



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

JENIS-JENIS SERANGGA PENGUNJUNG BUNGA PACAR AIR (*Impatiens balsamina* Linn. : Balsaminaceae)

SKRIPSI



**NADRA KHAIRIAH
0810421004**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN
ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG 2012**

Jenis-Jenis Serangga Pengunjung Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.:
Balsaminaceae)

Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains bidang studi Biologi

Oleh

Nadra Khairiah

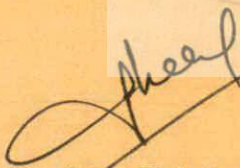
BP.0810421004

Padang, 03 Agustus 2012

Disetujui oleh:

Pembimbing I

Pembimbing II

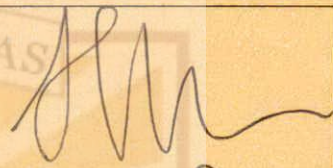
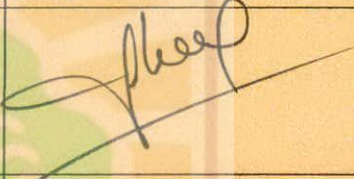

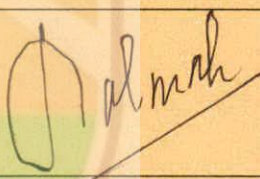
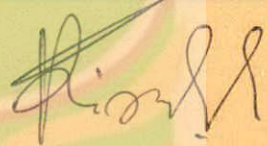


(Prof. Dr. Dahelmi)
NIP. 195909221986031001



(Prof. Dr. Syamsuardi)
NIP.196109101989011001

Skripsi ini telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang pada hari Selasa tanggal 3 Juli 2012

No.	Nama	Jabatan	Tanda Tangan
1.	Dr. Henny Herwina	Ketua	
2.	Prof. Dr. Dahelmi	Sekretaris	
3.	Prof. Dr. Syamsuardi	Anggota	
4.	Prof. Dr. Siti Salmah	Anggota	
5.	Dr. Rizaldi	Anggota	



UNIVERSITAS ANDALAS

Kupersembahkan sebuah karya kecilku dihadapan Ibuku tercinta "Asnimar" dan dihadapan ayahku "Ruslan" yang tak pernah berhenti berjuang demi anak-anaknya. Terima kasih atas kasih sayang, do'a dan pengorbanan yang tulus dan ikhlas

Juga ucapan terima kasih kepada uda "Delvi Dian Syah Putra" yang telah memberikan dukungan. Adekku yang tersayang "Lisa" semoga bisa lebih baik dari uni.

UNTUK

KEDJAJAAN

BANGSA

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kemudahan sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini. Shalawat dan salam semoga selalu tercurahkan bagi Rasulullah dan para sahabat beliau. Skripsi berjudul **“Jenis-Jenis Serangga Pengunjung Bunga Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.:Balsaminaceae)”** disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi di Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Andalas, Padang.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Prof. Dr. Dahelmi dan Prof. Dr. Syamsuardi yang telah banyak memberikan bimbingan, saran, dan petunjuk selama penelitian sampai selesainya penulisan skripsi ini. Terima kasih juga kepada Prof. Dr. Siti Salmah, Dr. Henny Herwina, dan Dr. Rizaldi sebagai penguji yang telah banyak memberikan masukan demi perbaikan skripsi ini. Selanjutnya terima kasih kepada Weni, Anna, dan Nopi yang telah ikut membantu dalam pengambilan sampel penelitian.

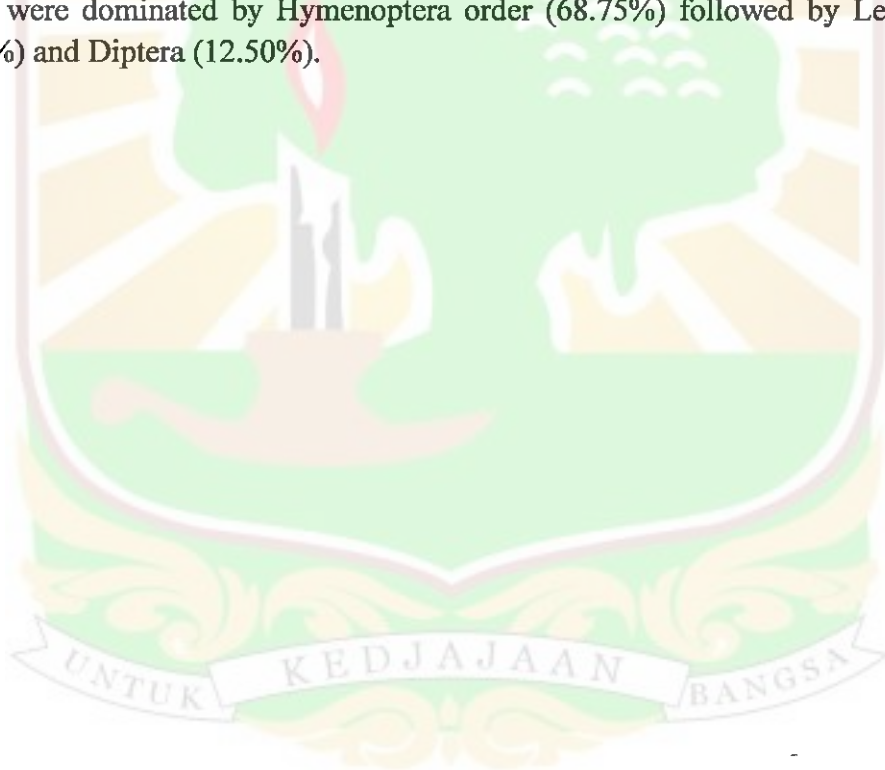
Akhirnya penulis mendo'akan semoga Allah senantiasa membalas amal kebaikan semua pihak yang telah membantu perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang taksonomi hewan.

Padang,

Penulis

ABSTRACT

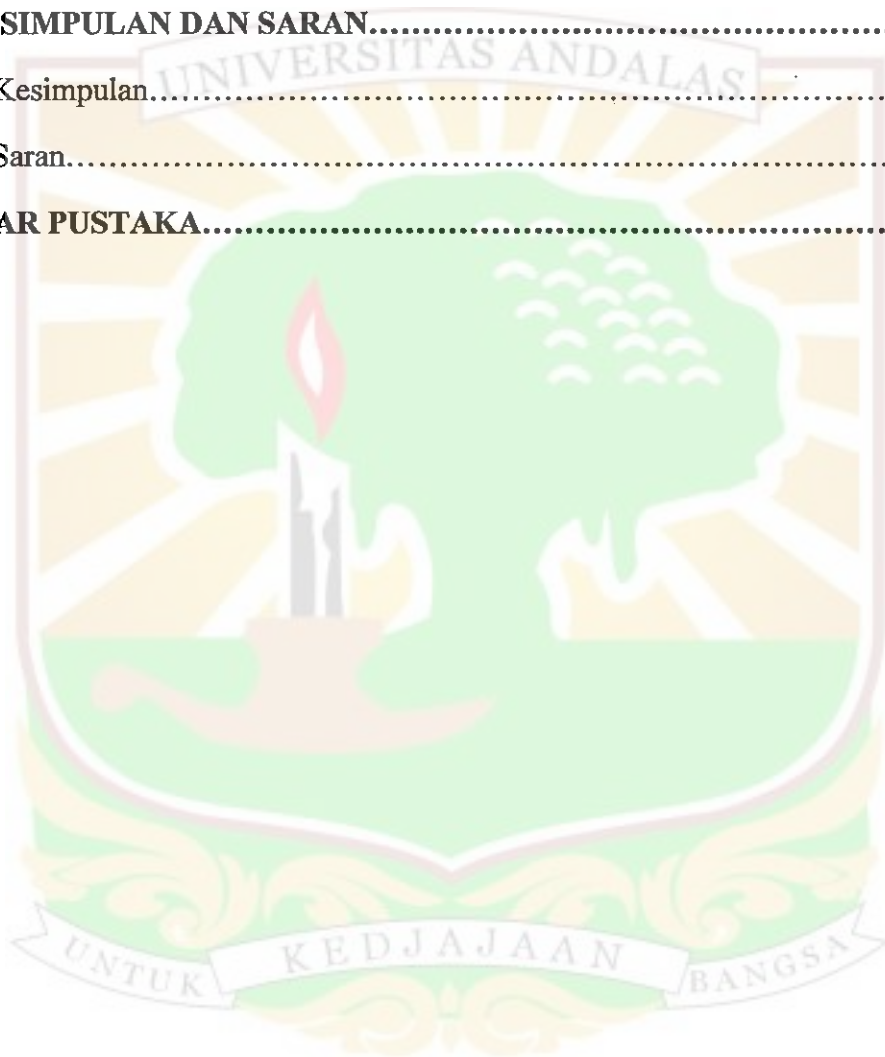
A study of visitor insects to the flower of *Impatiens balsamina* Linn. has been conducted in two locations, i.e. Ulu Gadut, Kelurahan Bandar Buat, Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang and Koto Tinggi, Nagari Surian, Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Solok in February 2012. The purpose of the study was to determine the species of visitor insects of the flowers of *Impatiens balsamina*. Direct collection method by using insect net was used in this study. Insect were identified at Laboratory of Animal Taxonomy, Biology Department, Faculty of Mathematics and Natural Science, Andalas University, Padang. The results showed that 16 species of insects that belong to 16 genera, 9 families and 3 orders were recorded. This visitor insects were dominated by Hymenoptera order (68.75%) followed by Lepidoptera (18.75%) and Diptera (12.50%).



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Deskripsi <i>Impatiens</i>	5
2.2 Serangga Pengunjung.....	8
III. PELAKSANAAN PENELITIAN.....	13
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Metode Penelitian.....	13
3.3 Alat dan Bahan	13
3.4 Cara Kerja.....	14
3.5 Analisis Data.....	16
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	17
4.1 Jenis-Jenis Serangga Pengunjung pada Bunga <i>Impatiens balsmnina</i> Linn.....	17

	Halaman
4.2 Deskripsi Masing-Masing Serangga Pengunjung.....	21
4.3 Deskripsi Bunga <i>Impatiens balsamina</i> Linn.....	43
4.4 Kadar Gula Nektar <i>Impatiens balsamina</i> Linn.....	46
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	48
5.1 Kesimpulan.....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis dan jumlah individu serangga pengunjung bunga <i>Impatiens balsamina</i> Linn. pada masing-masing lokasi dan waktu penangkapan.....	18

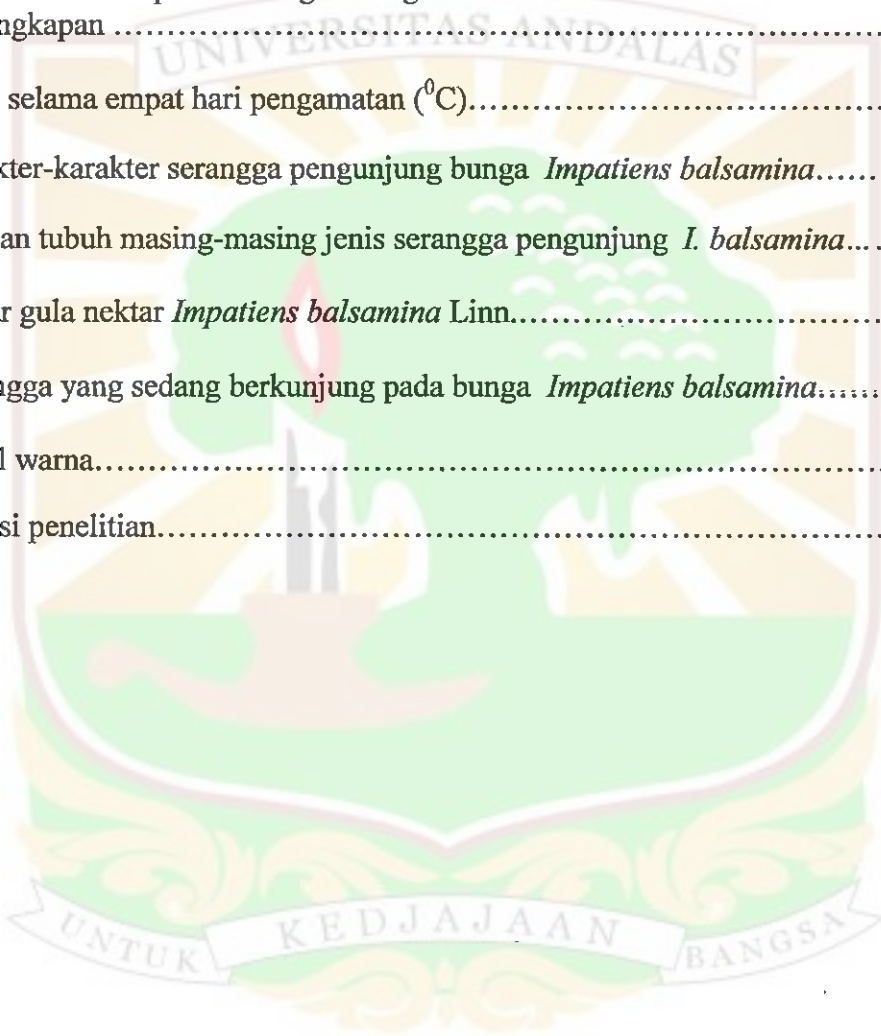


DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. <i>Impatiens balsamina</i> Linn.....	5
2. Perbandingan jumlah ordo (A) dan famili (B) serangga pengunjung bunga <i>Impatiens balsamina</i> Linn.....	17
3. Pengelompokan serangga pengunjung bunga <i>I. balsamina</i> Linn. berdasarkan persamaan karakter.....	21
4. <i>Hermatia illucens</i>	22
5. <i>Episyrphus viridaureus</i>	24
6. <i>Apis cerana</i>	25
7. <i>Trigona (Tetragonula) minangkabau</i>	27
8. <i>Amegilla</i> sp.....	28
9. <i>Ceratina</i> sp.....	29
10. <i>Xylocopa confusa</i>	30
11. <i>Brachymeria lasus</i>	32
12. <i>Dolichoderus thoracicus</i>	34
13. <i>Pheidole megachepala</i>	35
14. <i>Ropalidia fasciata</i>	36
15. <i>Vespula flaviceps</i>	37
16. <i>Vespa tropica</i>	39
17. <i>Papilio memnon memnon</i>	40
18. <i>Appias olferna olferna</i>	42
19. <i>Eurema blanda blanda</i>	43
20. Bunga <i>Impaties balsamina</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jenis dan jumlah individu serangga pengunjung bunga <i>Impatiens balsamina</i> Linn. pada masing-masing lokasi dan waktu penangkapan	54
2. Suhu selama empat hari pengamatan ($^{\circ}\text{C}$).....	55
3. Karakter-karakter serangga pengunjung bunga <i>Impatiens balsamina</i>	56
4. Ukuran tubuh masing-masing jenis serangga pengunjung <i>I. balsamina</i>	57
5. Kadar gula nektar <i>Impatiens balsamina</i> Linn.....	59
6. Serangga yang sedang berkunjung pada bunga <i>Impatiens balsamina</i>	60
7. Tabel warna.....	62
8. Lokasi penelitian.....	65



I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Antara serangga dan tumbuhan terjadi interaksi dimana serangga sebagai pengunjung, penyerbuk dan fitofag (pemakan tumbuhan). Namun interaksi yang saling menguntungkan adalah interaksi tumbuhan dengan serangga penyerbuk. Ada beberapa istilah yang terkait penyerbukan oleh serangga yaitu *Pschycophily*, *Cantarophily*, *Myophily*, *Specophily*, *Myrmecophily*, dan *Melittophily*. *Pschycophily* adalah penyerbukan oleh kupu-kupu, *Cantarophily* oleh kumbang, dan *Myophily* oleh lalat. *Specophily* adalah penyerbukan tumbuhan dengan bantuan tabuhan. *Myrmecophily* adalah penyerbukan dengan bantuan semut. *Melittophily* adalah penyerbukan tumbuhan dengan bantuan lebah (William & Adam, 1994).

Ketersediaan pakan pada bunga berkaitan dengan keanekaragaman serangga pengunjung (Sedgley & Griffin 1989, *cit.* Chasanah, 2010). Serangga umumnya mengunjungi bunga karena adanya faktor penarik (attractant), faktor penarik ini ada dua yaitu penarik primer (serbuk sari dan nektar) dan penarik sekunder (aroma) (Raju & Ezradanam, 2002). Dalam interaksi serangga dan tumbuhan, tumbuhan mendapat keuntungan yaitu terjadinya penyerbukan sedangkan serangga memperoleh sumber pakan (Schoonhoven, Jerry & Loon, 1998).

