

**KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP**  
*Sida acuta* Burm. f. **DAN** *Ocimum* sp.L.  
**PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

**SKRIPSI**

oleh :  
**Lailatul Mardiati**  
**0510910032-91**



**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN**  
**ALAM**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**MALANG**  
**2009**

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP  
*Sida acuta* Burm. f. DAN *Ocimum* sp.L.  
PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

**SKRIPSI**

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

**oleh :**

**Lailatul Mardiaty**

**0510910032-91**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN  
ALAM  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2009**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP  
*Sida acuta* Burm.f. DAN *Ocimum* sp.L.  
PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

oleh :

**Lailatul Mardiaty  
NIM. 0510910032-91**

**Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji  
pada tanggal 14 Agustus 2009 dan dinyatakan memenuhi syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Sains dalam bidang Biologi**

**Pembimbing I**

**Pembimbing II**

**Dr. Bagyo Yanuwadi  
NIP. 131 574 862**

**Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si.  
NIP. 132 158 562**

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,  
Universitas Brawijaya**

**Dr. Sri Rahayu, M.Kes.  
NIP. 131 652 677**

## LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Lailatul Mardiaty  
NIM : 0510910032-91  
Jurusan : Biologi  
Penulis Skripsi berjudul :

**KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP**  
*Sida acuta* Burm. f. DAN *Ocimum* sp.L.  
**PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

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 termaktub di isi dan tertulis di daftar pustaka dalam skripsi ini
2. Apabila di kemudian hari ternyata skripsi yang saya tulis terbukti hasil jiplakan, maka saya bersedia menanggung segala resiko yang akan saya terima

Demikian pernyataan ini dibuat dengan segala kesadaran

**Malang, 14 Agustus 2009**  
**Yang menyatakan,**

**(Lailatul Mardiaty)**

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

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

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**KETERTARIKAN ARTHROPODA TERHADAP  
*Sida acuta* Burm. f. DAN *Ocimum* sp.L.  
PADA LAHAN BUDIDAYA PORANG DI MADIUN**

Lailatul Mardiaty, Bagyo Yanuwidi, Zulfaidah Penata Gama  
Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Brawijaya  
Malang  
Abstrak

*Sida acuta* Burm. f. dan *Ocimum* sp.L. berpotensi menarik musuh alami berdasarkan pengujian dengan olfaktometer. Pengujian semi lapang di lahan budidaya porang perlu dilakukan sebelum direkomendasikan sebagai penyusun area *refugia*. Tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi jenis dan peran serta mengetahui distribusi temporal Arthropoda pengunjung *Sida acuta* dan *Ocimum*. sp. Metode yang digunakan adalah *visual control* yaitu pengamatan langsung dengan jarak 1,5 meter. Pengamatan dilakukan selama 15 menit pada setiap jam mulai 7.00-15.00 WIB. *Sida acuta* diamati setiap menit ke-0 sampai ke-15. Sedangkan *Ocimum* sp. diamati setiap menit ke-30 sampai ke-45. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari sebagai ulangan. Data dikompilasi menggunakan *Microsoft Excel* dan dianalisis Anova menggunakan SPPSS 15.0. *Sida acuta* dikunjungi 24 famili Arthropoda yang berasal dari 9 ordo. Sedangkan *Ocimum* sp. dikunjungi 23 famili yang berasal dari 9 ordo. Keduanya dikunjungi oleh 12 famili Arthropoda musuh alami, dan 9 famili Arthropoda herbivor. Arthropoda musuh alami pada *Sida acuta* didominasi Formicidae, puncak kunjungannya pada jam 10.00 WIB dengan rata-rata kunjungan 8,14 individu. Formicidae di temukan pada *Sida acuta* mulai pengamatan pada pukul 7.00 WIB hingga pengamatan pukul 15.00 WIB dengan pola distribusi temporal yang terus meningkat dari pukul 7.00 dan memuncak pada pukul 10.00 kemudian terus menurun sejak pukul 11.00 hingga pukul 15.00. Syrphidae berkunjung paling banyak kedua setelah Formicidae dengan puncak kunjungan pada pukul 11.00, yaitu dengan rata-rata kunjungan sebanyak 3,57 individu. Formicidae juga paling banyak berkunjung pada *Ocimum*. sp, dengan pola distribusi temporal yang berfluktuasi dengan puncak kunjungannya pada pukul 15.00.

**Kata kunci:** Arthropoda, *Ocimum* sp.L., porang, *Sida acuta* Burm.f., *visual control*

# ARTHROPODS ATTRACTIVITY TO *Sida acuta* Burm. f. AND *Ocimum* sp.L. AT PORANG CULTIVATION LAND IN MADIUN

Lailatul Mardiyati, Bagyo Yanuwadi, Zulfaidah Penata Gama  
Biology Departement, Mathematic and Science Faculty  
Brawijaya University  
Malang

## Abstract

*Sida acuta* Burm. f. and *Ocimum* sp.L. are plants those potential to attract natural enemies based on previous experiment by use of olfactometer. Semi field test on porang cultivation land require to be done before recommended as refugia component. The purpose of this experiment is to identify the type and role of Arthropods wich visited *Sida acuta* Burm. f. and *Ocimum* sp.L. Beside that, the other purpose is to know the temporal distribution pattern of Arthropods wich visits both plants. The method used is visual control, by conducting direct observation at *Sida acuta* Burm. f. and *Ocimum* sp.L. The observation distances was 1,5 meters. The observation was conducted within 15 minutes in each hour from 07.00 a.m. until 15.00 p.m. *Sida acuta* Burm. F being observed in every zero minute to fifteenth minute. While, *Ocimum* sp.L was observed in every thirtieth minute to forty fifth minute. Experiment was done for 7 days. Data were compiled using Microsoft excel and SPSS 15.0. *Sida acuta* Burm. f. was visited by 24 families of Arthropods, while *Ocimum* sp.L. was visited by 23 families of Arthropods. Both plant visited by 12 family of natural enemies and 9 family of herbivore. The major visitors on *Sida acuta* Burm. f. are Formicidae and Syrphidae. Both were classified as natural enemies. Based on its temporal distribution, visitation of Formicidae was increase at 08.00 a.m., culminates at 10.00 a.m. with average of visitation is 8,14 individual and decrease at 13.00 p.m. Syrphidae's visitation was increase at 9.00 a.m., culminates at 11.00 a.m. with average of visitation is 3,57 individual and decrease at 13.00 pm. While the major visitor of *Ocimum* sp.L. was Formicidae with relatively stable temporal distribution on each observation.

**Keywords :** Arthropods, *Ocimum* sp.L. *Sida acuta* Burm.f., visual control

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena dengan pertolongan dan ridho-Nya, skripsi ini dapat selesai tepat waktu. Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikan skripsi ini, diantaranya :

1. Bapak Dr. Bagyo Yanuwadi dan Ibu Zulfaidah Penata Gama, S.Si., M.Si. atas segala bimbingan, saran, dan nasehatnya
2. Ibu Dra. Gustini Ekowati, MS., Bapak Luchman Hakim, S.Si, M.Agr,Sc. Ph.D, dan Bapak Amin Setyo Leksono,M.Si,PhD, selaku dosen penguji Skripsi
3. Ibu Dr. Sri Rahayu, M.Kes selaku Ketua Jurusan Biologi
4. Ibu dan Bapak yang telah memberi segala yang mereka punya seumur hidupku, serta seluruh saudara penulis dimanapun berada yang telah memberikan dukungan dan doa
5. Teman teman Jurusan Biologi dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran akan diterima demi penyempurnaan di kemudian hari. Harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca.

Malang, 14 Agustus 2009

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah.....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Manfaat.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Tinjauan Umum Porang	
2.1.1 Morfologi Porang.....	4
2.1.2 Klasifikasi Porang.....	4
2.1.3 Distribusi dan Habitat Porang.....	5
2.2 Peranan Arthropoda pada Ekosistem Pertanian.....	5
2.3 Pengendalian Hayati.....	7
2.4 Respon Arthropoda Terhadap Tumbuhan.....	8
2.5 <i>Refugia</i> .....	9
2.6 Tinjauan Umum Tanaman Uji.....	11
2.6.1 <i>Sida acuta</i> Burm.f.....	11
2.6.2 <i>Ocimum</i> sp.L.....	12
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Prosedur Kerja	
3.2.1 Deskripsi Area Penelitian.....	13
3.2.2 Studi Pendahuluan.....	13
3.2.3 Identifikasi Arthropoda dengan <i>Visual Control</i> .....	13
3.3 Analisis Data.....	14

