia sinensis* L)**

### **2.5.1. Pemangkasan**

Salah cara yang dapat dilakukan oleh para petani perkebunan teh dalam upaya meningkatkan produktivitas teh atau melestarikan budi daya tanaman teh adalah dilakukan pemangkasan pada tanaman teh. Hal ini dilakukan agar dapat mempermudah pemetikan dan dapat merangsang umbuhnya tunas-tunas baru. Menurut Syakir dkk., (2010) menjelaskan bahwa pekerjaan pemangkasan dimaksudkan untuk mempermudah kondisi bidang petik sehingga mempermudah dalam pekerjaan pemetikan dan mendapatkan produktivitas tanaman yang tinggi. Tujuan dari pekerjaan pemangkasan adalah: memelihara bidang petik tetap rendah untuk memudahkan pemetikan, mendorong pertumbuhan tanaman teh agar tetap pada fase vegetatif, membentuk bidang petik (frase) seluas mungkin, merangsang pertumbuhan tunas-tunas baru, meringankan biaya pengendalian gulma, membuang cabang-cabang yang tidak produktif, mengatur fluktuasi produksi harian pada masa flush dan masa minus (kemarau).

### **2.5.2. Sistem Pemangkasan**

Sistem pemangkasan adalah urutan ketinggian pangkasan yang diterapkan dalam satu siklus pangkas dibandingkan dengan siklus pangkas sebelumnya. Ada dua sistem pangkasan, yaitu: Sistem I, sistem pangkasan yang selalu naik, sistem ini setiap kali melakukan pemangkasan selalu menaikkan bidang pangkasan (3-5 cm) lebih tinggi dari bidang pangkasan

sebelumnya sampai batas maksimal pada ketinggian 65-70 cm, kemudian turun kembali pada ketinggian 50-55 cm. Sistem II, sistem pangkasan tetap, sistem ini setiap kali melakukan pemangkasan berada pada ketinggian yang relatif tetap sekitar 60-65 cm berulang-ulang setiap siklus pangkas (Syakir dkk., 2010).

Sistem pemangkasan ini perlu dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Karena untuk menentukan sistem yang lebih baik juga sangat dipengaruhi oleh kondisi agroekosistem dan jenis tanaman yang di tanam (Perdana dkk., 2015).

### **2.5.3. Jenis Pangkasan**

Menurut Syakir dkk (2010), ada delapan jenis pangkasan bentuk pada tanaman teh, yaitu: pangkasan pertama disebut pangkasan indung 10-20 cm dari permukaan tanah. Pangkasan bentuk, yaitu pangkasan setinggi 30-40 cm dari permukaan tanah pada umur 1,5-2,5 tahun. Pangkasan kepris, yaitu pangkasan rata seperti meja tanpa melakukan pembuangan ranting dilakukan pada tinggi 60-70 cm dari permukaan tanah. Pangkasan bersih, yaitu memangkas dalam bidang pangkas tetapi bagian tengahnya agak rendah dengan membuang ranting-ranting kecil berukuran 1 cm. Pangkasan dilakukan 45-60 cm dari permukaan tanah. Pangkasan ajir, yaitu dilakukan pada ketinggian 45-60 cm dengan meninggalkan dua cabang yang berdaun sehingga seperti jambul, jambul ini akan dibuang menjelang dijendang. Pangkasan bersih, yaitu pangkasan dengan membuang ranting-ranting kecil di bagian tengah tanaman, sedang ranting yang sisinya dibiarkan. Tinggi pangkasan dari permukaan tanah 45-60



cm. Pangkasan dalam, dilakukan pada ketinggian 15-40 cm untuk memperbaiki dan mempengaruhi bentuk tanaman yang kurang baik. Pangkasan leher, yaitu pangkasan berat yang dilakukan pada ketinggian 5-10 cm dari permukaan tanah dengan maksud memperbaiki pertanaman yang rusak.



Gambar 2.10 Pangkasan kepris (Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.11 Pangkasan Ajir (Dokumentasi pribadi)



Gambar 2.12 Pangkasan Leher (Syakir dkk., 2010).

## 2.6. Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman menurut Pielou (1975), adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu. Southwood (1978), membagi keragaman menjadi keragaman  $\alpha$ , keragaman  $\beta$  dan keragaman  $\gamma$ . Keragaman  $\alpha$  adalah keragaman spesies dalam suatu komunitas atau habitat. Keragaman  $\beta$  adalah suatu ukuran kecepatan perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainnya. Keragaman  $\gamma$  adalah kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi (contoh: pulau). Smith (1996), menambahkan bahwa keragaman  $\alpha$  atau keragaman antar komunitas dapat dihitung dengan menggunakan beberapa teknik, yaitu kesamaan komunitas dan indeks keragaman. Price (1997), menjelaskan bahwa Keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi dari pada di daerah sub tropis hal ini disebabkan daerah tropis memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang lebih tinggi dari pada daerah subtropis.

### 2.6.1. Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas, Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Sugianto, 1994).

Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu

komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energi (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Sugianto, 1994).

### 2.6.2. Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Sugianto, 1994):

$$H' = -\sum P \ln P \text{ atau } H' = -\sum \frac{(n_i)}{N} \times \ln \frac{(n_i)}{N}$$

Keterangan :

$H$  : indeks keanekaragaman Shannon

$P_i$  : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

$n_i$  : jumlah individu dari seluruh jenis

$N$  : jumlah total individu dari seluruh jenis

Berdasarkan nilai  $H$  didefinisikan sebagai berikut (Leksono, 2007):

$H < 1$  : Keanekaragaman rendah

$H 1-3$  : Keanekaragaman sedang

$H > 3$  : Keanekaragaman tinggi

### 2.6.3. Indeks dominansi (C)

Komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur, dan oleh beberapa mekanisme biologi. Komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan. Dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan

keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi. (Odum, 1996). Dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan Rumus:

C : Dominansi

ni : Jumlah total individu dari suatu jenis.

N : total individu dari seluruh jenis.

Menurut Price (1997), menyatakan bahwa didalam kondisi yang beragam, suatu spesies tidak dapat menjadi lebih dominan daripada yang lain. Sedangkan didalam komunitas yang kurang beragam, maka satu atau dua sepsis dapat mencapai kepadatan yang lebih besar daripada yang lain.

## 2.7. Serangga Menurut Perspektif Islam

### 2.7.1. Belalang

Menurut Suheriyanto (2008), belalang merupakan jenis serangga yang hidup sendiri, tetapi pada saat jumlahnya sangat banyak mereka hidup berkelompok dan dapat pindah dari satu tempat ke tempat yang lain untuk mencari makanan, pada tanaman yang disinggahi belalang tersebut dapat menyebabkan kerusakan yang cukup parah. Jika jumlah serangga cukup banyak, maka seakan-akan tempat yang disinggahi mendapatkan kiriman hama dari tempat lain. Kejadian tersebut seperti kisah yang terjadi dalam QS. Al-A'raf/7: 133, yaitu:



فَأَرْسَلْنَا عَلَيْهِمُ الطُّوفَانَ وَالْجَرَادَ وَالْقُمَّلَ وَالضَّفَادِعَ وَالْدَّمَ ءآيَاتٍ مُّفَصَّلَاتٍ فَاسْتَكْبَرُوا وَكَانُوا قَوْمًا مُّجْرِمِينَ

Artinya: Maka Kami kirimkan kepada mereka taufan, belalang, kutu, katak dan darah sebagai bukti yang jelas, tetapi mereka tetap menyombongkan diri dan mereka adalah kaum yang berdosa (QS. Al-A'raf : 133).

Menurut Abdullah (2005), Allah SWT telah menurunkan adzab bagi kaum firaun secara bertubi-tubi, karena kaum fir'aun ingkar dan tidak mau beriman kepada Allah SWT dan selalu berbuat kebatilan, lalu Allah SWT menurunkan kepadanya badai sampai dari mereka banyak yang mati kelaparan dan mereka menyuruh Nabi Musa AS untuk memohonkan agar penderitaan kaumnya hilang, Allah SWT pun mengabulkan permintaan itu, namun kaum Nabi Musa AS tetap ingkar, lalu Allah SWT menurunkan belalang, sehingga kebun-kebun nya hancur, mereka pun menyuruh Nabi Musa AS memohonkan lagi pertolongan, Allah SWT pun mengabulkan, namun mereka tetap berbuat batil, lalu Allah SWT menurunkan lagi kutu yang memakan unta-unta mereka, katak yang memenuhi rumah-rumah, namun mereka masih ingkar, kemudian Allah SWT menurunkan darah, menurut dari Hadits yang diriwayatkan oleh Ibnu Abi Hatim yang dimaksud Allah SWT menurunkan darah adalah darah yang keluar dari hidung, sebuah penyakit yang mereka hadapi.

### 2.7.2. Semut

Semut merupakan jenis hewan yang hidup bermasyarakat dan berkelompok. Hewan ini memiliki keunikan antara lain ketajaman indera, sikapnya yang sangat berhati-hati dan mempunyai etos kerja yang sangat tinggi. Semut merupakan hewan yang tunduk dan patuh pada apa yang ditetapkan Allah. Sambil berjalan



selangkah demi selangkah untuk mencari dan membawa makanan ke sarang, semut selalu bertasbih kepada Allah. Ketundukan dan kepatuhan pada jalan hidup yang telah ditetapkan oleh Allah dan kerukunan serta kerja sama yang baik antara sesama semut menjadikan hewan ini diabadikan oleh Allah menjadi salah satu nama surat didalam al-Qur'an yaitu surat an-Naml. Didalam surat tersebut, pada ayat ke 18 bercerita tentang semut, yaitu (Suheriyanto, 2008) :

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمٌ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

Artinya: *Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari (Qs. An-Naml: 18).*

Menurut Abdullah (2005), ketika Nabi Sulaiman AS dan bala tentaranya berkuda, bertemulah dengan gerombolan semut, dan ketika hendak lewat salah satu semut memberitahukan kepada gerombolannya agar segera masuk kedalam sarang agar tidak diinjak oleh Nabi Sulaiman AS dan bala tentaranya, namun Nabi Sulaiman AS telah mengetahui hal itu, kemudian Nabi pun tersenyum lalu berdo'a kepada Allah SWT.

## 2.8. Deskripsi Lokasi Penelitian

Kebun Wonosari terbentang mulai dari batas kawasan hutan Perhutani sampai dengan Afdeling Gebuk Lor dengan posisi geografis 07°49'17.6" LS 112°38'36" BT. Di bagian utara, kawasan Kebun Wonosari dibatasi oleh Afdeling Gebuk Lor, sebelah barat dibatasi oleh kawasan hutan Perhutani, sedangkan sebelah selatan dan timur oleh lahan pertanian penduduk.

Secara administrative kebun teh wonosari termasuk dalam wilayah dua kecamatan yaitu Kecamatan Singosari dan Lawang, Kabupaten Malang (Sitawati, 2005).

Secara umum kawasan Kebun Wonosari mempunyai luas 370,3 hektar dengan komposisi tanaman teh 316,24 Ha (85,4%), tanaman mahoni 8,7 Ha (2,35%), tanaman apel 0,75 Ha (0,2%), kebun induk 1 Ha (0,27%), emplasmen 9,24 Ha (2,5%), pengembangan wisata agro 0,86 Ha (0,23%) serta jalan, curah sungai makam, dll 33,5 Ha (9,05%). Kawasan kebun sebenarnya sudah terbagi oleh alam kedalam beberapa area dengan lokasi curah sungai di tengah kawasan. Hal ini merupakan pembatas aktivitas yang efektif sehingga zonasi mudah dilakukan (Sitawati, 2005).

Perkebunan teh Wonosari memiliki ketinggian sekitar 950 sampai 1.250 m dpl. Kondisi cuaca perkebunan pada siang hari suhunya mencapai 19-26 C° dan pada malam hari temperatur udarah di perkebunan ini mencapai 17-21C°. Kelembapan udarah pada perkebunan teh Wonosari yaitu 70 sampai 90 % (Parwata, 2014).

Pengendalian hama perkebunan teh wonosari pada tanaman menghasilkan (TM) menggunakan insektisida kimia dengan merk dagang *Convidor 200 SL* dengan dosis pemakaian 125 ml / ha, waktu penyemprotan 1 hari setelah pemetikan, sedangkan untuk pengendalian gulma menggunakan herbisida dengan merk dagang *dry up* dengan dosis 1,5 / 300 L air per hektar, dengan kurun waktu 1x3 bulan, untuk pemupukan terbagi menjadi 2 yaitu pemupukan pada tanah dan daun, pemupukan pada tanah menggunakan pupuk NPK dengan 2 kali

pemupukan yaitu pada awal tahun dan pada akhir tahun, sedangkan pemupukan pada daun menggunakan pupuk dengan merk dagang *mamigro* dengan dosis 1,6/400 L air per hektar (Dokumen PTPN XII Wonosari, 2016).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian jenis deskriptif kuantitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah indeks keanekaragaman dari Shannon-Wiener.

#### **3.2. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada Mei–Juni 2016. Penelitian ini dilakukan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari, Malang. Serangga diidentifikasi di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### **3.3. Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi, alat perangkap *Yellow Pan Trap*, Mikroskop, kaca pembesar, pinset, termohigrometer, anemometer, GPS, tali rafia, kertas label, plastik, gunting, botol plakon, kamera digital, alat tulis dan buku identifikasi Borror dkk., (1996). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Alkohol 70%, air dan deterjen .

#### **3.4. Obyek Penelitian**

Semua jenis serangga *aerial* yang ditemukan dan terjebak dalam alat perangkap jebak *Yellow Pan Trap*.