Serangga yang umumnya dijumpai sebagai pengunjung bunga adalah Ordo Hymenoptera, Lepidoptera, Diptera, dan Coleoptera namun yang paling banyak sebagai serangga pengunjung adalah dari ordo Hymenoptera. Salah satunya adalah lebah. Lebah adalah pengunjung dan penyerbuk utama pada tanaman terutama pada tanaman pertanian. Keragaman serangga penyerbuk sudah banyak dilaporkan. Penyerbukan pada tanaman cabai (*Capsicum annum*) dilakukan oleh lebah *Halictus*

lane (Raw, 2000). Pada tanaman *Hoya multiflora* penyerbukan umumnya dibantu oleh lebah dan semut, *Myrmicaria* sp. (76%), *Crematogaster* sp. (6,67%), dan *Trigona* sp. (6,27%) (Chasanah, 2010). Berbeda tumbuhan berbeda pula serangga pengunjung dan penyerbuknya.

Pada tanaman bunga matahari (*Heliantus annuus*) penyerbukan dilakukan oleh lebah *Apis cerana* dan lebah liar. Efektifitas penyerbukan tanaman bunga matahari oleh *A. cerana* dan lebah liar tidak diragukan lagi keberadaannya (Greenleaf & Kremen 2006). Tingkat keberhasilan penyerbukan tanaman kopi (*Coffea arabica*) tergantung pada serangga yang berkunjung pada bunga (Klein *et al.*, 2003). Sembilan jenis yang mengunjungi jarak pagar diantaranya adalah *Anoplolepis* sp., *Prenolepis* sp., *Xylocopa confusa*, *A. cerana*, *A. dorsata*, *Ariadne ariadne*, *Graphium agamemnon*, *Junonia orithya*, dan *Eristalis tenax* (Rianti, 2009). Keragaman serangga pengunjung pada bunga dipengaruhi oleh pengaruh faktor lingkungan, warna dan bentuk bunga, serta kadar gula nektar bunga (Faheem *et al.*, 2004).

Indonesia adalah negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Beberapa tanaman dapat dijadikan tanaman hias, tanaman budidaya dan tanaman obat. Salah satu jenis tanamannya adalah pacar air (*Impatiens basamina*). Penduduk Indonesia biasanya menggunakan tanaman ini sebagai tanaman hias. Selain sebagai tanaman hias pacar air juga banyak dimanfaatkan dibidang kesehatan mulai dari biji, bunga, daun, serta akarnya. Selain itu pacar air juga berpotensi sebagai zat warna alami (Hotmauli, 2010).

Untuk budidaya tanaman *Impatiens* diperlukan adanya serangga penyerbuk yang membantu penyerbukan secara optimal sehingga mendukung usaha budidaya maupun hibridisasi tanaman *Impatiens*. Kato *et al.* (1991) melaporkan bahwa *Impatiens platypetala* yang berwarna merah muda dan tabung yang panjang

diserbuki oleh hawkmoths (famili Sphingidae), *Macroglosswt corythus*. *Impatiens kortalsii*, *I. alangensis* dan *I. enbotrya* yang berwarna kuning pada umumnya diserbuki oleh dua jenis lebah dari famili Anthoporidae (*Amegilla sumatrana*, dan *Elaphropoda impatiens*) dan jarang diserbuki oleh famili Halictidae (*Thrincostruma asianum*). *I. reptans* dikunjungi oleh famili Apidae yaitu *Bombus trifasciatus*, *B. briviceps*, *Apis cerana*, dan famili Spingidae yaitu *Macroglosswt corythus*, *Macroglosswt variegatum* (Tian *et al.*, 2004).

Kunjungan serangga tersebut pada masing-masing jenis tergantung pada ketersediaan nektar dan morfologi bunganya. Peningkatan populasi penyerbuk dipengaruhi oleh kenaikan ketersediaan nektar dan serbuksari (Rianti, 2009). Dapat diketahui bahwa jenis *Impatiens* yang berbeda dikunjungi dan diserbuki oleh serangga yang berbeda pula karena perbedaan morfologi bunga. Mengingat Sumatra Barat memiliki keragaman jenis *Impatiens* yang tinggi dengan morfologi bunga yang berbeda-beda (Utami, 2006). Oleh karena itu penelitian tentang keragaman serangga pengunjung yang fokus pada masing-masing jenis sangat diperlukan. Salah satu jenis *Impatiens* (pacar air) yang banyak dijumpai di pekarangan rumah maupun di pinggir jalan adalah *I. balsamina* Linn. Berdasarkan hal diatas sangat perlu dilakukan penelitian tentang serangga pengunjung pada bunga *I. balsamina* Linn.

Masing-masing serangga pengunjung bunga juga memiliki daerah sebaran secara vertikal maupun horizontal. Misalnya *Bombus* spp. di Indonesia biasanya berada pada daerah pegunungan dengan ketinggian 800-2000 mdpl (Kohono, Erniwati & Amir, 2005). Maka dari itu perlu dilakukan pengamatan serangga pengunjung *I. balsamina* di dataran tinggi dan dataran rendah.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah :
Apa saja jenis-jenis serangga pengunjung bunga *I. balsamina* Linn.?

1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis serangga pengunjung bunga *I. balsamina* Linn. Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Menambah khasanah ilmu pengetahuan dalam bidang interaksi serangga dan tumbuhan (insect and plant).
2. Data tentang jenis-jenis serangga pengunjung dapat digunakan sebagai data dasar untuk mengetahui jenis-jenis serangga yang efektif membantu penyerbukan pada tanaman *I. balsamina* Linn.
3. Dapat digunakan sebagai data informasi untuk penelitian lanjutan yang lebih intensif dan menyeluruh mengenai serangga penyerbuk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Deskripsi *Impatiens*

Tumbuhan *Impatiens* merupakan tumbuhan biji tertutup. Klasifikasi tumbuhan pacar air (*I. balsamina* Linn.) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Plantae
Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida
Ordo : Ericales
Famili : Balsaminaceae
Genus : *Impatiens*
Jenis : *I. balsamina* Linn. (Heyne, 1987)



A



B



C



D

Gambar 1. A. *Impatiens balsamina* Linn. B. bunga *I. balsamina* ungu C. bunga *I. balsamina* putih, D. bunga *I. balsamina* pink

Impatiens dikenal umumnya dengan nama inai air atau pacar air. Nama daerah dari bunga pacar air merah adalah *lahine* (Nias), *pacar banyu* (Jawa), *pacar cai* (Sunda), *paru inai* (Sumbar), *pacar toya* (Belitung). Di Indonesia ditanam sebagai tanaman hias, kadang-kadang ditemukan tumbuh liar. Pacar air berasal dari Asia Selatan dan Asia Tenggara, ada juga yang menyebutkan dari India. Tanaman ini diperkenalkan di Amerika pada abad ke-19. Tanaman ini dikenal dengan adanya taji serta mahkota bunga yang bervariasi bentuknya, berwarna mencolok serta buah berbentuk kapsul yang mekrek. Bunga pacar air ada yang berwarna putih, merah, ungu, oranye, kuning atau merah jambu. Bentuk bunganya menyerupai bunga anggrek yang kecil. Tanaman ini berbatang basah dan tegak ini mempunyai tinggi 30-80 cm dan bercabang, daun tunggal, bertangkai pendek (Heyne, 1987).

Daunnya tunggal, tersebar, berhadapan, helaian daun bentuk lanset memanjang, daun berbentuk ujung tombak, ujung dan pangkal runcing, tepi bergerigi, pertulangan menyirip, dan warnanya hijau muda tanpa daun penumpu. Luas daunnya sekitar 2 sampai 4 inchi. Bunga pacar air termasuk bunga yang sempurna. Bunga keluar dari ketiak daun tanpa daun penumpu. Perbungaannya muncul berjumlah 1-3 kuntum bunga. Buahnya buah kendaga berbentuk bulat telur (lonjong), berambut lebat dan berbiji bulat, bila masak akan membuka menjadi 5 bagian yang terpilin. Biji kecil berwarna coklat tua. Tanaman ini sangat disukai lebah dan serangga lain yang membantu penyerbukannya (Suhono, 2010).

Impatiens merupakan herba semi sukulen, beberapa jenis di antaranya berupa setengah perdu. Buah tua yang tersentuh dapat pecah dan biji-biji di dalamnya akan berpeccaran. Buah tua yang pecah bersifat memencar biji apabila tersentuh sehingga menyebabkan tumbuhan ini disebut *busy lizzy* atau *touch me not* (Cronquist, 1988). Bunga *Impatiens* terdiri atas: (i) Sepasang kelopak bunga lateral, kecil dan umumnya

terletak di antara kelopak bunga bawah (*lower sepal*) dan mahkota dorsal (*dorsal petal*); (ii) kelopak bunga bawah merupakan suatu struktur yang besar dan luas pada posisi ventral, terletak di bawah tangkai bunga, umumnya mempunyai taji yang mencolok; (iii) mahkota bunga dorsal yang terletak pada posisis dorsal, terpisah dari mahkota lain, datar (*flatish*) atau berkantong (*cucullate*); (iv) mahkota bunga lateral yang bersatu (*lateral united petals*), terdiri dari 2 pasang mahkota lateral. Mahkota lateral terdiri dari mahkota atas (*upper petal*) dan mahkotan bawah (*lower petal*). Bagian ini juga sering disebut mahkota atas lateral (*upper lateral petal*) dan mahkota bawah lateral (*lower lateral petal*) (Grey- Wilson, 1980 *cit.* Utami, 2006).

Jenis ini banyak tumbuh liar di pinggir sungai, hutan dan pegunungan, ketinggian 100-1500 mdpl. *Impatiens* termasuk kedalam suku Balsaminaceae, mempunyai jumlah sekitar 850 jenis, terserbar di Asia tenggara, Afrika, India, China, Madagascar dan Himalaya. Sedangkan di Indonesia dijumpai sekitar 50 jenis, dengan jumlah yang paling banyak dilaporkan terdapat di Sumatera sekitar 31 jenis. Tanaman *impatiens* ini sifatnya mudah tumbuh dan tidak memerlukan lingkungan yang sangat khusus (Utami, 2006).

Utami & Shimizu (1998) melakukan eksplorasi jenis-jenis *Impatiens* di Sumatera. Dari eksplorasi ini berhasil dikoleksi 13 jenis *Impatiens* dan dua diantaranya adalah jenis baru sehingga sampai saat ini di Sumatera terdapat 31 jenis. Dari jenis-jenis tersebut beberapa diantaranya dimanfaatkan sebagai tanaman hias. Menurut Grey-Wilson (1980), *cit.* Utami (2006) di Afrika 109 jenis *Impatiens* memiliki morfologi bunga yang berbeda, 58 jenis diantaranya diserbuki oleh kupu-kupu, 3 jenis penyerbukan dibantu oleh ngengat, 27 oleh burung dan 21 jenis diserbuki oleh lebah.

I. balsamina Linn. merupakan herba tegak yang tingginya 30-80 cm. Posisi daun spiral (daun muncul dari batang mengikuti arah spiral) dan berhadapan. Bentuk

daun lanset sampai ke lonjong meruncing ke ujung, tepi daun bergerigi. Bunga muncul (1-3) bersamaan di ketiak daun, warna bunga merah, ungu, putih atau kombinasi dari warna-warna tersebut dengan tanda orange pada bagian bawah dari kedua mahkota lateral bawah. Buah kecil-kecil bentuk kapsul. Bunga zygomorph, berkelamin 2, di ketiak. Kelopak bunga lateral, berbentuk bulat telur. Kelopak bunga bawah berbentuk perahu, taji panjang melengkung. Sedikit di atas pangkal daun mahkota dorsal memanjang menjadi taji. Mahkota bunga 5, lepas dan ada yang menyatu. Mahkota bawah lateral berbentuk jantung terbalik. Ada 5 benangsari dengan tangkai sari yang pendek, lepas, agak bersatu. Kepala sarinya bersatu membentuk tudung putih. Memiliki 5 kepala putik (Suhono, 2010). Menurut Adfa (2007) antosianin dari *I. balsamina* Linn. dalam bidang farmasi dimanfaatkan sebagai pewarna alami pada makanan, kosmetik, berpotensi sebagai antioksidan, dan anti radang.

2.2 Serangga Pengunjung

Serangga pengunjung mencakup semua serangga yang datang pada tumbuhan baik sebagai fitofag, predator, parasit hingga sebagai penyerbuk. Keragaman serangga berkaitan dengan melimpahnya sumberdaya tumbuhan, terutama serbuk sari dan nektar. Bagi serangga, serbuksari digunakan sebagai sumber protein, sedangkan nektar sebagai sumber gula yang sangat dibutuhkan untuk kehidupannya. Kombinasi gula dalam nektar menentukan keanekaragaman serangga yang mengunjungi. Selain serbuksari dan nektar, morfologi bunga berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga pengunjungnya. Keragaman serangga tinggi pada tumbuhan dengan bunga yang serbuksari dan nektarnya terbuka dan mudah diakses oleh serangga (Sedgley *et al.*, 1989 *cit.* Fajarwati, 2009).

Serangga pengunjung yang sangat bermanfaat bagi tumbuhan adalah serangga yang menjadi penyerbuk. Serangga penyerbuk adalah serangga yang berfungsi sebagai agen menempelnya serbuk sari pada putik sehingga terjadi perkecambahan. Penyerbukan adalah bertemunya serbuk sari dan kepala putik (stigma). Proses penyerbukan dimulai dari lepasnya serbuk sari dari kepala sari (anther) sampai menempel di kepala putik. Penyerbukan pada tumbuhan dapat dibedakan berdasarkan sumber serbuk sari, yaitu penyerbukan sendiri (*self pollination*) dan penyerbukan silang (*cross pollination*). Penyerbukan sendiri terjadi apabila serbuk sari (*pollen*) berasal bunga itu sendiri atau dari bunga lain pada tumbuhan yang sama. Penyerbukan silang terjadi apabila serbuk sari berasal dari tumbuhan lain. Penyerbukan silang memerlukan agen penyerbuk biotik antara lain manusia, kelelawar, burung, dan serangga dan agen abiotik, antara lain angin dan air (Barth, 1991).

Sekitar 2/3 dari seluruh jenis tumbuhan berbunga memerlukan penyerbukan serangga untuk menghasilkan biji yang optimal. Peranan serangga penyerbuk sangat nyata dalam penyerbukan silang yang dapat meningkatkan baik produksi pertanian maupun meningkatnya kualitas produksi dan genetis keturunannya. Akhir-akhir ini banyak jenis tanaman pangan dan tumbuhan liar punah begitu saja karena rusaknya habitat dan ekosistem, serta rendahnya pengetahuan tentang nilai penting jenis tersebut dan lingkungannya (William *et al.*, 1994).

Permasalahan yang belum diungkapkan bagaimana strategi mengkonservasi serangga penyerbuk disebabkan oleh antara lain: rendahnya informasi pemanfaatan tumbuhan liar oleh serangga penyerbuk, rendahnya pengetahuan keanekaragaman dan perilaku serangga penyerbuk yang memanfaatkan bunga tumbuhan liar, tidak diketahuinya kebutuhan makanan oleh serangga penyerbuk pada lingkungan campuran antara tanaman budidaya dan tumbuhan liar dan peran tumbuhan liar

dalam menyediakan makanan pada saat tanaman budidaya sedang tidak berbunga (Erniwati & Kahono, 2009).

Serangga yang umumnya menjadi serangga pengunjung bunga adalah Odonata, Orthoptera, Mantodea, Hemiptera, Homoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera. Ciri taksonomi dari Diptera adalah sepasang sayap (sayap depan) dan sayap belakang yang tereduksi menjadi struktur halter. Halter berfungsi sebagai organ keseimbangan. Beberapa famili dari Diptera yang sering mengunjungi bunga adalah lalat-lalat bunga. Lalat ini bentuk tubuhnya menyerupai lebah, yaitu: famili Bombyliidae, Apioceridae, dan Syrphidae (Borror, Johnson & Triplehorn, 1992).

Diptera sebagai pengunjung tumbuhan famili Asclepiadaceae adalah *Gomphocarpus* sp. dan *Cynanchum acutum* yang merupakan famili Syrphidae (Ollerton & Liede, 1997). Lepidoptera secara umum dikenal sebagai kupu-kupu dan ngengat. Ciri khas dari ordo ini terletak pada sisik-sisik sayap yang mudah lepas seperti debu. Kebanyakan tubuh dan tungkai juga tertutup dengan sisik. Bagian mulut kupu-kupu dan ngengat berfungsi sebagai alat penghisap yang biasa disebut probosis. Probosis dibentuk oleh Galeae dari maksila yang berlekuk secara longitudinal, umumnya panjang dan berlingkar. Lepidoptera membantu penyerbukan melalui serbuksari yang menempel pada probosis serta sisik pada tubuh dan tungkai yang kemudian berpindah dari satu bunga ke bunga lainnya (Borror *et al.*, 1992).

