

**DIVERSITAS SERANGGA KANOPI *DIURNAL* DAN
NOCTURNAL DI KEBUN BOTANI JURUSAN BIOLOGI,
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

SKRIPSI

**oleh
MADHAN SAYEKTI
125090107111022**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

**DIVERSITAS SERANGGA KANOPI *DIURNAL* DAN
NOCTURNAL DI KEBUN BOTANI JURUSAN BIOLOGI,
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
dalam Bidang Biologi**

**oleh
MADHAN SAYEKTI
125090107111022**



**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**DIVERSITAS SERANGGA KANOPI *DIURNAL* DAN
NOCTURNAL DI KEBUN BOTANI JURUSAN BIOLOGI,
UNIVERSITAS BRAWIJAYA MALANG**

**MADHAN SAYEKTI
125090107111022**

Setelah dipertahankan di depan Majelis Penguji

Pada tanggal 14 Maret 2017

Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam
Bidang Biologi

Menyetujui,
Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

Amin Setyo Leksono, S.Si., M.Si., Ph.D
NIP. 197211172000121001

Zulfaidah Penata Gama, M.Si., Ph.D
NIP. 197202011997022001

Mengetahui,
Ketua Program Studi S1 Biologi

Rodliyati Azrianingsih, S.Si., M.Sc., Ph.D.
NIP. 197001281994122001

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Madhan Sayekti

NIM : 125090107111022

Jurusan : Biologi

Penulisan Skripsi berjudul : *Diversitas Serangga Kanopi Diurnal dan Nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Isi dari skripsi yang saya buat adalah benar-benar karya sendiri dan tidak menjiplak karya orang lain, selain nama-nama yang termasuk di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini.
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti menjiplak, maka saya bersedia menanggung segala risiko yang akan saya terima. Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran.

Malang, 14 Maret 2017

Yang menyatakan,

Madhan Sayekti

NIM. 125090107111022

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada dan pada pengarang. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutannya.



Diversitas Serangga Kanopi *Diurnal* dan *Nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Madhan Sayekti, Amin Setyo Leksono, Zulfaidah Penata Gama
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Brawijaya
2017

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis jenis dan membandingkan diversitas serangga kanopi pagi dan malam yang berada di kebun Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang. Untuk mengimplementasikan penelitian ini, maka metode yang digunakan dalam pengambilan sampel serangga kanopi menggunakan perangkap bejana kuning yang dilakukan pada dua lokasi kebun depan dan kebun belakang jurusan biologi. Hasil pengamatan menunjukkan ada 12 Famili serangga diantaranya Famili Culicidae, Formicidae, Drosophilidae, Muscidae, Membracidae, Sphecidae, Tipulidae, Dhelphacidae, Elateridae, Scarabaeidae, Acrididae dan Tortricidae. Nilai IBC (Indeks *Bray-Curtis*) yang ditunjukkan dengan cluster menunjukkan bahwa beberapa perlakuan antara dua lokasi memiliki tingkat kesamaan. Indeks Nilai Penting (INP) serangga yang kodominan pada siang hari (*diurnal*) adalah Formicidae 40,8% sedangkan serangga dominan pada malam hari (*nocturnal*) yaitu Culicidae 83,8%. Indeks keanekaragaman serangga *Shannon-Wiener* (H') pada siang hari (*diurnal*) sebesar 2,8 dalam kategori kestabilan lingkungan sedang dan pada malam hari (*nocturnal*) sebesar 1,6 dalam kategori kestabilan lingkungan rendah.

Kata Kunci : *diurnal*, kanopi, kebun botani, *nocturnal*

Diversity of Canopy Insect Diurnal and Nocturnal at Botanical Garden in Biology Department, Brawijaya University Malang

Madhan Sayekti, Amin Setyo Leksono, Zulfaidah Penata Gama
Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Brawijaya
2017

ABSTRACT

The goal of the research is to analyse and to compare diversity of the canopy insect in the different time (night and daylight) at botanical garden in Biology Department, Brawijaya University Malang. The Capturing of canopy insect already conducted by using yellow pan trap in two locations. The result showed that community structure of canopy insects consist of 12 Family of insect (Family Culicidae, Formicidae, Drosophilidae, Muscidae, Membracidae, Sphecidae, Tipulidae, Dhelphacidae, Elateridae, Scarabaeidae, Acrididae and Tortricidae). Based on different time of sampling, the IBC value showed that two locations have similarity condition. This research showed that the codominant insect in the daylight (diurnal) was Formicidae 40.8%. While in the night (nocturnal) sampling showed that important value index of insect was Culicidae that have 83.8%. Based on diversity index of *Shannon-Wiener* (H'), it is known that the diversity of canopy insect in daylight (diurnal) has normal criteria of diversity index it was 2.8 and 1.6 in the night.

Keyword : botanical garden, canopy, diurnal, nocturnal

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufik dan hidayahNya serta segala rizki-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Sholawat dan salam kita titipkan untuk nabi besar Muhammad SAW, keluarga dan para sahabatnya yang kita harapkan syafaatnya sampai akhir zaman.

Skripsi ini diharapkan memberikan kontribusi dalam kemajuan ilmu biologi khususnya bidang konservasi alam dan pengendalian hayati. Tak lupa pula kami ucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung atas terselesainya penyusunan skripsi ini.

Terimakasih kami sampaikan untuk :

1. Ibu dan ayah sebagai keluarga yang telah memberikan dukungan secara moril dan materiil secara penuh hingga terselesaikannya skripsi saya.
2. Bapak Amin Setyo Leksono selaku pembimbing yang selalu memberikan semangat dan saran dalam pengerjaan skripsi.
3. Ibu Zulfaidah Penata Gama sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan kritik dan saran dalam pengerjaan skripsi.
4. Bapak Bagyo Yanuwadi selaku dosen penguji yang banyak memberikan saran dan kritik selama pelaksanaan penelitian.
5. Ibu Rodliyati selaku Ketua Prodi Jurusan Biologi penanggung jawab area penelitian yang telah bersedia mengizinkan saya untuk melaksanakan penelitian di area kebun.
6. Dina Royyana, Oky Polii, Hamidi H., Galih El Fikri, Ardan Alif Ramadlan, Pinda Sanjaya, Abdu Aufa, dan Fendy Hernawan selaku rekan diskusi selama penelitian sampai dengan terselesaikannya penulisan ini.
7. Rekan-rekan *working group* TADICOBIO yang telah memberikan kontribusi ilmiah dan semua pihak yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.
8. Teman-teman Biologi 2012 atas dukungan, kebersamaan dan yang telah memberi warna selama proses studi dan dalam penulisan karya tulis ini.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terima kasih atas semangat dan motivasi yang telah diberikan

Semoga Allah memberikan balasan yang berlipat ganda pada semuanya. Karya ini masih jauh dari sempurna sehingga kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga karya ini bermanfaat bagi semua pembaca.

Malang, 14 Maret 2017

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Karakteristik Serangga	3
2.2 Morfologi Serangga.....	3
2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga.....	8
2.4 <i>Biological Clock</i> (ritme) Serangga.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat	10
3.2 Deskripsi Area Studi	10
3.3 Pengambilan sampel serangga kanopi	10
3.4 Pengukuran faktor lingkungan abiotik.....	12
3.5 Analisis data.....	12
3.5.1 Analisis struktur komunitas serangga	13
3.5.2 Indeks Diversitas.....	14
3.5.3 Indeks <i>Bray-Curtis</i>	14
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	16
4.1 Struktur Komunitas Serangga.....	16
4.1.1 Kelimpahan Serangga Kanopi.....	17
4.1.2 Indeks Nilai Penting.....	21
4.2 Diversitas Serangga.....	24

4.3 Nilai Kesamaan Antara dua Lokasi	25
4.4 Peran Ekologi Serangga	27
4.5 <i>Biological Clock</i> (ritme) Serangga.....	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30
LAMPIRAN.....	33



DAFTAR TABEL

Nomor

Halaman

1. Indeks *Shannon-Wiener* 14
2. Kelimpahan Serangga Pagi Hari 17
3. Kelimpahan Serangga Malam Hari 18



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Morfologi Umum Serangga	4
2. Tipe Mulut Serangga.....	5
3. Torak / Dada Serangga.....	6
4. Tungkai / Kaki Srannga	7
5. Abdomen / Perut Serangga	8
6. Lokasi Area Studi	10
7. Lokasi Pengambilan Sampel.....	11
8. Pemasangan Bejana di Pohon	12
9. Indeks Nilai Penting.....	23
10. Perbandingan Diversitas Serangga.....	24
11. Indeks Kesamaan (<i>Bray-Curtis</i>).....	26
12. Persentase Peran Serangga.....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

Halaman

1. Struktur Komunitas Serangga Kanopi Pagi Hari.....	33
2. Struktur Komunitas Serangga Kanopi Malam Hari	33
3. Faktor Abiotik pada Kebun Botani.....	34
4. Peran Ekologi Serangga (<i>diurnal</i>)	34
5. Peran Ekologi Serangga (<i>nocturnal</i>)	35
6. Foto Famili Serangga Kanopi.....	35
6.1 Foto Muscidae	35
6.2 Foto Tipulidae.....	36
6.3 Foto Formicidae.....	37
6.4 Foto Culicidae.....	37
6.5 Foto Dhrosophilidae	38
6.6 Foto Membracidae	38
6.7 Foto Delphacidae	39
6.8 Foto Scarabaeidae.....	39
6.9 Foto Tortricidae	40
6.10 Foto Acrididae	40
6.11 Foto Sphecidae	41
6.12 Foto Elateridae.....	41
7. Foto Lokasi Pengambilan Serangga dan Pengukuran	
Faktor Abiotik	42
7.1 Foto Kebun Depan.....	42
7.2 Foto Kebun Belakang	42
7.3 Foto Identifikasi di Lapang.....	43
7.4 Foto Identifikasi di Laboratorium.....	43
7.5 Foto Alat Ukur Kecepatan Angin	
dan Suhu Udara	44
7.6 Foto Alat Ukur Suhu Tanah.....	44

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

Simbol/Singkatan

cm
LS
BT

Keterangan

Centimeter
Lintang Selatan
Bujur Timur

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebun Botani Jurusan Biologi adalah ruang terbuka hijau yang dikembangkan untuk pratikum penelitian bagi mahasiswa jurusan. Kebun tersebut terletak di bagian depan dan di belakang jurusan biologi dengan berbagai jenis tanaman yang di budidayakan untuk kepentingan penelitian maupun untuk menjaga kelestarian tanaman di Universitas Brawijaya Malang. Dalam sebuah ekosistem kebun terdapat berbagai macam jenis serangga, tanaman, dan lain-lain. Serangga pada umumnya mempunyai peranan yang sangat penting bagi ekosistem, baik secara langsung maupun tidak langsung. Tanpa kehadiran suatu serangga, maka kehidupan suatu ekosistem akan terganggu dan tidak akan mencapai suatu keseimbangan. Peranan serangga dalam ekosistem diantaranya adalah sebagai polinator, dekomposer, predator (pengendali hayati), parasitoid (pengendali hayati), hingga sebagai bioindikator bagi suatu ekosistem.