### 3.5. Prosedur Penelitian

#### 3.5.1. Observasi

Dilakukan untuk mengetahui lokasi tempat penelitian yaitu pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Malang, agar nantinya dapat digunakan sebagai dasar penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

#### 3.5.2. Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, maka lokasi pengambilan sampel dilakukan secara acak. Yang kemudian dibagi menjadi 3 stasiun pengamatan, yaitu: Stasiun 1: tahun pemangkasan 1 (TP1), stasiun 2: tahun pemangkasan 2 (TP2) dan stasiun 3: tahun pemangkasan 3 (TP3).



Gambar 3.1. Lokasi Penelitian Kebun Teh PTPN XII Wonosari Malang

Keterangan :

- : Garis Transek pada Tahun Pangkas 1
- : Garis Transek pada Tahun Pangkas 2
- : Garis Transek pada Tahun Pangkas 3





Gb. 3.2. Lokasi Tahun Pangkas I (Dokumentasi pribadi).



Gb. 3.3 Lokasi Tahun Pangkas II (Dokumentasi pribadi).



Gb. 3.4. Lokasi Tahun Pangkas III (Dokumentasi pribadi).

Lokasi tahun pangkas I,II dan III pada pengamatan memiliki jenis varietas tanaman teh yang sama yaitu varietas *Assamica*, penanaman awal tanaman teh

pada tahun pangkas I adalah tahun 1921, pada tahun pangkas II yaitu tahun 1928, dan pada tahun pangkas III yaitu tahun 1910, penentuan tahun pangkas adalah berdasarkan dengan waktu pertumbuhan dari awal penanaman, sejak awal penanaman samapai dengan usia 3 tahun tanaman teh masuk dalam kategori tanaman belum menghasilkan (TBM), lalu tahun berikutnya tanaman teh masuk pada kategori tanaman menghasilkan (TM) yang sudah dapat dipanen, samapai tanaman teh berusia 6 tahun kemudian dilakukan pemangkasan, setelah pemangkasan kurun waktu 1 tahun tanaman teh masuk pada kategori tanaman menghasilkan (TM) tahun pangkas I, lalu pada tahun berikutnya tanaman teh masuk pada tahun pangkas II, dan tahun berikutnya tanaman teh masuk pada tahun pangkas III, lalu dilakukan pemangkasan kembali, dan begitu seterusnya (Dokumen PTPN XII Wonosari, 2016).

### 3.5.3. Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel menggunakan metode nisbi (*relatif*), yaitu pengambilan sampel dengan menggunakan perangkat yaitu *Pan Trap*. Berdasarkan Untung (2006), secara terperinci tahapan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Menentukan metode pengambilan sampel di lapang yaitu dengan metode Relatif (nisbi). Pada metode *nisbi* digunakan perangkat berupa *Pan Trap*
2. Disiapkan peralatan yang akan digunakan untuk pengamatan
3. Pengamatan Dilapangan
  - a. Ditentukan lokasi yang akan diamati yaitu kebun teh PTPN XII Wonosari Malang

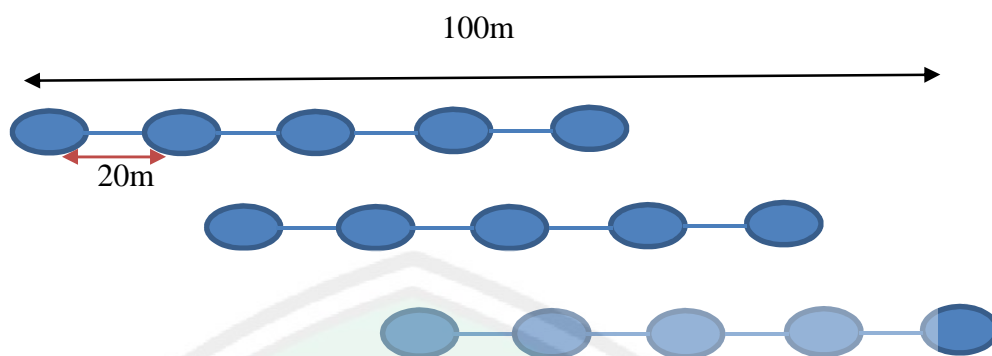
- b. Diamati komponen biotik (keadaan tanaman dan serangga yang ada ditanaman tersebut), lingkungan abiotik meliputi (suhu, kelembaban, dan kecepatan angin)
  - c. Identifikasi serangga-serangga yang tertangkap dengan menggunakan buku *Kunci Determinasi Serangga* (Siwi, 1991) dan buku acuan lainnya yaitu *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Borror dkk., 1996), *Encyclopedia Of Entomology* (Capinera, 2008).
  - d. Data dimasukkan dalam tabel pengamatan
  - e. Analisis data pengamatan
4. Pada Metode Nisbi (*Relatif*)

a. *Yellow Pan Trap*



Metode *yellow pan trap* digunakan untuk menjebak serangga yang memiliki sayap dan aktif terbang diudara (*aerial*) serta serangga yang tertarik dengan warna kuning. *Yellow pan trap* merupakan cara cepat dan mudah untuk menangkap serangga. *Yellow pan trap* yang digunakan yaitu berupa nampan bulat berwarna kuning dengan diameter 30 cm. Penangkapan serangga dilakukan pada plot sampling yang digunakan untuk analisis keanekaragaman serangga (Kusuma, 2013).

#### 3.5.4. Pola atau Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini yaitu, ditentukan titik (unit sampel) dengan cara Simple random sampling secara acak sederhana pada masing-masing tempat pengamatan yang telah ditentukan, tiap lokasi pengambilan sampel terdapat 5 *yellow pan trap* dengan jarak antar plot 20 meter.



Keterangan:

-  = Yellow Pan Traps
-  = Jarak antar traps
-  = Panjang jarak transek

### 3.6. Analisis Data

#### 3.6.1. Indeks Keanekaragaman

Indeks keanekaragaman dihitung dengan menggunakan rumus Indeks

Shannon-Wiener sebagai berikut (Leksono, 2007):

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = -\sum \frac{(n_i)}{N} \times \ln \frac{(n_i)}{N}$$

Keterangan :

$H'$  : Indeks keanekaragaman Shannon

$P_i$  : Proporsi spesies ke I di dalam sampel total

$n_i$  : Jumlah individu dari seluruh jenis

$N$  : Jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai  $H'$  didefinisikan sebagai berikut:

$H' < 1$  : Keanekaragaman rendah

$H' 1 - 3$  : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  : Keanekaragaman tinggi (Leksono, 2007).



### 3.6.2. Persamaan Korelasi

Analisis data korelasi dengan menggunakan rumus koefisien korelasi *Pearson* (Suin, 2012):

$$r = \frac{\sum x \cdot y - (\sum x)(\sum y)}{n} \div \sqrt{\left(\frac{\sum x^2 - (\sum x)^2}{n}\right) \left(\frac{\sum y^2 - (\sum y)^2}{n}\right)}$$

Dimana: r = koefisien korelasi

x = variabel bebas (*independent variable*)

y = variabel tak bebas (*dependent variable*)

Analisis persamaan korelasi berfungsi untuk mengetahui korelasi atau hubungan antara keanekaragaman serangga dengan faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembapan, intensitas cahaya dan kecepatan angin. dianalisis dengan analisis korelasi *Pearson* atau dengan menggunakan aplikasi *PAST 3.12*.

Koefisien korelasi sederhana dilambangkan (r) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y), dengan ketentuan nilai r berkisar dari harga (-1 r +1). Apabila nilai dari r = -1 artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara X dan Y adalah negatif dan sangat kuat), r = 0 artinya tidak ada korelasi, r = 1 berarti korelasinya sangat kuat dengan arah yang positif. Sedangkan arti nilai (r) akan direpresentasikan dengan tabel 3.1 sebagai berikut (Sugiyono, 2004):



Tabel 3.1 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat Kuat

### 3.6.3. Analisis data menurut perspektif islam

Keberagaman makhluk hidup yang telah diciptakan Allah SWT bukan semata-mata tanpa tujuan dan fungsi, sesuai dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an surat Shad ayat 27:

وَمَا خَلَقْنَا السَّمَاءَ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا بَطْلًا ۚ ذَٰلِكَ ظَنُّ الَّذِينَ كَفَرُوا ۚ فَوَيْلٌ  
لِّلَّذِينَ كَفَرُوا مِنَ النَّارِ ﴿٢٧﴾

*Artinya: Dan Kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada antara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu karena mereka akan masuk neraka.*

Menurut Abdullah (2005), ayat di atas menjelaskan bahwa semua yang diciptakan Allah SWT memiliki fungsi sesuai dengan kodratnya masing-masing, salah satu nya adalah serangga. Manfaat serangga bagi manusia sangat banyak sekali, diantaranya adalah sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan yaitu madu, malam tawon, sutera, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, sebagai makanan manusia dan hewan, berperan dalam penelitian ilmiah dan nilai seni keindahan serangga, pengendali gulma, bahan pangan dan pengurai sampah.

Serangga dapat membantu penyerbukan tumbuhan *angiospermae* (berbiji tertutup), terutama tumbuhan yang strukturnya bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung (*autogami*) atau dengan bantuan angin (*anemogami*). Pada umumnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai nectar yang sangat disukai oleh serangga pollinator. Tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai lebih sedikit serbuk sari dibandingkan yang dibantu angin dan biasanya serbuk sari lengket, sehingga akan melekat pada serangga yang mengunjungi bunga tersebut. Serangga juga mempunyai peranan yang besar dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembola, rayap, semut, kumbang penggerak kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga tersebut, sampah cepat terurai dan kembali menjadi materi di alam. Beberapa jenis serangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia, diantaranya adalah laron, jangkrik, belalang dan beberapa jenis larva serangga. Keberadaan serangga dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi maka, dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil.

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Hasil Identifikasi Serangga pada Tanaman Teh di Perkebunan Teh

##### PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang

Hasil identifikasi serangga pada tanaman teh yang ditemukan diperkebunan teh PTPN XII Wonosari Malang adalah sebagai berikut:

##### 1. Spesimen I

Berdasarkan dari hasil pengamatan spesimen 1 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh serangga ini lebar berwarna coklat, memiliki elytra yang halus, kepala berbentuk oval dan dilengkapi dengan dua sungut, kaki terdiri dari 3 ruas, di bagian bawah elytra terdapat sayap tipis seperti selaput.

Bila elytra kasar biasanya makan tanaman, tetapi bila halus sebagai pemakan serangga lain. Aktif sepanjang hari, yang dewasa akan menjatuhkan diri dari tanaman dengan cepat dan akan terbang bila merasa terganggu. Dalam ekosistem berperan sebagai predator atau karnivor yaitu pemakan hewan (Borror dkk., 1996).



a



b

Gambar 4.1 Spesimen 1 Ordo Coleoptera, Famili Coccinellidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 1 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Coccinellidae  
 Subfamili : Sticholotidinae

## 2. Spesimen 2

Berdasarkan pengamatan spesimen 2 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kepala berbentuk bulat, coklat, pada bagian abdomen berwarna hitam. Pada bagian abdomen terdapat 4 ruas yang sangat jelas, semut ini bersayap. Menurut Borror dkk., (1996), Famili Formicidae ini memiliki ciri tangkai metasoma terdiri dari satu ruas tunggal, kebanyakan dari mereka berukuran 3-5 mm, pekerja-pekerja panjangnya kurang dari 5 mm. Semut-semut ini mempunyai kelenjar-kelenjar dubur yang menyekresi cairan berbau busuk.



a



b

Gambar 4.2 Spesimen 2 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 2 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Subfamili : Dolichoderinae

### 3. Spesimen 3

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: abdomen memanjang dengan warna belang belang, bagian atas toraks memiliki corak hitam, kepala berbentuk oval. Menurut Borror dkk., (1996), famili Tipulidae mempunyai mulut yang panjang namun tidak untuk menggigit, tubuh biasanya memanjang dan ramping, sayap sayap panjang dan sempit, berhabitat ditempat yang lembab dengan tumbuhan-tumbuhan yang banyak.



a



b

Gambar 4.3 Spesimen 3 Ordo Diptera, Famili Tipulidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).



Klasifikasi spesimen 3 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Tipulidae  
 Subfamili : Tipulinae

#### 4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 4 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: bagian pangkal abdomen ramping, abdomen memiliki warna belang hitam-kuning, kepala besar dengan sungut berbentuk arista. Menurut Borror dkk., (1996), famili Syrphidae adalah satu kelompok yang besar dan umumnya serangga dewasa berhabitat pada tumbuhan yang memiliki bunga, dan seringkali terbang untuk mencari makan, serangga ini banyak yang berwarna mengkilap.



a



b

Gambar 4.4 Spesimen 4 Ordo Diptera, Famili Syrphidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 4 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Syrphidae  
 Subfamili : Syrphinae

### 5. Spesimen 5

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 5 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: abdomen panjang, berwarna coklat kehitaman, sayap memiliki bulu-bulu halus memiliki sungut berbentuk kapitat, kepala berbentuk oval. Menurut Borror dkk., (1996), famili Mymaromatidae memiliki warna kuning-coklat, memiliki antena panjang, gigi lebar dengan kepala berbentuk lebar bagian depan.



a



b

Gambar 4.5 Spesimen 5 Ordo Hymenoptera, Famili Mymaromatidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 5 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Mymarommatidae  
 Subfamili : Mymarommatinae

#### 6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, toraks dan abdomen, memiliki sungut berbentuk arista, terdapat rambut didekat kepala, bentuk kepala oval, memiliki sayap yang berpola seperti batik

Menurut Borror dkk., (1996), famili Sciomyzidae adalah lalat-lalat yang berukuran 3-4 mm dan biasanya kekuning-kuningan atau kecoklat-coklatan dan mempunyai sungut yang menjulur kedepan, sayapnya berpola atau bertotol, dan terdapat bulu pada bagian punggung.



a



b

Gambar 4.6 Spesimen 6 Ordo Diptera, Famili Sciomyzidae, a. Hasil Pengamatan, b. Literature (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 6 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Sciomyzidae  
 Subfamili : Sciomyzinae

### 7. Spesimen 7

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 7 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: Tubuh berukuran sedang dengan panjang tubuh 14 mm, berwarna hitam, memiliki sayap, dan memiliki sungut dengan jumlah 4 ruas. Menurut Borror dkk., (1996), famili Pyrrhocoridae merupakan jenis kecipuk yang berukuran sedang dari 11-17 mm, tubuh memanjang dan biasanya berwarna merah, coklat dan hitam. Jenis ini merupakan hama yang memakan tumbuhan dan serabut-serabut kapas.



a



b

Gambar 4.7 Spesimen 7 Ordo Hemiptera, Famili Pyrrhocoridae, a. Hasil Pengamatan, b. Literature (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 7 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Pyrrhocoridae  
 Subfamili : Pyrrhocorinae

### 8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 8 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh serangga pada spesimen ini memiliki panjang 9 mm, berwarna hijau kecoklatan, sayap lurus bergaris-garis, spesimen ini merupakan ordo Hemiptera dan famili Cicadellidae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Cicadellidae merupakan peloncat-peloncat daun tepatnya peloncat katak, memiliki panjang tubuh 13 mm dan banyak yang hanya beberapa mm, banyak ditandai dengan suatu pola yang bagus. Peloncat-peloncat daun terdapa hampir semua jenis tumbuhan, termasuk hutan, tanaman pelindung, pohon buah, semak-semak, rumput-rumput dan tanaman kebun. Makanan utama mereka adalah daun-daun tanaman.



a



b

Gambar 4.8 Spesimen 8 Ordo Homoptera, Famili Cicadeilidae, a. Hasil Pengamatan, b. Literature (BugGuide.net, 2017).