Sebagian besar serangga yang mengunjungi bunga adalah dari ordo Hymenoptera. Ordo Hymenoptera terbagi menjadi dua subordo (Symphyta dan Apocrita). Hampir semua subordo Symphyta pemakan tumbuhan dan kebanyakan adalah pemakan daun-daunan. Sedangkan subordo Apocrita beberapa diantaranya termasuk kedalam kelompok pemakan nektar (Borror *et al.*, 1992). Dari ordo ini yang paling banyak mengunjungi bunga dan membantu penyerbukan adalah lebah. Di

seluruh dunia diketahui jenis lebah (Apoidea) mencapai 16.000 jenis (Michener, 2000).

Keragaman jenis lebah yang ada saat ini mengikuti koevolusi yang terjadi bersama struktur bunga yang semakin kompleks yang merupakan sumber pakan mereka. Umumnya evolusi terjadi pada bentuk dan ukuran tubuh, kehadiran rambut pada tubuh, serta organ-organ yang memudahkan serangga mendapatkan sumber pakan dari tanaman berbunga. Salah satu organ yang berevolusi adalah probosis. Pada awalnya angiospermae memiliki bentuk bunga yang dangkal, lebah dengan probosis pendek (*short-tongued bees*) diduga muncul pada jaman tersebut. Seiring dengan perkembangan kompleksitas bunga angiospermae, muncul lebah dengan probosis panjang (*long-tongued bees*). Halictidae adalah contoh lebah dengan probosis pendek, sedangkan contoh lebah dengan probosis panjang adalah Anthophoridae dan Apidae (Winston, 1987 *cit.* Rianti, 2009).

Pada umumnya serangga mempunyai perilaku pencarian pakan yang berbeda tiap jenis. Dalam biologi penyerbukan tingkah laku serangga mencari pakan adalah hal penting yang perlu diperhatikan. Pada lebah madu pencarian pakan cenderung terjadi pada bunga dalam satu jenis tumbuhan (*flower constancy*) dalam sekali perjalanan. Lebah merupakan penyerbuk terpenting karena beberapa sifat diantaranya aktif mengumpulkan serbuk sari dan nektar, tubuh berambut yang membantu mengumpulkan serbuk sari. Pada saat mengumpulkan serbuk sari lebah menyisir benang sari dengan tungkainya, selanjutnya serbuk sari dikumpulkan ke dalam *pollen baskets* yang terletak pada sisi luar tibia tungkai belakang (Schoonhoven *et al.*, 1998).

Penyerbukan yang dibantu oleh lebah sangat efektif. Penyerbukan oleh lebah seperti *Apis cerana* dan *A. mellifera* pada tanaman *Brassica rapa* ternyata menghasilkan jumlah buah per tanaman lebih banyak dari pada penyerbukan sendiri

atau penyerbukan dengan tangan. Kehadiran serangga pada tumbuhan dapat membantu proses penyerbukan silang yang dapat meningkatkan hasil buah dan biji. Keuntungan penyerbukan silang pada tanaman adalah meningkatkan variabilitas keturunannya (Barth, 1991).



III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari sampai Mei 2012 di dua lokasi yaitu Ulu Gadut, Kelurahan Bandar Buat, Kecamatan Lubuk Kilangan, Padang, Sumatera Barat yang mewakili dataran rendah dengan ketinggian ± 144 mdpl dan Jorong Koto Tinggi, Surian, Kecamatan Pantai Cermin, Kabupaten Solok, Sumatera Barat yang mewakili dataran tinggi dengan ketinggian ± 1200 mdpl (Lampiran 8). Pengidentifikasian serangga dilakukan di Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Andalas.

3.2 Metode Penelitian

Pengamatan keanekaragaman serangga yang mengunjungi bunga *I. balsamina* Linn. dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan pengoleksian langsung. Pengamatan keanekaragaman dilakukan setiap hari mulai pukul 08.00 sampai pukul 17.00 WIB.

3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah jala serangga (Insect Net), kertas segitiga, kertas label, papan perentang, kotak koleksi, balok penusuk, kotak segitiga, killing bottle, botol koleksi, plastik, jarum, pingset, mikropipet, refraktometer, oven, camera digital, mikroskop, dan alat tulis. Sedangkan bahan-bahan yang digunakan adalah kapur barus, dan alkohol 70%.



3.4 Cara Kerja

3.4.1 Pengoleksian Serangga

Pengamatan dilakukan mulai pukul 08.00 - 17.00 WIB saat cuaca cerah pada sekelompok tanaman *I. balsamina* Linn. dengan bermacam warna yang terdapat masing-masing lokasi penelitian. Pengamatan dan pengambilan sampel dilakukan selama empat hari pada masing-masing lokasi. Setiap pengamatan tersebut terbagi atas tiga yaitu pagi (08.00-11.00), siang (11.00-14.00) dan sore (14.00-17.00) WIB. Serangga yang hinggap pada bunga *I. balsamina* Linn. ditangkap dengan menggunakan jala serangga. Serangga yang didapatkan dimatikan, jika yang didapatkan kupu-kupu dapat dimatikan dengan cara menekan daerah thoraknya dan dimasukkan kedalam kertas segitiga dan disimpan ke dalam kotak segitiga untuk pengawetan sementara. Jika yang didapatkan serangga lain seperti lebah atau kumbang dilemaskan dengan menggunakan botol pembunuh (killing bottle) dan dimasukkan kedalam botol koleksi yang berisi alkohol 70%. Untuk serangga yang berukuran besar setelah dilemaskan dalam killing bottle dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label.

3.4.2 Pengamatan Morfologi Bunga dan Pengukuran Nektar

Pengamatan karakter morfologi bunga dilakukan terhadap sampel bunga yang masih segar. Karakter bunga yang diamati antara lain bentuk bunga baik sepal dan petal, warna bunga dan kedalaman letak nektar (panjang taji sepal bawah). Pengukuran kadar gula nektar bunga dilakukan tiap jamnya pada pukul 07.00-17.00 WIB dengan mengambil 5 bunga pada masing-masing populasi. Nektar diambil dengan menggunakan mikropipet, yaitu dengan cara menempelkan mikropipet pada bagian taji sepal bawah. Nektar kemudian ditentukan kadar gulanya dengan refraktometer.

3.4.3 Pengawetan dan Identifikasi Serangga

Sampel serangga yang telah dikoleksi di lapangan diawetkan dengan dua cara yaitu awetan basah dan awetan kering. Awetan basah digunakan untuk serangga yang bertubuh lunak yang dapat berkerut bila dibuat preparat kering (Borror *et al.*, 1992). Pengawetan kering digunakan untuk Lepidoptera yaitu dengan menusuk thorak secara tegak lurus dan ditancapkan di atas papan perentang kemudian sayapnya direntang, Apidae dan Diptera ditusuk bagian thorak secara tegak lurus, Hemiptera ditusuk melewati skutellum, Coleoptera ditusuk melalui bagian kanan sayap. Kemudian dikeringkan dalam oven selama 3-7 hari dengan suhu 40-45⁰C. Setelah proses *pinning* serangga dimasukkan dalam kotak penyimpanan dan diberi kapur barus agar tidak dimakan semut atau serangga lainnya. Selanjutnya serangga diidentifikasi sampai tingkat genus atau jenis berdasarkan Tsukada and Nishiyama (1982;1985), Michener (2000), Yoshiaki (2003), Bolton (1994), Borror *et al.* (1992), Joseph (2009), Evenhuis (1989), Waterhouse (1998), Eguchi (2000) dan Barthelemy (2008). Serangga yang sudah teridentifikasi diukur panjang alat pengambil nektar untuk serangga yang punya alat pengambil nektar. Dilakukan juga pengukuran karakter tertentu dari serangga yang didapatkan.

Karakter-karakter dari serangga yang diukur terdiri dari:

1. PT (panjang total), diukur dari bagian apex mandibula sampai bagian apex gaster
2. PS (panjang sayap termasuk tegula), diukur dari tegula sampai apek sayap depan
3. LK (lebar kepala), merupakan lebar kepala maksimum termasuk mata diukur dari arah dorsal.

4. PP (panjang probosis), diukur dari pangkal mandibula sampai ujung probosis
5. PL (panjang lidah), diukur dari pangkal mandibula sampai ujung lidah

3.5 Analisis Data

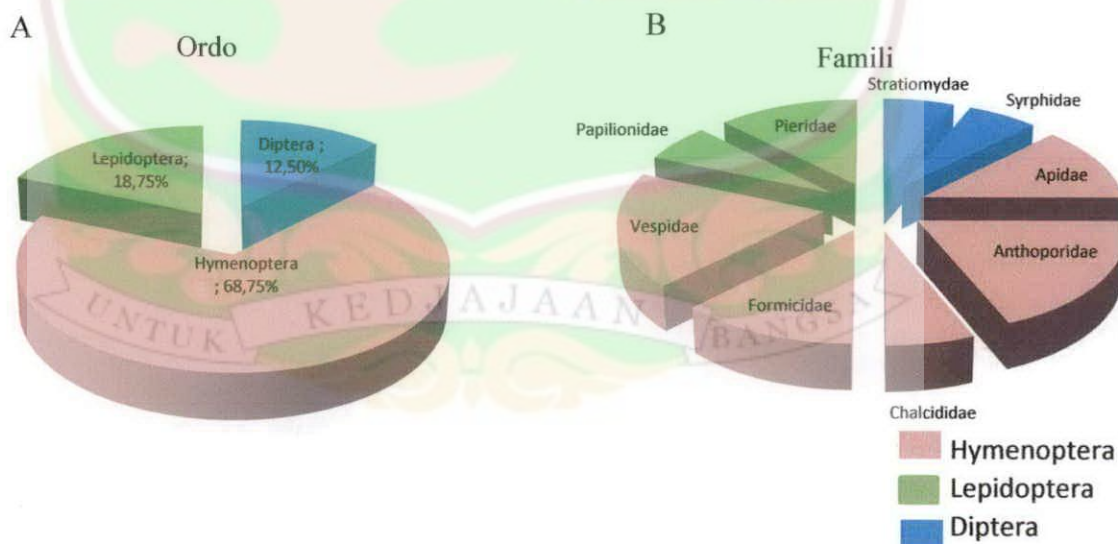
Jenis-jenis jenis dan jumlah individu serangga penyerbuk pada tumbuhan *I. balsamina* Linn. ditampilkan dalam tabel, kemudian ditampilkan foto dan deskripsi masing-masingnya. Pengelompokan serangga pengunjung berdasarkan persamaan karakter menggunakan program PAST.



IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Jenis-Jenis Serangga Pengunjung pada Bunga *Impatiens balsamina* Linn.

Berdasarkan hasil identifikasi ditemukan sebanyak 3 ordo yang terdiri dari 9 famili, 9 genus dan 16 jenis dengan 104 individu serangga yang mengunjungi bunga *I. balsamina*. Serangga pengunjung ini didominasi oleh jenis yang berasal dari ordo Hymenoptera (68,75%) diikuti oleh Lepidoptera (18,75%) dan Diptera (12,50%) (Gambar 2A). Ordo Hymenoptera tersebar kedalam lima famili, yaitu Apidae (2 jenis), Anthoporidae (3 jenis), Chalcididae (1 jenis), Formicidae (2 jenis), dan Vespidae (3 jenis). Ordo Lepidoptera yang ditemukan termasuk kedalam famili Papilionidae dan Pieridae. Sementara untuk ordo Diptera yang ditemukan termasuk kedalam famili Stratiomyidae dan Syrphidae (Gambar 2B).



Gambar 2. Perbandingan ordo (A) dan famili (B) serangga pengunjung bunga *Impatiens balsamina* Linn.

Tabel 1. Jenis dan jumlah individu serangga pengunjung bunga *Impatiens balsamina* Linn. pada masing-masing lokasi dan waktu penangkapan

Ordo/Famili/Jenis	Gadut			Surian			Jumlah individu	Tipe makanan	
	A	B	C	A	B	C		Nektar	Polen
DIPTERA									
Stratiomyidae									
1. <i>Hermatia illucens</i> Linnaeus	-	1	-	-	-	-	1	Tdk diketahui	
Syrphidae									
2. <i>Episyrphus viridaureus</i> Wiedemann	-	-	-	-	1	3	4	+ ^a	-
HYMENOPTERA									
Apidae									
3. <i>Apis cerana</i> Fabricius	-	-	-	1	5	2	8	+ ^b	+ ^b
4. <i>Trigona minangkabau</i> Sakagami et Inoue	3	5	2	-	-	-	10	+ ^c	+ ^c
Anthoporidae									
5. <i>Amegilla</i> sp.	2	2	-	-	-	-	4	+ ^b	+ ^b
6. <i>Ceratina</i> sp.	-	-	-	1	-	-	1	+ ^b	+ ^b
7. <i>Xylocopa confusa</i> Linnaeus	-	2	-	1	1	-	4	+ ^a	-
Chalcididae									
8. <i>Brachymeria lasus</i> Walker	-	-	-	-	1	-	1	Tdk diketahui	
Formicidae									
9. <i>Dolichoderus toracicus</i> F. Smith	-	14	-	-	17	-	31	+ ^c	-
10. <i>Pheidole megacephala</i> Fabricius	-	27	-	-	-	-	27	+ ^a	-
Vespidae									
11. <i>Ropalidia fasciata</i> Fabricius	1	-	-	-	-	-	1	+ ^c	-
12. <i>Vespa flaviceps</i> Smith	-	-	-	3	3	-	6	+ ^c	-
13. <i>Vespa tropica</i> Smith	-	1	-	-	-	-	1	+ ^c	-
LEPIDOPTERA									
Papilionidae									
14. <i>Papilio memnon</i> Linnaeus	-	-	-	-	-	1	1	+ ^b	-
Pieridae									
15. <i>Appias olferna</i> Swinhoe	2	-	1	-	-	-	3	+ ^b	-
16. <i>Eurema blanda</i> Fruhstorfer	1	-	-	-	-	-	1	+ ^b	-
Total individu	9	52	3	6	28	6	104		
Total jenis	10			8					
Total genus	10			8					

Ket: - (tidak ditemukan), A (pagi), B (siang), C (sore)

^aKato *et al.*, 1991, ^bRaju & Reddi, 1989, ^cCorlett, 2004

Jenis serangga pengunjung bunga *Impatiens balsamina* yang paling banyak ditemukan ialah dari ordo Hymenoptera. Hal ini karena banyak jenis serangga dari ordo ini yang pakannya adalah nektar dan polen sehingga ordo ini banyak mengunjungi bunga *Impatiens balsamina* maupun bunga lainnya. Beberapa subordo

Apocrita diantaranya termasuk kedalam kelompok pemakan nektar dan polen. Serangga pemakan nektar dan polen yang masuk kedalam subordo Apocrita adalah serangga superfamili Chalcidoidea (tabuhan ficus: Agaonidae); superfamili Apoidea (lebah-lebah: termasuk Melittidae, Collectidae, Halictidae, Oxaeidae, Andrenide, Megachilidae, Anthophoridae (Nomadidae, Euceridae, Ceratinidae, Xylocopidae), Apidae (Bombinae, Euglossinae, Apinae, Tiphidae); superfamili Vespoidea (Vespidae, Masarinae, Vespinae, Polistinae); superfamili Formicoidea (Formicidae) (Borror *et al.*, 1992).

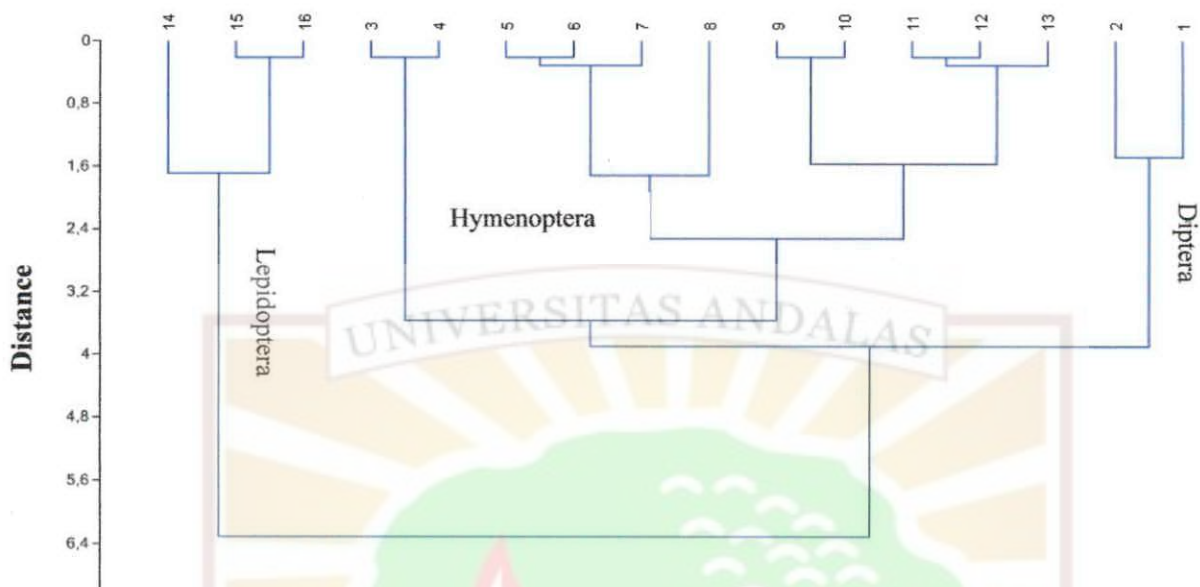
Secara umum kunjungan serangga pada bunga lebih banyak pada siang hari dengan kisaran suhu di daerah Gadut 29-35⁰C dan di daerah Surian 24-26⁰C (Lampiran 2). Hal ini disebabkan aktifitas serangga umumnya tinggi pada siang hari dan cuaca cerah. Wolda & Sabrosky (1986) menyatakan bahwa aktifitas serangga untuk mencari pakan dimulai pada pagi hari sampai sore hari dengan aktifitas tertinggi pada siang hari.