## **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1 Arthropoda Pengunjung <i>Sida acuta</i> Burm. f. dan <i>Ocimum</i> sp.L...	15
4.2 Distribusi Temporal Arthropoda	18
4.2.1 Distribusi Temporal Arthropoda Pengunjung <i>Sida acuta</i>	18
4.2.2 Distribusi Temporal Arthropoda Pengunjung <i>Ocimum</i> sp.	20
4.3 Distribusi Temporal Arthropoda musuh Alami	22
4.3.1 Distribusi Temporal Arthropoda Musuh alami Pengunjung <i>Sida acuta</i> Burm. f.	22
4.3.2 Distribusi Temporal Arthropoda Musuh alami Pegunjung <i>Ocimum</i> sp.L.	24
4.4 Distribusi Temporal Arthropoda Herbivor	25
4.4.1 Distribusi Temporal Arthropoda Herbivor Pengunjung <i>Sida acuta</i> Burm. f.	25
4.4.2 Distribusi Temporal Arthropoda Herbivor Pengunjung <i>Ocimum</i> sp. L.	26

## **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28

<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	29
-----------------------	----

<b>LAMPIRAN</b>	32
-----------------	----

## DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. Arthropoda Pengunjung <i>Sida acuta</i> Brum f .....	15
Tabel 2. Arthropoda Pengunjung <i>Ocimum</i> sp. L. ....	16
Tabel 3. Hasil pengukuran faktor abiotik dan rata-rata Arthropoda yang berkunjung pada <i>Sida acuta</i> Burm.f. ....	19
Tabel 4. Hasil pengukuran faktor abiotik dan rata-rata Arthropoda yang berkunjung pada <i>Ocimum</i> sp. L.....	22



## DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 1. Morfologi <i>Amorphohallus blumei</i> (Schoot) Engl. ....	5
Gambar 2. <i>Sida acuta</i> Burm.f.....	11
Gambar 3. <i>Ocimum</i> sp. L.....	12
Gambar 4. Jumlah famili Arthropoda musuh alami dan herbivor pengunjung <i>Sida acuta</i> Burm.f. dan <i>Ocimum</i> sp.L.....	17
Gambar 5. Distribusi temporal musuh alami dan herbivor pada <i>Sida acuta</i> Burm f.....	18
Gambar 6. Hubungan antara kunjungan Arthropoda pada <i>Sida acuta</i> Burm.f. dengan faktor abiotik .....	20
Gambar 7. Distribusi temporal musuh alami dan herbivor pada <i>Ocimum</i> sp. L .....	21
Gambar 8. Hubungan antara kunjungan Arthropoda pada <i>Ocimum</i> sp.L. dengan faktor abiotik .....	22
Gambar 9 Distribusi temporal Arthropoda musuh alami pengunjung <i>Sida acuta</i> . Burm. f.....	24
Gambar 10. Distribusi temporal Arthropoda musuh alami pengunjung <i>Ocimum</i> sp. L.....	25
Gambar 11. Distribusi temporal Arthropoda herbivor pengunjung <i>Sida acuta</i> Burm. f .....	26
Gambar 12. Distribusi temporal Arthropoda herbivor pengunjung <i>Ocimum</i> sp. L.....	27

## DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Peta Lokasi Penelitian .....	32
Lampiran 2. Gambar Lokasi penelitian .....	33
Lampiran 3. Gambar Tumbuhan Uji .....	34
Lampiran 4. Gambar Arthropoda Herbivor .....	35
Lampiran 5. Gambar Arthropoda Musuh Alami .....	36
Lampiran 6. Hasil Uji Anova .....	38



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Porang (*Amorphophallus muelleri* Blume sin. *A. blumei* (Scott.) Engler sin. *A. oncophyllus* Prain) adalah umbi-umbian yang tumbuh liar di hutan. Umbi porang merupakan komoditi ekspor yang penting karena banyak digunakan pada berbagai industri di luar negeri, diantaranya industri makanan, tekstil, elektronik, kertas, dan cat (Sulaiman, 2004). Glukomanan adalah kandungan dari umbi porang yang dimanfaatkan untuk industri makanan, yaitu untuk pembuatan *konyaku*. Manfaat lain dari umbi porang adalah sebagai pengganti agar dan gelatin, sebagai bahan perekat kertas, mengkilapkan kain, bahan pembuatan isolator, bahan pembuatan negatif film dan bahan pembuatan cat (Prihatyanto, 2007).

Porang telah di budidayakan di Desa Klargon, Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun dan telah berhasil meningkatkan perekonomian masyarakat tepi hutan. Perum Perhutani telah memilih porang sebagai tanaman yang bernilai ekologis dan ekonomis dalam program Pengelolaan Hutan Bersama Masyarakat (PHBM). Dalam program ini, Kelompok Petani Hutan (KPH) menggunakan lahan Perhutani yang berupa lahan produksi untuk bertanam porang. Budidaya porang melalui program PHBM merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk memenuhi kebutuhan porang dalam jumlah yang besar dan berkesinambungan. Selain menghasilkan produk pertanian berupa umbi porang, program PHBM juga berfungsi untuk menjaga hutan produksi Perum Perhutani dari penebangan liar (Harsianto, 2007).

Budidaya porang terus dikembangkan untuk memenuhi permintaan pasar luar negeri yang terus meningkat. Pengembangan budidaya dilakukan dengan perluasan lahan budidaya dan pembangunan pabrik pengolahan porang di Sumberbendo Kecamatan Saradan Madiun. Perluasan lahan budidaya porang perlu dipersiapkan pada berbagai aspeknya. Salah satu aspek penting pada budidaya porang adalah permasalahan hama.

Permasalahan hama merupakan permasalahan yang selalu muncul pada setiap ekosistem pertanian. Oleh karena itu perlu adanya upaya pengendalian hama yang tepat sejak dini, sehingga pengendalian hama pada lahan budidaya porang pada masa yang akan datang tidak hanya bersifat kuratif, tetapi lebih bersifat

preventif. Pengendalian hama yang tepat dapat menjaga kualitas ekosistem pertanian sehingga dapat dipertahankan kestabilan dan keseimbangannya.

Pengendalian hama secara kimia terbukti menimbulkan dampak negatif. Menurut Mudjiono (2001) penggunaan insektisida kimia berpotensi untuk menimbulkan resistensi hama, peledakan populasi hama kedua, matinya musuh alami, matinya serangga-serangga nontarget, kerusakan jaring-jaring makanan dan kontaminasi produk-produk pertanian, yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Pengendalian hama secara biologis dengan menggunakan musuh alami dapat menjadi alternatif pengendalian yang efektif dan ramah lingkungan. Agen pengendali hama atau musuh alami dapat berupa predator, parasitoid atau pathogen (Huffaker dan Messenger, 1989).

Penggunaan musuh alami sebagai agen pengendali hama dapat dilakukan dengan melakukan manipulasi habitat. Manipulasi habitat ditujukan untuk melakukan konservasi musuh alami, sehingga jumlah dan efektifitasnya menjadi optimal (Newman, 2000). Manipulasi habitat dilakukan dengan pengadaan area *refugia* yaitu area yang ditanami tanaman pendamping selain tanaman utama sebagai habitat bagi musuh alami. Tumbuhan menyediakan habitat yang bervariasi bagi Arthropoda. Bagian-bagian tumbuhan dapat berfungsi sebagai mikrohabitat yaitu mikrohabitat daun, pucuk daun, batang kayu, hingga akar tumbuhan. Pemilihan tumbuhan sebagai tumbuhan pendamping pengisi area *refugia* didasarkan oleh ketertarikan Arthropoda musuh alami (Speight, 1999).

Keberadaan tumbuhan liar atau gulma secara alami pada lahan budidaya dapat menunjang keberadaan Arthropoda yang beraneka ragam, termasuk Arthropoda musuh alami. Akan tetapi, terdapat kebiasaan masyarakat yang menebang habis gulma yang ada, terutama pada saat panen. Oleh karena itu, penelitian tentang gulma yang ada pada lahan budidaya porang di Madiun perlu dilakukan untuk mengetahui pentingnya keberadaan gulma, termasuk di masa panen, agar tetap berfungsi untuk mempertahankan keberadaan Arthropoda musuh alami.

Menurut Nugroho (2008), *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. merupakan tumbuhan semak yang disukai oleh serangga musuh alami berdasarkan uji menggunakan olfaktometer. Arthropoda musuh alami yang diujikan adalah golongan serangga dari famili Coccinellidae yaitu *Cheilomenes sexmaculata* dan *Harmonia sedecimnotata*.

Dengan diketahuinya *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. sebagai penarik musuh alami maka kedua tumbuhan tersebut berpotensi sebagai tumbuhan penyusun area refugia pada lahan budidaya porang. Oleh karena itu perlu diadakan pengujian semi lapang terhadap *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. di lahan budidaya porang. Pengujian semi lapang ditujukan untuk mengetahui Arthropoda pengunjung kedua tumbuhan tersebut terkait dengan jenis, potensi dan distribusi temporalnya, sehingga dapat dijadikan pertimbangan dalam penyusunan area refugia.

## 1.2 Permasalahan

Permasalahan yang dikaji pada penelitian ini adalah:

1. Arthropoda apa saja yang berkunjung pada *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun ?
2. Bagaimana pengelompokan Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. berdasarkan perannya di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun ?
3. Bagaimana distribusi temporal Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun .
2. Melakukan pengelompokan Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. berdasarkan perannya di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun .
3. Mengetahui distribusi temporal Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. di lahan budidaya porang Sumberbendo Madiun.