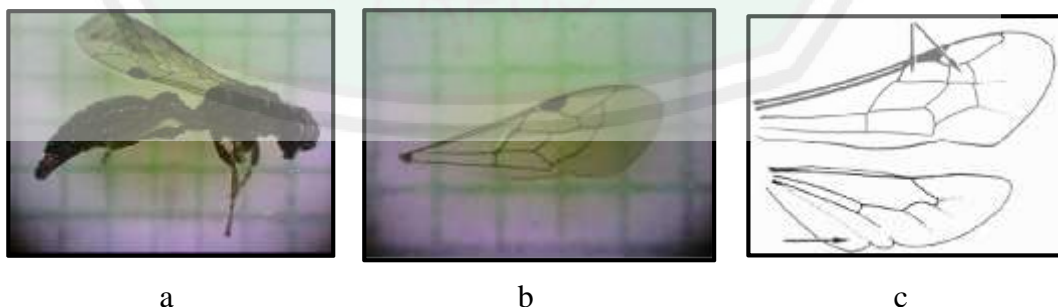


Klasifikasi spesimen 8 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Homoptera  
 Famili : Cicadeilidae  
 Subfamili : Cicadeilinae

### 9. Spesimen 9

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 9 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki tubuh dengan ukuran 6-7 mm. tubuh berwarna hitam dan berbulu halus. Memiliki sayap yang tipis dan sayap belakang kecil. Spesimen ini merupakan ordo Hymenoptera, famili Collitidae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Collitidae merupakan lebah-lebah penambal. Mereka berukuran 6-7 mm dan berambut. Pada sayap terdapat tiga sel sub marginal dan rangka sayap melintang. Serbuk sari merupakan makanan yang di bawa kesarang-sarangnya.



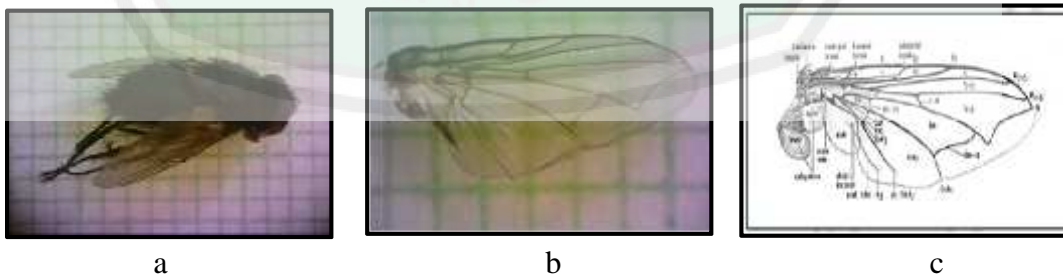
Gambar 4.9 Spesimen 9, Ordo Hymenoptera, Famili Colletidae, a. Hasil pengamatan, b. venasi sayap, c. literature venasi sayap (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 9 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Colletidae  
 Subfamili : Hylacinae

#### 10. Spesimen 10

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 10 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini merupakan ordo Diptera karena memiliki ciri umum terdapat sepasang sayap. Pada spesimen ini tubuh berwarna hitam kehijau agak mengkilat, memiliki rambut-rambut dari kepala hingga abdomen, panjang tubuh 8 mm dan memiliki sepasang sayap, dari ciri tersebut spesimen ini termasuk dalam famili Calliphoridae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Calliphoridae merupakan lalat-lalat hijau ukurannya kira-kira seukuran dengan lalat rumah dengan warna biru atau hijau metalik. Lalat kelompok ini kebanyakan pemakan zat-zat organik yang membusuk.



Gambar 4.10 Spesimen 10, Ordo Diptera, Famili Calliphoridae a. Hasil pengamatan, b. Hasil pengamatan venasi sayap, c. Literatur venasi sayap (Borror dkk., 1996).

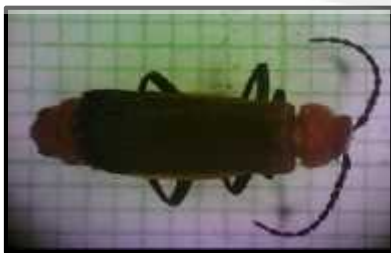
Klasifikasi spesimen 10 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Calliphoridae  
 Subfamili : Calliphorinae

### 11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 11 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: Tubuhnya memanjang dengan ukuran tubuh 12mm berwarna merah kecoklatan. Kepala memiliki antena yang panjang dan berjumlah 11 ruas. Memiliki elytra yang mengeras yang menunjukkan bahwa specimen ini merupakan ordo Coleoptera dari Famili Cerambycidae yang ditandai dengan warna yang cemerlang.

Family Cerambycidae merupakan kumbang-kumbang bersungut panjang dengan warna cemerlang. Tubuh cerambicydae biasanya memanjang dan silindris dengan panjang bervariasi dari 3-60 mm. Anggota cerambicydae semuanya pemakan tumbuh-tumbuhan (Borrer dkk., 1996).



a



b

Gambar 4.11 Spesimen 11 Ordo Coleoptera, Famili Cerambycidae a. Hasil Pengamatan, b. Literature (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 11 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Cerambycidae  
 Subfamili : Cerambycinae

## 12. Spesimen 12

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 12 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: abdomen berwarna belang hitam–putih, terdapat sepasang sungut yang berbentuk foliform, bagian toraks terdapat bulu-bulu halus, kepala berbentuk oval menonjol kedepan, memiliki mata yang bertemu didasar sungut spesimen ini termasuk pada ordo Diptera dan famili Sciaridae yang memiliki ciri-ciri umum sepasang mata yang bertemu didasar sungut.

Menurut Borror dkk., (1996), famili Sciaridae mempunyai mata yang bertemu diatas dasar–dasar sungut, biasanya terdapat didalam tempat–tempat teduh dan lembab, larva dari banyak jenis hidup didalam jamur dan beberapa kadang menjadi hama didalam lipatan–lipatan jamur.



a



b

Gambar 4.12 Spesimen 12 Ordo Diptera, Famili Sciaridae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).



Klasifikasi spesimen 12 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Sciaridae  
 Subfamili : Sciarinae

### 13. Spesimen 13

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 13 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: serangga berbentuk bulat, memiliki warna hitam mengkilat, tekstur elytra keras dan terdapat bintil-bintil lubang kecil yang merata dikeseluruhan elytra bahkan juga sampai bagian kepala, memiliki sepasang sungut yang panjang, spesimen ini termasuk ordo Coleoptera dan famili Chrysomelidae.

Menurut Borror dkk., (1996), famili Chrysomelidae berukuran kurang dari 12mm, memiliki sepasang sungut dan memiliki warna yang lebih mengkilat, kumbang dewasa memakan bunga-bunga dan daun-daunan.



a



b

Gambar 4.13 Spesimen 13 Ordo Coleoptera, Famili Chrysomelidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).



Klasifikasi spesimen 13 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Chrysomelidae  
 Subfamili : Galerucinae

#### 14. Spesimen 14

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 14 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki warna yang cerah, dengan abdomen panjang dan berwarna belang-belang kuning-hitam, pangkal abdomen ramping, kepala berbentuk oval dan terdapat sepasang sungut yang panjang. Menurut Borror dkk., (1996), famili Ichneumonidae dewasa memiliki tubuh yang langsing, memiliki sepasang sungut yang panjang dan dengan ruas-ruas yang lebih, kebanyakan famili Ichneumonidae adalah parasitoid yaitu larva makan dan berkembang pada satu induk inang kemudian membunuhnya.



a



b

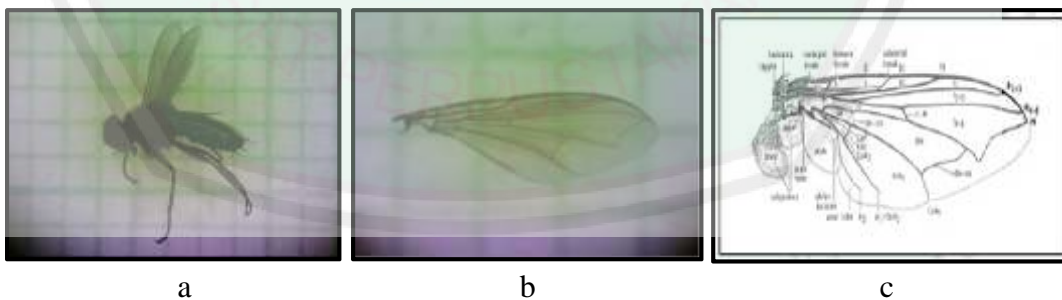
Gambar 4.14 Spesimen 14 Ordo Hymenoptera, Famili Ichneumonidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 14 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Ichneumonidae  
 Subfamili : Ichneumoninae

### 15. Spesimen 15

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 15 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki tubuh yang berukuran 5mm, memiliki rambut disekitar abdomen, rangka pada sayap ke 6 tidak sampai batas, merupakan diptera karena memiliki sepasang sayap dan termasuk famili Muscidae. Menurut Borror dkk., (1996), famili Muscidae adalah suatu kelompok yang populasinya besar, lalat ini memiliki rambut halus pada permukaan ventral. Kelompok ini merupakan hama penting, dan juga sebagai vector penyakit demam.



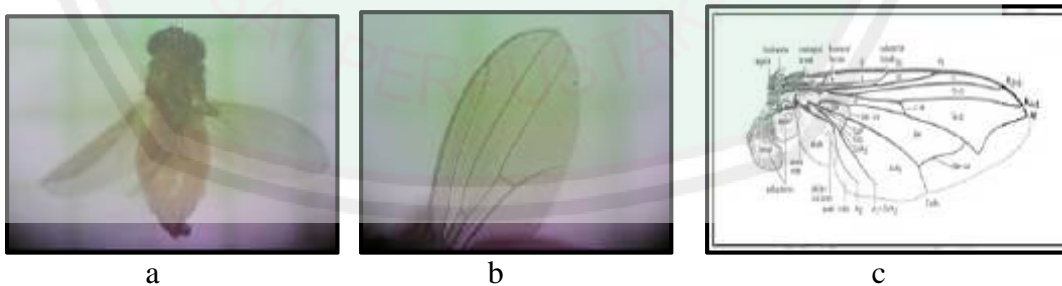
Gambar 4.15 Spesimen 15, Ordo Diptera, Famili Muscidae, a. Hasil pengamatan, b. Hasil pengamatan venasi sayap, c. Literatur venasi sayap (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 15 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Muscidae  
 Subfamili : Muscinae

#### 16. Spesimen 16

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 16 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki sepasang mata merah, memiliki bulu-bulu halus pada abdomen, berwarna kuning kecoklatan, kepala berbentuk oval, panjang tubuh 2mm. Menurut Borror dkk., (1996), famili Anthomyiidae umumnya berukuran kecil, memiliki bulu-bulu halus disekitar abdomen dan memiliki kosta yang berduri, kebanyakan Anthomyiidae adalah pemakan tumbuh-tumbuhan pada tahapan larva.



Gambar 4.16 Spesimen 16, Ordo Diptera, Famili Anthomyiidae, a. Hasil pengamatan, b. Hasil pengamatan venasi sayap, c. Literatur venasi sayap (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 16 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Anthomyiidae  
 Subfamili : Anthomyiinae

### 17. Spesimen 17

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 17 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: tubuh berwarna hitam legam, kepala berbentuk oval memiliki sepasang sungut memanjang diantara sepasang mata, kaki berwarna belang kuning-hitam, panjang keseluruhan 3cm. Menurut Borror dkk., (1996), famili Colletidae memiliki warna gelap dan memiliki lidah yang pendek dan berujung persegi atau bergelambir dibagian ujungnya, tungkai-tungkai belakang yang betina tidak mempunyai sikat-sikat serbuksari.



a



b

Gambar 4.17 Spesimen 17 Ordo Hymenoptera, Famili Colletidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 17 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Colletidae  
 Subfamili : Colletinae

### 18. Spesimen 18

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 18 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: kepala berbentuk segitiga berwarna hitam, dengan sepasang sungut memanjang yang berbentuk Harpalus terdiri dari 10 ruas, terdapat elytra yang berwarna hitam bertekstur licin bagian atas toraks berwarna orange, panjang tubuh 2cm. Menurut Borror dkk., (1996), famili Oedemeridae memiliki tubuh yang lunak serta ramping, banyak yang berwarna hitam dengan pronotum berwarna orange, pronotum pada bagian anterior meluas dan pada bagian posterior lebih sempit daripada dasar elitra, umumnya sering ditemukan pada bunga-bunga atau daun-daunan dan tertarik oleh cahaya pada waktu malam hari.



a



b

Gambar 4.18 Spesimen 18 Ordo Coleoptera, Famili Oedemeridae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).