Jenis serangga pengunjung yang ditemukan pada penelitian ini memiliki beberapa famili yang sama dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Kato *et al.* (1991) pada empat jenis tanaman *Impatiens* di Sumatera yaitu famili Formicidae, Anthophoridae, Vespidae dan Syrphidae. Pada penelitian Kato *et al.* (1991) didapatkan 21 jenis serangga pengunjung yang masuk dalam ordo Hymenoptera (Formicidae, Anthophoridae, Halictidae, dan Vespidae), Lepidoptera (Sphingidae, Satyridae), Coleoptera (Mordellidae) dan Diptera (Syrphidae), sementara pada penelitian ini didapatkan 16 jenis serangga pengunjung pada satu jenis *Impatiens*. Adanya perbedaan famili maupun jenis yang berkunjung dipengaruhi oleh perbedaan karakter bunga *I. balsamina* dengan empat jenis *Impatiens* yang diteliti Kato *et al.* (1991). Keragaman serangga pada bunga dipengaruhi oleh faktor lingkungan, warna dan bentuk bunga, serta kadar gula nektar bunga (Faheem, Aslam & Razaq, 2004).

Tian *et al.* (2004) juga melaporkan tujuh jenis serangga yang masuk dalam ordo Hymenoptera (Apidae), Lepidoptera (Sphingidae, Papilionidae) sebagai serangga pengunjung tanaman *I. reptans* di China.

Dari Tabel 1 dapat dilihat ada dua jenis yang dijumpai pada kedua lokasi yaitu *Xylocopa confusa* dan *Dolichoderus toracicus*. Hal ini karena kedua jenis ini memiliki penyebaran yang luas. Semut bisa ditemukan dimana-mana pada kawasan terestrial. Akan tetapi mengalami penurunan keanekaragaman jenis sampai pada ketinggian 2500 mdpl (Hollidobler dan Wilson, 1990). Sementara ada jenis yang hanya di jumpai pada satu lokasi saja, ada beberapa faktor yang menyebabkan hal ini terjadi yaitu ada tidaknya sarang di sekitar lokasi, serangga umumnya tidak terlalu jauh dari sarangnya mencari makanan. Seperti halnya *Apis cerana* yang cenderung mengunjungi jenis tanaman bunga yang terdekat dengan sarangnya. Kemungkinan jenis serangga hanya ditemukan pada satu lokasi karena lokasi tersebut dekat dengan sarang. Hal ini sesuai dengan Kevan, Punchihewa & Greco (1995) yang melaporkan jarak pencarian pakan *A. cerana* 100-500 m dari sarang. Faktor lain adalah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketinggian daerah, suhu, kelembaban dan intensitas cahaya. Menurut Chasanah (2010) suhu udara dan intensitas cahaya berpengaruh positif terhadap jumlah individu serangga, sedangkan kelembaban berpengaruh negatif terhadap jumlah individu serangga.

Selanjutnya dari analisis karakter masing-masing jenis terlihat adanya perbedaan dan persamaan karakter (Lampiran 3). Persamaan karakter antar jenis sangat penting untuk pengelompokan takson tersebut. Dari analisis pengelompokan diperoleh dendogram yang menunjukkan tiga kelompok (ordo) seperti Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Pengelompokan serangga pengunjung bunga *Impatiens balsamina* Linn. berdasarkan persamaan karakter

Karakteristik masing-masing jenis diuraikan dalam deskripsi dibawah ini, yang diperjelas dengan foto masing-masing jenis yang dikarakterisasi.

4.2 Deskripsi Masing-Masing Serangga Pengunjung

4.2.1 Ordo Diptera

Ciri-ciri: tubuh berukuran sangat kecil sampai sedang, sayap ada dua buah (satu pasang) yang merupakan sayap depan, sayap belakang mereduksi menjadi *halter* yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Alat mulut bertipe penjilat dan penghisap.

1. Famili Stratiomyidae

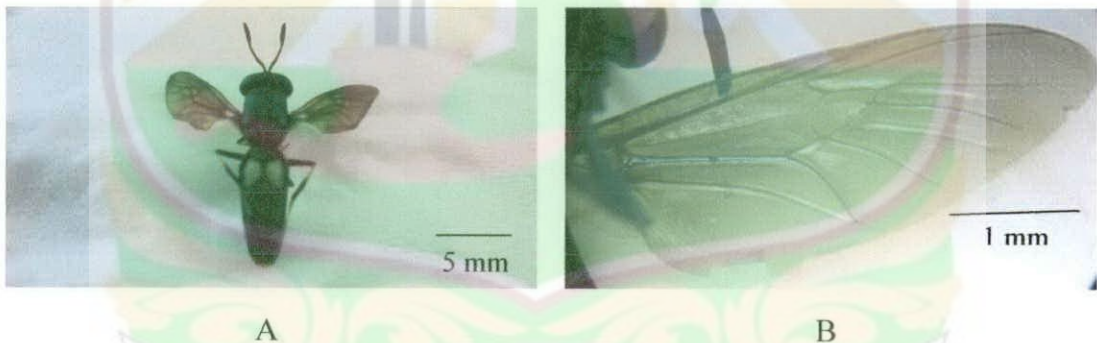
Ciri-ciri: tubuh sedang sampai besar, dalam penampakannya seperti lebah. Ruas antena ke-3 membulat, abdomen kuat, tegap, ada yang lebar dan ada yang memanjang. Taji pada tibia tidak ada. Biasanya berwarna gelap (Borror *et al.*, 1992).

Genus *Hermatia*

Calypter sangat kecil atau rudimenter, cabang-cabang radius sangat banyak memenuhi anterior sayap. Antena tiga ruas, ruas ke-3 membulat. Ruas antenna ke-3 memanjang atau membulat tanpa stylus atau aristas. Tarsi dengan tiga telapak kaki (Borror *et al.*, 1992).

Hermatia illucens Linnaeus; Joseph, Diclaro and Phillip (2009): Pg.1-4, Fig.1&2

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah tubuh berwarna hitam dan pada bagian pangkal abdomen ada warna putih yang agak transparan (Gambar 4A). Pada sayap bagian C berakhir pada ujung sayap, cabang-cabang R agak bergerombol bersama dekat batas kosta berakhir sebelum ujung sayap, sel diskal pendek (Gambar 4B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 13,61 mm, panjang sayap 10,4 mm, lebar kepala 4,10 mm (Lampiran 4).



Gambar 4. *Hermatia illucens* (A) dorsal (B) sayap

Berdasarkan pengamatan *H. illucens* hanya hinggap pada bagian mahkota bunga *I. balsamina* berwarna *magenta* atau merah keungu-unguan (Lampiran 7), kemungkinan jenis ini tidak mengambil nektar dan hanya hinggap saja. Hal ini berarti jenis ini hanya sebagai serangga pengunjung saja tanpa mengambil nektar. Jenis ini termasuk famili Stratiomyidae, famili ini tidak dilaporkan membantu penyerbukan pada bunga. Beberapa famili dari Diptera yang dilaporkan berperan

dalam penyerbukan adalah lalat-lalat bunga. Lalat ini bentuk tubuhnya menyerupai lebah, yaitu: famili Bombyliidae, Apioceridae, dan Syrphidae (Borror *et al.*, 1992).

2. Famili Syrphidae

Ciri-ciri: ukuran dan warna bervariasi. Beberapa berwarna cerah, kuning, coklat dan hitam, ada yang hitam semua. Umumnya bertubuh ramping. Sayap dengan vena palsu antara R dan M. radius dengan empat cabang. Tarsi dengan dua telapak kaki. Larvanya berwarna putih abu-abu (Borror *et al.*, 1992).

Genus *Episyrphus*

Probosis pendek, kepala tidak mempunyai rambut. Kepala tanpa kerutan frontal. Bagian puncak kepala berbentuk sedikit cekungan. Sayap membulat pada bagian ujung. Antena tiga ruas, ruas antena kedua lebih pendek dari pada yang ketiga.

Episyrphus viridaureus Wiedemann; Evenhuis dan Pauahi (1989): Pg.443

Ciri-ciri jenis ini adalah tubuh berwarna orange dengan band-band gelap pada abdomen yang menyerupai tawon, mata berwarna kemerahan, antara mata ungu gelap, bagian atas dada ditutupi dengan perisai hitam metalik dan sisanya ditutupi dengan orange-kuning (Gambar 5A). Pada sayap sel anal memanjang lebih panjang dari pada sel basal kedua, meruncing pada bagian ujung (Gambar 5B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 9,21-9,89 mm ($9,40 \pm 0,33$), panjang sayap 8,25-8,67 mm ($8,46 \pm 0,19$), lebar kepala 3,05-3,23 mm ($3,12 \pm 0,08$), panjang lidah 0,21-0,23 mm ($0,22 \pm 0,01$) (Lampiran 4).

Pada penelitian ini *E. viridaureus* diamati mengunjungi bunga *I. balsamina* berwarna pink (Lampiran 7) dan terlihat mengambil nektar karena jenis ini memasukkan kepalanya pada taji bunga dan berpindah-pindah ke bunga lainnya. Diduga jenis ini membantu penyerbukan bunga karena pada saat mengambil nektar

bagian tubuh jenis ini bisa menyentuh benang sari. Ketika jenis ini kontak dengan bunga lain benang sari yang menempel bisa jatuh pada kepala putik sehingga terjadi penyerbukan. Kato *et al.* (1991) melaporkan *Episyrphus* sp. mengunjungi bunga *I. platypetala* dan *I. korthlasii*. Jenis ini mengambil nektar pada kedua bunga *Impatiens* tersebut.



Gambar 5. *Episyrphus viridaureus* (A) dorsal (B) sayap

4.2.2 Ordo Hymenoptera

Ciri-ciri: ukuran tubuh kecil sampai besar, sayap dua pasang, seperti selaput, sayap depan lebih besar dari pada sayap belakang. Antena 10 ruas atau lebih, tipe mulut penggigit dan penghisap. Betina umumnya mempunyai ovipositor yang pada beberapa jenis mengalami modifikasi menjadi sengat untuk pertahanan diri (Borror, *et al.* 1992).

1. Famili Apidae

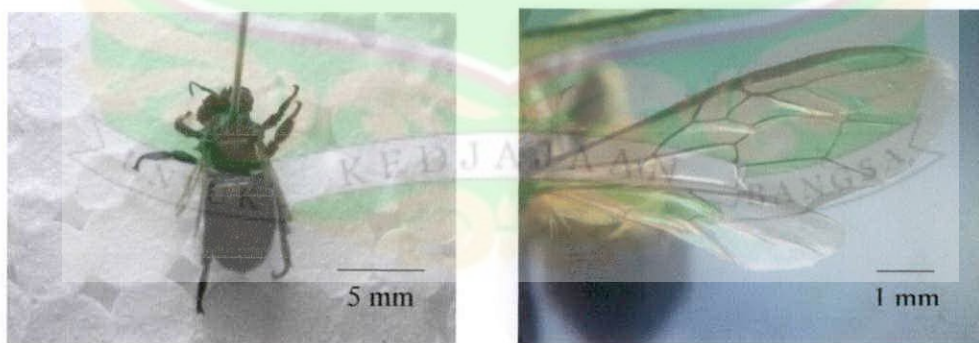
Ciri-ciri: ukuran bervariasi. Tidak adanya taji-taji pada tibia belakang. Ada yang berwarna kehitaman dengan bagian tertentu berwarna keputihan, kekuningan, kemerahan atau kecoklatan. Sudut belakang pronotum tidak dekat tegula, antena 13 ruas atau kurang. Mempunyai sikat pengumpul polen pada kaki depan dan keranjang pembawa polen pada kaki belakang (Borror *et al.*, 1992).

Genus *Apis*

Ciri-ciri: memiliki sengat, mandibula tidak bergigi. Vena sayap terlihat jelas, cubitus kedua sudah tereduksi, vena dan stigma coklat. Submarginal sel pertama lebih kecil dari yang kedua (Michener, 2000).

Apis cerana Fabricius; Michener (2000); Pg.37, Pl.9-10

Jenis ini sering dikenal dengan lebah madu. Ciri-ciri morfologi jenis ini warna tubuh coklat kekuning-kuningan, kepala kecil dibandingkan dengan thorak yang berwarna hitam kekuningan, rambut-rambut pada clypeus jelas kelihatan, mata faset besar berwarna coklat, antena coklat, pada bagian pangkal scape kuning, flagel terdiri dari 11 segmen, rambut-rambut pada thorak kuning dan abdomen berwarna coklat kekuningan, trochanter kaki depan coklat dan corbicula belakang kuning coklat (Gambar 6A). Sayap berwarna coklat muda, vena dengan stigma coklat, tegula coklat kemerahan (Gambar 6B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 10,68-11,97 mm ($11,35 \pm 0,40$), panjang sayap 7,60-8,80 mm ($8,21 \pm 0,50$), lebar kepala 3,47-3,6 mm ($3,54 \pm 0,05$), panjang lidah 3,52-3,57 mm ($3,54 \pm 0,02$) (Lampiran 4).



A

B

Gambar 6. *Apis cerana* (A) dorsal (B) sayap

Pada penelitian ini diamati *A. cerana* mengunjungi bunga berwarna pink (Lampiran 7) dan memasukkan kepalanya pada taji bunga serta berpindah-pindah

dari satu bunga ke bunga lainnya. Jenis ini diduga selain mengambil nektar juga membantu penyerbukan karena pada kaki belakang terlihat ada polen yang menempel. Serangga ini memiliki sikat pengumpul tepung sari pada kaki depan dan keranjang pembawa tepung sari (*pollen basket*) pada kaki belakang (Borror *et al.*, 1992).

Lebah madu *Apis* sudah banyak dikenal sebagai penyerbuk pada berbagai tanaman Angiospermae dan berbagai tanaman di lahan pertanian (Greenleaf *et al.*, 2006). Ramasubbu & Skreekala (2011) melaporkan *A. cerana* merupakan penyerbuk utama pada *I. platyadena* yang merupakan salah satu *Impatiens* yang *endangered* di India. *A. cerana* merupakan penyerbuk pada tanaman *I. reptans* di China (Tian *et al.*, 2004) dan juga menyerbuki jarak pagar (Rianti, 2009).

Genus *Trigona*

Ciri-ciri: tidak bersengat, vena sayap terlihat jelas. Mandibula bergigi dua, memiliki corbicula, tibia agak bulat, mesoscutellum lebih panjang dari pada propodeum (Michener, 2000; Sakagami, Inoue & Salmah, 1990).

Trigona (Tetragonula) minangkabau Sakagami et Inoue; Sakagami *et al.* (1990): Pg.125-137.

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini kepala berwarna hitam, bagian clypeus berwarna coklat kekuningan, malar space sempit, mata faset berwarna coklat tua, antena pada scape berwarna kuning tua dan flagel berwarna coklat muda yang terdiri dari 12 segmen, thorak berwarna coklat kehitaman, abdomen berwarna coklat tua (Gambar 7A). Kaki berwarna coklat tua, trochanter kaki depan berwarna kuning kecoklatan (Gambar 7B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 4,2-4,3 mm ($4,25 \pm 0,05$), panjang sayap 4,0-4,1 mm ($4,05 \pm 0,05$), lebar kepala 1,72-1,83 mm ($1,79 \pm 0,04$), panjang lidah 0,11-0,17 mm ($0,15 \pm 0,02$) (Lampiran 4).

jenis juga mengumpulkan polen karena pada bagian kaki belakang ditemukan polen. Menurut Kato *et al.* (1991) *A. sumatrana* dan *A. andrewsi* statusnya pengambil nektar dan polen pada *I. platypetala*, *I. korthalsii*, *I. eubotrya*. Maka ada kemungkinan juga jenis ini mengambil nektar dan polen pada *I. balsamina*.