## 1.4 Manfaat

Informasi tentang Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. pada lahan budidaya porang dapat menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan area refugia sebagai upaya konservasi musuh alami hama porang di Desa Sumberbendo Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan tentang Porang

#### 2.1.1 Morfologi Porang

Porang adalah tumbuhan terna tahunan yang menghasilkan umbi. Daunnya tunggal, berbelah tiga, ujung runcing, pangkal berlekuk, berwarna hijau. Anak tangkai daun (*pedunculus*) berbentuk silinder, licin, berwarna hijau sampai hijau abu-abu dengan banyak bintik-bintik berwarna hijau pucat. Tangkai daunnya menyerupai batang, tegak, lunak, halus berwarna hijau bercak bercak pucat. Tangkai daun berjumlah satu, bertoreh dan memiliki tiga segmen (Backer dan Bakhuizen, 1968). Tumbuhan ini adalah spesies herba dengan sebagian organ yang terdapat dibawah tanah, yaitu batang berwarna coklat dan pendek (Hettersheid, 1996).

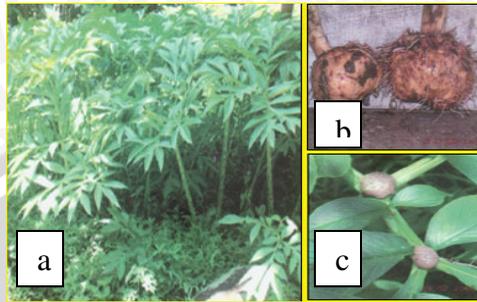
Perbungaan soliter yang tumbuh dari umbinya ketika daun dorman, gagang perbungaan silinder, licin, panjang, berwarna hijau mengkilat serta berbintik-bintik hijau muda. Bunga porang berbentuk tongkol, pipih, dengan apendiks berwarna merah muda. Bunga betinanya terdiri dari satu pistil, putik sessile atau stipitat. Pada tampilan melintang, tampak bunga tersebut terdiri dari 1, 2, 3 atau 4 lokus. Bunga jantan sendiri terdiri atas 1-3 hingga 6-8 stamens. Bunga jantan terletak dibawah apendiks dan bunga betina terletak dibagian basal perbungaan. Buahnya buni, silinder sampai bulat telur, berwarna merah cerah, dengan biji berjumlah dua hingga tiga (Hettersheid, 1996).

Selain berkembang biak dengan biji, porang memiliki alat perkembangbiakan vegetatif yang disebut sebagai bulbil atau *katak*. Bulbil terletak pada pertemuan daun dengan anak tangkai berbentuk umbi coklat tua gelap yang kasar dan berbintil-bintil (Prohati, 2008).

#### 2.1.2 Klasifikasi Porang

Klasifikasi Porang menurut Systax (2008):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Bangsa	: Arales
Suku	: Araceae
Marga	: <i>Amorphophallus</i>
Jenis	: <i>Amorphohallus blumei</i> (Schoot) Engl



Gambar 1. Morfologi *Amorphophallus blumei* (Schoot) Engl.  
 a: tanaman porang, b: umbi porang, c: bulbil (katak) (Pemerintah  
 Kabupaten Bojonegoro, 2007)

### 2.1.3 Distribusi dan Habitat Porang

Porang ditemukan tumbuh liar di Kepulauan Andaman ke arah timur terus ke Burma (Myanmar), Thailand bagian utara dan Indonesia (Sumatra, Jawa, Flores dan Timor). Porang dibudidayakan di Pulau Jawa diantaranya di Jember, Nganjuk, Madiun dan Bojonegoro. Porang biasanya tumbuh di daerah vegetasi sekunder, di tepi-tepi hutan dan belukar. Porang tumbuh baik dibawah naungan. Porang mampu tumbuh diberbagai ketinggian, dan tumbuh optimal pada 700-900 meter dpl. Naungan berkisar antara 50-60%, untuk menaikkan produksi umbi. Rata-rata suhu optimal berkisar dari 25-35°C, dengan suhu optimal tanah 22-30°C. *Amorphophallus* lebih menyukai tanah dengan drainase yang baik dengan kandungan humus yang tinggi. Tanah liat berpasir yang mempunyai pH 6-7,5 sesuai untuk pertumbuhan porang. Tanah liat tidak sesuai karena menghambat perkembangan umbi (Prohati, 2008).

### 2.2 Peranan Arthropoda pada Ekosistem Pertanian

Arthropoda adalah filum yang terbesar dalam Kingdom Animalia. Sekitar 75 persen dari spesies hewan digolongkan dalam Arthropoda. Arthropoda tidak memiliki struktur tulang di dalam tubuhnya, tetapi memiliki lapisan kitin pada bagian luar tubuhnya yang disebut eksoskeleton. Ciri lain dari Arthropoda adalah adanya segmentasi tubuh yang tumbuh pada setiap tahap pertumbuhannya. Segmen-segmen pada tubuh Arthropoda memungkinkan adanya pergerakan tubuh sekalipun terdapat lapisan kitin yang keras pada bagian luar tubuhnya (Borror dkk, 1992).

Peranan filum Arthropoda dalam ekosistem sangat besar dan beragam. Arthropoda dapat berperan sebagai hama, musuh alami dan pollinator dalam ekosistem pertanian. Hama adalah organisme pengganggu tanaman budidaya. Hama merupakan konsumen tingkat pertama yang memakan tumbuhan budidaya. Pollinator adalah Arthropoda yang bersimbiosis mutualisme dengan tanaman budidaya dengan membantu pollinasi sehingga membantu perkembangbiakan tanaman budidaya (Untung, 1993).

Peranan Arthropoda ditentukan berdasarkan aktivitasnya di alam. Aktivitas Arthropoda yang mendapatkan perhatian penting adalah aktivitas makan. Makanan merupakan faktor penting yang menentukan kelimpahan populasi dan distribusi Arthropoda. Pola makan Arthropoda yang berkaitan dengan apa yang dimakan dan bagaimana memakannya merupakan penentu bagi peranan serangga serta nilai ekonomi Arthropoda. Makanan bagi Arthropoda dapat berupa organisme lain, baik tumbuhan atau hewan, sisa makhluk hidup, atau materi organik yang berasal dari hewan atau tumbuhan (Borror dkk, 1992).

Kebanyakan Arthropoda memiliki spesifikasi makanan. Apabila makanan yang disukainya tidak ada, maka Arthropoda terpaksa memakan makanan lain atau berpindah ke tempat lain. Apabila makanan di tempat baru tidak sesuai, maka Arthropoda akan berpindah ke tempat lain lagi. Hal ini yang menyebabkan adanya hubungan yang erat antara persebaran Arthropoda dengan ketersediaan makanannya. Oleh karena itu, manipulasi habitat dapat diupayakan untuk mengkondisikan keberadaan serangga tertentu dengan menyediakan habitat yang sesuai beserta makanan yang sesuai (Borror dkk, 1992).

Tipe dan jumlah makanan Arthropoda sangat menentukan pertumbuhan, perkembangan, reproduksi, perilaku, dan morfologinya. Berdasarkan perilaku makannya, Arthropoda diklasifikasikan sebagai *phytophagous*, *zoophagous*, dan *saprophagous*. Beberapa Arthropoda memiliki perilaku makan yang bervariasi dan tidak terbatas pada salah satu jenis makanan. Arthropoda *phytophagous* berpotensi untuk menjadi hama pada ekosistem pertanian. Arthropoda *zoophagous*, khususnya *entomophagous* berperan sebagai musuh alami bagi hama (Borror dkk, 1992).

Arthropoda musuh alami adalah Arthropoda yang menyerang serangga hama, yang dapat berupa predator atau parasitoid. Serangga

predator adalah serangga yang memakan serangga lain, atau disebut sebagai entomophagus. Predator merupakan konsumen tingkat dua pada jaring-jaring makanan. berdasarkan kisaran mangsanya, predator digolongkan menjadi *monophagous* (pemakan satu jenis mangsa), *oligophagous* atau *stenophagous* (pemakan beberapa jenis mangsa yang masih berkerabat), dan *polyphagous* (pemakan banyak jenis mangsa dari kelompok yang berbeda). Predator *monophagous* dan *oligophagous* disebut juga spesialis, sedangkan predator *polyphagous* disebut generalis (Newmann, 2000).

Parasitoid adalah serangga yang sebelum tahap dewasa berkembang pada atau di dalam tubuh inang. Parasitoid mempunyai karakteristik pemangsa karena membunuh inangnya dan seperti parasit karena hanya membutuhkan satu inang untuk tumbuh, berkembang, dan bermetamorfosis (Huffaker dan Messenger, 1989).