Klasifikasi spesimen 18 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Oedemeridae  
 Subfamili : Oedemerinae

### 19. Spesimen 19

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 19 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki sepasang mata yang besar, berwarna coklat dengan bulu-bulu halus tumbuh disekitar abdomen juga toraks, mata berwarna merah, kepala berbentuk bulat dengan dua sungut pendek diantara sepasang mata. Menurut Borror dkk., (1996), famili Agromyzidae adalah lalat kecil yang berwarna kekuning-kuningan atau kehitam-hitaman, umumnya ditemukan pada perkebunan dan memakan daun-daunan.



a



b

Gambar 4.19 Spesimen 19 Ordo Diptera, Famili Agromyzidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 19 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Agromyzidae  
 Subfamili : Phytomyzinae

#### 20. Spesimen 20

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 20 dapat diketahui memiliki ciri-ciri sebagai berikut: bentuk abdomen memanjang dengan warna belang kuning-hitam, bagian atas toraks berwarna hitam-kuning, terdapat sepasang sungut yang panjang diantara kedua mata. Bentuk kepala oval, kaki belakang panjang dan berwarna kuning. Menurut Borror dkk., (1996), famili Tenthredinidae memiliki warna yang cemerlang biasanya terdapat pada tumbuhan-tumbuhan atau bunga-bunga untuk mencari makan, larva berbentuk eruciform dan kebanyakan dari mereka pemakan luar dari daun.



a



b

Gambar 4.20 Spesimen 20 Ordo Hymenoptera, Famili Tenthredinidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2017).

Klasifikasi spesimen 20 adalah sebagai berikut (BugGuide.net, 2017):

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Hymenoptera  
Famili : Tenthredinidae  
Subfamili : Tenthredininae

## 4.2. Pembahasan

### 4.2.1. Identifikasi Serangga

Hasil pengamatan serangga pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kecamatan Lawang Kabupaten Malang untuk mengetahui famili dan peranannya. Hasil identifikasi disajikan pada Tabel 4.1. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut diketahui bahwa keseluruhan serangga yang ditemukan terdiri dari 5 ordo 20 famili. Ordo-ordo yang ditemukan yaitu Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera, Diptera dan Hemiptera. Famili yang paling banyak ditemukan adalah Sciaridae dengan total 36 individu pada TP I, 43 individu pada TP II, dan 48 individu pada TP III.

Pengamatan pada perkebunan Teh PTPN XII Wonosari ini dilakukan menggunakan *yellow pan trap*. Lokasi pengamatan dipilih tiga lahan yang berbeda dalam sistem pengolahannya, TP I adalah perkebunan teh tahun pemangkasan I, TP II adalah perkebunan teh tahun pemangkasan II, TP III adalah perkebunan teh tahun pemangkasan III.

Tabel 4.1 Jumlah spesimen yang didapatkan di Perkebunan Teh PTPN XII  
Wonosari Kabupaten Malang.

Ordo	Famili	Subfamili	TP I	TP II	TP III	Literatur
Coleoptera	Coccinellidae	Sticholotidinae	12	0	17	A, B
	Chrysomelidae	Galerucinae	0	6	0	A, B
	Oedemeridae	Oedemerinae	0	23	8	A, B
	Cerambycidae	Cerambycinae	21	12	0	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderinae	39	39	33	A, B
	Mymarommatidae	Mymarommatinae	6	0	0	A, B
	Colletidae 1	Hylacinae	11	0	0	A, B
	Ichneumonidae	Ichneumoninae	0	21	25	A, B
	Colletidae 2	Colletinae	16	0	0	A, B
	Tenthredinidae	Tenthredininae	0	14	8	A, B
Homoptera	Cicadeilidae	Cicadeilinae	36	0	40	A, B
Diptera	Tipulidae	Tipulinae	12	9	0	A, B
	Syrphidae	Syrphinae	13	12	31	A, B
	Sciomyzidae	Sciomyzinae	0	12	0	A, B
	Calliphoridae	Calliphoridae	11	0	0	A, B
	Sciaridae*	Sciarinae*	36	43	48	A, B
	Muscidae	Muscinae	0	35	0	A, B
	Anthomyiidae	Anthomyiinae	9	0	10	A, B
	Agromyzidae	Phytomyzinae	17	10	44	A, B
Hemiptera	Pyrochoridae	Pyrochorinae	24	33	29	A, B
Jumlah			263	260	293	

Keterangan :

TP I : Tahun Pemangkasan 1

TP II : Tahun Pemangkasan 2

TP III : Tahun Pemangkasan 3

\* : Jumlah terbanyak

A : BugGuide.net, (2017)

B : Buku Borrord dkk., (1996)

Berdasarkan hasil data pengamatan tabel 4.1 tersebut diketahui bahwa serangga terdiri dari 5 ordo yaitu ordo Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera, Diptera dan Hemiptera. Famili keseluruhan yang ditemukan yaitu 20 famili, terdiri dari famili Coccinellidae, Chrysomelidae, Oedemeridae, Cerambycidae, Formicidae, Mymarommatidae, Colletidae 1, Ichneumonidae, Colletidae 2, Tenthredinidae, Cicadeilidae, Tipulidae, Syrphidae, Sciomyzidae, Calliphoridae, Sciaridae, Muscidae, Anthomyiidae, Agromyzidae, Pyrochoridae. Subfamili

keseluruhan yang ditemukan yaitu 20 subfamili, terdiri dari Sticholotidinae, Galerucinae, Oedemerinae, Cerambycinae, Dolichoderinae, Mymarommatinae, Hylacinae, Ichneumoninae, Colletinae, Tenthredininae, Cicadeilinae, Tipulinae, Syrphinae, Sciomyzinae, Calliphoridae, Sciarinae, Muscinae, Anthomyiinae, Phytomyzinae, Pyrochorinae.

#### 4.2.2. Peranan Ekologi Serangga

Tabel 4.2 Peranan serangga yang didapatkan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Subfamili	Peran	Literatur
Coleoptera	Coccinellidae	Sticholotidinae****	Predator	Borror dkk., (1996)
	Chrysomelidae	Galerucinae**	Herbivora	Borror dkk., (1996)
	Oedemeridae	Oedemerinae****	Polinator	Borror dkk., (1996)
	Cerambycidae	Cerambycinae****	Herbivora	Borror dkk., (1996)
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderinae****	Predator	Borror dkk., (1996)
	Mymarommatidae	Mymarommatinae*	Parasitoid	Borror dkk., (1996)
	Colletidae 1	Hylacinae*	Parasitoid	Borror dkk., (1996)
	Ichneumonidae	Ichneumoninae****	Parasitoid	Borror dkk., (1996)
	Colletidae 2	Colletinae*	Polinator	Borror dkk., (1996)
Homoptera	Tenthredinidae	Tenthredininae****	Polinator	Borror dkk., (1996)
	Cicadeilidae	Cicadeilinae****	Herbivora	Borror dkk., (1996)
Diptera	Tipulidae	Tipulinae*	Polinator	Borror dkk., (1996)
	Syrphidae	Syrphinae****	Predator	Borror dkk., (1996)
	Sciomyzidae	Sciomyzinae**	Herbivora	Borror dkk., (1996)
	Calliphoridae	Calliphoridae*	Detritivor	Borror dkk., (1996)
	Sciaridae	Sciarinae ****	Herbivora	Borror dkk., (1996)
	Muscidae	Muscinae**	Herbivora	Borror dkk., (1996)
	Anthomyiidae	Anthomyiinae*	Herbivora	Borror dkk., (1996)
	Agromyzidae	Phytomyzinae****	Herbivora	Borror dkk., (1996)
Hemiptera	Pyrochoridae	Pyrochorinae****	Herbivora	Borror dkk., (1996)

Keterangan:

- \* : Hanya ditemukan pada TP I
- \*\* : Hanya ditemukan pada TP II
- \*\*\* : Hanya ditemukan pada TPIII
- \*\*\*\* : Ditemukan pada TP I, TP II dan TPIII

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan peranan ekologi serangga yang didapatkan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang yaitu 9



subfamili berperan sebagai herbivora, 3 subfamili berperan sebagai predator, 1 subfamili berperan sebagai detritivor, 3 subfamili berperan sebagai parasit dan 4 subfamili berperan sebagai pollinator.

Tabel 4.3 Persentase jumlah peranan serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang

Peranan	TP I		TP II		TP III	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Predator	64	24,3	54	19,6	81	27,6
Herbivora	143	54,3	154	58,1	171	58,3
Polinator	28	10,6	39	14,2	16	5,4
Parasitoid	17	6,4	24	8,1	25	8,5
Detritivor	11	4,2	0	0	0	0
Jumlah	263	100	271	100	293	100

Keterangan :

TP I : Tahun Pemangkasan 1

TP II : Tahun Pemangkasan 2

TP III : Tahun Pemangkasan 3

Berdasarkan tabel 4.3 tentang persentase jumlah serangga di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang menunjukkan bahwa komposisi serangga pada perkebunan teh TP III lebih tinggi dari pada TP II dan TP I, pada TP I jumlah individu sebanyak 293 individu, sedangkan pada TP II jumlah individu sebanyak 271 individu dan pada TP III jumlah individu sebanyak 263 individu. Pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa herbivora mendominasi pada ketiga lahan pengamatan, kedua predator, pollinator dan yang persentase paling kecil yakni detritivor. Menurut Suheriyanto (2008), jaring-jaring makanan yang terbentuk dalam suatu komunitas dapat digunakan sebagai indikator kestabilan. Semakin banyak rantai makanan yang ada, maka akan semakin besar jaring-jaring makanan yang terbentuk dan menyebabkan kestabilan semakin tinggi.

Persentase serangga yang berperan sebagai predator pada TP I yaitu 24,3 %, pada TP II 19.6 %, pada dan TP III 27.6 %, serangga predator pada ketiga TP pengamatan ini berasal dari ordo Coleoptera famili Coccinellidae, pada ordo Hymenoptera famili Formicidae, pada ordo Diptera famili Syrphidae. Pada TP III persentase serangga predator lebih tinggi dibandingkan dengan TP I dan TP II, hal ini disebabkan karena pada TP III kondisi daun sangat lebat dan hal ini memungkinkan serangga herbivor pada TP III tinggi sehingga serangga predator yang notabennya sebagai pemangsa serangga herbivor juga banyak ditemukan pada TP III, menurut Agung (2014), menyatakan bahwa serangga predator merupakan salah satu faktor yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Dan juga sebagai pengendali hayati atau musuh alami hama.

Persentase serangga yang berperan sebagai herbivor pada TP I yaitu 54,3 %, pada TP II 58,1 %, dan pada TP III 58,3 %, Serangga herbivor pada ketiga TP pengamatan ini berasal dari ordo Coleoptera famili Chrysomelidae dan Cerambycidae, Ordo Homoptera famili Cicadeilidae, Ordo Diptera famili Sciomyzidae, Sciaridae, Muscidae, Anthomyiidae, Agromyzidae, Ordo Hemiptera famili Pyrrhocoridae. Pada TP III persentase serangga herbivor lebih tinggi dari pada TP I dan TP II, hal ini disebabkan karena kondisi pada TP III daun sangat lebat sehingga serangga herbivor pada TP III lebih banyak dibandingkan dengan TP II dan TP I. Menurut Borror, *dkk.*, (1996) Famili Sciaridae mempunyai mata yang bertemu di atas dasar–dasar sungut, biasanya terdapat di dalam tempat–tempat teduh dan lembab, larva dari banyak jenis hidup didalam jamur dan beberapa kadang menjadi hama didalam lipatan–lipatan jamur.

Persentase serangga yang berperan sebagai polinator pada TP I yaitu 10,6 %, pada TP II 14,2 % dan pada TP III 5,4 %, Serangga polinator pada ketiga TP pengamatan ini berasal dari ordo Coleoptera famili Oedemeridae, Ordo Hymenoptera famili Colletidae 2 dan Tenthredinidae, Ordo Diptera famili Tipulidae. Pada TP II persentase serangga pollinator lebih tinggi dari pada TP I dan III, hal ini disebabkan karena kondisi pada TP II tidak terlalu rimbun dan bunga terlihat jelas, sedangkan pada TP III kondisi daun sangat lebat sehingga menutupi keberadaan bunga dan pada TP I sangat sedikit serangga polinator karena kondisi pada TP I tanaman teh umumnya masih belum berbunga dan kondisi daun masih belum lebat seperti TP III dan TP II. Serangga polinator menurut Purwaningsih (2012), merupakan serangga yang berperan dalam polinator yaitu perantara penyerbukan tanaman. Keberadaan serangga polinator sangat penting dalam mendukung keberhasilan proses penyerbukan, sehingga pada akhirnya dapat meningkatkan kualitas produksi dari tanaman budidaya.

Persentase serangga yang berperan sebagai parasit pada TP I yaitu 6,4 %, pada TP II 8,1 %, pada TP III 8,5 %, Serangga herbivor pada ketiga lahan pengamatan ini berasal dari ordo Hymenoptera famili Mymarommatidae, Hylacinae, Ichneumonidae. Pada TP III serangga parasit lebih tinggi dibandingkan dengan TP I dan TP II, hal ini disebabkan karena pada TP III keadaan serangga lebih banyak dari pada TP I dan II itu memudahkan serangga parasitoid dalam mencari inang dalam berkembang biak. Menurut Kesumawati (1989), Serangga parasit dewasa umumnya memakan sari tanaman / madu, setelah dewasa serangga parasit berusaha menemukan pupa serangga lain untuk makanan

bagi keturunannya, selain pupa larva stadium akhir merupakan mangsanya, larva parasitoid hidup pada pupa serangga lain dan berkembang sampai menjadi dewasa, serangga dewasa yang telah keluar dari puparium membuat lubang kecil pada induk semangnya untuk dapat melepaskan diri dan keluar.