Serangga tergolong dalam Filum Arthropoda, Sub Filum Mandibulata, Kelas Insecta. 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 toraks, dan 11 ruas membentuk abdomen (Jumar, 2000). Serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki yaitu sepasang pada setiap segmen toraks (Brotowidjoyo, 1994).

Serangga mendominasi rantai makanan dan jaring makanan dalam urutan kedua. Serangga mengkonsumsi makanan yang berbeda-beda tergantung fungsi serangga di alam sebagai dekomposer (hidup di kayu yang mati) atau dapat menjadi indikator dalam air atau sebagai herbivora dan bahkan sebagian predator dan parasitisme. Serangga hidup di air dan di tanah selama siklus hidupnya atau sebagian hidupnya. Pola hidup serangga yaitu soliter dan berkelompok. Serangga dapat terlihat dengan jelas, dapat meniru objek lain dan bersembunyi. Serangga ada yang aktif pada malam hari dan ada pula yang aktif pada siang hari. Serangga dapat hidup pada kondisi yang ekstrem, misalnya pada cuaca panas, dingin, basah, kering dan tak terduga (Rahmawati, 2014).

Pengamatan serangga *diurnal* dan *nocturnal* bertujuan untuk memberikan informasi struktur komunitas yang ada di kebun botani Jurusan Biologi, sebagai refrensi untuk penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana struktur komunitas serangga kanopi yang terdapat di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang ?
2. Bagaimana keanekaragaman serangga kanopi *diurnal* dan *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menganalisis struktur komunitas serangga kanopi yang terdapat di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang.
2. Menganalisis keanekaragaman serangga kanopi *diurnal* dan *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai struktur komunitas serangga di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang.
2. Memberikan informasi mengenai keanekaragaman serangga *diurnal* dan *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Serangga

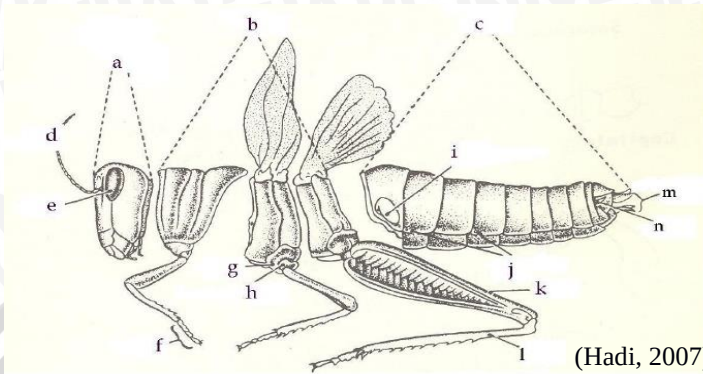
Serangga tergolong dalam Filum Arthropoda, Sub Filum Mandibulata, Kelas Insecta. Ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu, kepala (caput), dada (toraks) dan perut (abdomen). Sesungguhnya serangga terdiri dari tidak kurang dari 20 segmen. Enam ruas terkonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk toraks, dan 11 ruas membentuk abdomen (Jumar, 2000). Serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki (sepasang pada setiap segmen toraks) (Brotowidjoyo, 1994).

Masing-masing spesies serangga merupakan bagian dari sebuah kumpulan besar suatu koloni serangga, jadi apabila terjadi penurunan populasi maka akan mempengaruhi komplisitas dan kelimpahan organisme lain. Beberapa serangga memiliki fungsi ekologis mereka. Sebagai contoh, rayap mengkorversi selulosa dalam tropis tanah sehingga menjadi sumber penataan tanah (Rahmawati, 2014).

2.2 Morfologi Serangga

Secara morfologi, tubuh serangga dewasa dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama, sementara bentuk pradewasa biasanya menyerupai moyangnya, hewan lunak beruas mirip cacing. Ketiga bagian tubuh serangga dewasa adalah kepala (caput), dada (toraks), dan perut (abdomen) (Sugiarto & Suci, 2002).

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 diantara nota dan pleura (Gambar 2.1). 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., 1992).



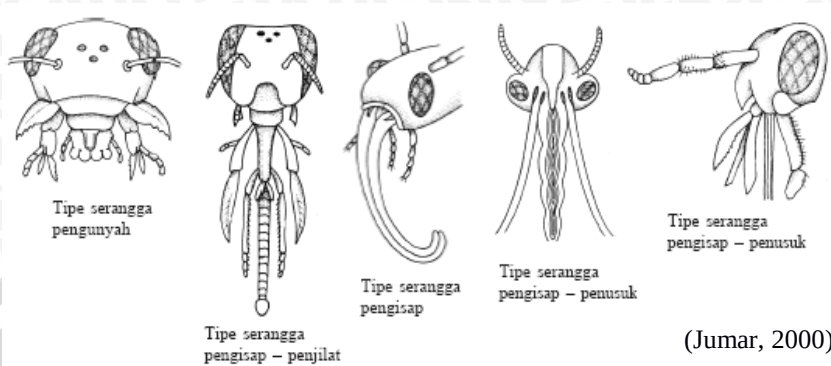
(Hadi, 2007)

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

a. Kepala (Caput)

Kepala pada serangga terdiri dari satu rentetan ruas-ruas metamer tubuh. Kepala serangga berfungsi untuk mengumpulkan makanan, manipulasi, penerima sensoris dan perpaduan saraf (Borror dkk., 1992). Pada kepala serangga terdapat alat mulut, antena, mata majemuk, dan mata tunggal (osellus) (Jumar, 2000).

- Alat Mulut. Bagian mulut serangga tersusun atas labrum, sepasang mandibula, sepasang maksila, labium dan hypofaring. Tipe bagian-bagian mulut serangga telah menentukan bagaimana serangga itu makan (Borror dkk., 1992). Menurut Jumar, (2000), pada dasarnya bentuk mulut pada serangga dapat digolongkan menjadi menggigit-mengunyah (seperti pada: Ordo Orthoptera, Coleoptera, Isoptera, dan pada larva serangga), menusuk-menghisap (seperti pada Ordo Homoptera dan Hemiptera), menghisap (seperti pada Ordo Lepidoptera), menjilat-menghisap (seperti pada Ordo Diptera) (Gambar 2.2).

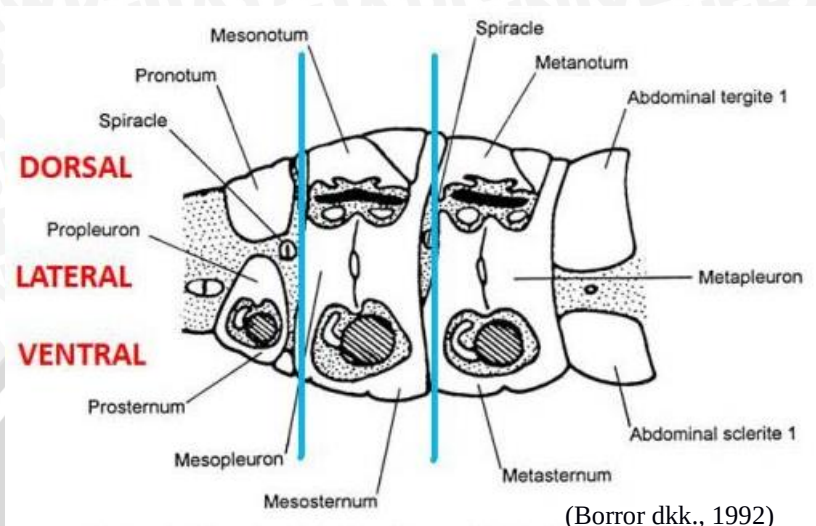


Gambar 2.2 Tipe mulut serangga berdasarkan kegunaan dalam mencari makan

- Antena. Antena pada serangga bervariasi bentuknya dengan fungsi sebagai alat sensor. Fungsi antena pada serangga merupakan alat perasa dan bertindak sebagai organ-organ pengecap, organ pembau, serta organ untuk mendengar. Serangga mempunyai sepasang antena pada kepala dan biasanya tampak seperti benang memanjang (Jumar, 2000).
- Mata majemuk dan mata tunggal. 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 sisi kepala dan posisinya sedikit menonjol ke luar, sehingga mata majemuk ini mampu menampung semua pandangan dari berbagai arah. Mata majemuk (mata faset), terdiri atas ribuan ommatidia.

b. Dada (Toraks)

Menurut Borror dkk, (1992), toraks merupakan tagma (segmen) lokomotor tubuh dan toraks mengandung tungkai-tungkai dan sayap-sayap. Toraks terdiri atas tiga ruas, bagian anterior protoraks, mesotoraks, dan bagian posterior metatoraks (Gambar 2.3). Diantara serangga-serangga memiliki dua pasang spirakel terbuka pada toraks. Spirakel yang satu berkaitan dengan mesotoraks dan yang lain berkaitan dengan metatoraks. Meso dan metatoraks mengalami beberapa perubahan yang berkaitan dengan penerbangan.