Ceratina sp.; Borror *et al.* (1992): Pg.839, Fig.35-14 F; Michener (2000): Pg.593

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah: tubuh berwarna gelap (Gambar 9A), ruas pertama rangka sayap medial kelihatan melengkung, memiliki gelambir jugum yang jauh lebih kecil pada sayap belakang dibandingkan jenis lain, stigma berukuran besar (Gambar 9B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 16,16 mm, panjang sayap 4,57 mm, lebar kepala 2,05 mm, panjang lidah 5,57 mm (Lampiran 4).



Gambar 9. *Ceratina* sp. (A) lateral, (B) sayap

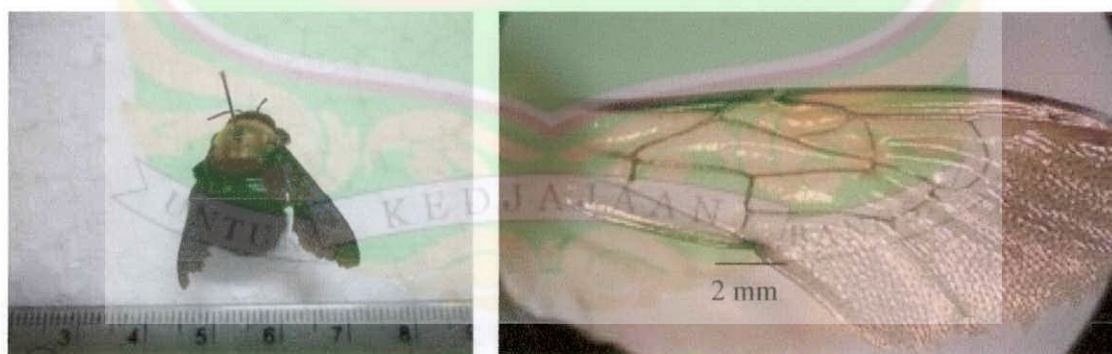
Pada penelitian ini *Ceratina* sp. mengunjungi bunga berwarna pink (Lampiran 7). Diduga jenis ini mengambil nektar dan membantu penyerbukan *I. balsamina* karena jenis ini juga dilaporkan membantu penyerbukan pada tanaman caisin (*Brassica rapa*) dengan kelimpahan 37% (Atmowidi, 2007). Menurut Erniwati dan Kahono (2009) *Ceratina* sp. juga dijumpai menyerbuki bunga tanaman buah dan beberapa tanaman liar dari famili Asteraceae, Malvaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae dan Verbenaceae. Kato *et al.* (1991) juga melaporkan *Ceratina* sp. mengunjungi *I. platypetala*.

Genus *Xylocopa*

Ciri-ciri: merupakan serangga subsosial dengan ukuran tubuh 13-30 mm. Tubuh secara keseluruhan berwarna hitam, dengan kepala dan toraks yang tertutupi rambut halus berwarna kuning. Memiliki gelambir jugum pada sayap belakang. Dorsum metasoma yang sebagian besar polos. Lebah *Xylocopa* merupakan lebah soliter yang umumnya bersarang pada kayu (Borror *et al.*, 1992).

Xylocopa confusa Linnaeus; Michener (2000): Pg.583-592

Ciri-ciri dari jenis ini adalah: ukuran tubuh relatif besar, thorak berwarna kuning dan berambut dan ada bagian ditengah yang berwarna hitam tanpa rambut, tidak memiliki penonjolan kliepus, koksa-koksa depan transversal dan ruas metasoma yang terakhir tidak mempunyai satu daerah seperti piringan segitiga (Gambar 10A). Pada sayap sel submarginal yang kedua berbentuk segitiga (Gambar 10B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 21,58-26,14 mm ($24,48 \pm 2,06$), panjang sayap 17,13-17,89 mm ($17,35 \pm 0,38$), lebar kepala 6,60-7,24 mm ($6,95 \pm 0,26$), panjang lidah 8,72-8,92 mm ($8,80 \pm 0,011$) (Lampiran 4).



A

B

Gambar 10. *Xylocopa confusa* (A) dorsal, (B) sayap depan

Pada penelitian ini *X. confusa* mengunjungi bunga berwarna magenta dan pink (Lampiran 7), terlihat mengambil nektar dan berpindah-pindah dari satu bunga

ke bunga lainnya. Kemungkinan jenis ini mengambil nektar dan juga membantu penyerbukan pada *I. balsamina* karena tipe *anther* berporos. Sesuai dengan pernyataan Momose *et al.* (1998) umumnya, *Xylocopa* menyukai bunga berukuran besar dengan pistil panjang dan *anther* berporos, sehingga memudahkan *Xylocopa* untuk mengumpulkan serbuk sari. Atmowidi *et al.* (2007) menyatakan *X. confusa* sebagai pengunjung bunga caisin (*Brassica rapa*; Brassicaceae) dengan kelimpahan rendah. *Xylocopa* juga dilaporkan menjadi penyerbuk pada tanaman famili Actinidiaceae, Dilleniaceae, Melastomataceae, dan Xanthophyllaceae (Momose *et al.* 1998). Salah satu serangga yang menyerbuki jarak pagar adalah *X. confusa* (Rianti, 2009).

3. Famili Chalcididae

Ciri-ciri: ukuran tubuh relatif kecil berkisar 2-12 mm. biasanya berwarna hitam mengkilat. Sayap dengan vena tunggal. Antena 16 ruas atau kurang. Femur kaki belakang menggembung dibawahnya bergerigi. Ada yang mempunyai bentuk muka segitiga dan ada yang tidak, ada yang mempunyai gambaran kuning pada ujung femur ada yang tidak (Borror *et al.*, 1992).

Genus *Brachymeria*

Ciri-ciri: metasoma tidak mempunyai petiol, kepala dan thorak biasanya hitam. Umumnya dengan warna kuning atau tanda merah pada femur belakang dan tegula. Sayap depan dengan vena tunggal. Coxa kaki belakang membesar, ovipositor pendek Joseph *et al.* (1973).

Brachymeria lasus Walker; Waterhouse (1998): Pg. 30 dan 192

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah: Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah tubuh berukuran relatif kecil, kepala dan thorak berwarna hitam dengan rambut-rambut

kasar, tegula berwarna kuning, femur belakang berwarna hitam dengan warna kuning pada bagian apical, tibia belakang berwarna kuning pucat. secara umum permukaan ventral abdomen nampak mengkilat seperti kaca (Gambar 11). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 5,53 mm, panjang sayap 4,73 mm, lebar kepala 1,91 mm (Lampiran 4).

B. lasus pada penelitian ini diamati hinggap pada bunga berwarna pink (Lampiran 7). Kemungkinan jenis ini tidak mengambil nektar karena jenis ini termasuk serangga parasit. Jenis ini termasuk dalam famili Chalcididae. Menurut Borror *et al.* (1992) Famili ini adalah parasit pada Lepidoptera, Diptera, dan Coleoptera. Beberapa diantaranya hiperparasit yang menyerang Ichneumanidae. Kemungkinan jenis ini mengunjungi bunga untuk mencari inang tempat meletakkan telurnya.



Gambar 11. *Brachymeria lasus*

4. Famili Formicidae

Ciri-ciri: ruas pertama abdomen berbentuk seperti bonggol yang tegap disebut petiol. Antena 13 ruas atau kurang, sangat menyiku, ruas pertama panjang (Borror *et al.*, 1992).

Genus *Dolichoderus*

Ciri-ciri: kepala dan alitrunk biasanya lebar, pendek dan gemuk. Petiole dengan satu nodus. Segmen pertama dari gaster tidak menggantung di atas petiole. Bagian depan

dari clypeus memiliki rambut yang pendek. Propodeum pada umumnya mencekam (Balton, 1994 dan Yoshiaki, 2003).

Dolichoderus thoracicus F. Smith; Bolton (1994): Pl. 29, Fig. 28-29; Yoshiaki (2003) (Pl.100)

Ciri morfologi *D. thoracicus* adalah tubuh berwarna hitam, ukuran tubuh relatif kecil, kepala berbentuk oval. alitrunk ramping dengan penyempitan pada bagian mesonotum, propodeum tidak memiliki duri, petiole terlihat jelas dengan gaster membulat, pada permukaan tubuh terdapat rambut-rambut kasar, tekstur permukaan tubuh kasar (Gambar 12A). Mandibula berbentuk triangular, terdapat longitudinal carinae dan tidak memiliki antena scrobe, mata terletak tepat di garis tengah kepala dan agak ke depan (Gambar 12B). Ciri-ciri yang diamati sama dengan sampel yang telah diidentifikasi oleh Seiki Yamane (date. 19 viii 2002 coll. I Lokasi ; Batu Lawang, Gunung Leuser, Sumatra Utara) di Laboratorium Taksonomi Hewan, Jurusan Biologi Universitas Andalas. Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 3,01-3,57 mm ($3,33 \pm 0,15$), lebar kepala 0,63-0,76 mm ($0,67 \pm 0,04$) (Lampiran 4).

Semut *D. thoracicus* mengunjungi bunga *I. balsamina* berwarna pink dan putih (Lampiran 7). Diduga spesies ini mengambil nektar karena dari pengamatan jenis ini keluar masuk taji bunga. Namun tidak menutup kemungkinan semut *D. thoracicus* sebagai pengunjung sekaligus sebagai penyerbuk pada bunga *I. balsamina* karena semut ini berpindah-pindah dari satu bunga ke bunga lainnya kemungkinan ada polen yang melekat pada bagian tubuhnya. Menurut Rianti (2009) struktur tubuh semut memiliki rambut yang tipis, sehingga memungkinkan adanya serbuk sari yang melekat saat semut berpindah dari satu bunga ke bunga lainnya.



Gambar 13. *Pheidole megachepala* (A) lateral (B) kepala

Semut *P. megachepala* pada penelitian ini diamati mengunjungi bunga berwarna *magenta* (Lampiran 7) dan mengambil nektar pada tumbuhan *I. balsamina* sebagai sumber pakannya karena jenis ini terlihat keluar masuk taji bunga. Menurut Raju & Ezradanam (2002) *Pheidole* sp. mengambil nektar pada bunga jarak pagar sebagai sumber pakannya. Semut mencari pakan berupa nektar dan dibawa ke sarang (Borrer, *et al.*, 1992). Kato *et al.* (1991) juga melaporkan *Pheidole* sp. mengunjungi *I. talangensis*. Namun menurut Erniwati (2009) mengatakan bahwa *Pheidole* sp. merupakan serangga predator pada kawasan pulau-pulau kecil Taman Nasional Karimun Jawa.

5. Famili Vespidae

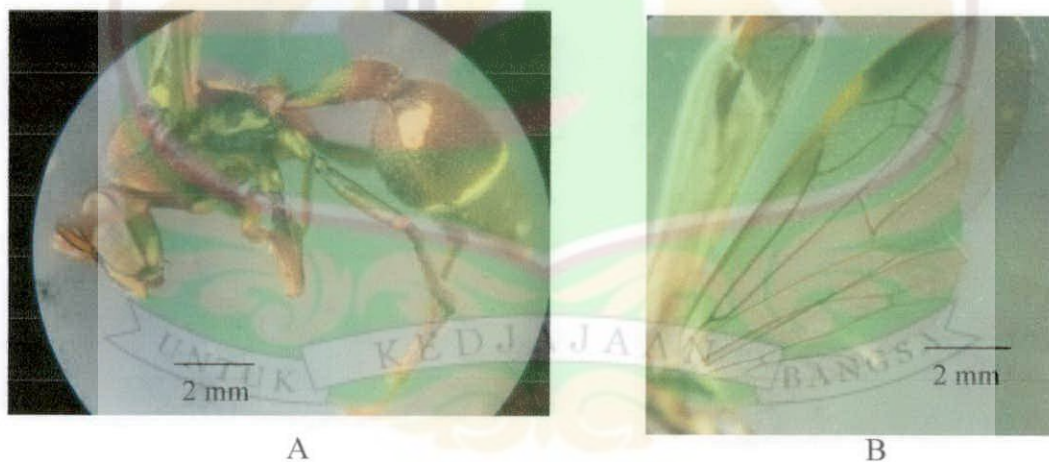
Ciri-ciri: abdomen berhubungan dengan thorak dengan sebuah petiol yang ramping. Sudut belakang pronotum hampir menyentuh tegula. Petiol tanpa nodus. Antena terdiri dari 13 ruas atau kurang. Sayap melipat longitudinal pada waktu istirahat. Sebagian besar berwarna hitam. Sayap depan dengan sel discoidal pertama panjang. Trochanter terdiri atas satu ruas. Sayap dengan gelambir jugum. Mata semu berukuran besar (Borrer *et al.*, 1992).

Genus *Ropalidia*

Ciri-ciri: Abdomen berhubungan dengan thorak dengan sebuah petiol yang ramping, ada yang memiliki tanda putih atau kuning pada metasoma. Antena terdiri dari 11 ruas (Barthelemy, 2008).

Ropalidia fasciata Fabricius; Barthelemy (2008): Pg. 36-37, Pl.80-85

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah: tubuh memiliki rambut-rambut halus, berwarna kecoklatan dan pada bagian abdomen ada warna kuning membentuk cincin, ada bintik kuning sebelah lateral-dorsal segmen kedua metasomal, segmen metasomal kedua berbentuk seperti bel, sudut belakang pronotum hampir menyentuh tegula (Gambar 14A). Pada sayap vena radius dan media berakhir sebelum pinggir sayap (Gambar 14B) Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 10,46 mm, panjang sayap 7,93 mm, lebar kepala 2,57 mm (Lampiran 4).



Gambar 14. *Ropalidia fasciata* (A) lateral (B) sayap

R. fasciata pada penelitian ini diamati hinggap pada bagian mahkota bunga pacar air (*I. balsamina*) berwarna magenta (Lampiran 7). Jenis ini diduga juga mengambil nektar pada bunga *I. balsamina*. Corlett (2004) melaporkan bahwa pada dasarnya tabuhan merupakan karnivora pada saat larva namun serangga dewasa

mengasumsi nektar sebagai sumber energi dan tidak memakan pollen kecuali subfamily Maserinae yang larvanya memakan pollen dan nektar.

Genus *Vespula*

Ciri-ciri: umumnya berukuran kecil dengan tanda kuning atau hitam pada tubuh. semua jenis merupakan penerbang yang baik. Antara ratu dan pekerja memiliki dimorfisme ukuran tubuh (Barthelemy, 2008).

Vespula flaviceps Smith; Barthelemy (2008); Pg.19-20, Pl.31-32

V. flaviceps memiliki ciri-ciri: ukuran tubuh 8–9 mm, ukuran tubuh kecil, didominasi warna hitam pada tubuhnya dan terdapat sabuk warna kuning pada bagian posterior sampai segmen metasomal (Gambar 15A). Sayap berwarna coklat kehitaman dengan pterostigma yang besar (Gambar 15B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 8,67-9,60 mm ($9,05 \pm 0,32$), panjang sayap 4,13-4,74 mm ($4,47 \pm 0,26$), lebar kepala 2,50-2,66 mm ($2,63 \pm 0,11$), panjang lidah 4,45-4,62 mm ($4,56 \pm 0,06$) (Lampiran 4).



A

B

Gambar 15. *Vespula* (A) dorsal (B) sayap

Pada penelitian ini diamati *V. flaviceps* mengunjungi bunga berwarna pink (Lampiran 7) dan terlihat memasukkan bagian kepalanya ke dalam taji bunga, diduga

jenis ini mengambil nektar dari bunga *I. balsamina* sebagai sumber pakannya. Jenis ini juga berulang-ulang mengunjungi bunga dan melakukan hal yang sama. Namun tidak menutup kemungkinan *V. flaviceps* sebagai pengunjung sekaligus sebagai penyerbuk pada bunga *I. balsamina*. Kelimpahan yang tinggi dari jenis tabuhan ini, sehingga tabuhan dikategorikan sebagai serangga pengunjung yang berpotensi sebagai penyerbuk. Hal ini didukung oleh pendapat Chasanah (2010) yang melaporkan *V. flaviceps* menyerbuki tanaman *H. multiflora*. Menurut Tanaka *et al.* (2006) tumbuhan famili Asclepiadaceae (*M. japonica*), serangga penyerbuknya yaitu Vespidae, Apidae, dan Tabanidae dilaporkan membawa polen pada tungkai atau pada alat mulut (*mandibula*). Tabuhan (Vespidae) merupakan serangga penyerbuk yang penting dan dapat meningkatkan hasil buah (Ollerton & Liede 1997).

Genus *Vespa*

Ciri-ciri: merupakan genus tabuhan yang berukuran besar, memiliki variasi warna tubuh tapi dominan berwarna hitam dengan bagian yang berwarna kuning atau orange. Ukuran tubuh ratu lebih besar dari pada pekerja (Barthelemy, 2008).