Persentase serangga yang berperan sebagai detritivor pada TP I yaitu 4,2 %, pada TP II 0 %, pada TP III 0 %, serangga detritivor pada ketiga TP pengamatan ini berasal dari ordo Diptera famili Calliphoridae, pada TP I serangga detritivor lebih tinggi dibandingkan TP II dan TP III, hal ini disebabkan karena kondisi pada TP I banyak ditemukan serasah sisa pemangkasan daun dari tahun sebelumnya yang telah membusuk, dan ini memungkinkan serangga detritivor lebih banyak dari TP II dan III yang tidak banyak ditemukan serasah didalamnya. Menurut Rizali (2002), serangga detritivor merupakan serangga yang sangat berguna dalam proses jaring-jaring makanan yang ada. Serangga detritivor ini berfungsi membantu penguraian bahan organik yang ada, hasil uraiannya dimanfaatkan oleh tanaman.

#### **4.2.3. Taksonomi Serangga**

Berdasarkan hasil penelitian serangga yang telah dilakukan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kecamatan Lawang Kabupaten Malang pada 3 lahan pengamatan ditemukan serangga pada TP I didapatkan 5 ordo, 13 famili dan 13 subfamili, pada TP II didapatkan 4 ordo, 14 famili dan 14 subfamili, pada TP III didapatkan 5 ordo, 11 famili dan 11 subfamili.

Perbandingan jumlah serangga pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa jumlah serangga pada TP III lebih tinggi dibandingkan dengan TP I dan TP II, hal ini

disebabkan karena kondisi TP III daun sangat lebat dan memungkinkan dijadikan sebagai habitat baik untuk tempat tinggal maupun untuk mencari makan bagi serangga herbivor, sedangkan pada TP I kondisi teh memiliki daun yang masih sedikit karena kurun waktu pemangkasan masih belum lama dan kondisi bagian bawah tumbuhan teh terdapat banyak seresah daun sisa pemangkasan yang membusuk habitat yang cocok bagi serangga detritivor, sedangkan pada TP II daun belum tumbuh lebat seperti TP III dan banyak ditemukan bunga.

#### 4.2.4. Keanekaragaman Serangga ( $H'$ ) pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kecamatan Lawang Kabupaten Malang

Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menentukan struktur komunitas. Semakin banyak jumlah spesies dengan tingkat jumlah individu yang sama atau mendekati sama, semakin tinggi tingkat heterogenitasnya. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman semakin kompleks interaksi yang mungkin terjadi antar spesies (Leksono, 2007). Menurut Price (1997), Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon. Nilai  $H'$  bertujuan untuk mengetahui derajat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem.

Tabel 4.4. Analisis komunitas serangga pada TP I,II dan III

Peubah	TP I	TP II	TP III
Jumlah Individu	263	260	293
Jumlah Ordo	5	4	5
Jumlah Famili	13	14	11
Jumlah Subfamili	13	14	11
Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	2,327	2,493	2,253
Indeks Dominansi ( $C$ )	0,10	0,09	0,11

Keterangan :

TP I : Tahun Pemangkasan 1

TP II : Tahun Pemangkasan 2

TP III : Tahun Pemangkasan 3



Berdasarkan tabel 4.4 tentang analisis komunitas serangga pada TP I, II dan III yakni pada TP I jumlah individu 263, jumlah ordo 5, jumlah famili 13, jumlah subfamili 13, Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) 2,493. Pada TP II didapatkan jumlah individu 260, jumlah ordo 4, jumlah famili 14, jumlah subfamili 14, Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) 2,327. Pada TP III didapatkan jumlah individu 293, jumlah ordo 5, jumlah famili 11, jumlah subfamili 11, Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) 2,253.

Indeks Keanekaragaman pada TP II lebih tinggi dibandingkan dengan TP I dan III, hal ini disebabkan karena pada TP II kondisi lingkungan sangat mendukung bagi habitat bermacam – macam serangga dimana pada TP II kondisi daun teh tidak sebat pada TP III dan tidak sejarang pada TP I, dan bunga–bunga pada TP II lebih sering dijumpai daripada TP III dan TP I, sehingga memungkinkan berbagai macam serangga untuk tinggal baik untuk mencari makan maupun sebagai tempat untuk melangsungkan keturunan. Ketiga TP I,II dan III termasuk dalam kategori sedang karena nilai indeks keanekaragaman pada masing-masing lahan dalam kisaran  $1 < H' < 3$ .

Suatu ekosistem jika semakin heterogen lingkungan fisiknya maka semakin kompleks komunitas flora dan fauna disuatu tempat tersebut dan semakin tinggi keanekaragaman jenisnya. Terdapat 3 kriteria indeks keanekaragaman serangga yaitu, apabila  $H' < 1$  maka keanekaragaman serangga tergolong rendah, apabila  $1 < H' < 3$  maka keanekaragaman serangga tergolong sedang dan apabila  $H' > 3$  maka keanekaragaman serangga tergolong tinggi (Tambunan, 2013).

Tabel 4.5. Indeks kesamaan dua lahan

<b>Peubah</b>	<b>TP I &amp; II</b>	<b>TP II &amp; III</b>	<b>TP I &amp; III</b>
Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)	0,439	0,415	0,413

Keterangan :

TP I : Tahun Pemangkasan 1

TP II : Tahun Pemangkasan 2

TP III : Tahun Pemangkasan 3

Indeks kesamaan dua lahan (Cs) dari Sorensen merupakan indeks untuk melihat seberapa banyak kesamaan jenis individu yang berada pada dua lahan, indeks kesamaan dua lahan (Cs) memiliki nilai berkisar antara 0 sampai 1. Tabel 4.5 pada hasil pengamatan didapatkan Indeks kesamaan (Cs) TPI & TPII 0,439 TPII & TPIII 0,415, TPIII & TPI 0,413, semuanya masuk dalam kategori rendah, hal ini disebabkan karena perbandingan ketiga lokasi sangat berbeda dimana pada TP I keadaan teh masih sangat sedikit daun dan lebih banyak seresah, sedangkan pada TP II kondisi daun banyak namun belum lebat dan banyak ditemukan bunga, sedangkan pada TP III kondisi daun sangat rimbun dan sedikit ditemukan bunga.

#### 4.2.5 Faktor Abiotik

Faktor abiotik yang diamati pada penelitian ini adalah faktor fisika yang meliputi parameter suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

Faktor fisika akan disajikan pada tabel 4.5 di bawah ini:

Tabel 4.6 Hasil pengamatan faktor fisika pada TP I,II dan III

No	Parameter Fisika	Rata-rata		
		TP I	TP II	TP III
1	Suhu ( °C )	29,9	24,46	27,06
2	Kelembaban (%)	72,76	66	82,9
3	Intensitas Cahaya (Lux)	700	600	700
4	Kecepatan Angin (m/s)	0,96	0,85	2,86

Keterangan :

TP I : Tahun Pemangkasan 1

TP II : Tahun Pemangkasan 2

TP III : Tahun Pemangkasan 3

Tabel 4.5 di atas menerangkan tentang rata-rata perbandingan suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin pada TP I, II dan III Menurut Aryoudi (2015), menyatakan bahwa selain faktor biotik yang berpengaruh terhadap populasi serangga, faktor abiotik juga berpengaruh terhadap populasi serangga. Faktor abiotik dipengaruhi oleh suhu, kelembaban dan intensitas cahaya.

Suhu pada TP I diketahui 29,9 °C, pada TP II diketahui 24,46 °C, pada TP III diketahui 27,06 °C pada TP I suhu lebih tinggi dibandingkan suhu pada TP II dan III, hal ini disebabkan oleh ketinggian suatu wilayah, waktu pengambilan data suhu pada saat penelitian. Menurut Jumar (2000), kisaran suhu efektif serangga yaitu suhu minimum 15 °C, optimum 25 °C, dan maksimum 45 °C. Kelembaban pada TP I adalah 72,76%, pada TP II 66%, pada TP III 82,9%, TP III mempunyai kelembaban yang lebih tinggi daripada TP I dan II, hal ini karena pada TP III kondisi daun yang sangat rimbun sehingga sinar matahari yang masuk menjadi terhambat oleh lebatnya daun, dan memungkinkan area TP III menjadi lebih

lembab dari pada TP I dan II. Menurut Haneda (2013), kondisi lingkungan yang berbeda menyebabkan kelimpahan serangga berbeda pula, suhu berpengaruh terhadap aktivitas serangga, penyebaran geografis dan lokal, serta perkembangan. Kelembaban mempengaruhi penguapan cairan tubuh serangga dan pemilihan habitat yang cocok.

Beberapa aktivitas serangga dipengaruhi responya oleh cahaya, sehingga timbul jenis cahaya yang aktif pada pagi, siang, sore atau malam. Cahaya matahari dapat mempengaruhi pada distribusi lokalnya (Jumar. 2000). Intensitas cahaya pada TP I adalah 700 Lux, pada TP II adalah 600 Lux, pada TP III adalah 600 Lux. Intensitas cahaya pada TP I lebih tinggi dari TP II dan III hal ini karena kondisi daun teh pada TP I belum rimbun seperti pada TP II dan III. Kecepatan angin pada TP I adalah 0,96 m/s, pada TP II adalah 0,85 m/s dan pada TP III adalah 2,86 m/s

Kecepatan angin dalam hal ini sangat berpengaruh terhadap suhu, kelembaban, dan persebaran serangga. Menurut Jumar (2000), menyatakan angin merupakan faktor yang berperan dalam penyebaran serangga, terutama serangga yang berukuran kecil. Aryoudi (2015), berpendapat bahwa angin mempengaruhi metabolisme serangga dan mobilitas serangga kecil dipengaruhi oleh kecepatan angin.

#### 4.2.6 Korelasi Serangga dengan Faktor Fisika

Tabel 4.7 Hasil uji korelasi serangga dengan faktor fisika di perkebunan teh PTPN XII Wonosari, Kabupaten Malang.

Sub famili	Faktor fisika			
	X1	X2	X3	X4
Y 1	0,387	-0,384	0,370	0,294
Y2	-0,480	0,458	-0,5	-0,270
Y3	-0,512	0,460	-0,595	-0,139
Y4	-0,190	0,253	-0,044	-0,474
Y5	-0,136	0,152	-0,094	-0,189
Y6	0,120	-0,057	0,25	-0,228
Y7	0,120	-0,057	0,25	-0,228
Y8	-0,054	-0,019	-0,210	0,336
Y9	0,120	-0,057	0,25	-0,228
Y10	-0,252	0,210	-0,328	0,013
Y11	<b>0,899*</b>	-0,573	0,672	0,563
Y12	0,120	-0,057	0,25	-0,228
Y13	0,342	-0,378	0,246	0,456
Y14	-0,480	0,458	-0,5	-0,270
Y15	0,120	-0,057	0,25	-0,228
Y16	0,102	-0,172	-0,053	0,440
Y17	-0,726	0,693	<b>-0,755*</b>	-0,409
Y18	-0,568	0,539	-0,600	-0,300
Y19	0,563	<b>-0,605*</b>	0,441	<b>-0,662*</b>
Y20	-0,167	0,140	-0,215	0,003

Keterangan:

\* : nilai tertinggi uji korelasi.

X1: Suhu, X2: Kelembaban, X3: Intensitas Cahaya, X4: Kecepatan Angin.

Y1: Sticholotidinae, Y2: Galerucinae, Y3: Oedemerinae, Y4: Cerambycinae, Y5: Dolichoderinae, Y6: Mymarommatinae, Y7: Hylacinae, Y8: Ichneumoninae, Y9: Colletinae, Y10: Tenthredininae, Y11: Cicadeilinae, Y12: Tipulinae, Y13: Syrphinae, Y14: Sciomyzinae, Y15: Calliphoridae, Y16: Sciarinae, Y17: Muscinae, Y18: Anthomyiinae, Y19: Phytomyzinae, Y20: Pyrochorinae.



Analisis korelasi bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara dua variabel, pada analisis ini mengkorelasikan antara keanekaragaman serangga dengan faktor abiotik. Angka pada tabel menunjukkan koefisien korelasi dari *Pearson*, sedangkan tanda positif menunjukkan korelasi positif dan tanda negative menunjukkan korelasi negatif. Tabel 4.6 merupakan hasil uji korelasi.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi pada tabel 4.6 menunjukkan data yang menunjukkan keeratan hubungan antara keanekaragaman dengan faktor fisika. Jenis korelasi yang dilambangkan dengan simbol positif dan negatif pada data koefisien korelasi pada variabel X. Faktor fisika yang dikorelasikan meliputi suhu, kelembaban, intensitas cahaya dan kecepatan angin.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika suhu yakni dari subfamili Cicadellinae dengan nilai 0,899 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga dengan suhu menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi suhu maka keanekaragaman serangga semakin tinggi. Menurut Jumar (2000), menyatakan suhu berpengaruh terhadap proses metabolisme tubuh. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk dapat bertahan hidup. Diluar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika kelembaban yakni dari subfamili Phytomyzinae dengan nilai -0,605 (kuat). Korelasi keanekaragaman serangga dengan kelembaban menunjukkan korelasi

negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi suhu maka keanekaragaman serangga semakin rendah.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika intensitas cahaya yakni dari subfamili Muscinae dengan nilai  $-0,755$  (kuat). Korelasi keanekaragaman serangga dengan kelembaban menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi intensitas cahaya maka keanekaragaman serangga semakin rendah.