(Borror dkk., 1992)

Gambar 2.3 Toraks/dada serangga secara umum beserta bagiannya

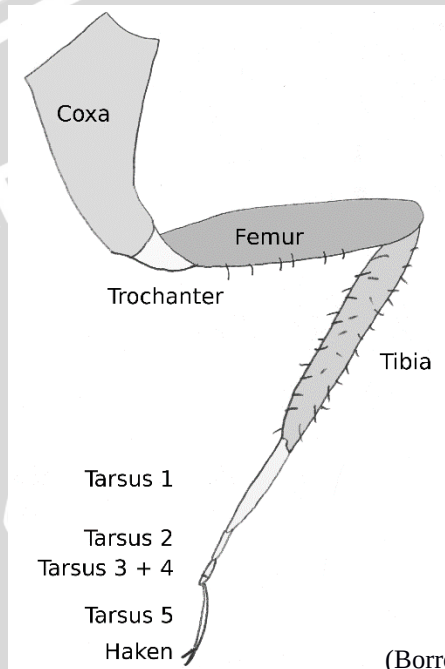
c. Sayap

Sayap-sayap serangga adalah pertumbuhan-pertumbuhan keluar dari dinding tubuh yang terletak pada dorso-lateral antara notum dan pleura (Borror dkk., 1992). Mereka timbul sebagai pertumbuhan keluar seperti kantung, tetapi bila berkembang dengan sempurna, maka akan berbentuk gepeng dan seperti sayap dan diperkuat oleh suatu deretan rangka-rangka sayap. Pada serangga, sayap berkembang sempurna dan berfungsi dengan baik hanya ada dalam stadium dewasa, kecuali pada Ordo Ephemeroptera, sayap berfungsi pada instar terakhirnya. Tidak semua serangga memiliki sayap. Serangga tidak bersayap digolongkan ke dalam sub kelas Apterygota, sedangkan serangga yang memiliki sayap dimasukkan ke dalam golongan sub kelas Pterygota.

d. Tungkai/Kaki

Menurut (Borror dkk., 1992) tungkai-tungkai toraks 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; trochanter, 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 (Gambar 2.4). Sebuah bantalan atau gelambir antara kuku-kuku biasanya disebut arolium dan bantalan yang terletak di dasar kuku disebut pulvili.

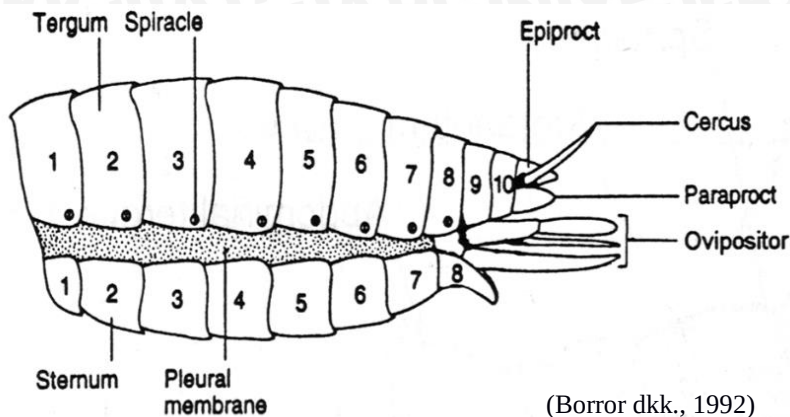


(Borror dkk, 1992)

Gambar 2.4 Tungkai/kaki serangga secara umum beserta bagian bagiannya

e. Perut (Abdomen)

Menurut Hasibuan (2012), abdomen merupakan tempat organ dalam berada, yang mana fungsi-fungsi fisiologis tubuh berada di sana. Bagaimana pun sistem itu mulanya berasal dari saluran yang dimulai dari bagian kepala, melewati toraks dan salurannya sampai sejauh mana pada abdomen. Alat kelamin serangga biasanya terletak pada atau kira-kira pada ruas abdomen 8 dan 9 (Gambar 2.5). Ruas-ruas ini memiliki kekhususan yang berkaitan dengan kopulasi dan peletakan telur (Borror dkk., 1992).



Gambar 2.5 Abdomen serangga secara umum beserta bagian – bagiannya

2.3 Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga

Pertumbuhan serangga biasanya melalui empat tahap bentuk hidup yaitu: telur, larva / nimfa, pupa dan stadium dewasa. Telur diletakkan secara tunggal, atau dalam kelompok, di dalam atau di atas jaringan tanaman atau binatang inang yang menjadi sasaran makanan serangga. Embrio di dalam telur berkembang menjadi larva atau nimfa (tergantung macam metamorfosis atau perkembangan) yang keluar dari telur pada saat telur menetas.

Larva/nimfa memiliki tahapan perkembangan (instar), yang setiap tahapannya melalui proses pergantian kulit (*ecdysis*), karena setiap peningkatan ukuran tubuh pada satu instar ke instar berikutnya memerlukan integumen baru yang lebih besar (sama halnya dengan anak yang bertumbuh memerlukan pakaian yang ukurannya lebih besar). Larva berkembang menjadi pupa (pada ulat kupu-kupu disebut *cocoon* atau kepompong), dan pupa dan nimfa berkembang menjadi serangga dewasa (Dakir, 2009).

Pada hemimetabola, bentuk nimfa mirip dewasa hanya saja sayap belum berkembang dan habitat (tempat tinggal dan makanan) nimfa biasanya sama dengan habitat stadium dewasanya. Contoh hemimetabola adalah jenis-jenis kepik seperti walang sangit, yang nimfanya menempati habitat yang sama dengan kepik dewasa, biasanya pada daun. Jenis-jenis belalang (Orthoptera) dan lipas (Blattaria) juga termasuk hemimetabola, nimfa dan stadium dewasanya hidup dan makan pada habitat yang sama .

Kumbang (Coleoptera), kupu-kupu dan ngengat (Lepidoptera) dan semut serta lebah (Hymenoptera) adalah serangga holometabola. Bentuk pradewasa (larva dan pupa) jenis-jenis holometabola ini sangat berbeda dengan stadium dewasanya. Perhatikanlah bentuk-bentuk larva seperti ulat bulu, ulat hijau, ulat jengkal yang kelak menjadi pupa dan kemudian menjadi kupu-kupu indah dan berwarna-warni. Habitat larva bisanya sangat berbeda dari habitat dewasanya. Ulat makan daun sedangkan kupu mengisap cairan bunga. Demikian pula, larva lebah madu dipelihara oleh pekerja (dalam koloni), makan madu; tapi lebah dewasa yang bersayap terbang mencari serbuk bunga sebagai makanannya (Rahmawati, 2014).

2.4 Biological Clock (ritme) Serangga Kanopi di Kebun Botani Jurusan Biologi

Penggolongan jenis serangga berdasarkan aktivitasnya, dikenal serangga yang aktif di siang hari (*diurnal*) dan serangga yang aktif di malam hari (*nocturnal*). Serangga malam hari adalah hewan yang tidur pada siang hari, dan aktif pada malam hari seperti semut dan jenis serangga yang menyukai cahaya lampu. Serangga nokturnal umumnya memiliki kemampuan penglihatan yang tajam. Serangga nocturnal dapat melihat gelombang cahaya yang lebih panjang daripada manusia dan dapat memilah panjang gelombang cahaya yang berbeda-beda. Panjang gelombang cahaya dari 300-400 nm (mendekati ultraviolet) sampai 600-650 nm (*orange*). Dapat disimpulkan serangga tertarik pada ultraviolet karena cahaya itu merupakan cahaya yang diabsorbsi oleh alam terutama oleh daun (Borror dkk., 1992).

Beberapa faktor yang mempengaruhi hidup serangga, diantaranya adalah faktor fisis yang dibedakan menjadi dua yaitu iklim dan topografi. Faktor fisis lain yang mempengaruhi aktifitas serangga adalah cahaya, ada beberapa serangga yang peka terhadap cahaya matahari sehingga hidup di tempat-tempat yang gelap, dan juga terbang di malam hari, mereka tertarik pada cahaya lampu (Borror dkk., 1992).

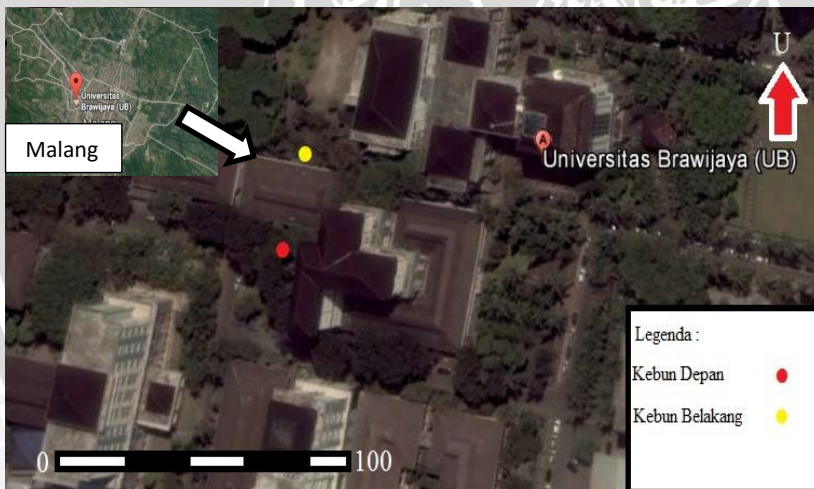
BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari - Maret 2017 di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang. Analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Diversitas Hewan, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang.

3.2 Deskripsi Area Studi

Penelitian ini dilakukan di lokasi Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang. Secara geografis daerah ini terletak pada titik koordinat kebun depan ($7^{\circ}57'10.05''\text{S}$, $112^{\circ}36'43.30''\text{T}$) dan titik koordinat pada kebun belakang ($7^{\circ}57'08.89''\text{S}$, $112^{\circ}36'43.53''\text{T}$). Lokasi ini di bedakan menjadi dua kebun yaitu kebun depan dan kebun belakang jurusan biologi (Gambar 3.1).