### **2.3 Pengendalian Hayati**

Pengendalian hayati adalah pengendalian hama dengan menggunakan agen biologis yaitu musuh alami organisme hama. Pengendalian hayati didasarkan pada pengetahuan ekologi, terutama teori populasi dan keseimbangan ekosistem. Pengendalian hayati dengan mengkonservasi musuh alami, merupakan metode pengendalian yang ramah lingkungan dan memiliki efek pengendalian jangka panjang. Konservasi musuh alami dilakukan dengan manipulasi habitat yang dimaksudkan untuk menyediakan habitat yang sesuai bagi musuh alami sehingga kualitas hidup dan kuantitas musuh alami dapat meningkat. Dengan demikian, diharapkan terjadi peningkatan efek pengendalian terhadap organisme hama (Hufakker dan Mesanger, 1989).

Musuh alami berfungsi untuk mengendalikan populasi hama agar tetap rendah. Agen pengendali serangga hama dapat berupa predator, parasit parasitoid, maupun patogen. Agen pengendali yang merupakan peredator adalah Arthropoda yang memiliki peran sebagai konsumen tingkat dua. Predator memiliki efek pengendalian yang signifikan, karena mampu mengkonsumsi makanan lebih banyak daripada hospes, dalam hal ini serangga hama. Sedangkan parasitoid memiliki spesifitas pengendalian yang lebih baik. Predator lebih efektif digunakan pada kasus pengendalian hama yang lebih parah (Borrork, 1992).

Pengendalian hama dengan menggunakan Arthropoda musuh alami sangat menguntungkan. Serangga, terutama *entomophagous*

memiliki kapasitas reproduksi yang tinggi, sehingga berpotensi untuk membentuk populasi yang besar, sehingga mampu memberikan efek pengendalian yang signifikan. Selain itu, serangga *entomophagous* memakan lebih banyak makanan dibandingkan mangsanya secara individual untuk mencapai kedewasaan. Dengan demikian predator memiliki kemampuan tinggi untuk menurunkan populasi hama (Borror dkk, 1992).

#### **2.4 Respon Arthropoda Terhadap Tumbuhan**

Tumbuhan merupakan sumber daya utama bagi kehidupan serangga. Tumbuhan menyediakan habitat yang luas dan bervariasi bagi serangga. Sebuah tanaman dapat terdiri atas banyak mikrohabitat yaitu mikrohabitat daun, pucuk daun, batang kayu, hingga akar tumbuhan. Bentuk arsitektural tumbuhan yang lebih kompleks akan menarik semakin banyak serangga musuh alami untuk berasosiasi dengan tumbuhan tersebut (Speight, 1999).

Pada interaksi antara tumbuhan dan serangga, tumbuhan merupakan sumber rangsang bagi serangga dalam proses pemilihan dan penentuan inang oleh serangga. Sifat morfologi dan fisiologi tanaman merupakan sumber rangsangan utama. Sifat morfologi tanaman tertentu seperti bentuk daun, warna dan kekerasan jaringan dapat menentukan seberapa besar derajat penerimaan serangga terhadap tanaman. Sifat fisiologi yang mempengaruhi serangga berupa senyawa-senyawa kimia yang dihasilkan oleh tanaman baik metabolit primer maupun metabolit sekunder (Untung, 1993).

Arthropoda memiliki indra pendengaran, penglihatan, dan penciuman untuk menerima rangsang dari tumbuhan. Selain itu, Arthropoda pada umumnya memiliki kepekaan yang tinggi terhadap rangsang temperatur. Indera perasa temperatur tersebar di seluruh permukaan tubuhnya, tetapi banyak terdapat di antena dan kaki. Keberadaan alat-alat indera pada Arthropoda mendukung orientasinya terhadap tumbuhan tertentu yang disukainya (Borror dkk, 1992).

Menurut Brantjes (1978) dalam Danangdwijosuwono (2000) dikatakan bahwa serangga dalam proses menanggapi bau selalu diawali dengan adanya orientasi terhadap sumber bau. Menurut Metcalf dan Metcalf (1992) dalam Sukaromah dan Yanuwiadi (2006) Kecepatan respon serangga juga dipengaruhi oleh kecepatan udara yang membawa bau tanaman menuju serangga. Pengujian orientasi serangga dalam mengenali sumber bau diuji dilaboratorium

dengan olfaktometer. Menurut Michael (1994) dalam Khodijah (2000) gerakan serangga menuju rangsang bau tumbuhan yang disukainya termasuk dalam tipe orientasi yang disebut taksis, yang merupakan gerakan hewan menuju kearah rangsang.

Metcalf dan Metcalf (1992) dalam Gunawan (2005) menyatakan bahwa bau yang tertangkap oleh organ olfaktori Arthropoda akan direspon dalam bentuk perilaku. Arthropoda merespon bau yang dikeluarkan tanaman dengan cara mendatangi tanaman tersebut. Pada umumnya aktivitas tersebut dilakukan dalam rangka seleksi inang, mencari makan, mencari tempat berlindung dan sebagainya.

Van der Pers (1981) dalam Metcalf dan Metcalf (1992) mengatakan bahwa serangga mampu merespon senyawa volatil tumbuhan inangnya karena tingginya sensitifitas pada organ reseptor penciumannya. Akan tetapi respon serangga terhadap bau bergantung pada kualitas dan kuantitas rangsangan, serta kondisi serangga pada saat terjadi perangsangan (Subianto (1993) dalam Gunawan, 2005).

## **2. 5 Tumbuhan Penarik Arthropoda**

Pengendalian secara alami terkendala oleh adanya upaya penghilangan tanaman selain tanaman budidaya pada pertanian sistem monokultur. tanaman selain tanaman budidaya, atau tanaman pemndamping merupakan bagaian yang penting dalam struktur komunitas pada ekosistem pertanian. Penyediaan tanaman yang menjadi habitat musuh alami dilakukan melalui manipulasi habitat dengan penyediaan area *refugia*. Area *refugia* adalah suatu lahan yang berisi tanaman penarik musuh alami dan merupakan area yang berfungsi untuk mengkonservasi musuh alami, sehingga keberadaan musuh alami dapat memberikan efek pengendalian hama. Selain itu, area *refugia* dapat berfungsi untuk mempertahankan keberadaan musuh alami pada saat mangsanya, yaitu serangga hama populasinya menurun atau habis pada saat masa panen (Speight, 1999).

Menurut Albrecht (1992) dalam Nandini (2000), melindungi spesies tetentu dilakukan dengan cara menciptakan habitat yang sesuai bagi spesies tersebut. Keanekaragaman fauna berbanding lurus dengan keanekaragaman tumbuhan yang ada pada sebuah ekosistem. Oleh karena itu, keanekaragaman hewan musuh alami dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan keanekaragaman tumbuhan yang merupakan habitat yang sesuai bagi musuh alami. Tumbuhan merupakan faktor penting dalam habitat serangga. Tumbuhan

merupakan sumber daya terpenting bagi serangga. Tumbuhan menyediakan habitat ayng luas dan bervariasi bagi serangga, mulai dari daun, pucuk daun, batang, hingga akar. Selain tempat bernaung, tumbuhan merupakan peyedia makanan bagi musuh alami. Tumbuhan merupakan produsen yang menyediakan makanan bagi herbivora atau konsumen tingkat I yang merupakan makanan bagi predator atau konsumen tingkat II. Melalui serangkaian rantai makanan, musuh alami mendapatkan makanannya disamping hama melalui penyediaan habitat berupa tanaman pendamping selain tanaman utama atau area *refugia* (Speight, 1999).

Pengendalian hayati dengan mengadakan area *refugia* didasarkan pada pemikiran bahwa musuh alami tertentu menyukai tanaman tertentu. Dengan demikian penyediaan tanaman tertentu berarti mengupayakan konservasi terhadap musuh alami tertentu. Pada setiap jenis tanaman, diketahui dapat mendukung kehidupan kurang lebih 12 jenis phytophaga yang dapat merupakan cadangan makanan bagi musuh alami (Wingier, (1992) dalam Nandini, 2000).

Tanaman penyusun area *refugia* adalah tanaman gulma yang merupakan tanaman yang tumbuh liar di area pertanian. Gulma dianggap sebagai tanaman pengganggu aktivitas pertanian. Dalam pengendalian hayati, pemanfaatan gulma sebagai tanaman pengisi area *refugia* dapat menjadi upaya konservasi musuh alami yang berperan sebagai pengendali populasi hama. Sifat tumbuhan gulma pengisi area *refugia* adalah memiliki kemampuan adaptasi terhadap ritme pertumbuhan tanaman budidaya, memiliki kemampuan tumbuh yang cepat, memiliki daya regenerasi yang tinggi, mampu memproduksi bunga walaupun kondisinya dirugikakn oleh keberadaan tanaman budidaya (Speight, 1999).