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga dengan faktor fisika kecepatan angin yakni dari subfamili Phytomyzinae dengan nilai  $-0,662$  (kuat). Korelasi keanekaragaman serangga dengan kecepatan angin menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kecepatan angin maka keanekaragaman serangga semakin rendah.

Keberadaan serangga sangat dipengaruhi oleh faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembaban, cahaya matahari dan angin (Sari, 2014). Menurut Ningtias (2014), menyatakan bahwa setiap penelitian mengenai jumlah spesies makhluk hidup tidak dapat dipisahkan dari faktor abiotik sebagai faktor penentu lingkungan optimal bagi tempat hidup makhluk hidup tersebut. Faktor lingkungan yang berperan dalam keberadaan dan jumlah spesies serangga diantaranya suhu, curah hujan, cahaya, dan kelembaban.

### 4.3. Hasil Pemikiran Menurut Perspektif Islam

Serangga merupakan salah satu spesies dengan jumlah terbesar di bumi, dan keberadaannya memiliki beberapa peranan penting dalam kehidupan (Suheriyanto, 2008). Berdasarkan hasil pembahasan diatas menyatakan bahwa keanekaragaman serangga di perkebunan teh PTPN XII Wonosari Kabupaten Malang pada TP II memiliki keanekaragaman yang lebih tinggi dari pada TP I dan III hal ini disebabkan karena kondisi lingkungan yang sangat mendukung juga karena perbedaan faktor biotik dan abiotik yang menjadi patokan utama keanekaragaman serangga, Allah berfirman dalam surat Ibrahim ayat 52 bahwa:

هَذَا بَلَّغٌ لِلنَّاسِ وَلِيُنذِرُوا بِهِ وَيَلْعَلُوا آتُونَ  
 هَذَا بَلَّغٌ لِلنَّاسِ وَلِيُنذِرُوا بِهِ وَيَلْعَلُوا آتُونَ

*Artinya: (Al Quran) ini adalah penjelasan yang sempurna bagi manusia, dan supaya mereka diberi peringatan dengan-Nya, dan supaya mereka mengetahui bahwasanya Dia adalah Tuhan Yang Maha Esa dan agar orang-orang yang berakal mengambil pelajaran (Q.S Ibrahim: 52).*

Firman Allah surat Ibrahim ayat 52 menjelaskan tentang perintah Allah kepada manusia agar selalu berfikir terhadap segala sesuatu dan mengagungkan keesaan Allah SWT dengan pencapaian pengetahuan yang kita miliki. Di dalam kehidupan merupakan suatu kewajiban bagi manusia sebagai insan ulul albab untuk menjaga lingkungan agar tetap terjaga dan stabil.

Menurut Suheriyanto (2008), manusia tidak lepas dari lingkungan sekitarnya, sehingga permasalahan banyak ditimbulkan oleh manusia, Al Qur'an dengan jelas menerangkan hal ini dalam surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمَلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

*Artinya: Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S Ar-Rum: 41).*

Menurut Shihab (2000) dalam tafsirnya bahwa ayat di atas mengisyaratkan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah SWT dan berjalan menurut fungsi tugas dan kegunaannya bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain.

Salah satu ciptaan Allah SWT yang sangat bermanfaat adalah serangga, serangga adalah salah satu spesies yang paling banyak ditemukan di bumi, dan memiliki peran bagi ekosistem atau lingkungan yang bermacam-macam. Manfaat serangga bagi manusia sangat banyak sekali, diantaranya adalah sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan yaitu madu, malam tawon, sutera, sirlak dan zat pewarna, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, sebagai makanan manusia dan hewan, berperan dalam penelitian ilmiah dan nilai seni keindahan serangga, pengendali gulma, bahan pangan dan pengurai sampah (Borrer, dkk., 1996).

Allah SWT berfirman dalam QS. Al-A'raf ayat 56:

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

*Artinya: Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya. Dan berdo'alah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik.*

Menurut Abdullah (2005), Allah SWT telah menyuruh manusia untuk tidak berbuat kerusakan di bumi, dan hendaknya manusia memohon kepada Allah SWT dengan penuh perasaan *Khouf* “takut do'anya tidak akan diterima”, dan *Roja'* yaitu harapan do'a kita akan dikabulkan.

Menurut ayat di atas adalah bahwa Allah SWT menyuruh manusia sebagai *kholifah fil-ardh* untuk menjaga lingkungan hidup, kita tahu dalam Islam hubungan manusia itu ada tiga, yaitu: hubungan manusia dengan Allah SWT, hubungan manusia dengan alam, dan hubungan manusia dengan sesama manusia, ini adalah sebuah rumusan hubungan yang harus kita jaga, dalam hal ini kita sebagai manusia mempunyai ruang atau petak khusus yang digunakan dalam ruang lingkup hubungan tersebut, hubungan kita dengan Tuhan adalah dengan menjalankan segala perintahnya dan menjauhi segala larangannya, sesuai dengan rukun islam. Sedangkan hubungan kita dengan alam adalah cara kita menjaganya, yaitu jangan sampai kita merusak lingkungan, seperti membuang sampah sembarangan, dan melakukan perusakan terhadap alam. Hubungan kita dengan sesama manusia adalah cara kita memanusiakan manusia itu sendiri, dalam hal memanusiakan ini telah diatur dalam agama islam, dan pada intinya kita diharuskan berbuat baik kepada sesama.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan tentang keanekaragaman serangga di perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Kecamatan Lawang Kabupaten Malang dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Serangga yang ditemukan pada TP I adalah 263 individu yang terdiri dari 5 ordo, 13 famili, 13 subfamili, subfamili tersebut adalah Sticholotidinae, Cerambycinae, Dolichoderinae, Mymarommatinae, Colletinae, Cicadeilinae, Tipulinae, Syrphinae, Calliphorinae, Sciarinae, Anthomyiinae, Phytomyzinae, Pyrochorinae. Pada TP II ditemukan 260 individu yang terdiri dari 4 ordo, 14 famili, 14 subfamili, subfamili tersebut adalah Galerucinae, Oedemerinae, Cerambycinae, Dolichoderinae, Ichneumoninae, Tenthredininae, Tipulinae, Syrphinae, Sciomyzinae, Sciarinae, Muscinae, Phytomyzinae, Pyrochorinae. Pada TP III ditemukan 293 individu, 5 ordo, 11 famili, 11 subfamili, subfamili tersebut adalah Sticholotidinae, Oedemerinae, Dolichoderinae, Ichneumoninae, Tenthredininae, Cicadeilinae, Syrphinae, Sciarinae, Anthomyiinae, Phytomyzinae, Pyrochorinae.
2. Peranan serangga yang ditemukan di Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari, Kabupaten Malang yaitu sebagai polinator (Oedemeridae, Colletidae, Tenthredinidae, Tipulidae), herbivor (Chrysomelidae, Cerambycidae,

Cicadeilidae, Sciaridae, Muscidae, Sciomyzidae, Pyrochoridae, Agromyzidae, Sciomyzidae), predator (Coccinellidae Formicidae Syrphidae), parasit (Mymarommatidae, Ichneumonidae, Colletidae), detritivor ( Calliphoridae ).

3. Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga pada TP I adalah 2,327, pada TP II 2,493, pada TP III 2,253 termasuk dalam kategori sedang, dan indeks dominansinya ( $C$ ) pada TP I adalah 0,10, pada TP II 0,09, pada TP III 0,11.
4. Korelasi antara serangga dengan faktor abiotik (fisika) yakni korelasi tertinggi pada suhu yaitu dari subfamili Cicadellinae (0,899) memiliki tingkat hubungan sangat kuat dan menunjukkan korelasi positif. Korelasi tertinggi pada kelembaban yaitu dari subfamili Phytomyzinae (-0,605) memiliki tingkat hubungan kuat dan menunjukkan korelasi negatif, korelasi tertinggi pada intensitas cahaya yaitu dari subfamili Muscinae (-0,755) memiliki tingkat hubungan kuat dan menunjukkan korelasi negatif. Korelasi tertinggi pada kecepatan angin yaitu dari subfamili Phytomyzinae (-0,662) memiliki tingkat hubungan kuat dan menunjukkan korelasi negatif.

## 5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk identifikasi sampai tingkat genus tentang kepadatan serangga aerial di perkebunan teh PTPN XII Wonosari Lawang.
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan secara berkala dengan perluasan lokasi penelitian yang belum diteliti, perbedaan musim, dan perbedaan metode .

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. 2005. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid I*. Jakarta : Pustaka Imam Syafi'i.
- Aryoudi, A., Iskandar, M. P. dan Marheni. 2015. Interaksi Tropik Jenis Serangga di Atas Permukaan Tanah (*yellow trap*) dan Pada Permukaan Tanah (*pitfall trap*) pada Tanaman Terung Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) di Lapang. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 3. No.4. Medan.
- Asosiasi Penelitian dan Pengembangan Perkebunan Indonesia. 2010. *Petunjuk Kultur Teknis Tanaman Teh*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan, Gambung. Bandung.
- Borror, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BugGuide. 2016. *Identification, Images, & Information for Insect, Spider & Their Kin For the United States & Canada*. Canada <http://bugguide.net/>.
- Capinera, John L, 2008. *Encyclopedia Of Entomology*. University of Florida : USA.
- Fulder, S. 2004. *Khasiat Teh Hijau*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Hadi, H.M., Udi, T., Rully, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hadi, Kesumawati, 2007. *Pengenalan Arthropoda dan Biologi serangga*. Fakultas Kedokteran Hewan : IPB Press.
- Haneda, N. F., Kusmana, C. dan Dewi, F. K. 2013. Keanekaragaman Serangga di Ekosistem Mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika Vol 04 No. 01*. IPB Bogor.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Renika Cipta.
- Kusuma. Keanekaragaman Serangga di Ekosistem Mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika, Vol.4, No. 1, Hal: 42-46, April 2013*.
- Leksono, Amin S. 2007. *Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.

- Leksono, S. A., Yanuwiadi. B., Hasyim. A. M. dan Aputuley. L. F. 2014. Komposisi serangga Kanopi di Kebun Apel di Poncokusumo, Malang dan Bumiaji, Batu. *Research Journal of life Science Vol 01 No. 02*. Malang.
- Meyer, J.R. 2003. ENT 425. *Departemen of Entomology*. NC State Universty.  
<http://www.cals.ncsc.edu/course/ent425>.
- Muchtar, J. 1988. *Botani Tanaman Teh*. Gambung: Dalam Kursus Latihan Kerja *Budidaya Tanaman Teh Angkatan ke-1*. BPTK.
- Muljana, W. 1993. *Bercocok Tanam Teh*. Semarang: Aneka Ilmu.
- Ningtias, W.V., Rahayu, S, E. dan Tuarita, H. 2014. Studi Spesie Kupu-kupu Famili *papilionidae* dan *Lycanidae* serua Status Perlindunganya di Kawasan Wisata Air Terjun Coban Rais Kota Batu. Malang: Universita Negeri Malang.
- Odum, E. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Parwata. Dampak Sosial Ekonomi *Perkebunan Teh Wonosari Terhadap Masyarakat Desa Toyomarto Kecamatan Singosari Kabupaten Malang Tahun 1996-2012*. *Jurnal Budaya*. Vol. 2, No.2, Hal: 10-18, Juli 2014.
- Pieolou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. New York : John Wipley & Sonts, Inc.
- Price, P.W., 1997. *Insect Ecology, Third Edition*, john Wiley & Sons Inc, New York.
- Purwatiningsih, B., Leksono, S. A. dan Yanuadi, Bagyo. 2012. Kajian Komposisi Serangga Polinator Pada Tumbuhaan Penutup di Poncokusumo – Malang. *Berk. Penel. Hayati:17 (165-172)*. Malang.
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan fauna dalam Prespektif Al-Quran*. Malang: Uin Malang Press.
- Resosoedarmo, S. Kuswata, K., Aprilani, S. 1984. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remadja Karya CV. Bandung.
- Sari, R.P. dan Yanuwiadi, Bagyo. 2014. Efek Refugia pada Populasi Herbivora di Sawah Merah Organik Desa Sengguruh, Kepanjen, Malang. *Jurnal Biotropika*. Volume 2 no, 1. Malang.
- Sastrodiharjo. 1979. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: ITB.
- Setyamidjaja, D. 2000. *Teh Budi Daya dan Pengolahan Pasca Panen*. Yogyakarta: KANISIUS.



- Shihab, Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keresasian Al-Quran)*. Tangerang: Lentera Hati.
- Siregar. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan : USU Press.
- Sitawati. Konsep Pengembangan Wisata Agro Kebun Teh Wonosari: Usaha Diversifikasi Dalam Meningkatkan Nilai Tambah Pengelolaan Perkebunan Teh. *Jurnal Agronomi, Vol. 1, No 2, Hal:27-28, September 2005*.
- Siswoputranto, P.S. 1978. *Perkembangan Teh, Kopi, Coklat Internasional*. Jakarta: Gramedia.
- Sugiyono, Eri Wibowo. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press.
- Sukasman. 1998. *Pemangkasan pada Tanaman Teh*. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian. Bogor: IPB.
- Sugianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Penerbit Usaha Nasional.
- Sumiswatrika, A. 2012. Keanekaragaman Serangga pada Perkebunan Teh Wonosari Lawang dengan dan Tanpa Aplikasi Pestisida. *Skripsi*.
- Smith, R.L. 1992. *Elements of Ecology, Third Edition*. New York: Chapman and Hall.
- Southwood, T.R.E., 1975. *Ecological Methods*. London: Chapman and Hall.
- Syakir, E.S.D. Yusron dan Wiratno. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Teh*. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Penelitian.
- Szujecki, A. 1987. *Ecology of Forest Insect*. Warzana: PWN-Polish Scientific Publishers.
- Tambunan, G. R., Uly, M, T. dan Lisnawita. 2013. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Pertanaman Kelapa Sawit (*Elaeis guenensis* Jacq.) di Kebul Helvetia PT. PERKEBUNAN NUSANTARA II. *Jurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1, No.A*. Medan.
- Untung, K., 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta : Gadjah Mada University Press.