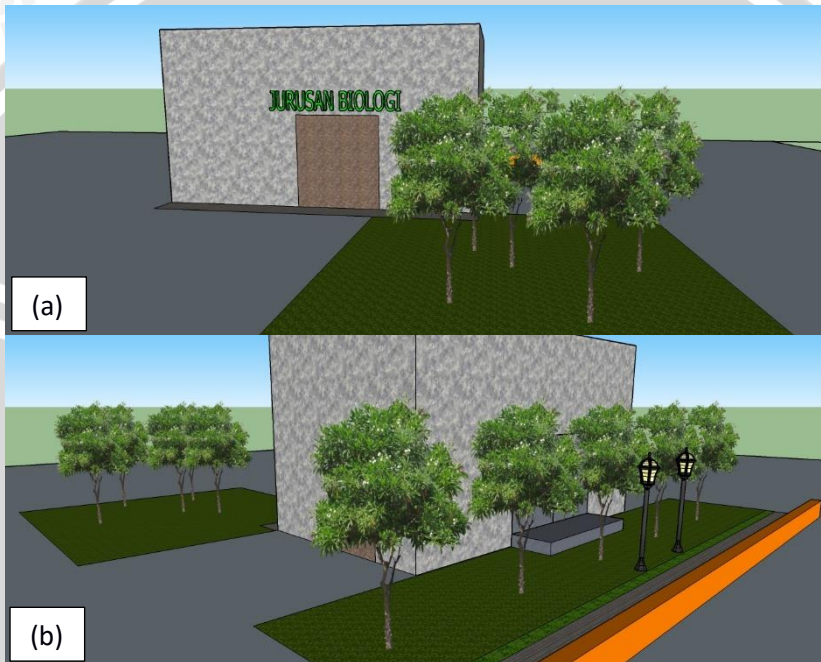


Gambar 3.1 Lokasi area studi

3.3 Pengambilan Sampel Serangga Kanopi

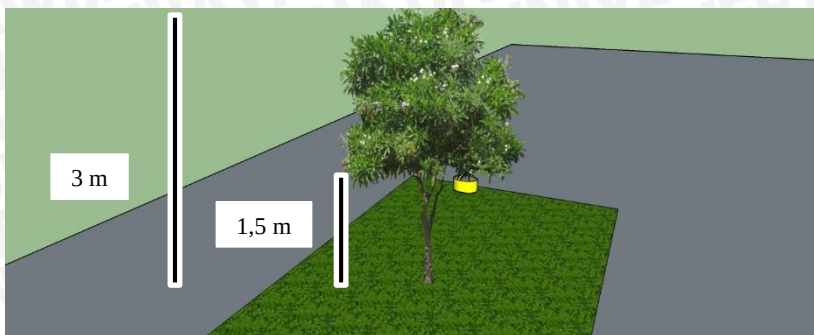
Pengambilan sampel serangga kanopi menggunakan bejana *pan trap*. Bejana ini terbuat dari cawan plastik kuning berdiameter 23 cm dan tinggi 9 cm. Jebakan tersebut diisi dengan campuran air deterjen

dan alkohol sebanyak sepertiga botol selai dengan ukuran diameter 4 cm dan tinggi 6 cm. Jebakan dipasang dengan cara digantung pada dahan pohon yang tingginya sekitar satu meter tanpa ditutup. Jebakan dipasang sebanyak 5 buah pada setiap lokasi yang ditentukan, dengan jarak antar pohon satu meter. Setiap kebun yang digunakan untuk pengambilan sepanjang 20 m x 20 m (Gambar 3.2; LG 2).



Gambar 3.2 Lokasi pengambilan sampel kebun depan (a) dan kebun belakang (b)

Pemasangan jebakan ditentukan secara acak tersistematik (*Systematic Random Sampling*). Jebakan yang telah dipasang ditunggu hingga 1 x 12 jam, dengan ketentuan pemasangan malam dimulai pukul 18.00 WIB – 06.00 WIB dan pemasangan siang pukul 06.00 WIB – 18.00 WIB, dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan di setiap lokasi sampel. Pemasangan di pohon yang memiliki tinggi kurang lebih 3 meter. Bejana kuning dipasang pada dahan dengan ketinggian 1,5 meter. Serangga kanopi yang terperangkap pada jebakan langsung diidentifikasi dengan menggunakan buku panduan determinasi serangga (Gambar 3.3).



Gambar 3.3 Pemasangan bejana di pohon

3.4 Pengukuran Faktor Lingkungan Abiotik

Penelitian ini juga dilakukan pengukuran faktor abiotik untuk mengetahui hubungan antara kelimpahan serangga kanopi dengan faktor lingkungan di kebun jurusan biologi. Terdapat beberapa faktor abiotik yang diukur yaitu suhu udara, suhu tanah dan kecepatan angin. Suhu udara diukur menggunakan termometer, suhu tanah diukur dengan termometer tanah selubung logam, sedangkan kecepatan angin diukur menggunakan anemometer. Pengukuran faktor abiotik dilakukan pada setiap pengamatan serangga kanopi di masing-masing kebun (LT 3; LG 2).

3.5 Analisis Data

Data komposisi spesies dan jumlah individu Arthropoda digunakan untuk menganalisis keanekaragaman dan kelimpahan (K), kelimpahan relatif (Kr), frekuensi (F), frekuensi relatif (Fr) spesies serangga kanopi. Data hasil pengamatan dianalisis untuk mengetahui kelimpahan yaitu dengan menentukan Indeks Nilai Penting (INP). Penentuan persentase atau besarnya pengaruh yang diberikan suatu jenis serangga kanopi terhadap komunitasnya, maka dicari indeks nilai pentingnya, indeks diversitas *Shanon Wiener* ditentukan dengan menggunakan rumus yang tercantum dalam Odum (1993), analisis lanjutan untuk mendapatkan INP dan keanekaragaman menggunakan *Microsoft Office Excel* 2016. Analisis komunitas serangga kanopi dilakukan dengan rumus sesuai dengan parameter yang diukur :

3.5.1 Analisis struktur komunitas serangga kanopi

Kelimpahan (K)

Analisis kelimpahan spesies (K) digunakan untuk mengetahui jumlah individu spesies dalam suatu area. Rumus (1) yang digunakan untuk mengetahui kelimpahan sebagai berikut (Indriyanto, 2006);

$$K = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Jumlah individu yang diamati}} \dots \dots \dots (1)$$

Kelimpahan relatif (Kr)

Analisis kelimpahan relatif (Kr) digunakan untuk mengetahui perbandingan jumlah individu spesies (i) dengan total individu seluruh spesies. Rumus yang digunakan untuk mengetahui kelimpahan relatif adalah (2) (Indriyanto, 2006);

$$Kr = \frac{\text{Jumlah total individu dari spesies ke-i}}{\Sigma \text{jumlah total individu seluruh spesies}} \times 100\% \dots \dots (2)$$

Frekuensi (F)

Analisis frekuensi digunakan untuk mengetahui peluang ditemukan suatu spesies dalam plot pencuplikan. Rumus yang digunakan untuk mengetahui frekuensi dalam rumus (3) (Indriyanto, 2006);

$$F = \frac{\text{Jumlah pencuplikan ditemukannya spesies i}}{\text{jumlah plot pencuplikan}} \dots \dots \dots (3)$$

Frekuensi relatif (Fr)

Analisis Frekuensi relatif (Fr) bertujuan untuk membandingkan antara frekuensi suatu spesies dengan total frekuensi seluruh spesies. Rumus yang digunakan untuk mengetahui frekuensi relatif dalam rumus (4) (Indriyanto, 2006);

$$Fr = \frac{\text{Frekuensi 1 spesies}}{\text{jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\% \dots \dots \dots (4)$$

Indeks Nilai Penting (INP)

Analisis Indeks Nilai Penting (INP) bertujuan untuk mengetahui pengaruh peranan Arthropoda dalam ekosistemnya. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks nilai penting (INP) dalam rumus (5) (Indriyanto, 2006);

$$INP = Kr + Fr \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan :

INP : Indeks nilai penting

Kr : Kelimpahan relatif

Fr : Frekuensi relatif

3.5.2 Indeks diversitas

Menentukan Indeks Keragaman (H') dari *Shannon-Wiener* dengan ketentuan seperti pada (Tabel 1). Dapat dihitung menggunakan rumus (6) (Krebs , 1989);

Tabel 1. Kategori dalam indeks diversitas *Shannon-Wiener*

Nilai (H')	Kestabilan Lingkungan
<1	Sangat rendah
>1-2	Rendah
>2-3	Sedang
>3-4	Tinggi
>4	Sangat tinggi

$$H' = \sum_{i=1}^s pi \ 2 \log pi \dots \dots \dots (6)$$

Keterangan :

H' = Indeks diversitas spesies

Pi = Proporsi spesies ke — i terhadap jumlah total

S = Jumlah total spesies dalam komunitas

3.5.3 Indeks Kesamaan dua lahan

Indeks *Bray Curtis* dapat digunakan untuk mengetahui kesamaan dua lokasi yang dianalisis. Nilai 1 menunjukkan tingkat kesamaan yang tinggi dengan rumus (7) (Krebs, 1989);

$$IBC = 1 - \frac{(\sum |xi - yi|)}{(\sum (xi + yi))} \dots \dots \dots (7)$$

Keterangan :

IBC = Indeks Kesamaan *Bray-Curtis*

xi = Jumlah individu ke-i pada contoh x

yi = Jumlah individu ke-i pada contoh y

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Struktur Komunitas Serangga Kanopi di Kebun Botani Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Brawijaya Malang

Total serangga kanopi yang dikoleksi pada penelitian ini berjumlah 105 individu dan terdiri dari 12 famili dengan jumlah individu terbanyak pada Famili Culicidae 45 individu, Formicidae 27 individu, Drosophilidae 12 individu, Muscidae 8 individu, Membracidae 4 individu, Sphecidae 2 individu, Tipulidae 2 individu, Dhelphacidae 1 individu, Elateridae 1 individu, Scarabaeidae 1 individu, Acrididae 1 individu dan Tortricidae 1 individu. Kelimpahan serangga kanopi pada kebun depan dan belakang memiliki perbedaan. Kelimpahan serangga kanopi pada kebun depan pagi mencapai 22 individu, pada kebun depan malam 23 individu dan pada kebun belakang pagi 31 individu, pada kebun belakang malam 29 individu.

Semut (Hymenoptera: Formicidae) merupakan kelompok hewan invertebrata yang berdasarkan jumlah keanekaragaman jenis, sifat biologi dan ekologiannya sangat penting. Perilaku sosial semut sebagai predator, pengurai dan herbivor dalam ekosistem telah menjadi objek yang menarik untuk diteliti dalam segala aspeknya (Holdobler & Wilson, 1990). Semut melakukan interaksi dengan tumbuhan dan hewan. Interaksi semut dengan tumbuhan berupa simbiosis mutualisme. Semut mendapatkan perlindungan, makanan atau keduanya dari tumbuhan dan tumbuhan akan mendapat perlindungan dari arthropoda dan vertebrata herbivora. Semut juga membantu penyebaran biji dan membantu polinasi tumbuhan. Interaksi semut dengan hewan bisa berupa predator dan pemangsa (Chu dkk., 2003).

Seekor Culicidae jantan telah cukup dewasa untuk kawin akan menggunakan antenanya (organ pendengar) untuk menemukan nyamuk betina. Fungsi antena Culicidae jantan berbeda dengan nyamuk betina. Bulu tipis di ujung antenanya sangat peka terhadap suara yang dipancarkan Culicidae betina. Tepat di sebelah organ seksual jantan, terdapat anggota tubuh yang membantunya mencengkram betina ketika mereka melakukan perkawinan di udara. Culicidae jantan terbang berkelompok, sehingga terlihat seperti awan. Ketika seekor betina memasuki kelompok tersebut, Culicidae jantan

berhasil mencengkram betina dan akan melakukan perkawinan (Danjuma dkk., 2015).