Vespa tropica Smith; Barthelemy (2008); Pg., Pl.19-22, Pg.17

Ciri-ciri morfologi dari jenis ini adalah: ukuran tubuh sedang, berwarna hitam dengan sedikit warna kuning pada bagian abdomen, pada bagian ujung abdomen berwarna coklat kekuningan, metasomal pertama berwarna hitam, scutellum merah, tungkai-tungkai belakang tidak terlalu panjang, femur belakang tidak meluas sampai ujung metasoma, tubuh agak berambut (Gambar 15). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 26,12 mm, panjang sayap 9,53 mm, lebar kepala 4,09 mm (Lampiran 4). Pada penelitian ini diamati *V. tropica* hanya hinggap pada mahkota bunga yang berwarna *magenta* (Lampiran 7). Jenis ini diduga mengambil nektar pada bunga *I. balsamina* karena famili vespidae umumnya saat dewasa mengosumsi

nektar (Corlett, 2004). Namun Barthelemy (2008) melaporkan bahwa *V. tropica* merupakan serangga predator yang umumnya memakan serangga genus *Parapolybia* dan *Polistes*.



Gambar 16. *Vespa tropica*

4.2.3 Ordo Lepidoptera

Ciri-ciri: sayap dua pasang dan tertutup bulu dan sisik, antena agak panjang, mulut pada larva bertipe penggigit, pengunyah dan pada dewasa penghisap. Ukuran tubuh kecil sampai besar. Larva dikenal sebagai ulat.

1. Famili Papilionidae

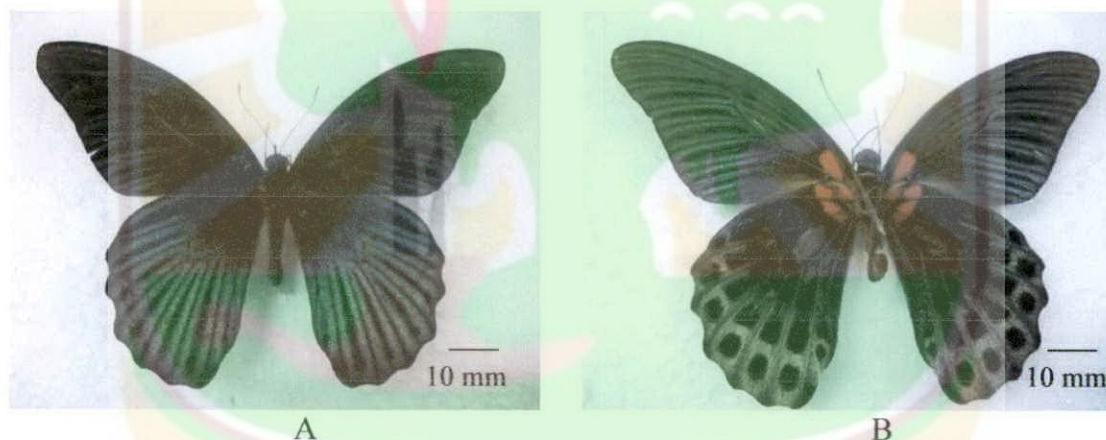
Ciri-ciri: Famili kupu-kupu yang berukuran besar dan berwarna indah. Sayap belakang biasanya dengan perpanjangan seperti ekor. Sayap biasanya berwarna hitam yang dihiasi oleh warna-warna yang indah dan menarik (Corbet & Pendlebury, 1956).

Genus *Papilio*

Ciri-ciri: memiliki sayap belakang yang lebih panjang dari sayap depan. Memiliki perpanjangan sayap belakang. Antena lebih pendek dari panjang sayap depan (Corbet & Pendlebury, 1956).

Papilio memnon Linnaeus; Tsukada (1982) : 356. Pl.122, pg.154

Ciri-ciri *P. memnon* adalah sebagai berikut : pada jenis jantan permukaan atas sayap berwarna hitam, pada daerah sub marginal, subapikal sampai ke marginal dan apikal terdapat sisik-sisik halus membentuk garis berwarna kebiruan yang tersebar disepanjang vena (Gambar 17A). Permukaan sayap bawah berwarna hitam, pada daerah basal terdapat warna merah. Bagian diskal sampai marginal dan apikal sayap dengan sisik-sisik halus berbentuk garis berwarna abu-abu. Pada bagian submarginal sayap belakang berwarna abu-abu dengan bintik-bintik berwarna hitam (Gambar 17B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 30,11 mm, panjang sayap 59,02 mm, panjang probosis 26,19 mm (Lampiran 4).



Gambar 17. *Papilio memnon* (A) dorsal (B) ventral

P. memnon pada penelitian ini diamati mengunjungi bunga berwarna pink (Lampiran 7) dan mengambil nektar pada tumbuhan *I. balsamina* sebagai sumber pakannya karena jenis ini terlihat memasukkan probosisnya kedalam taji bunga. Ordo Lepidoptera umumnya memang membutuhkan nektar sebagai sumber pakannya. Pada kupu-kupu polen dapat ditemukan pada probosisnya (Tanaka *et al.*, 2006). Selain sebagai serangga pengunjung *P. memnon* diduga membantu penyerbukan pada *I. balsamina*, ketika mengambil nektar ada kemungkinan polen melekat pada probosisnya karena posisi benang sari yang posisinya dekat dengan

lubang taji. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan Tian *et al.* (2004) *P. memnon* merupakan serangga penyerbuk pada tanaman *I. reptans*. Erniwati (2009) melaporkan bahwa di Taman Nasional Karimun Jawa *P. memnon* berfungsi sebagai penyerbuk pada beberapa jenis tanaman berbunga. Bunga soka (*Ixora spp.*) adalah bunga yang diminati kupu-kupu kelompok ini.

2. Famili Pieridae

Ciri-ciri: merupakan famili kupu-kupu yang berukuran kecil sampai sedang antara 25-100 mm dan pada umumnya warna sayap putih atau kekuningan dengan tanda hitam pada tepi sayap. Walaupun ada juga yang berwarna menyolok. Sayap belakang tidak berekor (Corbet & Pendlebury, 1956).

Genus *Appias*

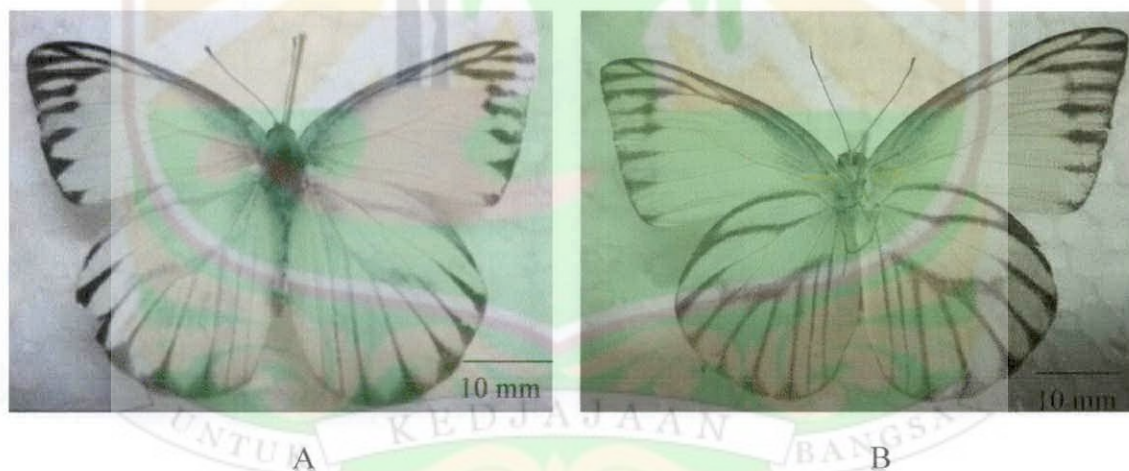
Ciri-ciri: merupakan penerbang yang, terlihat dari termen sayap depannya yang lurus. Karakter utamanya adalah terletak pada rambut-rambut yang terdapat pada ruang ke-8 sayap depan. Genus ini juga mengalami seksual polymorphisme. Sayap tebal, warna sayap umumnya putih, namun ada juga yang orange-kuning, kebiru-biruan, abu-abu hingga coklat. Marginal umumnya berwarna hitam, namun kadang ditemukan ditemukan juga yang berupa bintik-bintik, pada ruang 1a, 1b dan wilayah dorsum terdapat adanya rambut-rambut halus (Tsukada, 1985).

Appias olferna Swinhoe; Tsukada (1985) : 362, Pl.56, Pg.92.

Ciri-ciri *A. olferna*: secara umum berwarna putih. Vena bagian apikal dan marginal berwarna hitam, warna hitam pada vena ini terlihat semakin jelas pada bagian ventral sayap. Wilayah sekitar vena 10 & 11 juga berwarna hitam (Gambar 18A). Berbeda dengan jantan, warna hitam pada sayap ventral betina dilapisi dengan warna kuning tipis pada bagian cell, ruang 1a dan ruang 7 (Gambar 18B). Sayap depan betina juga

lebih membulat bila dibandingkan sayap depan jantan. Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 20,20-20,77 mm ($20,58 \pm 0,33$), panjang sayap 18,59-20,86 mm ($19,61 \pm 1,15$), panjang probosis 25,35-25,44 mm ($25,38 \pm 0,05$) (Lampiran 4).

A. olferna pada penelitian ini diamati mengunjungi bunga berwarna *magenta* (Lampiran 7) dan mengambil nektar pada tumbuhan *I. balsamina* sebagai sumber pakannya karena jenis ini terlihat memasukkan probosisnya kedalam taji bunga. Diduga jenis ini membantu penyerbukan pada tanaman *I. balsamina*. Jenis ini termasuk famili Pieridae. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Lakshmi (2011) famili Pieridae termasuk famili yang banyak membantu penyerbukan pada *Stachytarpheta jamaicensis* yaitu sekitar 33% dari total jenis kupu-kupu yang membantu penyerbukan *S. jamaicensis*.



Gambar 18. *Appias olferna* (A) dorsal (B) ventral

Genus *Eurema*

Ciri-ciri: berukuran kecil. Sayap bagian atas berwarna kuning dengan pita hitam pada ujung sayap. Bagian bawah sayap terdapat bintik-bintik berwarna hitam (Cobert & Pendlebury, 1956).

Eurema blanda Fruhstorfer; Tsukada (1985) : 230. Pl.7, Pg.39

Ciri- ciri jenis ini: Sayap dorsal berwarna kuning, sayap depan pada bagian marginal dan post diskal berwarna coklat, marginal sayap belakang coklat tipis. Warna kuning pada perbatasan apikal sayap depan membulat (Gambar 19A). Sayap ventral berwarna kuning, pada bagian basal terdapat bercak coklat muda (Gambar 19B). Hasil pengukuran pada karakter tubuh: panjang tubuh 15,59 mm, panjang sayap 24,11 mm, panjang probosis 25,48 mm (Lampiran 4).

E. blanda pada penelitian ini diamati mengunjungi bunga berwarna *magenta* (Lampiran 7) dan mengambil nektar pada tumbuhan *I. balsamina* sebagai sumber pakannya karena jenis ini terlihat memasukkan probosisnya kedalam taji bunga. Diduga jenis ini membantu penyerbukan pada tanaman *I. balsamina*, sebagaimana yang dinyatakan oleh Erniwati (2009) bahwa *E. blanda* di Taman Nasional Karimun Jawa berfungsi sebagai penyerbuk pada beberapa jenis tanaman berbunga.



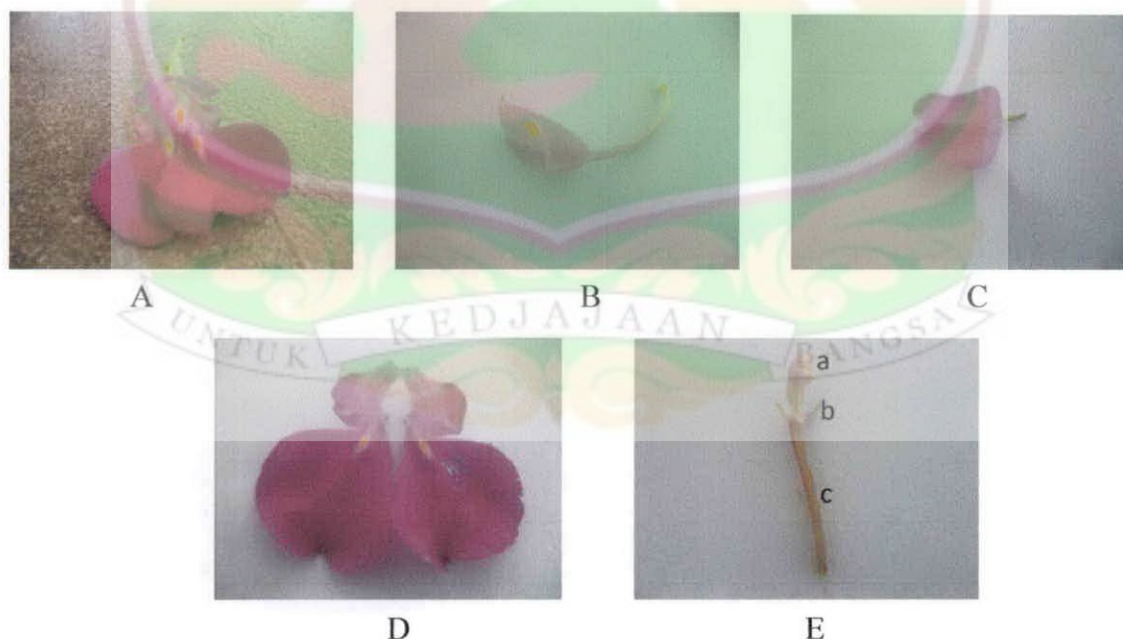
Gambar 19. *Eurema blanda* (A) dorsal (B) ventral

4.3 Deskripsi Bunga *Impaties balsamina* Linn.

Bunga *I. balsamina* yang diamati terdiri dari tiga warna yaitu warna putih, *magenta* dan pink (Lampiran 7). Bunga *I. balsamina* terdapat pada ketiak daun (aksilaris).

Merupakan bunga yang lengkap (Gambar 20A). Kelopak bunga bawah berbentuk perahu, taji panjang melengkung (Gambar 20B). Mahkota dorsal memiliki duri (Gambar 20 C). Mahkota bawah lateral berbentuk jantung terbalik dengan panjang 2-2,5 cm dan menyatu (Gambar 20D). Kelopak bunga lateral, berbentuk bulat telur dan pistil panjang serta *anther* berporos (Gambar 20E). Bunga *I. balsamina* secara keseluruhan adalah simetri bilateral.

Bentuk bunga yang simetri bilateral menyerupai anggrek ini menjadi penarik serangga untuk mengunjunginya. Serangga lebih menyukai bunga yang berbentuk simetri bilateral karena bentuk yang simetri bilateral ini mempunyai landasan (*landing pad*) untuk pendaratan serangga. Mahkota bunga lateral yang bersatu (*lateral united petals*), yang terdiri dari 2 pasang mahkota lateral membentuk landasan "*landing pad*" yang akan menjadi penarik bagi ordo Lepidoptera. Warna bunga yang cerah juga menjadi penarik datangnya lebah dan beberapa diptera. Morfologi bunga mempengaruhi keragaman serangga pengunjung.



Gambar 20. *Impatiens balsamina* (A) bunga utuh, (B) kelopak bawah, (C) mahkota dorsal, (D) mahkota lateral yang bersatu, (E) a. putik dan benang sari, b. kelopak lateral, c. tangkai bunga

Panjang taji bunga *Impatiens balsamina* $16,40 \pm 2,24$ mm ($n=10$). Spesies yang punya alat pengambil nektar pendek atau tidak punya sama sekali seperti beberapa spesies semut dan lebah berukuran kecil tetap bisa mengambil nektar karena ukuran kepala dan tubuh yang kecil sehingga dapat memasukkan kepala dan sebagian tubuhnya ke dalam taji bunga. Sementara ordo Lepidoptera dengan probosis yang panjang dan serangga lain dengan lidah (alat pengambil nektar) yang panjang hanya perlu memasukkan probosisnya saja ke dalam taji bunga untuk mengambil nektar.

Arsitektur bunga yang meliputi ukuran, kedudukan organ reproduksi, aksesibilitas nektar, struktur bunga dan masa pembungaan semua mempengaruhi interaksi antara tanaman dengan polinatornya. Sebagian besar agen penyerbuk menunjukkan variasi yang spesifik dalam hal ukuran tubuh, kemampuan sensorik, perilaku pencarian makan dan sumber energi yang dibutuhkan, sehingga ada hubungan tertentu yang secara general dapat ditarik antara arsitektur pembungaan dengan tipe polinatornya (Sedgley *et al.*, 1989 *cit.* Fajarwati, 2009).