**Lampiran 1.** Hasil penelitian

Tabel 1. Jumlah Individu Serangga Secara Kumulatif pada Perkebunan Teh PTPN XII Wonosari Malang

No	Ordo	Famili	TP I	TP II	TP III
1	Coleoptera	Coccinellidae	12	0	17
2	Coleoptera	Chrysomelidae	0	6	0
3	Coleoptera	Oedemeridae	0	23	8
4	Coleoptera	Cerambycidae	21	12	0
5	Hymenoptera	Formicidae	39	39	33
6	Hymenoptera	Mymarommatidae	6	0	0
7	Hymenoptera	Hylacinae	11	0	0
8	Hymenoptera	Ichneumonidae	0	21	25
9	Hymenoptera	Colletinae	16	0	0
10	Hymenoptera	Tenthredinidae	0	14	8
11	Homoptera	Cicadeilidae	36	0	40
12	Diptera	Tipulidae	12	0	0
13	Diptera	Syrphidae	13	12	31
14	Diptera	Sciomyzidae	0	12	0
15	Diptera	Calliphoridae	11	0	0
16	Diptera	Sciaridae	36	43	48
17	Diptera	Muscidae	0	35	0
18	Diptera	Anthomyiidae	9	0	10
19	Diptera	Agromyzidae	17	10	44
20	Hemiptera	Pyrrochoridae	24	33	29

**Lampiran 2.** Peranan Serangga

Tabel 2. Hasil identifikasi berdasarkan peran ekologi serangga

Ordo	Famili	Subfamili	Peran	Literatur
Coleoptera	Coccinellidae	Sticholotidinae****	Predator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Chrysomelidae	Galerucinae**	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Oedemeridae	Oedemerinae****	Polinator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Cerambycidae	Cerambycinae****	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderinae****	Predator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Mymarommatidae	Mymarommatinae*	Parasit	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Colletidae 1	Hylacinae*	Parasit	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Ichneumonidae	Ichneumoninae****	Parasit	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Colletidae 2	Colletinae*	Polinator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Tenthredinidae	Tenthredininae****	Polinator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
Homoptera	Cicadeilidae	Cicadeilinae****	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
Diptera	Tipulidae	Tipulinae*	Polinator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Syrphidae	Syrphinae****	Predator	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Sciomyzidae	Sciomyzinae**	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Calliphoridae	Calliphoridae*	Detritivor	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Sciaridae	Sciarinae ****	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Muscidae	Muscinae**	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Anthomyiidae	Anthomyiinae*	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
	Agromyzidae	Phytomyzinae****	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996
Hemiptera	Pyrrhocoridae	Pyrrhocorinae****	Herbivora	Borror, <i>dkk.</i> , 1996

## Keterangan:

\* : Hanya ditemukan pada TP 1

\*\* : Hanya ditemukan pada TP 2

\*\*\* : Hanya ditemukan pada TP3

\*\*\*\* : Ditemukan pada TP 1, TP 2 dan 3 TP3

## Lampiran 3. Surat izin penelitian



## PT PERKEBUNAN NUSANTARA XII KEBUN WONOSARI

Alamat : Lawang - 69204  
Telepon : 082 895 250 882 (Kantor)  
Email : Wonosari@pjt12.com

WAW : 082 895 250 882 (Cetak)

---

Nomor : WRI/X/28 /2016  
Lampiran : -  
Hal : Ijin Penelitian

Malang, 23 Maret 2016

Kepada,  
Yth. Dekan Bidang Akademik Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Negeri Islam Malang  
Jalan Gajayana 50 Malang

Menunjuk Surat Saudara nomor Un.3.6/TL.00/832-835/2016 tanggal 21 Maret 2016, perihal Permohonan Ijin Penelitian mahasiswa Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Malang pada bulan Mei s.d Juni 2016, atas nama :

No	Nama Mahasiswa	N I M	Jurusan
1	Idham Cholid	12620082	Biologi
2	Asmaul Khusnia	12620064	Biologi
3	Dian Agustina	12620060	Biologi
4	Voni Agustin I	12620058	Biologi

pada prinsipnya dapat *disetujui* dengan catatan :

- Tidak diperbolehkan mengambil data yang merupakan rahasia Perusahaan
- Menyerahkan 1 (satu) buah laporan hasil Penelitian ke Kebun Wonosari
- Segala biaya yang timbul dari kegiatan ini menjadi tanggungan Mahasiswa yang bersangkutan
- Mengikuti segala peraturan yang berlaku di Perusahaan

Demikian disampaikan atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.



Manajer Kebun,  
An. Rudy Setyawan

- Arsip.



Lampiran 4. Perhitungan Korelasi

	Coccine	Chrysomelidae	Oedemeridae	Cerambycidae	Formicidae	Myrmica	Hydracina	Ichnesum	Colletinae	Tenthredinidae	Crataegidae	Tipulidae	Syrphidae	Sciomyzidae	Calliphoridae	Sciaridae*	Muscidae	Anthomyiidae	Agronomyzidae	Pyrochordidae	Suhu
Coccineidae	0.63283	0.54069	0.92867	0.00656	0.63383	0.6328	0.8314	0.63283	0.48585	0.9488	0.63283	0.67451	0.63283	0.16531	0.54146	0.45512	0.09779	0.78372	0.04913	0.3094	
Chrysomelidae	-0.185		0.046572	0.52856	0.76112	0.74864	0.7486	0.5758	0.74864	0.64204	0.2176	0.74864	0.36294	0.74864	0.74864	0.31817	0.041585	0.43265	0.30983	0.91571	0.1903
Oedemeridae	-0.36	0.67385		0.1992	0.27432	0.52886	0.5289	0.7104	0.52886	0.35459	0.1388	0.52886	0.57047	0.52886	0.52886	0.52944	0.002736	0.54294	0.31525	0.68986	0.1583
Cerambycidae	-0.035	-0.24307	-0.47233		0.7388	0.52886	0.0757	0.836	0.075672	0.31295	0.7402	0.52856	0.26512	0.12238	0.45356	0.73755	0.33085	0.47241	0.55093	0.59654	0.6239
Formicidae	-0.822	0.11864	0.40904	-0.13004		0.49753	0.9517	0.6022	0.95168	0.94925	0.7751	0.49753	0.88825	0.80808	0.80808	0.54776	0.64442	0.38511	0.44852	0.61498	0.7261
Myrmecinae	-0.185	-0.125	-0.2429	-0.24307	0.26102		0.7486	0.458	0.74864	0.64204	0.3503	3.296-35	0.91224	0.74864	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.7567
Hydracinae	-0.185	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.023729	-0.125		0.458	3.296-35	0.64204	0.4331	0.74864	0.97489	0.74864	0.74864	0.55432	0.62647	0.29347	0.29405	0.38351	0.7567
Ichnesominae	-0.083	0.21653	-0.14465	-0.08093	-0.202	-0.2846	-0.285		0.45797	0.02571	0.9323	0.45797	0.15428	0.30818	0.45797	0.13503	0.91741	0.15938	0.5211	0.11762	0.8894
Colletinae	-0.185	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.023729	-0.125	1	-0.2846		0.64204	0.4331	0.74864	0.97489	0.74864	0.74864	0.55432	0.62647	0.29347	0.29405	0.38351	0.7567
Tenthredinidae	-0.268	-0.18055	-0.35084	0.3801	-0.024926	-0.1806	-0.181	0.7295	-0.18055		0.64204	0.1719	0.00342	0.64204	0.11041	0.47755	0.19737	0.56208	0.07148	0.5116	
Crataegidae	0.0252	-0.45575	-0.53378	-0.12933	0.11156	0.35381	0.2998	-0.0332	0.29984	-0.1764		0.35025	0.59632	0.21761	0.84199	0.68111	0.040225	0.41856	0.17183	0.6942	0.001
Tipulidae	-0.185	-0.125	-0.2429	-0.24307	0.26102	1	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	0.3538		0.91224	0.74864	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.7567
Syrphidae	0.1634	-0.34518	0.21946	-0.41624	-0.054995	0.04315	-0.012	-0.5168	-0.01233	-0.4986	0.2032	0.049147		0.36194	0.36194	0.70435	0.93284	0.23775	0.3816	0.50292	0.3662
Sciomyzidae	-0.185	-0.125	-0.2429	0.55249	-0.094916	-0.125	-0.125	0.3836	-0.125	0.85349	-0.4538	-0.125	-0.34518		0.74864	0.35664	0.62647	0.43265	0.79336	0.27815	0.1903
Calliphoridae	0.5053	-0.125	-0.2429	0.28726	-0.094916	-0.125	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	-0.078	-0.125	-0.34518	-0.125		0.07596	0.62647	0.29347	0.30983	0.03117	0.7567
Sciaridae*	-0.181	-0.37632	-0.246	-0.13867	-0.23217	-0.3763	0.2285	0.5381	0.22848	0.56826	0.1599	-0.37632	0.14779	0.34944	-0.61824		0.58119	0.71914	0.0255	0.02455	0.7932
Muscidae	-0.28	0.68338	0.86296	-0.36729	0.17928	-0.1889	-0.189	-0.0406	-0.18888	-0.2728	-0.8887	-0.18888	-0.032998	-0.1889	-0.18888	-0.21353		0.22018	0.10324	0.87286	0.0267
Anthomyiidae	-0.585	0.30012	0.23489	-0.27588	0.33044	0.30012	-0.394	0.5114	-0.39445	0.47402	-0.3099	0.30012	-0.43849	0.30012	-0.39445	0.14014	-0.4535		0.19621	0.12518	0.11
Agronomyzidae	0.1072	-0.38236	-0.37842	0.23039	-0.29034	-0.3824	0.4416	0.2473	0.4416	0.22416	0.4986	-0.38236	0.33275	0.10232	-0.38236	0.73017	-0.57777	-0.47509		0.31174	0.1142
Pyrochordidae	-0.668	-0.04144	-0.15553	0.2051	0.19508	0.03315	0.3315	0.5591	0.3315	0.62571	0.1531	0.03315	-0.25787	0.40608	-0.71272	0.73335	-0.06261	0.54975	0.38097		0.6666
Suhu	0.3871	-0.48861	-0.51252	-0.19025	-0.19657	0.11089	0.1209	-0.0544	0.12089	-0.2528	0.8991	0.12089	0.34299	-0.4806	0.12089	0.1024	-0.71823	-0.56878	0.56339	-0.1675	

Coccine	Chrysom	Edemei	Ceramby	Formicid	Myrmom	Hyacinia	Ichneum	Colletina	Tenth	Cicadell	Tipulid	Syrphid	Sciomyz	Calliph	Sciard	Muscid	Anthomy	Agromyz	Pyrroch	Intensitas	Ca
	0.63283	0.34069	0.92867	0.00856	0.63283	0.63283	0.63039	0.63283	0.46585	0.94877	0.63283	0.67451	0.63283	0.6531	0.46116	0.46512	0.0918	0.78372	0.04913	0.3257	
Coccinellidae																					
Chrysomelidae	-0.1855	0.04657	0.52856	0.78112	0.74884	0.74884	0.57576	0.74884	0.64204	0.21761	0.74884	0.38294	0.74884	0.74884	0.31817	0.04159	0.43285	0.30883	0.95711	0.77047	
Delezenidae	-0.3804	0.67385		0.1892	0.27432	0.52886	0.52886	0.7042	0.35459	0.13394	0.52886	0.571047	0.52886	0.52886	0.52344	0.00274	0.54294	0.31525	0.88986	0.09066	
Cerambycidae	-0.035	-0.2431	-0.4723		0.7388	0.52886	0.07567	0.30285	0.74078	0.52886	0.28512	0.12238	0.45356	0.73755	0.33085	0.47241	0.55093	0.59654	0.97071		
Formicidae	-0.8219	0.1884	0.40904	-0.13		0.49753	0.95189	0.80223	0.95788	0.94925	0.77538	0.49753	0.88825	0.88808	0.54776	0.64442	0.36571	0.44852	0.61498	0.80808	
Myrmomat	-0.1855	-0.125	-0.2429	-0.2431	0.28702		0.74884	0.45797	0.64204	0.35025	3.29E-35	0.91224	0.74884	0.74884	0.31817	0.62947	0.43285	0.30883	0.93253	0.57849	
Hyaciniae	-0.1855	-0.125	-0.2429	0.87872	-0.0237	-0.125		0.45797	3.29E-35	0.64204	0.43285	0.91489	0.74884	0.55432	0.62947	0.29347	0.23405	0.38351	0.57849		
Ichneumonid	-0.0832	0.21653	-0.1447	-0.0809	-0.202	-0.2846		0.45797	0.02571	0.93234	0.45797	0.15428	0.30818	0.45797	0.03503	0.91741	0.15938	0.5271	0.1782	0.58638	
Colletinae	-0.1855	-0.125	-0.2429	0.67872	-0.0237	-0.125	1	-0.2846		0.64204	0.43285	0.74884	0.55432	0.62947	0.29347	0.23405	0.38351	0.57849			
Tenthredinid	-0.2679	-0.1806	-0.3518	0.3801	-0.0249	-0.1806	-0.1806	0.72947	-0.1806		0.64987	0.64204	0.719	0.00342	0.64204	0.11041	0.47755	0.19737	0.56203	0.07148	0.38844
Cicadellidae	0.02516	-0.4558	-0.5338	-0.1233	0.1156	0.35381	0.29394	-0.0332	0.29394	-0.0784		0.35025	0.59632	0.27051	0.64199	0.68711	0.04023	0.41856	0.7183	0.6342	0.00052
Tipulidae	-0.1855	-0.125	-0.2429	-0.2431	0.28702	1	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	0.35381		0.91224	0.74884	0.31817	0.62947	0.43285	0.30883	0.93253	0.57849	
Syrphidae	0.6336	-0.3452	0.27846	-0.4182	-0.085	0.04315	-0.0123	-0.5188	-0.0123	-0.4986	0.20522	0.04315		0.38234	0.38234	0.70435	0.93284	0.23775	0.3876	0.50292	0.52247
Sciomyzidae	-0.1855	-0.125	-0.2429	0.55243	-0.0949	-0.125	-0.125	0.38356	-0.125	0.65349	-0.4538	-0.125	-0.3452		0.74884	0.38884	0.62847	0.43285	0.73336	0.27845	0.77047
Calliphoridae	0.50525	-0.125	-0.2429	0.28726	-0.0949	-0.125	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	-0.078	-0.125	-0.3452		0.74884	0.07596	0.62847	0.29347	0.30883	0.03717	0.57849
Sciardidae*	-0.1809	-0.3783	-0.246	0.13867	-0.2222	-0.3783	0.22848	0.53813	0.22848	0.58826	0.1539	-0.3783	0.14779	0.34944	-0.6182		0.58719	0.7814	0.0255	0.02455	0.88374
Muscidae	-0.2803	0.88538	0.88236	-0.3873	0.78288	-0.1889	-0.1889	-0.0406	-0.1889	-0.2728	-0.8887	-0.1889	-0.033	-0.1889	-0.1889	-0.2135		0.88271	0.87286	0.07855	
Anthomyiidae	-0.5853	0.38012	0.23489	-0.2759	0.33944	0.38012	-0.3845	0.57139	-0.3845	0.47402	0.3888	0.38012	-0.4385	0.38012	0.14014	0.4535		0.12518	0.08746		
Agromyzidae	0.10719	-0.3824	-0.3784	0.23038	-0.2803	-0.3824	0.4416	0.24734	0.4416	0.22476	0.44983	-0.3824	0.33275	0.10232	-0.3824	0.73807	-0.5778	-0.4751	0.31714	0.23405	
Pyrrochordid	-0.8883	-0.0414	-0.1553	0.2851	0.18508	0.03315	0.3315	0.55305	0.3315	0.62571	0.6307	0.03315	-0.25719	0.40808	-0.7127	0.73385	-0.0626	0.54975	0.38087	0.57787	
Intensitas Ca	0.37094	-0.5	-0.5955	-0.0442	-0.0949	0.25	0.25	-0.2103	0.25	-0.3283	0.6725	0.25	0.24656	-0.5	0.25	-0.0838	-0.7555	-0.6003	0.4418	-0.2785	