4.1.1 Kelimpahan serangga kanopi di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya

Dari hasil penelitian menggunakan bejana kuning di kebun Jurusan Biologi didapatkan serangga kanopi pada kebun depan dan belakang pagi sebanyak 45 individu, serangga kanopi paling dominan dari Famili Formicidae sebanyak 15 individu, kemudian diikuti dengan Famili Culicidae 13, Drosophilidae 10 individu, Muscidae 4 individu, Membracidae 3 individu, Sphecidae 2 individu, Tipulidae 2 individu, Delphacidae 1 individu, Elateridae 1 individu, Scarabaeidae 1 individu dan Acrididae 1 individu. Serangga kanopi yang ditangkap menggunakan metode bejana kuning (Tabel 2).

Tabel 2. Kelimpahan serangga kanopi *diurnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Ordo	Famili	Kebun Depan (individu)	Kebun Belakang (individu)	Total (individu)
Hymenoptera	Formicidae	8	7	15
	Sphecidae	0	2	2
Diptera	Culicidae	5	8	13
	Drosophilidae	4	6	10
	Muscidae	3	1	4
	Tipulidae	0	2	2
Homoptera	Delphacidae	0	1	1
	Membracidae	2	1	3
Coleoptera	Elateridae	0	1	1
	Scarabaeidae	0	1	1
Orthoptera	Acrididae	0	1	1
Lepidoptera	Tortricidae	0	0	0
Total				53

Dari hasil penelitian didapatkan serangga kanopi yang terjebak menggunakan bejana kuning pada kebun depan dan belakang jurusan biologi pada malam hari dengan jumlah 52 individu. Serangga Kanopi yang paling dominan yaitu Famili Culicidae 32 individu, kemudian di

ikuti dengan Famili Formicidae 12 individu, Muscidae 4 individu, Drosophilidae 2 individu, Membracidae 1 individu dan Tortricidae 1 individu (Tabel 3).

Tabel 3. Kelimpahan serangga kanopi *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Ordo	Famili	Kebun Depan (individu)	Kebun Belakang (individu)	Total (individu)
Hymenoptera	Formicidae	3	9	12
	Sphecidae	0	0	0
Diptera	Culicidae	16	16	32
	Drosophilidae	2	0	2
	Muscidae	1	3	4
	Tipulidae	0	0	0
	Delphacidae	0	0	0
Homoptera	Membracidae	0	1	1
	Elateridae	0	0	0
Coleoptera	Scarabaeidae	0	0	0
	Acrididae	0	0	0
Orthoptera	Tortricidae	1	0	1
Lepidoptera				
Total				52

Pada dasarnya semut (Famili Formicidae) aktif pada malam dan siang hari dikarenakan karena sumber makanan dari semut bisa ditemukan pada waktu tersebut seperti bangkai serangga dan beberapa juga memakan tanaman. Famili Sphecidae hanya ditemukan pada siang hari bisa digolongkan serangga *diurnal* famili ini mencari sumber makanan seperti ulat yang hanya bisa ditemukan di siang hari (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Culicidae ditemukan pada malam dan siang hari dan menjadi famili yang dominan pada malam hari dikarenakan pada lokasi pengambilan sampel serangga terdapat banyak genangan air yang menjadi salah satu tempat berkembang biak dari famili tersebut. Nyamuk betina menghisap darah untuk proses pematangan telur, berbeda dengan nyamuk jantan. Nyamuk jantan tidak memerlukan darah tetapi hanya menghisap sari bunga. Kecepatan pertumbuhan dan perkembangan larva dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu temperatur, tempat, keadaan air dan kandungan zat makanan yang ada

di dalam tempat perindukan. Pada kondisi optimum, larva berkembang menjadi pupa dalam waktu 4-9 hari, kemudian pupa menjadi nyamuk dewasa dalam waktu 2-3 hari. Jadi pertumbuhan dan perkembangan telur, larva, pupa, sampai dewasa memerlukan waktu kurang lebih 7-14 hari (Soegijanto, 2006).

Famili Drosophilidae ditemukan pada dua waktu malam dan siang hari, namun famili ini lebih cenderung aktif pada siang hari (*diurnal*) dikarenakan sumber makanan yang tersedia pada waktu tersebut. Karbohidrat dan air merupakan sumber energi bagi aktivitas hidup lalat buah. Adapun protein dibutuhkan bagi kematangan seksual dan produksi telur. Sukrosa adalah salah satu bentuk karbohidrat yang sangat dibutuhkan oleh lalat buah betina untuk menghasilkan telur. Asam askorbat dibutuhkan lalat buah terutama dalam proses pergantian kulit. Apabila kebutuhan zat ini tidak terpenuhi dari pakannya, lalat buah akan mengalami kegagalan dalam berganti kulit, dan akhirnya mati. Aktivitas makan lalat buah berlangsung antara pukul 07.00-10.00 WIB (Putra, 1994).

Famili Muscidae ditemukan pada malam dan siang hari. Lalat dewasa sangat aktif sepanjang hari dari makanan yang satu ke makanan yang lain. Lalat sangat tertarik pada makanan yang dimakan oleh manusia sehari-hari seperti gula, susu dan makanan lainnya, kotoran manusia serta darah. Protein diperlukan untuk bertelur. Sehubungan dengan bentuk mulutnya, lalat hanya makan dalam bentuk cair atau makanan yang basah, sedangkan makanan yang kering yang dibasahi atau dicairkan oleh ludahnya terlebih dahulu baru dihisap (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Tipulidae ditemukan pada siang hari (*diurnal*). Famili ini aktif di siang hari dikarenakan sumber makanan yang ada pada waktu tersebut. Sumber makanan Tipulidae memakan bagian tanaman yang sudah membusuk pada fase dewasa serangga memakan nektar (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Delphacidae ditemukan pada siang hari (*diurnal*) kondisi tanah yang lembab karena musim hujan yang terjadi ketika pengambilan sampel menjadi tempat tinggal yang baik untuk serangga ini. Perkembangan Delphacidae di lapangan dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan faktor abiotik. Faktor abiotik meliputi iklim, faktor pemupukan, dan pH tanah. Sedangkan faktor biotik yaitu tanaman inang dan musuh alami (Dick & Thomas, 1979).

Famili Membracidae ditemukan pada siang dan malam hari, namun paling dominan pada siang hari (*diurnal*) karena dalam proses kawin

dan mencari makan serangga ini membutuhkan sinar matahari. Habitat dari serangga ini pada semua jenis tanaman (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Elateridae ditemukan pada siang hari (*diurnal*) Larva bersifat subteranian atau hidup pada kayu membusuk, sedangkan dewasanya pada dedaunan, kayu, dan pada beberapa jenis tertarik dengan cahaya. Larva dan dewasanya bersifat fitofag, beberapa larva merupakan hama pada benih yang baru ditanam dan akar tanaman, misalnya pada tanaman kentang, dan ada juga yang bersifat predator, terutama yang hidup dalam kayu. Larva bertubuh keras (*larva hard bodied*), bertangkai pendek, *head capsul* dan mandibel berkembang baik, larva bertipe elateriform, atau untuk famili ini larvanya disebut juga wireworms (Subyanto dan Achmad, 1991).

Famili Scarabaeidae ditemukan pada siang hari. Pada dasarnya serangga ini termasuk serangga *nocturnal*. Dewasa aktif pada malam hari dan tertarik pada cahaya. Induk meletakkan telur dekat daun yang mulai membusuk atau tempat yang tersembunyi. Larva menyukai tempat yang tidak berlempung, sebagai perusak akar. Hampir semua fase dewasa merusak tanaman khususnya pada tanaman yang bertekstur keras (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Acrididae ditemukan pada siang hari. Serangga ini termasuk serangga (*diurnal*). Dapat ditemukan di daerah rerumputan, daerah kering, pepohonan, padi, tembakau, jagung, tebu. Induk meletakkan telur di tanah dalam suatu kantung dengan lapisan cukup kuat. Setelah menetas nimfa naik untuk memulai merusak tanaman, biasanya menggigit daun dari tepi atau bagian tengah. Aktif pada siang hari. Jenis jantan menyanyi dengan cara menggesekan sisi bagian dalam femur belakang dengan sisi bawah sayap bagian depan atau dengan menggetarkan sayap belakang saat terbang (Subyanto & Achmad, 1991).

Famili Tortricidae hanya ditemukan pada malam hari (*nocturnal*). Hampir semua larva pemakan tanaman: makan daun, batang, bunga, pucuk, beberapa menggerek batang, buah dan membuat puru. Pada fase dewasa umumnya membantu penyerbukan, pada jenis ngengat aktif pada malam hari sedangkan kup-kupu aktif pada siang hari (Subyanto & Achmad, 1991).

4.1.2 Indeks Nilai Penting struktur komunitas di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Kelimpahan famili serangga yang ditunjukkan dengan jumlah individu tertinggi pada pagi dan malam hari yang ditemukan pada dua lokasi kebun depan dan belakang Jurusan Biologi menggunakan bejana kuning didominasi oleh Famili Formicidae pada pagi hari dan Famili Culicidae pada malam hari (Gambar 4.1). Terjadi kodominasi antara Famili Formicidae dan Culicidae di kebun depan dan belakang Jurusan Biologi. Pada kebun botani jurusan biologi pagi hari didapatkan Famili Formicidae 40,8 %, Culicidae 37,0 %, Drosophilidae 31,4 %, Muscidae 20,0 %, Membracidae 18,2 %, Sphecidae 10,0 %, Tipulidae 10,0 %, Delphacidae 8,1 %, Elateridae 8,1 %, Scarabaeidae 8,1 %, dan Acrididae 8,1 %. Pada kebun malam didapatkan Famili Culicidae 83,8 %, Formicidae 45,3 %, Muscidae 29,9 %, Drosophilidae 15,0 %, Membracidae 13,0 %, Tortricidae 13,0 %.

Culicidae betina menghisap darah untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya pada proses perkembangan telur di dalam ovarium. Struktur anatomi mulutnya pun sangat mendukung karena Culicidae betina mempunyai mulut yang kokoh sehingga dapat menembus kulit manusia maupun hewan. Culicidae betina *Aedes aegypti* menghisap darah mamalia, aves, reptilia, dan amfibia, sedangkan Culicidae jantan di alam hanya menghisap cairan tumbuhan (Perveen, 2012).