## **2.6 Tinjauan UmumTanaman Uji**

### **2.6.1 *Sida acuta* Burm.f.**

*Sida acuta* Burm.f. merupakan terna tegak bercabang banyak dengan pangkal berkayu tinggi tanaman 30 hingga 100 cm. Tumbuh pada ketinggian dibawah 1500 meter dpl, dan merupakan tumbuhan tropis dan subtropis. *Sida acuta* Burm.f. sering ditemukan di lahan budidaya dan di padang rumput (Heyne, 1987). *Sida acuta* Burm.f. memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi pada berbagai ondisi tanah. Selain itu, tumbuhan ini mampu tumbuh dengan baik pada musim kemarau maupun musim hujan. Di Jawa dikenal sebagai

sidaguri, dan sadagori di sunda (Pier, 2007). Klasifikasi *Sida acuta* Burm.f. adalah sebagai berikut (Heyne, 1987):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliosida  
Bangsa : Malvales  
Suku : Malvaceae  
Marga : *Sida*  
Jenis : *Sida acuta* Burm.f.



Gambar 2. *Sida acuta* Burm.f (Plant Systematic, 2009)

### 2.6.2 *Ocimum* sp.L.

*Ocimum* sp.L. merupakan terna berukuran 50 hingga 80cm, daun berbentuk oval, dengan tepi rata agak bergerigi. Bunga *Ocimum* berwarna putih atau ungu. Ditemukan tumbuh liar di area pertanian dan padang rumput (Heyne, 1987). Daun berwarna hijau muda dan berbulu halus di permukaan bagian bawah. Daya adaptasinya tinggi sehingga penampilannya bisa berbeda, sesuai dengan tempat tumbuhnya (Wluca, 2008). Klasifikasi *Ocimum* sp.L. adalah sebagai berikut (Wluca, 2008):

Kingdom : Plantae  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliosida  
Bangsa : Lamiales  
Suku : Lamiaceae  
Marga : *Ocimum*  
Jenis : *Ocimum* sp.L.



Gambar 3. *Ocimum* sp. L. (Wluca, 2008).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat**

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2008-Agustus 2009. Pengamatan dilakukan di lahan budidaya porang Desa Sumberbendo, Kabupaten Saradan, Madiun, Jawa Timur. Identifikasi Arthropoda dan analisis data dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Biodiversitas Hewan Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Brawijaya Malang.

#### **3.2 Prosedur Kerja**

##### **3.2.1 Deskripsi Area Penelitian**

Area Penelitian berupa lahan budidaya porang yang merupakan lahan milik perhutani, dengan tegakan pohon produktif seperti jati, sengon, dan mahoni. Area tersebut termasuk dalam kawasan hutan Saradan, Desa Sumberbendo, Kabupaten Saradan, Madiun, Jawa Timur. Selain tanaman porang, pada area tersebut juga terdapat berbagai gulma yang tumbuh liar antara lain *Sida acuta*, *Ocimum* sp., *Commelina benghalensis*, *Ageratum conizoides*, *Blumea* sp

##### **3.2.2 Studi Pendahuluan**

Studi Pendahuluan dilakukan di lahan budidaya porang di Sumberbendo Madiun. Studi pendahuluan ditujukan untuk melakukan latihan identifikasi dengan menangkap Arthropoda dan mengidentifikasinya berdasarkan buku Kunci Determinasi Serangga karangan Lilies, C.S (1991) terbitan Kanisius Yogyakarta. Penangkapan Arthropoda menggunakan jaring serangga dikombinasikan dengan teknik *hand collecting*. Struktur Arthropoda yang diamati dalam identifikasi adalah struktur sayap, venasi sayap, dan tipe mulut. Tujuan lain adalah untuk melatih kemampuan identifikasi jarak jauh terhadap Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. Identifikasi jarak jauh menggunakan hasil identifikasi Arthropoda yang ditangkap sebelumnya sebagai dasar identifikasi. Hasil identifikasi tersebut digunakan sebagai pedoman penyusunan lembar identifikasi yang digunakan dalam *visual control*. Selain itu studi pendahuluan juga bertujuan untuk menentukan lokasi spesifik penelitian. Lokasi spesifik penelitian

yang dipilih berupa petak 10 m x 10 m yang homogen dengan vegetasi berupa pohon jati sebagai tegakan, porang sebagai tanaman budidaya dan gulma (termasuk *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L.). Selanjutnya dilakukan pemilihan sebuah atau serumpun *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. sebagai tanaman uji yang diamati selama penelitian.

### **3.2.3 Pengamatan Arthropoda dengan *Visual Control***

Metode yang digunakan adalah pengamatan secara langsung yang merupakan modifikasi dari metode *visual control* (Weiss dan Stettmer). Pengamatan dilakukan pada Arthropoda yang mengunjungi *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L. Pengamatan jenis dan jumlah Arthropoda dilakukan secara langsung tanpa pengambilan sampel selama 15 menit setiap jamnya mulai pukul 07.00 sampai pukul 15.00 WIB untuk masing masing tumbuhan. *Sida acuta* diamati setiap menit ke-0 sampai menit ke-15. Sedangkan *Ocimum* sp.L. diamati setiap menit ke-30 sampai menit ke-45. Jarak antara pengamat dan tumbuhan yang diamati adalah 1,5 meter. Jarak 1,5 meter merupakan jarak ideal untuk melakukan pengamatan jarak jauh. Hasil pengamatan dicatat dalam lembar identifikasi yang disusun berdasarkan identifikasi Arthropoda yang ditangkap pada studi pendahuluan. Pengamatan dilakukan selama tujuh hari sebagai ulangan. Identifikasi Arthropoda dilakukan sampai tingkat famili. Faktor lingkungan berupa suhu dan intensitas cahaya diukur pada awal, tengah dan akhir pengamatan setiap hari sebagai data pendukung.

### **3.3 Analisis Data**

Data yang diperoleh berupa jumlah Arthropoda yang dikelompokkan berdasarkan famili dianalisis secara deskriptif dan dikompilasi menggunakan Microsoft Excel untuk mengetahui rata-rata kunjungan masing-masing famili dan membuat grafik untuk mengetahui distribusi temporalnya. Analisis Anova menggunakan SPSS 15.0 digunakan untuk mengetahui pengaruh waktu pengamatan terhadap faktor abiotik dan kunjungan Arthropoda.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Arthropoda Pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp. L.

Arthropoda yang mengunjungi *Sida acuta* Burm. f. terdiri atas 24 famili yang berasal dari sembilan ordo, yaitu sembilan famili dari ordo Diptera, dua famili dari ordo Araneida, tiga famili dari ordo Orthoptera, tiga famili dari ordo Hemiptera, dua famili dari Hymenoptera, dua famili dari Lepidoptera, dan masing masing satu famili dari ordo Homoptera, Coleoptera dan Thysanoptera (Tabel 1).

Tabel 1. Arthropoda pengunjung *Sida acuta* Brum f.

Ordo	No	Famili	Peranan
Diptera	1	Culicidae	predator
	2	Syrphidae	predator dan polinator
	3	Chloropidae	herbivor
	4	Dolichopodidae	predator
	5	Drossophilidae	herbivor
	6	Vespidae	predator dan polinator
	7	Muscidae	herbivor
	8	Acroceridae	herbivor
	9	Empididae	predator
Araneida	10	Thomocidae	predator
	11	Oxyopidae	predator
Orthoptera	12	Grylidae	herbivor
	13	Mantidae	Predator
	14	Acrididae	herbivor
Hemiptera	15	Reduvidae	predator
	16	Pavuridae	predator
	17	Coreidae	herbivor

<b>Ordo</b>	<b>No</b>	<b>Famili</b>	<b>Peranan</b>
Hymenoptera	18	Formicidae	predator
	19	Apidae	polinator
Homoptera	20	Membracidae	herbivor
Coleoptera	21	Coccinelidae	predator
Thysanoptera	22	Thripidae	herbivor
Lepidoptera	23	Amathusidae	polinator
	24	Satyridae	polinator

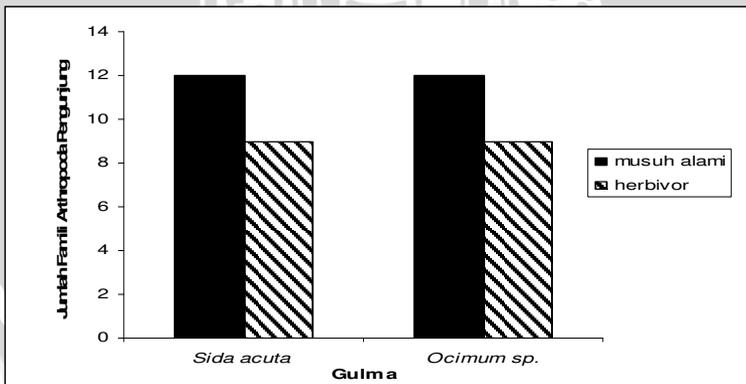
Arthropoda yang mengunjungi *Ocimum* sp.L. terdiri atas 23 famili yang berasal dari sembilan ordo, yaitu delapan famili dari ordo Diptera, empat famili dari ordo Araneida, tiga famili dari ordo Orthoptera, tiga famili dari ordo Hymenoptera, dan masing masing satu famili dari ordo Homoptera, Hemiptera, Coleoptera dan Thysanoptera, dan Lepidoptera (Tabel 2).

Tabel 2. Arthropoda pengunjung *Ocimum* sp. L.

<b>Ordo</b>	<b>No</b>	<b>Famili</b>	<b>Peranan</b>
Diptera	1	Sarcophagidae	predator
	2	Empididae	predator
	3	Culicidae	predator
	4	Syrphidae	predator dan polinator
	5	Dolichopodidae	predator
	6	Muscidae	herbivor
	7	Chloropidae	herbivor
	8	Drossophilidae	herbivor
Araneida	9	Tetragnathidae	predator
	10	Lycosidae	predator
	11	Oxyopidae	predator
	12	Thomocidae	predator

Ordo	No	Famili	Peranan
Orthoptera	13	Grylidae	herbivor
	14	Acrididae	herbivor
	15	Tettigonidae	herbivor
Hymenoptera	16	Formicidae	predator
	17	Ichneumonidae	parasioid
	18	Apidae	polinator
Coleoptera	19	Coccinelidae	predator
Hemiptera	20	Pentatomidae	herbivor
Homoptera	21	Membracidae	herbivor
Thysanoptera	22	Thripidae	herbivor
Lepidoptera	23	Amathusidae	polinator

Arthropoda yang mengunjungi *Sida acuta* Burm. f. dan *Ocimum* sp. L. didominasi oleh Arthropoda yang berperan sebagai predator yang dalam pengendalian hayati, menjadi musuh alami bagi herbivor. Masing masing tumbuhan tersebut dikunjungi oleh 12 famili musuh alami dan 9 famili herbivor yang berpotensi sebagai hama.



Gambar 4. Jumlah famili Arthropoda musuh alami dan herbivor pengunjung *Sida acuta* Burm.f. dan *Ocimum* sp.L.

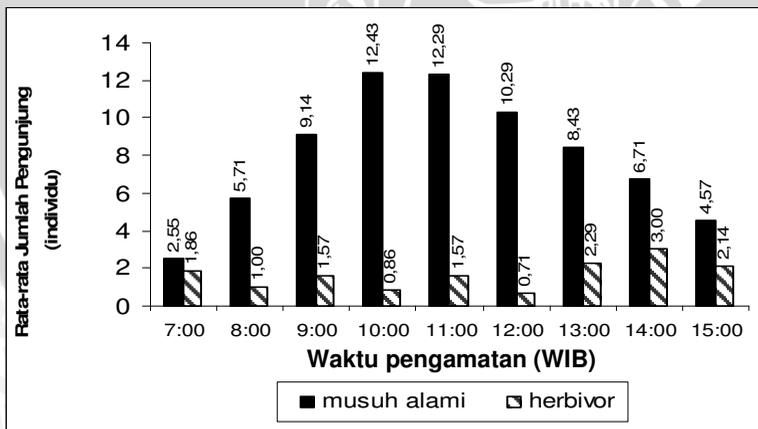
Menurut Barbosa (1998) gulma menarik bagi Arthropoda musuh alami, karena menyediakan sumber daya berupa mangsa, sumber makanan berupa pollen dan nektar yang juga disukai oleh sejumlah Arthropoda, dan tempat bernaung untuk melakukan berbagai aktivitas seperti perkawinan dan meletakkan telur. Kunjungan Arthropoda pada tumbuhan didasarkan kepada orientasi gerakannya yang dipengaruhi oleh rangsang bau dan visual. Predator merespon bau dari mangsa yang berasal dari *chemical* pada jaringan hewan mangsa. Selain itu, predator juga merespon bau yang berasal dari volatil tumbuhan (Kielty 1996 dalam Barbosa 1998).

Banyaknya Arthropoda musuh alami yang berkunjung diduga juga dipengaruhi oleh faktor habitat. Menurut Rizali (2002) hutan yang masih alami merupakan habitat yang sesuai untuk menunjang kehidupan Arthropoda musuh alami yang beraneka ragam.

## 4.2 Distribusi Temporal Arthropoda

### 4.2.1 Distribusi Temporal Arthropoda Pengunjung *Sida acuta* Burm.f.

Data Arthropoda pengunjung pada setiap jamnya dapat menggambarkan pola distribusi temporal Arthropoda musuh alami, herbivor dan masing-masing famili. Rata-rata kunjungan musuh alami selalu lebih banyak dibandingkan herbivor pada setiap pengamatan.



Gambar 5. Distribusi temporal musuh alami dan herbivor pada *Sida acuta* Burm f.

Distribusi temporal Arthropoda musuh alami pada *Sida acuta* Brum. f. menunjukkan pola yang khas, yaitu meningkat sejak pukul 7.00 WIB kemudian memuncak pada pukul 10.00 dan 11.00 WIB, kemudian turun kembali hingga pukul 15.00 WIB. Pola ini diduga berhubungan dengan faktor abiotik, yaitu intensitas cahaya dan suhu. Arthropoda musuh alami yang berkunjung pada *Sida acuta* Brum.f. didominasi oleh Formicidae dan Syrphidae yang beraktivitas pada bunga, sedangkan bunga *Sida acuta* Brum.f. memiliki pola pembukaan yang dipengaruhi oleh penyinaran matahari. Bunga *Sida acuta* Brum. f. menutup pada pagi hari, dan membuka pada siang hari, kemudian menutup kembali pada sore hari.

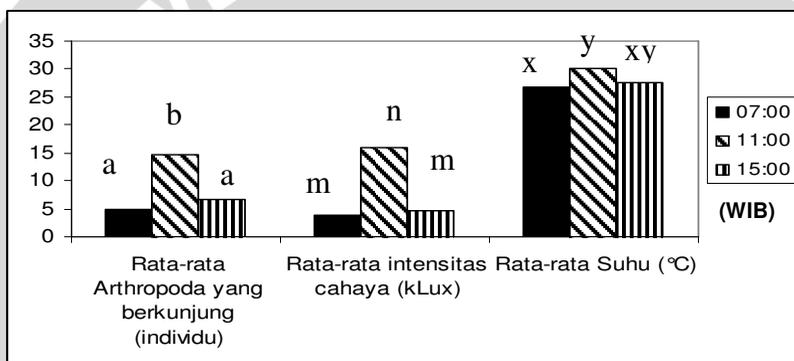
Gerakan membuka dan menutupnya bunga *Sida acuta* Brum.f. merupakan fase harian yang terjadi secara alami yang dipelajari melalui fenologi. Fenologi merupakan manifestasi dari interaksi komponen struktur dan fungsi tanaman terhadap lingkungannya. Berlangsungnya fase-fase tersebut sangat dipengaruhi oleh keadaan lingkungan sekitar, seperti lamanya penyinaran, suhu dan kelembaban udara. Faktor lingkungan yang paling mempengaruhi pembukaan bunga adalah cahaya matahari. Radiasi matahari mempengaruhi pembukaan bunga, dan peningkatan aktivitas Arthropoda. Suhu juga dapat mempengaruhi pembukaan bunga, tetapi pengaruh suhu terhadap perbungaan cukup kompleks dan bervariasi tergantung pada tanggapan tanaman terhadap fotoperiode (Gulsim, 2007). Dengan demikian, pembukaan bunga *Sida acuta* Burm. f. yang dipengaruhi faktor lingkungan, mempengaruhi kunjungan Arthropoda pada tanaman tersebut. Hubungan antara intensitas cahaya dan suhu dengan kunjungan Arthropoda ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil pengukuran faktor abiotik dan rata-rata Arthropoda yang berkunjung pada *Sida acuta* Burm.f.

Waktu Pengamatan	Rata-rata jumlah Arthropoda yang Berkunjung (individu)	Rata-rata Intensitas Cahaya (kLux)	Rata-rata Suhu (°C)
07.00	4,43	3,94	26,64
11.00	13,86	16,07	30,21
15.00	6,71	4,63	27,57

Berdasarkan uji statistik (anova) menggunakan SPSS 15.0 dengan nilai kepercayaan 95 persen, waktu pengamatan berpengaruh

terhadap kunjungan Arthropoda dan faktor abiotik (intensitas cahaya dan suhu). Kunjungan Arthropoda pada *Sida acuta* Burm. f. pada pengamatan pukul 07.00 dan 15.00 WIB tidak berbeda secara signifikan dan berbeda secara signifikan dengan kunjungan Arthropoda pada pukul 11.00 WIB. Pola yang sama juga terdapat pada faktor abiotik, yaitu intensitas cahaya. Sedangkan suhu pukul 7.00 WIB berbeda secara signifikan dengan suhu pukul 11.00 WIB. Suhu pada pukul 7.00 WIB tidak berbeda secara signifikan dengan suhu pada pukul 15.00 WIB. Demikian pula dengan suhu pukul 11.00 WIB, tidak berbeda secara signifikan dengan dengan suhu pada pukul 15.00 WIB (gambar 6).