	Coccinellidae	Chrysomelidae	Dermaptera	Cerambycidae	Formicidae	Mymarommatidae	Hydracarina	Ichneumonidae	Colletidae	Tenthredinidae	Cixiidae	Tipulidae	Syrphidae	Sciomyzidae	Caliphoridae	Sciaridae*	Muscidae	Anthomyiidae	Agronomiidae	Pyrochroidae	Kecepatan Argin
	0.63283	0.34069	0.92867	0.00656	0.63283	0.63283	0.83139	0.63283	0.48565	0.94877	0.63283	0.5745	0.63283	0.16531	0.64146	0.46512	0.097799	0.78372	0.049125	0.44253	
	-0.18547	0.046572	0.52856	0.76112	0.74864	0.74864	0.57576	0.74864	0.64204	0.21761	0.74864	0.3629	0.74864	0.74864	0.31817	0.04159	0.43265	0.30983	0.91571	0.48098	
	-0.36041	0.67385	0.1992	0.27432	0.52886	0.52886	0.71042	0.52886	0.35459	0.13884	0.52886	0.5705	0.52886	0.52886	0.52344	0.00274	0.54294	0.31525	0.68986	0.71951	
	-0.03505	-0.2431	-0.47233	0.7388	0.52856	0.07567	0.83803	0.07567	0.31295	0.74018	0.52856	0.2651	0.12298	0.45956	0.73755	0.33085	0.47241	0.55093	0.59854	0.19698	
	-0.82193	0.11864	0.40904	-0.13	0.49753	0.95168	0.60223	0.95168	0.94925	0.77508	0.49753	0.8883	0.80808	0.80808	0.54776	0.64442	0.38511	0.44852	0.61498	0.62512	
	-0.18547	-0.125	-0.2429	-0.2431	0.26102	0.74864	0.45797	0.74864	0.64204	0.35025	3.29E+00	0.9122	0.74864	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.55405	
	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.02373	-0.125	0.45797	3.29E-35	0.64204	0.43311	0.74864	0.9749	0.74864	0.74864	0.55432	0.62647	0.29947	0.23405	0.38351	0.55405	
	-0.08325	0.21653	-0.14465	-0.0809	-0.202	-0.28458	-0.2846	0.45797	0.02571	0.99234	0.45797	0.1543	0.30818	0.45797	0.13503	0.91741	0.15998	0.5211	0.11762	0.37594	
	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.02373	-0.125	1	-0.2846	0.64204	0.43311	0.74864	0.9749	0.74864	0.74864	0.55432	0.62647	0.29947	0.23405	0.38351	0.55405	
	-0.26789	-0.1806	-0.35084	0.3801	-0.02493	-0.18065	-0.1806	0.72847	-0.18055	0.64987	0.64204	0.1719	0.00942	0.64204	0.11041	0.47755	0.19737	0.56203	0.071484	0.97267	
	0.02516	-0.4558	-0.53378	-0.1293	0.11156	0.35381	0.29984	-0.0332	0.29984	-0.1764	0.35025	0.3963	0.21761	0.84199	0.68111	0.04023	0.41856	0.17183	0.6942	0.11411	
	-0.18547	-0.125	-0.2429	-0.2431	0.26102	1	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	0.35381	0.9122	0.74864	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.55405	
	0.16336	-0.3452	0.21946	-0.4162	-0.055	0.043147	-0.0123	-0.5168	-0.01233	-0.4986	0.20522	0.043147	0.36294	0.36294	0.70435	0.93284	0.23775	0.3816	0.50292	0.21662	
	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.55243	-0.09492	-0.125	0.38356	-0.125	0.85349	-0.4558	-0.125	-0.3452	0.74864	0.35664	0.62647	0.43265	0.79336	0.27815	0.48098		
	0.50525	-0.125	-0.2429	0.28726	-0.09492	-0.125	-0.2846	-0.125	-0.1806	-0.078	-0.125	-0.3452	-0.125	0.07596	0.62647	0.29947	0.30983	0.031165	0.55405		
	-0.18085	-0.3763	-0.246	0.13067	-0.23217	-0.37632	0.22848	0.53813	0.22848	0.56876	0.1599	-0.37632	0.1478	0.34944	-0.6182	0.58119	0.71914	0.0255	0.024549	0.23528	
	-0.28026	0.68538	0.86296	-0.3673	0.17928	-0.18888	-0.1889	-0.0406	-0.18888	-0.2728	-0.6887	-0.18888	-0.033	-0.1889	-0.1889	-0.2135	0.22018	0.10324	0.87286	0.27416	
	-0.58527	0.30012	0.23489	-0.2759	0.33044	0.30012	-0.3945	0.51139	-0.39445	0.47402	-0.3089	0.30012	-0.4385	0.30012	-0.3945	0.14014	0.19621	0.12518	0.43269		
	0.10719	-0.3824	-0.37842	0.23039	-0.29034	-0.38236	0.4416	0.24734	0.4416	0.22416	0.49863	-0.38236	0.3328	0.10232	-0.3824	0.79017	-0.47509	0.31174	0.0518		
	-0.66826	-0.0414	-0.15533	0.2051	0.19578	0.03315	0.3315	0.55905	0.3315	0.62571	0.15307	0.03315	-0.2579	0.40608	-0.7127	0.73335	-0.0626	0.54975	0.38097	0.99189	
	0.29401	-0.2708	-0.13995	-0.4744	-0.18961	-0.22863	-0.2286	0.33649	-0.22863	0.01342	0.56348	-0.22863	-0.4566	-0.2708	-0.2286	0.44056	-0.4092	-0.3001	-0.6626	0.00398	



	Coccinelli	Chrysomel	Oedemeri	Cerambyc	Formicidae	Myrmaron	Hydracinae	Ichneumo	Colletinae	Tenthred	Craspedi	Tripulidae	Syrphidae	Sciomyzic	Calliphori	Sciariidae	Muscidae	Anthomyi	Agromyzi	Pyrochro	Kelambah
Coccinellidae	0.63283	0.34069	0.92857	0.00556	0.63283	0.63283	0.63139	0.63283	0.46595	0.94977	0.63283	0.67451	0.63283	0.16531	0.64146	0.46512	0.09718	0.78372	0.04913	0.30701	
Chrysomelidae	-0.18547	0.04657	0.52856	0.76112	0.74864	0.74864	0.57576	0.74864	0.64204	0.21761	0.74864	0.36294	0.74864	0.31817	0.04159	0.43265	0.30983	0.91571	0.21413		
Oedemeridae	-0.36041	0.67385	0.1992	0.27432	0.52886	0.71042	0.52886	0.35459	0.13884	0.52886	0.57047	0.52886	0.52886	0.52344	0.00274	0.54294	0.31525	0.68986	0.2126		
Cerambycidae	-0.03505	-0.24307	-0.47233	0.7388	0.52856	0.07567	0.83603	0.07567	0.31295	0.74018	0.52856	0.26512	0.12298	0.45356	0.73755	0.33085	0.47241	0.55093	0.59654	0.51049	
Formicidae	-0.82193	0.11864	0.40904	-0.18004	0.49753	0.95168	0.60223	0.95168	0.94925	0.77508	0.49753	0.88825	0.80808	0.80808	0.54776	0.64442	0.38511	0.44652	0.61498	0.69543	
Myrmaromatidae	-0.18547	-0.125	-0.2429	-0.24307	0.26102	0.74864	0.45797	0.74864	0.64204	0.35025	3.29E-35	0.91224	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.88348		
Hydracinae	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.02373	-0.125	0.45797	3.29E-35	0.64204	0.43311	0.74864	0.97489	0.74864	0.55432	0.62647	0.29547	0.23405	0.38351	0.88348		
Ichneumonidae	-0.08325	0.21653	-0.14465	-0.08093	-0.202	-0.28458	-0.28458	0.45797	0.02571	0.93234	0.45797	0.15428	0.30818	0.45797	0.13503	0.91741	0.15938	0.5211	0.11762	0.95953	
Colletinae	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.61872	-0.02373	-0.125	1	-0.28458	0.64204	0.43311	0.74864	0.97489	0.74864	0.55432	0.62647	0.29547	0.23405	0.38351	0.88348		
Tenthredinidae	-0.26789	-0.18055	-0.35084	0.3801	-0.02493	-0.18055	0.72947	-0.18055	0.64987	0.64204	0.4987	0.1719	0.00342	0.64204	0.11041	0.47755	0.19737	0.56203	0.07148	0.58603	
Craspedidae	0.02516	-0.45575	-0.53378	-0.12933	0.11556	0.35381	0.29984	-0.03324	0.29984	-0.17638	0.35025	0.59632	0.21761	0.84199	0.68111	0.04023	0.41856	0.17183	0.6942	0.00232	
Tripulidae	-0.18547	-0.125	-0.2429	-0.24307	0.26102	1	-0.125	-0.28458	-0.125	-0.18055	0.35381	0.91224	0.74864	0.31817	0.62647	0.43265	0.30983	0.93253	0.88348		
Syrphidae	0.16336	-0.34518	0.21946	-0.41624	-0.055	0.04315	-0.01233	-0.51678	-0.01233	-0.49657	0.20522	0.04315	0.36294	0.36294	0.70435	0.93284	0.23775	0.3816	0.50292	0.31449	
Sciomyzidae	-0.18547	-0.125	-0.2429	0.52349	-0.09492	-0.125	-0.125	0.38356	-0.125	0.85349	-0.45575	-0.125	-0.34518	0.74864	0.35664	0.62647	0.43265	0.79336	0.27815	0.21413	
Calliphoridae	0.50525	-0.125	-0.2429	0.28726	-0.09492	-0.125	-0.125	-0.28458	-0.125	-0.18055	-0.07796	-0.125	-0.34518	-0.125	0.07596	0.62647	0.29547	0.30983	0.03117	0.88348	
Sciariidae*	-0.18085	-0.37632	-0.246	0.13067	-0.23217	-0.37632	0.22848	0.53813	0.22848	0.56826	0.1599	-0.37632	0.14779	0.34944	-0.61824	0.58119	0.71914	0.0255	0.02455	0.65887	
Muscidae	-0.28026	0.68538	0.86296	-0.36729	0.17928	-0.18888	-0.0406	-0.18888	-0.27282	-0.68867	-0.18888	-0.033	-0.18888	-0.18888	-0.21353	0.22018	0.10324	0.87286	0.03835		
Anthomyiidae	-0.58527	0.30012	0.23489	-0.27588	0.33044	0.30012	-0.39445	0.51139	-0.39445	0.47402	-0.30894	0.30012	-0.43849	0.30012	-0.39445	0.14014	0.4535	0.19621	0.12518	0.13426	
Agromyziidae	0.10719	-0.38236	-0.37842	0.23039	-0.29034	-0.38236	0.4416	0.42734	0.4416	0.22416	-0.49863	-0.38236	0.33275	0.10232	-0.38236	0.73017	-0.57777	-0.47509	0.31174	0.09407	
Pyrochordidae	-0.66826	-0.04144	-0.15533	0.2051	0.18508	0.03315	0.3315	0.55905	0.3315	0.62571	0.15307	0.03315	-0.25787	0.40608	-0.71272	0.73335	-0.06261	0.54975	0.38097	0.71807	
Kelambahan	-0.38442	0.45883	0.46018	0.25347	0.15243	-0.05735	-0.05735	-0.01987	-0.05735	0.21087	-0.57347	-0.05735	-0.37898	0.45883	-0.05735	-0.17267	0.68932	0.53902	-0.60539	0.14069	



Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian