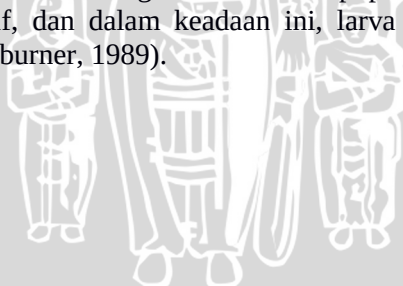
Keberhasilan reproduksi Culicidae sangat ditentukan oleh perkembangan dan kematangan sperma pada Culicidae jantan, serta perkembangan dan kematangan sel telur pada Culicidae betina. Culicidae betina walaupun melakukan sekali perkawinan, akan tetapi telur dapat dihasilkan terus menerus sampai beberapa kelompok telur karena pada saat terjadi perkawinan, sperma dari Culicidae jantan dipindahkan ke dalam spermateka (kantung sperma) Culicidae betina dan disimpan sampai diperlukan untuk fertilisasi (Nugroho, 2009).

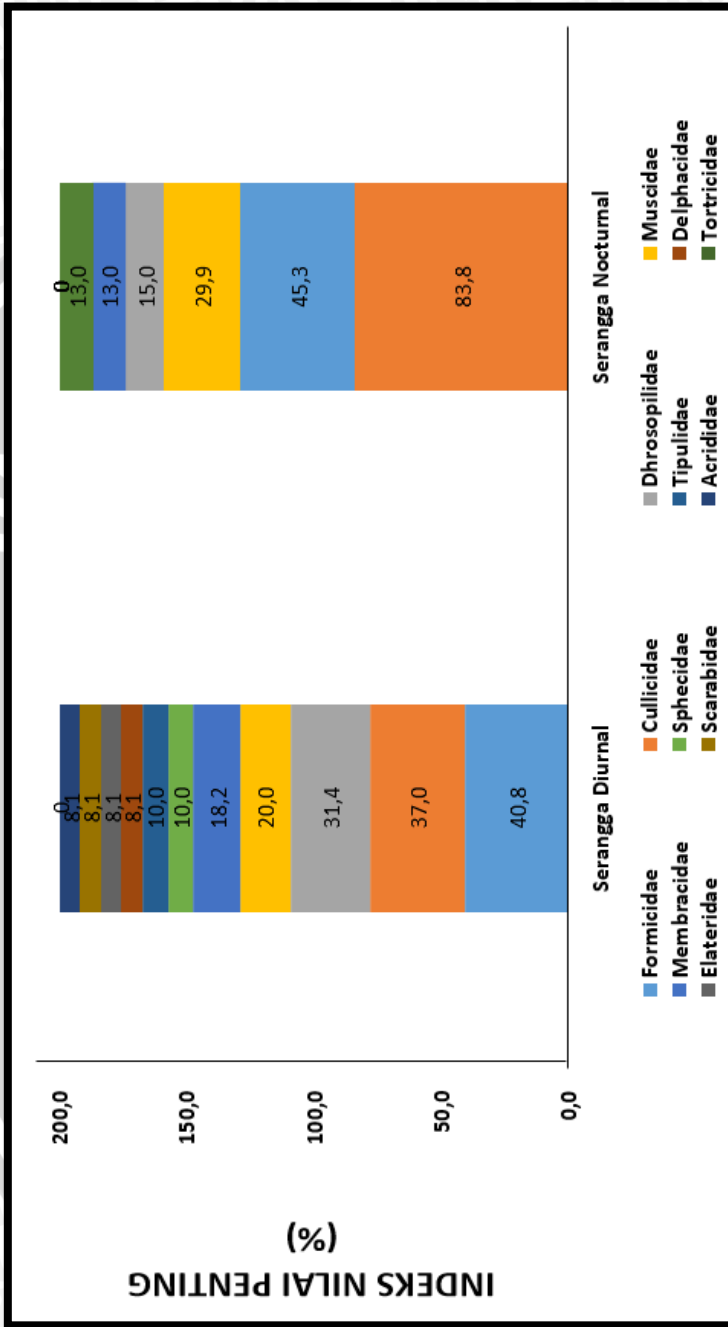
Semut merupakan serangga dari Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae. Semut merupakan serangga yang bersifat kosmopolit, berlimpah dan beragam. Di ekosistem tropis, semut mencapai 80% dari biomassa hewan (Holldobler & Wilson, 1990). Semut merupakan serangga eusosial yang hidup berkoloni, terdiri dari tiga kasta yaitu semut ratu, semut jantan, dan semut pekerja. Semut termasuk ke dalam Kingdom Animalia, Filum Artropoda, Kelas Insekta, Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae (Kalshoven, 1981). Semut ratu

memiliki ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan kasta lainnya dan biasanya bersayap, namun sayap akan terlepas setelah penerbangan perkawinan. Semut jantan biasanya bersayap dan berukuran lebih kecil dari semut ratu, berumur pendek dan akan mati setelah kawin, sedangkan semut pekerja tidak bersayap (Henuhili & Aminatun, 2013).

Telur *Drosophilidae* berbentuk benda kecil bulat panjang dan biasanya diletakkan di permukaan makanan. Betina dewasa mulai bertelur pada hari kedua setelah menjadi lalat dewasa dan meningkat hingga seminggu sampai betina meletakkan 50-75 telur dan mungkin maksimum 400-500 buah dalam 10 hari. Telur *Drosophila* dilapisi oleh dua lapisan, yaitu satu selaput vitellin tipis yang mengelilingi sitoplasma dan suatu selaput tipis tapi kuat (Khorion) di bagian luar dan di anteriornya terdapat dua tangkai. tipis. Korion mempunyai kulit bagian luar yang keras dari telur tersebut (Silvia, 2003).

Larva *Drosophila* berwarna putih, bersegmen, berbentuk seperti cacing, dan menggali dengan mulut berwarna hitam di dekat kepala. Untuk pernafasan pada trakea, terdapat sepasang spirakel yang keduanya berada pada ujung anterior dan posterior (Silvia, 2003). Saat larva *Drosophila* membentuk cangkang pupa, tubuhnya memendek, kutikula menjadi keras dan berpigmen, tanpa kepala dan sayap disebut larva instar 4. Formasi pupa ditandai dengan pembentukan kepala, bantalan sayap, dan kaki. Puparium (bentuk terluar pupa) menggunakan kutikula pada instar ketiga. Pada stadium pupa ini, larva dalam keadaan tidak aktif, dan dalam keadaan ini, larva berganti menjadi lalat dewasa (Ashburner, 1989).

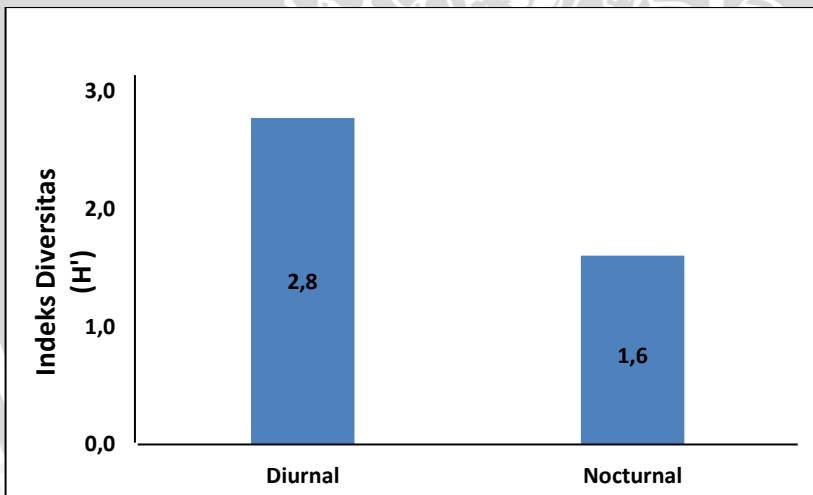




Gambar 4.1 Indeks nilai penting serangan *diurnal* dan *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi

4.2 Diversitas serangga kanopi di Kebun Botani Jurusan Biologi, Universitas Brawijaya Malang

Seluruh data dianalisis untuk mengetahui keanekaragaman hewan. Nilai diversitas hewan dihitung menggunakan indeks *Shannon-Wiener*. Hasil dari penangkapan serangga menggunakan bejana kuning pada pagi dan malam hari di Kebun Jurusan Biologi memiliki perbedaan. Pada siang hari sebesar 2,8 diversitas serangga menurun pada malam hari sebesar 1,6 (Gambar 4.2) (LT 1 dan 2). Berdasarkan indeks Shannon-Wiener nilai 1-2 menunjukkan kestabilan lingkungan rendah, sedangkan nilai 3-4 menunjukkan kestabilan lingkungan sedang. Hal ini dipengaruhi adanya keterkaitan antara faktor biotik dan abiotik lingkungan, dimana jenis atau populasi serangga akan mengalami perubahan kehadiran, vitalitas dan respon sebagai akibat pengaruh kondisi lingkungan. Setiap individu akan memberikan respon terhadap perubahan lingkungan tergantung dari stimulasi yang diterimanya (Sugiarto & Suci, 2002).