Adaptasi tumbuhan yang diserbuki oleh Lepidoptera umumnya memiliki tabung corolla atau taji bunga yang panjang, sehingga serangga ordo Lepidoptera dapat dengan mudah memasukkan probosisnya. Tumbuhan yang dikunjungi kupu-kupu umumnya mekar pada siang hari, dan mempunyai *landing pad* untuk serangga (Tcherkez, 2004). Dapat diartikan bahwa ada hubungan antara adaptasi bunga dan serangga. Pertambahan panjang taji atau tabung corolla berpengaruh terhadap pertambahan panjang probosis serangga sehingga serangga lebih mudah mengambil nektar.

Kupu-kupu cenderung mengunjungi bunga yang berukuran relatif besar dan berwarna cerah seperti pink dan ungu. Bunga dengan kelenjar nektar yang

tersembunyi dalam tabung sempit atau taji dan terjangkau oleh probosis kupu-kupu. Bunga yang sering dikunjungi lebah bentuknya non-radial simetris. Lebah menyukai bunga berwarna kuning, biru dan violet, memiliki aroma dan punya banyak polen dan nektar. Beberapa jenis lalat banyak mengunjungi berbagai jenis bunga dan mengambil nektar dan pollen. Umumnya tumbuhan yang diserbuki oleh lalat mempunyai aroma yang menyengat (Tcherkez, 2004).

4.4 Kadar Gula Nektar *Impatiens balsamina* Linn.

Konsentrasi gula nektar pada *I. balsamina* Linn di daerah Gadut berkisar 18%-29% dan di daerah surian berkisar 18%-26% (Lampiran 5). Kadar gula nektar ini mempengaruhi jenis yang berkunjung pada bunga *I. balsamina*. Dari penelitian yang dilakukan ada tiga ordo yang berkunjung pada bunga pacar air ini yaitu ordo Lepidoptera, Hymenoptera dan Diptera. Hal ini sesuai dengan Tian *et al.* (2004) yang melaporkan *I. reptans* dengan kadar gula nektar 25,8%-31,5% dikunjungi oleh dua ordo serangga yaitu Hymenoptera dan Lepidoptera. Kato *et al.* (1990) juga melaporkan pada empat jenis *Impatiens* dengan kadar gula nektar 26,1%-39,45% dikunjungi oleh empat ordo serangga yaitu Coleoptera, Diptera, Hymenoptera dan Lepidoptera.

Keanekaragaman serangga berkaitan dengan banyaknya bunga yang dihasilkan oleh tumbuhan. Salah satu ketertarikan serangga pada bunga adalah kandungan nektar. Selain nektar, serbuk sari juga merupakan faktor penarik bagi serangga penyerbuk. Menurut Dudareva & Pichersky (2006) konsentrasi gula dalam nektar tumbuhan hutan tropis antara 5%-80%. Untuk bunga yang diserbuk kupu-kupu konsentrasi gula dalam nektarnya mencapai 29%, sementara yang diserbuk ngengat dan lebah masing-masing sekitar 41% dan 30%.

Hubungan yang kuat antara nektar dan serangga pengunjung tergantung pada komposisi gula pada nektar. Faktor yang tidak terlihat, seperti kualitas nektar atau rasa, mungkin juga menjadi faktor penting dalam memilih mencari makan bagi pengunjung bunga. Dengan demikian, bunga dapat menyeleksi pengunjung dengan imbalan yang ditawarkan bunga berupa nektar berdasarkan visual dan penciuman serangga pengunjung (Dudareva *et al.*, 2006).



V. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Total serangga yang mengunjungi tanaman *Impatiens balsamina* Linn. yang didapatkan terdiri dari 16 jenis yang termasuk dalam 16 genus, 9 famili dan 3 Ordo yaitu: Diptera (*Hermatia illucens*, *Episyrphus viridaureus*), Hymenoptera (*Apis cerana*, *Trigona (Tetragonula) minangkabau*, *Amegilla* sp., *Ceratina* sp., *Xylocopa confusa*, *Brachymeria lasus*, *Dolichoderus toracicus*, *Pheidole megachepala*, *Ropalidia fasciata*, *Vespula flavisepts*, *Vespa tropica*) dan Lepidoptera (*Papilio memnon*, *Appias olferna* dan *Eurema blanda*).

4.2 Saran

Perlu diadakan penelitian lanjutan untuk mengetahui pola aktivitas dan efektivitas lebih lanjut dari masing-masing serangga pengunjung dalam penyerbukan tanaman *I. balsamina* Linn. dan analisis kualitas buah dan biji hasil penyerbukan serangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Adfa, M. 2007. Senyawa Antibakteri Dari Daun Pacar Air (*Impatiens balsamina* Linn.). *Jurnal Gradien* 4 (1): 318-322
- Atmowidi T., D. Buchori, S. Manuwoto, B. Suryobroto and P. Hidayat. 2007. Diversity of pollinator insects in relation of seed set of Mustard (*Brassica rappa* L: Crusiferae). *Hayati Journal Bioscience* 14:155-161.
- Barth, F. G. 1991. *Insect and Flowers. The Biology of Partnership*. Princeton University Press. New Jersey.
- Barthelemy C. 2008. *A Provisional Identification Guide to The Social Vespids of Hong Kong*. Hong Kong: The Hong Kong Press.
- Bolton, B. 1994. *Identification Guide to the Ant Genera of the World*. Harvard University Press. London.
- Borror, D. J, N. F. Johnson and C. A. Triplehorn. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Diterjemahkan oleh Suryobroto, M. Gadjah Mada University Press. Jogjakarta.
- Chasanah, L. R. 2010. *Keanekaragaman dan Frekuensi Kunjungan Serangga Penyerbuk serta Efektivitasnya dalam Pembentukan Buah Hoya multiflora Blume (Asclepiadaceae)*. Thesis Pasca Sarjana Insitut Pertanian Bogor. Bogor.
- Corbet, A. S. and M. N. Pendlebury. 1956. *The Butterfly Of The Malay Peninsula*. Oliver and Boyd, Edinburg and London.
- Corlett. R. T. 2004. Flower Visitor and Pollination in The Oriental (Indomalayan) Region. *Biological Review* 9: 497-532.
- Cronquist, A. 1988. *The Evolution and Classification of Flowering Plants*. 2nd edition. The New York Botanical Graden. New York.
- Dudareva, N. and E. Pichersky. 2006. *Biology of Floral Scent*. Taylor & Francis. London.
- Eguchi, K. 2001. A Revision of The Bornean Species of The Ant Genus Pheidole (Insecta: Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae). *Tropics* 2 (1): 1-154.
- Erniwati. 2009. Keanekaragaman Sebaran Serangga di Kawasan Pulau-Pulau Kecil Taman Nasional Karimun Jawa. *Berita Biologi* 9 (4): 349-358.

- Erniwati dan S. Kahono. 2009. Peranan Tumbuhan Liar dalam Konservasi Serangga Penyerbuk Ordo Hymenoptera. *Jurnal Teknik Lingkungan* 10 (2): 195 – 203.
- Evenhuis, N. L. and B. Pauahi. 1989. *Catalog of the Diptera of the Australasian and Oceanian regions*. University of Minnesota. Bishop Museum Press.
- Faheem, M., M. Aslam and M. Razaq. 2004. Pollination ecology with special reference to insects a review. *Journal of Research Science* 15 (4): 395-409.
- Fajarwati, M. R., T. Atmowidi dan Dorly. 2009. Keanekaragaman Serangga pada Bunga Tomat (*Lycopersicon esculentum* Mill.) di Lahan Pertanian Organik. *Entomologi Indonesia* 6 (2): 77-85.
- Greenleaf, S. S. and C. Kremen. 2006. Wild bees enhance honey bees pollination of hybrid sunflower. *PNAS* 103 (37): 13890-13895.
- Grey-Wilson, C. 1980. *Impatiens of Africa*. A. A. Balkema, Rotterdam.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia* jilid 3. Terjemahan Badan Litbang Kehutanan. Yayasan Sarana Wana Jaya Jakarta.
- Hölldobler, B. and E. O. Wilson. 1990. *The Ants*. Harvard University Press. Cambridge. U. S. A.
- Hotmauli, M. 2010. *Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun Pacar Air (Impatiens balsamina Linn) dengan Ketokonazol 2% Terhadap Pertumbuhan Candida American Type Culture Collection (ATCC) 10231 Pada Media Sabouraud Dextrose Agar (SDA)*. Skripsi Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Jawa Timur.
- Joseph, W. D. and P. E. Kaufman. 2005. Black soldier fly *Hermetia illucens* Linnaeus (Insecta: Diptera: Stratiomyidae). *Florida Entomologist* 461:1-4.
- Kato, M., T. Inoue, M. Hofm and T. Itino, 1991. Pollination of Four Sumatran *Impatiens* Species by Hawkmoths and Bees. *Tropics* 1: 59-73.
- Kevan P. G., R. W. K. Punchihewa and C. F. Greco. 1995. Foraging range for *Apis cerana* and its implications for honey production and apiary management in Kevan PG, editor. *The Asiatic Hive Bee: Apiculture, Biology, and Role in Sustainable Development in Tropical and Subtropical Asia*. Ontario: Enviroquest Ltd: 223-228.
- Klein, A. M., I. Steffan-Dewenter, D. Buchori and T. Tschardtke. 2003. Pollination of *Coffea canephora* in relation to local and region agroforestry management. *Journal of Applied Ecology* 40: 837-845.

- Kohono, S., Erniwati dan M. Amir. 2005. Evaluasi Serangga Penyerbuk dan Penyerbukan di Jawa: Pemilihan Jenis Potensial sebagai Dasar Pengembangan Jenis dan Konservasinya. *Laporan Teknik. Pusat Penelitian Biologi-LIPI*: 789-797.
- Kulloli, S. K., A. K. Sreekala and A. G. Pandurangan. Floral Biology of *Impatiens trichocarpa* Hook. (Balsaminaceae) an Endemic Balsam of Western Ghats. *Indian Journal of Science and Technology* 2 (2): 30-34.
- Lakshmi, P.V. and A. J. S. Raju .2011. Psychophily in *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl. (Verbenaceae). *Current Science* 100 (1): 88-95.
- Michener, C. D. 2000. *The Bees of the World*. Baltimore. The John Hopkins Univ. Press.
- Momose, K. 1998. Pollination biology on a dipterocarp forest in Sarawak Malaysia. Characteristic of the plant pollinator community in the lowland dipterocarp forest. *American Journal of Botany* 85 (10): 1477-1501.
- Ollerton, J. and S. Liede. 1997. Pollination systems in the Asclepiadaceae a survey and preliminary analysis. *Biological Journal of the Linnean Society* 62: 593-610.
- Raju, A. J. S. and V. Ezradanam. 2002. Pollination ecology and fruiting behavior in a monocious species, *Jatropha curcas* L (Euphorbiaceae). *Current Science* 83 (11): 1395-1398.
- Raju, A. J. S. and C. S. Reddi. 1989. Pollination Ecology of *Hyptis suaveolens* (Lamiaceae). *Proceeding of the Indian National Academy* 5 (6): 411-416.
- Ramasubbu, R. and A. K. Skreekala. Reproductive Ecology of *Impatiens platyadena* Fischer, a Critically Endangered Balsam of West Ghats. *Current Science* 100 (10): 1550-1554.
- Raw, A. 2000. Foraging behaviour of wild bees at hot pepper flower (*Capsicum annuum*) and its possible influence on cross pollination. *Annals of Botany* 85: 487-492.
- Rianti, P. 2009. *Keanekaragaman, Efektifitas, dan Frekuensi kunjungan Serangga Penyerbuk pada Tanaman Jarak Pagar (Jatropha curcas L: Euphorbiaceae)*. Thesis Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Sakagami, S. F., T. Inoue and S. Salmah. 1990. Stingless Bees of Central Sumatra in S.F. Sakagami, R. Ohgushi dan D.W. Roubik (eds), *Natural History of*

- Sosial Wash and Bees in Equatorial Sumatera*. Sapporo. Hokkaido University Press.
- Schoonhoven S. L., M. T. Jery and J. J. A. Von Loon. 1998. *Insect-Plant Biology. From physiology to evolution. 1st Ed.* Champman & Hall. Cambridge.
- Sedgley, M. and A. R. Griffin. 1989. *Sexual Reproduction of Tree Crops*. Academic Press. London.
- Sreekala, A. K., A. G. Pandurangan, R. Ramasubbu and K. Kulloli. 2011 *Pollination biology of Impatiens cuspidata Wight and Arn. (Balsaminaceae), a rare and endemic balsam of the Western Ghats, India. JoTT Communication* 3(6): 1818–1825.
- Suhono, B. and Tim LIPI. 2010. *Ensiklopedia Flora jilid 3*. PT.Kharisma Ilmu. LIPI.
- Tanaka, H. H., T. Kaneko, N. Kawachino, S. Kitamura, O. Suzuki, Y. Tada and T. Yaoi. 2006. Andromonoecious sex expression of flowers and pollinia delivery by insects in Japanese milkweed *Metaplexis japonica* (Asclepiadaceae), with special reference to its flora morphology. *Plant Species Biology* 21: 193-199.
- Tcherkez, G. 2004. *Flower Evolution of The Floral Architecture of Angiosperms*. Science Publishers. United States of America.
- Tian, I., K. Liu and G. Hu, 2004. Pollination Ecology and Pollination System of *Impatiens reptans* (Balsaminaceae) Endemic to China. *Annals of botany* 93 (2): 167-175.
- Tsukada, E. E. 1982. *Butterflies of The South East Asian Island Vol.III. Satyrinae-Libythyidae*. Plapac.Ltd. Tokyo. Japan.
- Tsukada, E. E. 1985. *Butterflies of The South East Asian Island Vol.III. Pieridae-Danaidae*. Plapac.Ltd. Tokyo. Japan.
- Utami, N. 2006. *Impatiens* spp. (Balsaminaceae) endemik di Sumatera dan Potensinya sebagai Tanaman Hias. *Biodiversitas* 7 (2): 135-138.
- Utami, N. and T. Shimizu. 1998. A taxonomical study of *Impatiens alboflava* Miq. (Balsaminaceae) from Sumatra. *Jurnal Biologi Indonesia* 2 (2): 95-103.
- William, G. and P. Adam. 1994. A review of rainforest pollination and plant pollinator interactions with particular reference to Australian subtropical rain forests. *Australian Zoologist* 29 (3-4): 177-212.
- Winston, M. L. 1987. *The Biology of the Honey Bee*. Harvard University Press. Cambridge.

Waterhouse, D. F. 1998. *Biological Control of Insect Pests; Southeast Asian Prospects*. Canberra. Australian Centre for International Agricultural Research.

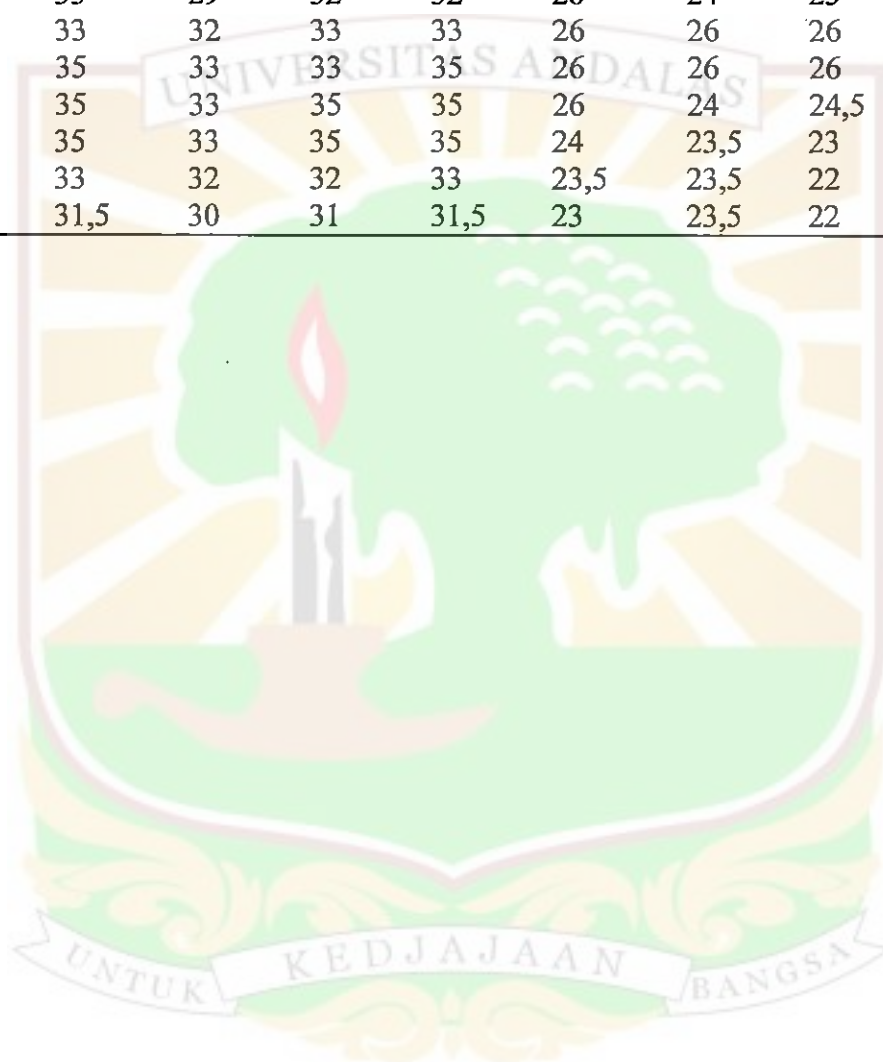
Yoshiaki, H. 2003. *Identification Guide To The Ant Subfamily Of Borneo*. Tools for Monitoring Soil Biodiversity in The ASEAN Region. Darwin Initiative.