Gambar 4.2 Perbandingan diversitas serangga *diurnal* dan *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi

Beberapa serangga tertarik pada warna kuning karena warna yang mencolok dan memiliki panjang gelombang yang panjang dan dapat diterima serangga. Selain itu, serangga juga tertarik dengan bau yang menyengat salah satunya bau wangi dari tumbuhan. Serangga peka

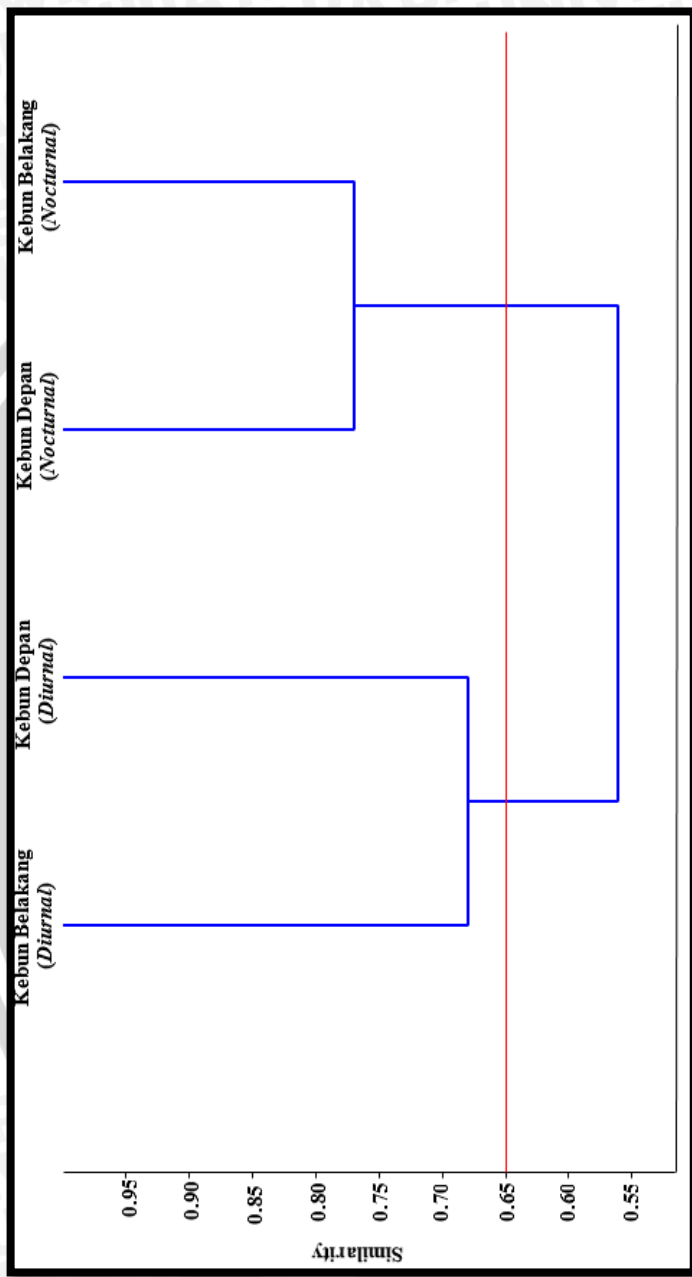
terhadap bau, seperti halnya Drosophilidae, sangat peka terhadap bau wangi. Kemampuan ini dimiliki Drosophilidae untuk mencari makanan yaitu buah. Kelimpahan dan keanekaragaman serangga kanopi mempunyai perbedaan aktivitas pada perubahan musim. Beberapa faktor yang mempengaruhi perubahan aktivitas ini adalah faktor abiotik, sumber makanan, dan musim. Famili yang mendominasi perkebunan adalah Coccinelidae, Staphylinidae dan Delphacidae (Nursaidah dkk., 2013).

Perubahan komposisi vegetasi tertentu pada suatu ekosistem dapat merubah komunitas hewan secara tidak langsung. Tingginya keanekaragaman menunjukkan ketersediaan sumber makanan baik dari mikroorganisme maupun yang lain. Keanekaragaman dipengaruhi oleh spesies tumbuhan, keanekaragaman, komposisi tumbuhan (Adisoemarto, 1998).

4.3 Nilai Kesamaan Antara Dua Lokasi Penelitian

Kesamaan struktur komunitas serangga *diurnal* dan *nocturnal* yang ditemukan di dua tempat yang berbeda dapat dianalisis menggunakan analisis cluster. Analisis cluster yang dilakukan dengan indeks *Bray-Curtis*. Analisis cluster menunjukkan bahwa terdapat dua kelompok yang berbeda. Pengelompokan ini berdasarkan tingkat kesamaan famili serangga kanopi yang ditemukan, pada hasil analisis famili yang banyak ditemukan pada kebun belakang dan depan siang hari. Hal ini dikarenakan faktor alam seperti hujan pada malam hari yang menyebabkan aktivitas dari serangga menurun, sehingga sedikit ditemukan famili serangga pada malam hari. Dapat disimpulkan bahwa diversitas serangga pada siang hari dan malam hari memiliki perbedaan (Gambar 4.3).

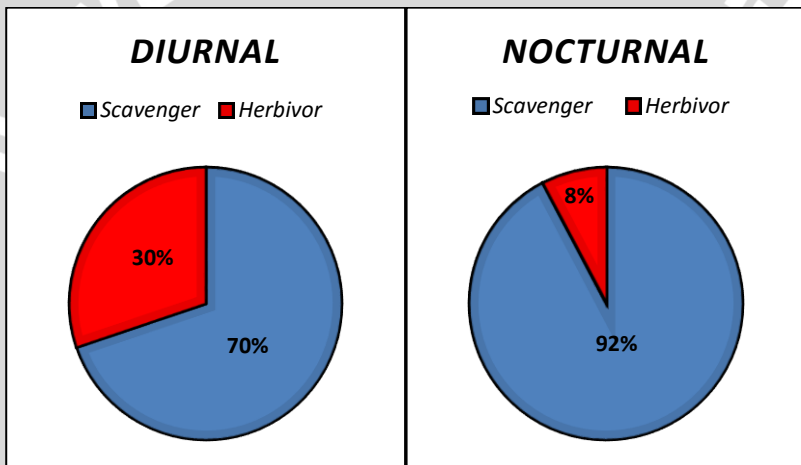
Faktor-faktor yang mengatur kepadatan suatu populasi dapat dibagi menjadi dua golongan yaitu faktor eksternal dan faktor internal. Faktor eksternal antara lain: persaingan antar individu dalam suatu populasi atau dengan spesies lain, perubahan lingkungan kimia akibat adanya sekresi dan metabolisme, kekurangan makanan, serangan predator/penyakit, emigrasi, faktor iklim misalnya cuaca, suhu dan kelembapan. Sedangkan faktor internal perubahan genetik dari populasi (Oka, 1995).



Gambar 4.3 Indeks kesamaan serangga kanopi *diurnal* dan *nocturnal* berdasarkan klaster di Kebun Botani Jurusan Biologi

4.4 Peran Ekologi Serangga Kanopi *Diurnal* dan *Nocturnal*

Serangga *diurnal* dan *nocturnal* yang ditemukan di Kebun Botani Jurusan Biologi dengan menggunakan metode bejana kuning, memiliki beberapa peranan (Gambar 4.4). Pada serangga di siang hari (*diurnal*) peran sebagai *scavenger* sebesar 70% dan peran sebagai *herbivor* sebesar 30%. Pada serangga malam hari (*nocturnal*) peran serangga sebagai *scavenger* menempati nilai paling tinggi sebesar 92% dan *herbivor* sebesar 8%. Dapat disimpulkan bahwa serangga yang berada di kebun botani Jurusan Biologi mayoritas berperan sebagai *scavenger* dan minoritas sebagai *herbivor* (LT 4).



Gambar 4.4 Persentase peran serangga *diurnal* dan *nocturnal* di ekosistem kebun botani Jurusan Biologi

Terdapat beberapa serangga pemakan bahan organik yang membusuk maupun sisa – sisa sekresi makhluk hidup lain yang membantu dalam mengubah zat–zat yang kompleks menjadi zat–zat yang lebih sederhana dan dikembalikan ke tanah, serta serangga tersebut berfungsi dalam menghilangkan zat–zat yang berbahaya dari lingkungan sekitar. Jenis – jenis serangga tersebut biasa dikenal sebagai serangga pengurai (*scavenger*). Peran serangga pengurai di dalam suatu ekosistem sangat penting untuk keseimbangan ekosistem tertentu. Di dalam rantai makanan, peranan pengurai sangat penting untuk pendaur ulang dari makhluk hidup yang sudah mati (Erniwati & Kahono, 2009).

Faktor lain yang perlu dipahami dalam hubungan tanaman dan serangga adalah sifat tanaman sebagai sumber rangsangan. Sifat tanaman ada 2 yaitu sifat morfologi dan sifat fisiologi. Sifat morfologi yaitu ciri-ciri morfologis tanaman tertentu yang dapat menghasilkan rangsangan fisik untuk kegiatan makan atau kegiatan peletakan telur serangga. Sebagai contoh adalah variasi ukuran daun, kekerasan jaringan tanaman, adanya rambut dan tonjolan yang dapat menentukan derajat penerimaan serangga terhadap tanaman inang tertentu. Sifat fisiologi tanaman adalah ciri-ciri fisiologis yang mempengaruhi serangga, dan biasanya berupa zat-zat kimia yang dihasilkan oleh metabolisme tanaman baik metabolisme primer maupun metabolisme sekunder (Carmona dkk., 2011).

4.5 *Biological Clock (ritme) Serangga Kanopi di Kebun Botani Jurusan Biologi*

Dari hasil penelitian serangga yang tertangkap pada malam hari (*nocturnal*) menggunakan perangkap bejana kuning yang dipasang pada pukul 18.00 WIB – 06.00 WIB adalah Famili Formicidae, Culicidae, Dhrosopilidae, Muscidae, Membracidae, dan Tortricidae. Serangga yang tertangkap pada siang hari (*diurnal*) dengan metode yang sama dipasang pada pukul 06.00 WIB - 18.00 WIB adalah Famili Formicidae, Culicidae, Dhrosopilidae, Muscidae, Membracidae, Sphecidae, Tipulidae, Dhelphacidae, Elateridae, Scarabaeidae, dan Acrididae.

Cahaya mempengaruhi distribusi lokal suatu serangga, sehingga serangga tersebut dapat beraktifitas sesuai dengan respon sinyal yang berasal dari sinar matahari. Beberapa serangga adalah bersifat *diurnal* yang berarti beraktifitas pada saat terdapat cahaya matahari dan bersifat *nocturnal* yang berarti beraktifitas pada malam hari (Jumar, 2000).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan 12 famili serangga menggunakan bejana kuning diantaranya Famili Culicidae, Formicidae, Drosophilidae, Muscidae, Membracidae, Sphecidae, Tipulidae, Dhelphacidae, Elateridae, Scarabaeidae, Acrididae dan Tortricidae.

Nilai IBC yang menunjukkan bahwa perlakuan antara dua lokasi memiliki tingkat kesamaan yang tinggi berdasarkan komposisi famili yang terdapat di kedua kebun. Nilai Indeks Penting (INP) serangga yang kodominan pada siang hari (*diurnal*) adalah Formicidae 40,8%, sedangkan serangga dominan pada malam hari (*nocturnal*) yaitu Culicidae 83,8%. Indeks keanekaragaman serangga pada siang hari sebesar 2,8 dalam kategori kestabilan lingkungan sedang dan serangga pada malam hari sebesar 1,6 dalam kategori kestabilan lingkungan rendah. Peran ekologi serangga pada siang dan malam didominasi oleh serangga yang berperan sebagai *scavanger* pada siang hari 70% dan malam hari 92%.

5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan setelah dilakukannya penelitian ini adalah perlu dilakukan variasi metode penelitian dan penambahan ulangan agar serangga yang didapatkan lebih banyak dan bervariasi. Penambahan parameter faktor abiotik terutama intensitas cahaya perlu dilakukan karena berkaitan dengan sampling / penelitian di lapang yang sangat dipengaruhi oleh perbedaan iklim.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisoemarto, S. 1998. Kemungkinan penggunaan serangga sebagai indikator pengelolaan keanekaragaman hayati. *Jurnal Penelitian Saintek* 3 (1): 25-33.
- Ashburner, M. 1989. **Drosophila, A laboratory handbook**. Coldspring Harbor Laboratory Press. USA.
- Borror, H. P., Paul L., Julian. 1992. **Pengenalan pelajaran serangga**. Edisi 6. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brotowidjoyo, M. D. 1994. **Zoologi dasar**. Cetakan II. Jakarta: Erlangga.
- Carmona D, Lajeunesse MJ & Johnson MTJ. 2011. Plant traits that predict resistance to herbivores. *Functional Ecology* 25 (1): 358-367
- Chu. Shu-Chuan, John F. Roddick, Jeng-Shyang Pan. 2003. Ant colony system with communication strategies. *Journal of Animal Diversity* 2 (1): 98-101.
- Dakir. 2009. Keanekaragaman dan komposisi spesies semut (Hymenoptera: Formicidae) pada vegetasi mangrove Kabupaten Kolaka, Sulawesi Tenggara dan Muara Angke Jakarta. *Jurnal Ilmiah Institut Pertanian Bogor* 2 (3): 45-49.
- Danjuma, S., N. Thaochan, S. Permkam, C. Satasok. 2015. Egg morphology of two sibling species of the *Bactrocera dorsalis* complex hendel (Diptera: Tephritidae). *Journal of Entomology and Zoology Studies* 22 (4): 268-269.
- Dick VA. & Thomas B. 1979. The planthopper. dalam: Brown (Ed) **Planthopper: Threat to rice production in Asia**. Blackwell Publ. Ltd. Amerika.
- Erniwati & Kahono, S. 2009. Peranan tumbuhan liar dalam konservasi serangga penyerbuk Ordo Hymenoptera. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 10 (2): 195-203.
- Hadi, K., 2007. **Pengenalan arthropoda dan biologi serangga**. Fakultas Kedokteran Hewan. IPB Press. Bogor.
- Hasibuan, S. 2012. **Struktur komunitas Arthropoda tanah pada lahan agroforestri Porang dan non-Porang di Kecamatan Tanggul Kabupaten Jember**. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Jember. Jember. Skripsi.

- Henuhili, V. & T. Aminatun. 2013. Konservasi musuh alami sebagai pengendalian hayati hama dengan pengelolaan ekosistem sawah. *Jurnal Penelitian Saintek* 18 (2) : 34-38.
- Holldobler & Wilson. 1990. **The ants**. Belknap Press of Havard University Press. Cambridge.
- Indriyanto. 2006. **Ekologi hutan**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Jumar. 2000. **Entomologi pertanian**. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Kalshoven, L. G. E., 1981. **The Pest of Crops in Indonesia**. Jilid 2. Edisi Kelima. Terjemahan P.A. Van der laan. 2001. P.T. Ichtiar Baru-Van Hoeve. Jakarta.
- Krebs, C.J. 1989. **Ecological methodology**. Harper Collins Publishers. New York.
- Nugroho, D. T. 2009. Siklus perkembangan pradewasa *Anopheles aconitus* (Diptera: Culicidae) pada dua jenis formulasi pakan yang berbeda di laboratorium. IPB. Bogor. Skripsi.
- Nursaidah, I. A.S. Leksono, B. Yanuwiadi. 2013. Komposisi serangga kanopi pohon apel di Desa Poncokusumo Kabupaten Malang. *Jurnal Biotropika* 1 (2) : 62-64.
- Odum, E.P. 1993. **Dasar-dasar ekologi**. Edisi ketiga. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Oka, I. N. 1995. **Pengendalian hama terpadu dan implementasinya di Indonesia**. Gajah Mada University press : Yogyakarta.
- Putra, N. S. 1994. **Serangga di sekitar kita**. Kanisius. Yogyakarta.
- Perveen, F. 2012. Insecticides-Pest Engineering: Behavioral responses of mosquitoes to insecticides. *Intech* 1 (2): 37-39.
- Rahmawati, Y. P. 2014. **Ketertarikan lalat buah *Bactrocera* sp. pada senyawa atraktan yang mengandung campuran protein dan metil eugenol**. Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Negeri Semarang. Semarang. Skripsi.
- Silvia, T. 2003. **Pengaruh pemberian berbagai konsentrasi formaldehida terhadap perkembangan larva *Drosophilidae***. IPB. Bogor. Skripsi.
- Soegijanto, S. 2006. **Demam berdarah dengue**. Edisi kedua. Universitas Airlangga. Surabaya. Skripsi
- Subyanto dan Achmad, S. 1991. **Kunci determinasi serangga**. Kanisius. Yogyakarta.

Sugiarto & Suci YR. 2002. Biodiversitas hewan permukaan tanah pada berbagai tegakan hutan di sekitar Goa Jepang, BKPH Nglerak, Lawu Utara, Kabupaten Karanganyar. *Jurnal Biodiversitas* 3 (1): 197-200.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN

LT 1. Struktur komunitas serangga kanopi *diurnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi.

Ordo	Famili	Kr (%)	Fr (%)	INP (%)	H'
Hymenoptera	Formicidae	28,3	12,5	40,8	0,5
	Sphecidae	3,8	6,3	10,0	0,2
Diptera	Culicidae	24,5	12,5	37,0	0,5
	Dhrosopilidae	18,9	12,5	31,4	0,5
	Muscidae	7,5	12,5	20,0	0,3
	Tipulidae	3,8	6,3	10,0	0,2
Homoptera	Delphacidae	1,9	6,3	8,1	0,1
	Membracidae	5,7	12,5	18,2	0,2
Coleoptera	Elateridae	1,9	6,3	8,1	0,1
	Scarabidae	1,9	6,3	8,1	0,1
Orthoptera	Acrididae	1,9	6,3	8,1	0,1
Lepidoptera	Tortricidae	0	0	0	0
Total					2,8

LT 2. Struktur komunitas serangga kanopi *nocturnal* di Kebun Botani Jurusan Biologi.

Ordo	Famili	Kr (%)	Fr (%)	INP (%)	H'
Hymenoptera	Formicidae	23,1	22,2	45,3	0,5
	Sphecidae	0,0	0,0	0,0	0,0
Diptera	Culicidae	61,5	22,2	83,8	0,4
	Dhrosopilidae	3,8	11,1	15,0	0,2
	Muscidae	7,7	22,2	29,9	0,3
	Tipulidae	0,0	0,0	0,0	0,0
Homoptera	Delphacidae	0,0	0,0	0,0	0,0
	Membracidae	1,9	11,1	13,0	0,1
Coleoptera	Elateridae	0,0	0,0	0,0	0,0
	Scarabidae	0,0	0,0	0,0	0,0
Orthoptera	Acrididae	0,0	0,0	0,0	0,0
Lepidoptera	Tortricidae	1,9	11,1	13,0	0,1
Total					1,6

LT 3. Faktor abiotik pada Kebun Botani Jurusan Biologi

Faktor Abiotik	Rerata Faktor Abiotik Pada Kebun Botani	
	Pagi / Siang	Malam
Suhu Tanah ($^{\circ}\text{C}$)	22,25	22,69
Suhu Udara ($^{\circ}\text{C}$)	24,15	25,2
Kecepatan Angin (m/s)	0,55	0,64

LT 4. Peran ekologi serangga *diurnal* dan *nocturnal*

Siang Hari (*diurnal*)

Famili	Jumlah (individu)	Peran Ekologi
Formicidae	15	Scavenger
Sphecidae	2	Scavenger
Culicidae	13	Scavenger
Drosophilidae	10	Herbivor
Muscidae	4	Scavenger
Tipulidae	2	Scavenger
Delphacidae	1	Herbivor
Membracidae	3	Herbivor
Elateridae	1	Herbivor
Scarabaeidae	1	Scavenger
Acrididae	1	Herbivor
Tortricidae	0	Herbivor

Total :

Scavenger = 37

Herbivor = 16

Malam Hari (*nocturnal*)

Famili	Jumlah (individu)	Peran Ekologi
Formicidae	12	Scavenger
Sphecidae	0	Scavenger
Culicidae	32	Scavenger
Drosophilidae	2	Herbivor
Muscidae	4	Scavenger
Tipulidae	0	Scavenger
Delphacidae	0	Herbivor
Membracidae	1	Herbivor
Elateridae	0	Herbivor
Scarabaeidae	0	Scavenger
Acrididae	0	Herbivor
Tortricidae	0	Herbivor

Total :

Scavenger = 48

Herbivor = 4

LG 1. Foto famili serangga kanopi yang ditemukan

LG 1.1 Foto Muscidae



LG 1.2 Foto Tipulidae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 1.3 Foto Formicidae



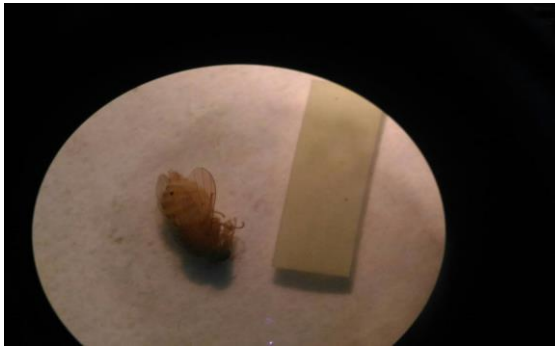
LG 1.4 Foto Culicidae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 1.5 Drosophilidae



LG 1.6 Membracidae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 1.7 Delphacidae



LG 1.8 Scarabaeidae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 1.9 Tortricidae



LG 1.10 Acrididae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 1.11 Sphecidae



LG 1.12 Elateridae



Keterangan :

Kertas kuning dengan ukuran panjang 1 cm x lebar 0,5 cm

LG 2. Foto lokasi pengambilan serangga kanopi dan pengukuran faktor abiotik

LG 2.1 Kebun Depan



LG 2.2 Kebun Belakang



LG 2.3 Identifikasi Serangga di Lapang



LG 2.4 Identifikasi Serangga di Laboratorium



LG 2.5 Anemometer (Kecepatan Angin) dan Termometer (Suhu Udara)



LG 2.6 Termometer Tanah Selubung Logam (Suhu Tanah)