Wolda, H. and C. W. Sabrosky. 1986. Insect Visitor to Two Form of *Aristolochia pilosa* in Los Cumbres Panama. *Biotropica* 18 (4): 295-299.



Lampiran 2. Suhu selama empat hari pengamatan ($^{\circ}\text{C}$)

Jam	Gadut				Surian			
	1	2	3	4	1	2	3	4
08.00	25	25	25	25	18	19	19	19
09.00	30	27,5	27,5	28	21	21	21	21
10.00	31	29	30	29	22	22	21,5	22
11.00	33	29	32	32	26	24	25	25
12.00	33	32	33	33	26	26	26	26
13.00	35	33	33	35	26	26	26	26
14.00	35	33	35	35	26	24	24,5	25
15.00	35	33	35	35	24	23,5	23	23
16.00	33	32	32	33	23,5	23,5	22	22,5
17.00	31,5	30	31	31,5	23	23,5	22	22



Lampiran 3. Karakter-karakter serangga pengunjung bunga *Impatiens balsamina* Linn.

No.	Spesies	Karakter
1.	<i>Hermatia illucens</i>	Sayap 1 pasang, antena tanpa stylus, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, berwarna hitam
2.	<i>Episyrphus viridaureus</i>	Sayap 1 pasang, antena punya stylus, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, berwarna orange dengan band-band gelap
3.	<i>Apis cerana</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, punya corbicula, tibia tanpa taji, bersengat
4.	<i>Trigona minangkabau</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, punya corbicula, tibia tanpa taji, tanpa sengat
5.	<i>Amegilla</i> sp.	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia punya taji, sayap depan dengan tiga sel submarginal.
6.	<i>Ceratina</i> sp.	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia punya taji, ruas pertama rangka sayap medial melengkung
7.	<i>Xylocopa confusa</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia punya taji, sayap dengan sel submarginal yang kedua berbentuk segitiga.
8.	<i>Brachymeria lasus</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, femur menggembung, warna hitam mengkilat.
9.	<i>Dolichoderus toracicus</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, punya petiol, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, petiol dengan 1 nodus
10.	<i>Pheidole megachepala</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, punya petiol, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, 2 petiol dengan 2 nodus
11.	<i>Ropalidia fasciata</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, pada bagian abdomen ada warna kuning membentuk cincin
12.	<i>Vespula flaviceps</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, terdapat sabuk warna kuning pada bagian posterior sampai segmen metasomal
13.	<i>Vespa tropica</i>	Sayap 2 pasang seperti membran, tanpa petiol, tanpa corbicula, tibia tanpa taji, ujung abdomen berwarna coklat kekuningan
14.	<i>Eurema blanda</i>	Sayap 2 pasang dan bersisik, berwarna kuning, pinggir sayap coklat
15.	<i>Papilio memnon</i>	Sayap 2 pasang dan bersisik, berukuran besar, berwarna hitam dan keabu-abuan.
16.	<i>Appias olferna</i>	Sayap 2 pasang dan bersisik, berukuran kecil-sedang, tanda hitam pada tepi sayap, sayap putih

Lampiran 4. Ukuran tubuh masing-masing jenis serangga pengunjung
Impatiens balsamina Linn.

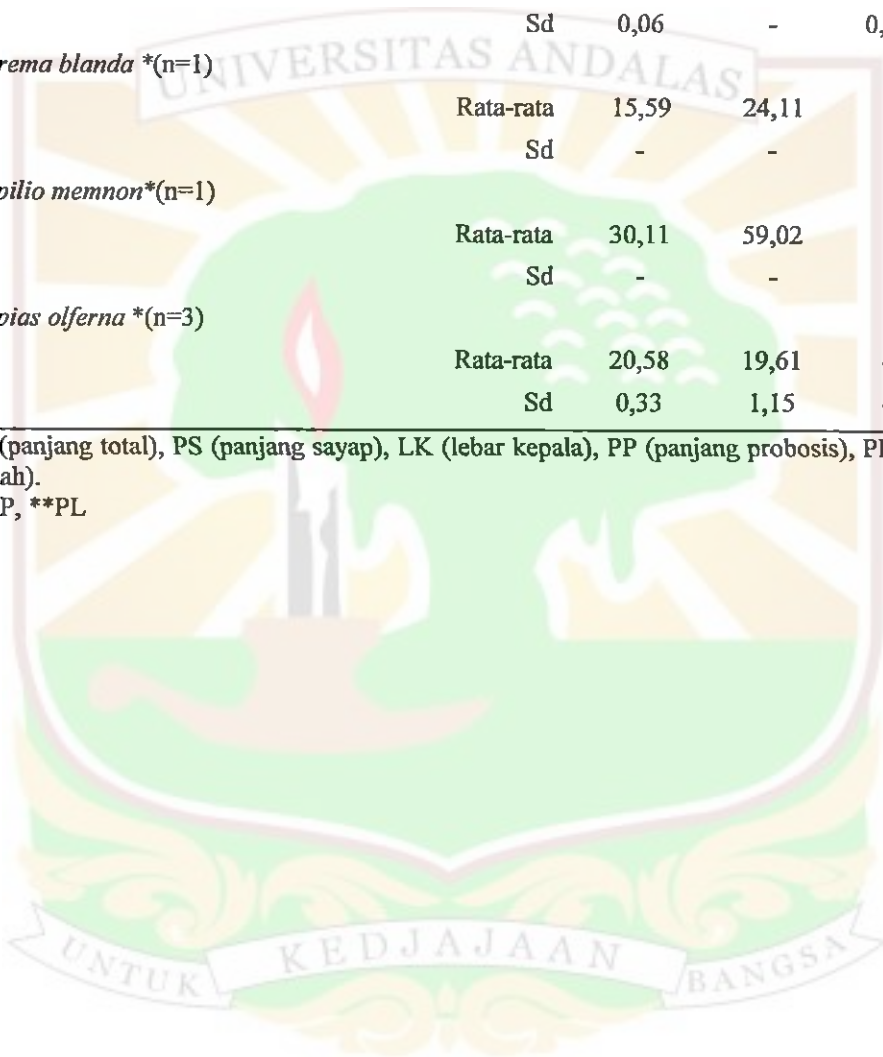
No	Spesies	Parameter (mm)				
		PT	PS	LK	PP/PL	
1.	<i>Hermatia illucens</i> (n=1)	Rata-rata	13,61	4,10	10,4	-
		Sd	-	-	-	-
2.	<i>Episyrphus viridareus</i> ** (n=4)	Rata-rata	9,40	8,46	3,12	0,22
		Sd	0,33	0,19	0,08	0,01
3.	<i>Apis cerana</i> ** (n=8)	Rata-rata	11,35	8,21	3,54	3,54
		Sd	0,40	0,50	0,05	0,02
4.	<i>Trigona (Tetragonula) minangkabau</i> ** (n=10)	Rata-rata	4,25	4,05	1,79	2,15
		Sd	0,05	0,05	0,04	0,02
5.	<i>Amegilla</i> sp.** (n=4)	Rata-rata	12,61	8,58	4,29	15,34
		Sd	0,45	0,08	0,15	0,09
6.	<i>Xylocopa confuse</i> ** (n=4)	Rata-rata	24,48	17,35	6,95	8,80
		Sd	2,06	0,38	0,26	0,11
7.	<i>Ceratina</i> sp.** (n=1)	Rata-rata	6,16	4,57	2,05	5,57
		Sd	-	-	-	-
8.	<i>Vespula flavisepe</i> ** (n=6)	Rata-rata	9,05	4,47	2,63	4,56
		Sd	0,32	0,26	0,11	0,06
9.	<i>Ropalidia fasciata</i> (n=1)	Rata-rata	10,46	7,93	2,57	-
		Sd	-	-	-	-
10.	<i>Vespa tropica</i> (n=1)	Rata-rata	26,12	9,53	4,09	-
		Sd	-	-	-	-
11.	<i>Brachymeria lasus</i> (n=1)	Rata-rata	5,53	4,73	1,91	-

Lanjutan (Lampiran 4)

	Sd	-	-	-	-
12. <i>Dolichoderus toracicus</i> (n=10)					
	Rata-rata	3,33	-	0,67	-
	Sd	0,15	-	0,04	-
13. <i>Pheidole megachepala</i> (n=10)					
	Rata-rata	2,64	-	0,69	-
	Sd	0,06	-	0,02	-
14. <i>Eurema blanda</i> *(n=1)					
	Rata-rata	15,59	24,11	-	25,48
	Sd	-	-	-	-
15. <i>Papilio memnon</i> *(n=1)					
	Rata-rata	30,11	59,02	-	26,19
	Sd	-	-	-	-
16. <i>Appias olferna</i> *(n=3)					
	Rata-rata	20,58	19,61	-	25,38
	Sd	0,33	1,15	-	0,05

Ket : PT (panjang total), PS (panjang sayap), LK (lebar kepala), PP (panjang probosis), PL (panjang lidah).

*PP, **PL



Lampiran 5. Kadar gula nektar *Impatiens balsamina* Linn.

A. Gadut

No.	Pukul											
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
1	17%	17%	17%	21%	31%	31%	31%	25%	31%	27%	28%	
2	17%	19%	19%	21%	28%	27%	31%	31%	21%	28%	27%	
3	19%	19%	19%	21%	29%	24%	24%	32%	26%	28%	22%	
4	19%	19%	18%	19%	31%	31%	26%	25%	27%	21%	21%	
5	21%	21%	19%	23%	26%	24%	26%	24%	24%	21%	24%	
Rata-rata	19%	19%	18%	21%	29%	27%	28%	27%	26%	25%	24%	

B. Surian

No.	Pukul											
	07.00	08.00	09.00	10.00	11.00	12.00	13.00	14.00	15.00	16.00	17.00	
	15%	16%	21%	19%	26%	25%	19%	21%	21%	21%	24%	
	21%	17%	21%	23%	24%	27%	21%	21%	21%	26%	25%	
	17%	17%	19%	26%	24%	31%	21%	25%	31%	28%	27%	
	19%	19%	18%	21%	24%	24%	25%	24%	23%	25%	26%	
	21%	20%	15%	21%	24%	24%	31%	31%	21%	28%	25%	
Rata-rata	19%	18%	19%	22%	24%	26%	23%	24%	23%	26%	25%	

Lampiran 6. Serangga yang sedang berkunjung pada bunga *Impatiens balsamina*



a



b



c



d



e



f



g



h



i



j

Keterangan : a dan b. *Vespula flavisepts*, c. *Appias olferna olferna*, d dan e. *Dolichoderus toracicus*, f. *Pheidole megacephala*, g dan h. *Apis cerana*, i. *Trigona drescheri*, j. *Xylocopa confusa*



Lampiran 7. Tabel warna

Red colors

IndianRed	CD 5C 5C	205 92 92
LightCoral	F0 80 80	240 128 128
Salmon	FA 80 72	250 128 114
DarkSalmon	E9 96 7A	233 150 122
LightSalmon	FF A0 7A	255 160 122
Red	FF 00 00	255 0 0
Crimson	DC 14 3C	220 20 60
FireBrick	B2 22 22	178 34 34
DarkRed	8B 00 00	139 0 0

Pink colors

Pink	FF C0 CB	255 192 203
LightPink	FF B6 C1	255 182 193
HotPink	FF 69 B4	255 105 180
DeepPink	FF 14 93	255 20 147
MediumVioletRed	C7 15 85	199 21 133
PaleVioletRed	DB 70 93	219 112 147

Purple colors

Lavender	E6 E6 FA	230 230 250
Thistle	D8 BF D8	216 191 216
Plum	DD A0 DD	221 160 221
Violet	EE 82 EE	238 130 238
Orchid	DA 70 D6	218 112 214
Fuchsia	FF 00 FF	255 0 255
Magenta	FF 00 FF	255 0 255
MediumOrchid	BA 55 D3	186 85 211
MediumPurple	93 70 DB	147 112 219
BlueViolet	6A 2B E2	108 43 226
DarkViolet	94 00 D3	148 0 211
DarkOrchid	99 32 CC	153 50 204
DarkMagenta	8B 00 8B	139 0 139

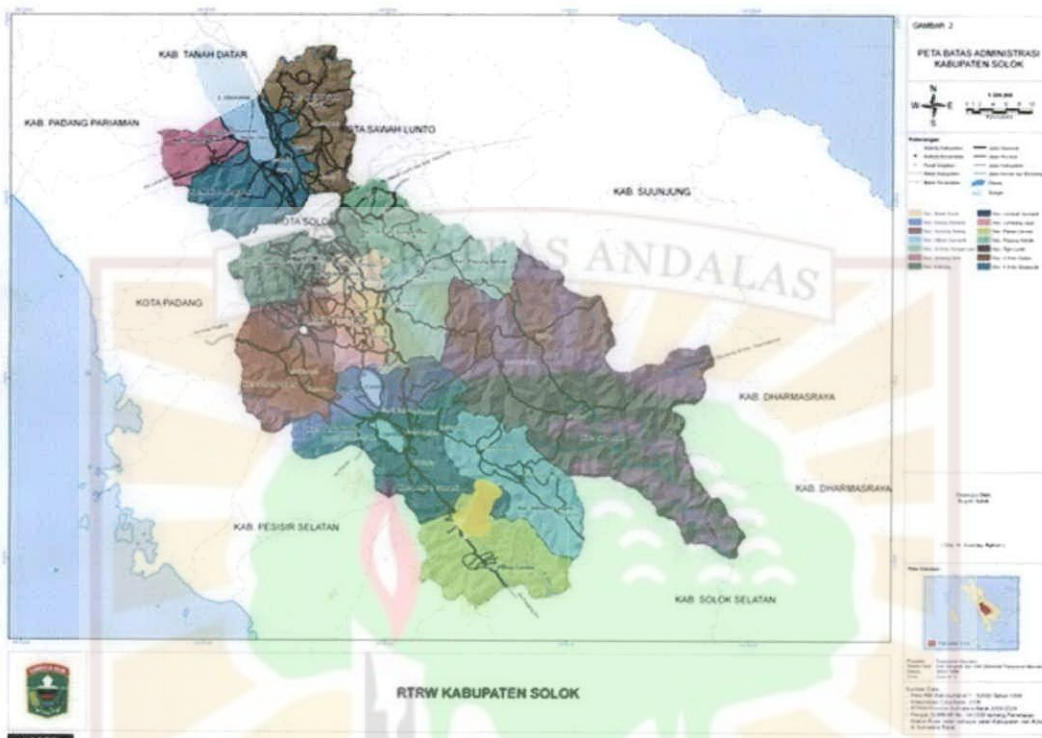
White colors

White	FF FF FF	255 255 255
Snow	FF FA FA	255 250 250
Honeydew	F0 FF F0	240 255 240
MintCream	F5 FF FA	245 255 250
Azure	F0 FF FF	240 255 255
AliceBlue	F0 F8 FF	240 248 255
GhostWhite	F8 F8 FF	248 248 255
WhiteSmoke	F5 F5 F5	245 245 245
Seashell	FF F5 EE	255 245 238
Beige	F5 F5 DC	245 245 220
OldLace	FD F5 E6	253 245 230
FloralWhite	FF FA F0	255 250 240
Ivory	FF FF F0	255 255 240
AntiqueWhite	FA EB D7	250 235 215
Linen	FA F0 E6	250 240 230
LavenderBlush	FF F0 F5	255 240 245
MistyRose	FF E4 E1	255 228 225

Purple colors

Purple	80 00 80	128 0 128
Indigo	4B 00 82	75 0 130
DarkSlateBlue	48 3D 8B	72 61 139
SlateBlue	6A 5A CD	106 90 205
MediumSlateBlue	7B 68 EE	123 104 238

Lampiran 8. Peta lokasi penelitian



PETA KECAMATAN LUBUK KILANGAN



Keterangan :

Lokasi penelitian