Gambar 6. Hubungan antara kunjungan Arthropoda pada *Sida acuta* Burm.f. dengan faktor abiotik. Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan

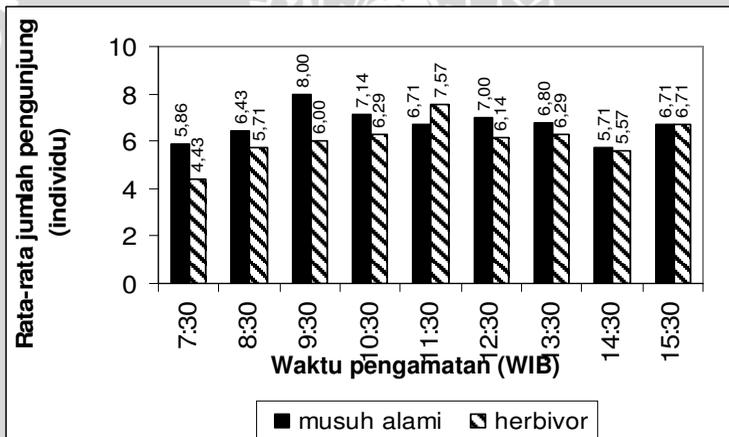
Gambar 6 di atas menunjukkan bahwa waktu pengamatan mempengaruhi faktor abiotik dan kunjungan Arthropoda. Selain mempengaruhi kunjungan Arthropoda secara tidak langsung, yaitu melalui pengaruhnya terhadap pembungaan *Sida acuta* Burm.f., faktor abiotik juga mempengaruhi kunjungan Arthropoda secara langsung. Pola yang sama pada intensitas cahaya dan kunjungan Arthropoda (gambar 6) menunjukkan bahwa intensitas cahaya mempengaruhi kunjungan Arthropoda. Menurut Borror, dkk (1992), faktor abiotik mempengaruhi aktivitas Arthropoda terutama Arthropoda yang terbang. Kelembaban udara yang tinggi menghambat aktivitas Arthropoda. Intensitas cahaya merupakan faktor abiotik yang mempengaruhi kelembaban udara.

Arthropoda memiliki indra pendengaran, penglihatan, dan penciuman untuk menerima rangsang dari tumbuhan. Keberadaan alat-alat indera pada Arthropoda mendukung orientasinya terhadap

tumbuhan. Kunjungan Arthropoda pada *Sida acuta* Burm. f. dipengaruhi oleh bunga yang memberikan rangsang visual yang direspon oleh indra penglihatan Arthropoda (Borror, 1992). Menurut Wackers (1994) dalam Barbosa (1998), Arthropoda, terutama Arthropoda polinator sangat terpengaruh rangsang visual. Warna kuning adalah warna yang paling disukai Arthropoda polinator. Bunga *Sida acuta* Burm. f. memiliki warna kuning dan menyediakan polen yang disukai Arthropoda.

#### 4.2.2 Distribusi temporal Arthropoda pengunjung *Ocimum* sp. L.

Pada *Ocimum* sp.L. rata-rata kunjungan musuh alami pada umumnya lebih banyak dibandingkan hama pada setiap pengamatan. Rata-rata kunjungan musuh alami dan hama bervariasi pada setiap jamnya.



Gambar 7. Distribusi temporal musuh alami dan herbivor pada *Ocimum* sp. L.

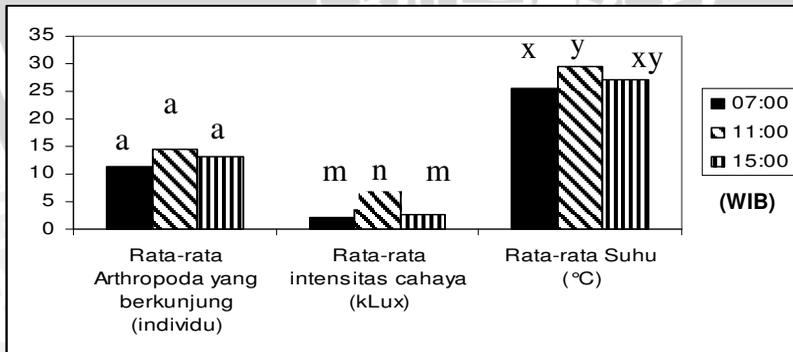
Kunjungan Arthropoda pada *Ocimum* sp.L tidak menunjukkan pola khusus sebagaimana pada *Sida acuta* Burm.f. Hal ini diduga karena *Ocimum* sp.L. pada saat pengamatan tidak berbunga, sehingga tidak ada pengaruh faktor abiotik terhadap pembukaan bunga dan peningkatan aktivitas Arthropoda sebagaimana pada *Sida acuta* Burm. f. Sekalipun *Ocimum* sp. L. tidak memiliki bunga yang mencolok seperti *Sida acuta* Burm. f. *Ocimum* sp. L. masih disukai oleh Arthropoda, termasuk Arthropoda musuh alami karena *Ocimum* sp. L. juga menyediakan sumber daya selain bunga, yaitu tempat bernaung, Arthropoda herbivor yang menjadi mangsa Arthropoda

musuh alami. Menurut Barbosa (1998), selain bunga yang mencolok, senyawa volatil pada tumbuhan juga merupakan faktor penarik Arthropoda. Senyawa volatil yang terkandung pada *Ocimum* sp. L. juga menjadi daya tarik bagi Arthropoda.

Tabel 4. Hasil pengukuran faktor abiotik dan rata-rata Arthropoda yang berkunjung pada *Ocimum* sp. L.

Waktu pengamatan (WIB)	Rata-rata Arthropoda yang berkunjung (individu)	Rata-rata Intensitas cahaya (kLux)	Rata-rata Suhu (°C)
07.30	11,28	2,01	25,50
11.30	14,29	7,33	29,57
15.30	13,42	2,56	27,00

Uji anova menunjukkan adanya pengaruh waktu pengamatan terhadap faktor abiotik. Intensitas cahaya pada pukul 7.30 WIB berbeda signifikan dengan intensitas cahaya pada pukul 11.30 WIB, dan tidak berbeda secara signifikan dengan intensitas cahaya pada pukul 15.30 WIB. Sedangkan suhu pukul 7.30 WIB berbeda secara signifikan dengan suhu pukul 11.30 WIB. Suhu pada pukul 7.30 WIB tidak berbeda secara signifikan dengan suhu pada pukul 15.30 WIB. Demikian pula dengan suhu pukul 11.30 WIB, tidak berbeda secara signifikan dengan dengan suhu pada pukul 15.30 WIB. Kunjungan Arthropoda tidak dipengaruhi oleh waktu pengamatan. Kunjungan Arthropoda pada ketiga waktu pengamatan tidak berbeda secara signifikan (gambar 8).



Gambar 8. Hubungan antara kunjungan Arthropoda pada *Ocimum* sp.L. dengan faktor abiotik. Notasi yang berbeda menunjukkan perbedaan yang signifikan.

Kunjungan Arthropoda pada *Ocimum* sp. L., tidak dipengaruhi bunga yang pembukaannya terpengaruh intensitas cahaya sebagaimana pada *Sida acuta* Burm. f. Kunjungan Arthropoda pada *Ocimum* sp. L. dipengaruhi adanya senyawa volatil pada *Ocimum* sp. L. Metcalf dan Metcalf (1992) dalam Gunawan (2005) menyatakan bahwa bau yang tertangkap oleh organ olfaktorik Arthropoda akan merespon dalam bentuk perilaku. Arthropoda merespon bau yang dikeluarkan tanaman dengan cara mendatangi tanaman tersebut. Pada umumnya aktivitas tersebut dilakukan dalam rangka seleksi inang, mencari makan, mencari tempat berlindung dan mencari pasangan.

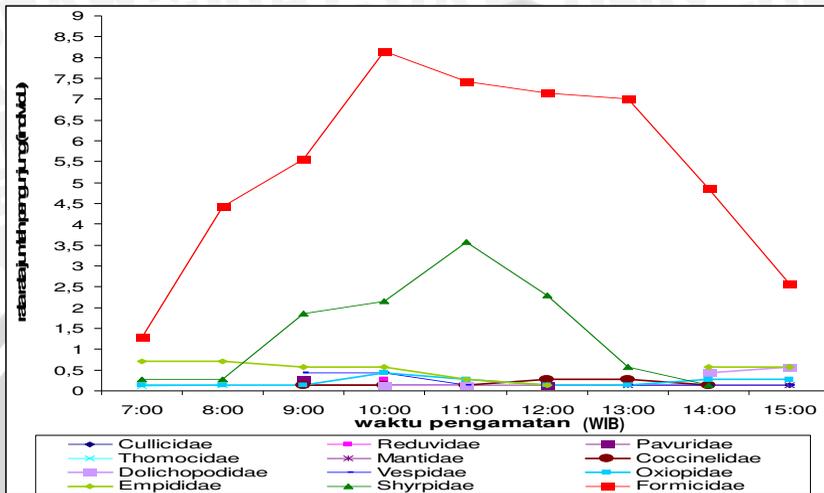
Rangsang bau yang berasal dari senyawa volatil tumbuhan ditangkap kemoreseptor yang tersebar luas di seluruh tubuh Arthropoda, khususnya di antena, mulut, dan kaki. Rangsang tersebut kemudian diubah menjadi impuls yang diteruskan oleh akson saraf indera ke pusat saraf, yaitu ganglion otak untuk diintegrasikan dan diteruskan saraf motor dan otot, sehingga terjadi respon berupa gerakan mendatangi tumbuhan tersebut (Metcalf dan Metcalf, 1992).

#### **4.3 Distribusi temporal Arthropoda Musuh Alami**

##### **4.3.1 Distribusi temporal Arthropoda Musuh Alami pengunjung *Sida acuta*.Burm.f.**

*Sida acuta* dikunjungi oleh 13 famili Arthropoda musuh alami yaitu Culicidae, Reduvidae, Pavuridae, Thomocidae, Mantidae, Coccinelidae, Dolichopodidae, Vespidae, Oxyopidae, Empididae, Gryllidae, Syrphidae, Formicidae. Arthropoda musuh alami yang selalu berkunjung sepanjang hari, pada setiap waktu pengamatan adalah Formicidae dan Syrphidae.

Arthropoda musuh alami yang banyak berkunjung pada *Sida acuta*.Burm.f. adalah Formicidae dengan puncak kunjungannya terjadi pada pukul 10.00 WIB rata-rata kunjungan 8,14 individu. Berdasarkan grafik distribusi temporal diatas, Formicidae sebagai Arthropoda musuh alami yang paling banyak berkunjung. Formicidae ditemukan pada *Sida acuta*.Burm.f. mulai pengamatan pada pukul 7.00 WIB hingga pengamatan pukul 15.00 WIB dengan pola distribusi temporal yang terus meningkat dari pukul 7.00 WIB dan memuncak pada pukul 10.00 WIB kemudian terus menurun sejak pukul 11.00 hingga pukul 15.00 WIB. Syrphidae berkunjung paling banyak kedua setelah Formicidae dengan puncak kunjungan pada pukul 11.00 WIB, yaitu dengan rata-rata kunjungan sebanyak 3,57 individu (gambar 9).



Gambar 9 Distribusi temporal Arthropoda musuh alami pengunjung *Sida acuta*. Burm. f.

Formicidae dan Syrphidae menyukai *Sida acuta* Burm. f. karena merupakan tumbuhan berbunga yang menyediakan banyak pollen yang disukai kedua famili tersebut sebagai makanannya selain Arthropoda lain. Menurut Coll dan Bottrell (1992) dalam Barbosa (1998), tumbuhan merupakan hal yang penting bagi predator karena sejumlah predator juga memiliki kebiasaan sebagai fitofagus. Predator juga membutuhkan tumbuhan untuk menyuplai kebutuhan nutrisinya. Polen merupakan sumber nutrisi penting bagi predator seperti Coccinellidae, Syrphidae dan beberapa jenis kumbang.

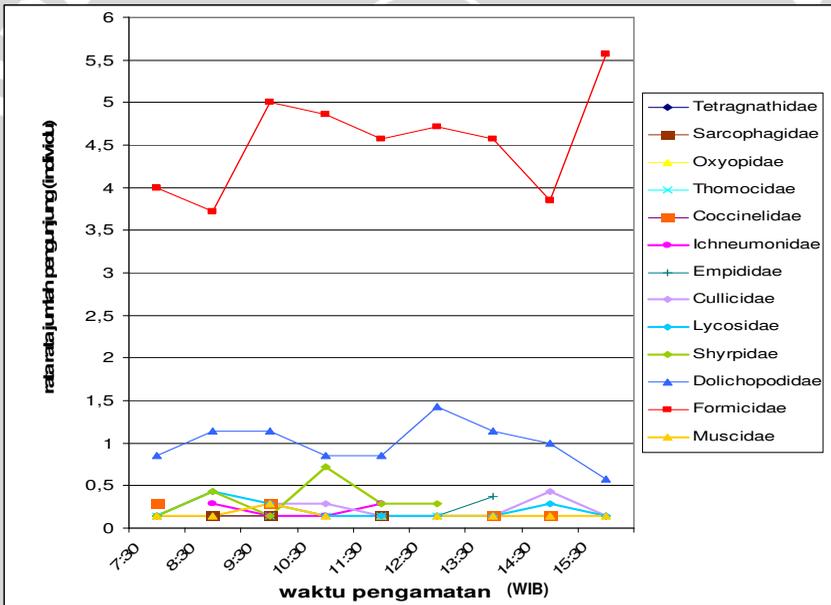
Syrphidae atau lalat kibar adalah lalat yang menyerupai lebah. Syrphidae memiliki peran sebagai predator dan polinator. Larva Syrphidae adalah predator yang efektif memangsa Thripidae dan Aphididae serta telur serangga lain. Pada saat dewasa, Syrphidae membutuhkan pollen sebagai sumber karbohidrat (Borror, 1992).

#### 4.3.2 Distribusi Temporal Arthropoda Musuh Alami Pengunjung *Ocimum* sp. L.

*Ocimum* sp. dikunjungi musuh alami dari ordo Araneida yaitu Tetragnoidae, Oxyopidae, Thomocidae, dan Lycosidae. Ordo Diptera yang terdiri dari famili Sarcophagidae, Syrphidae, Dolichopodidae, Empididae dan Cullicidae. Dari ordo Hymenoptera, *Ocimum* sp. L. dikunjungi oleh Ichneumonidae yang merupakan parasitoid dan

Formicidae yang berperan sebagai predator. Selain itu terdapat Coccinelidae dari ordo Coleoptera.

Arthropoda musuh alami yang berkunjung pada *Ocimum* sp.L. secara kontinyu adalah Formicidae dan Dolichopodidae. Formicidae adalah musuh alami yang paling banyak berkunjung pada *Ocimum* sp. L., dengan pola distribusi temporal yang berfluktuasi dengan puncak kunjungannya pada pukul 15.00 WIB. Dolichopodidae adalah jenis lalat berkaki panjang yang berkunjung sepanjang hari pada *Ocimum* sp. L. dengan pola distribusi temporal yang berfluktuasi dengan puncak kunjungannya pada pukul 12.30 WIB. Lalat ini banyak ditemui terbang dan bertengger diatas daun untuk mencari mangsa. Dolichopodidae adalah predator dari Thripidae atau Aphididae (Brisbaneinsect, 2009).



Gambar 10. Distribusi temporal Arthropoda musuh alami pengunjung *Ocimum* sp. L.

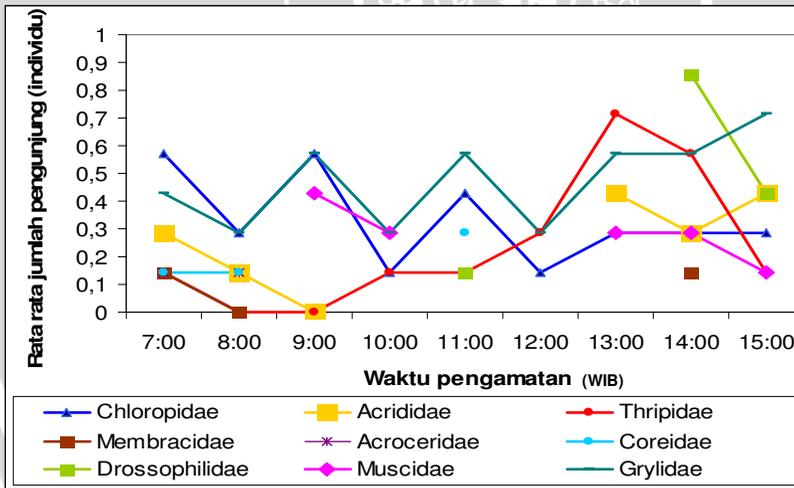
Dalam penelitian ini, Formicidae banyak ditemukan baik pada *Sida acuta* maupun pada *Ocimum* sp. L. Penemuan ini sesuai dengan penelitian Atkins (1980) yang melaporkan bahwa Formicidae umumnya mendominasi di daerah-daerah sekitar hutan hujan tropik.

## 4.4 Distribusi Temporal Arthropoda Herbivor

### 4.4.1 Distribusi Temporal Arthropoda Herbivor Pengunjung *Sida acuta* Burm.f.

Arthropoda herbivor yang berkunjung pada *Sida acuta*.Burm.f. adalah ordo Diptera yaitu Chloropidae, Muscidae, Drossophilidae, Acroceridae. Selain itu juga berkunjung Grylidae dan Acrididae yang merupakan ordo Orthoptera, ordo Homoptera yaitu Membracidae, ordo Hemiptera yaitu famili Coreidae, dan Thysanoptera famili Thripidae dengan pola distribusi teporal yang bervariasi.

Herbivor yang banyak berkunjung kontinyu adalah Grilydae, Thripidae dan Chloropidae. Thripidae memiliki pola distribusi temporal yang meningkat sejak pukul 9.00 WIB dan berpuncak pada pukul 13.00 WIB dan menurun kembali sampai pukul 15.00 WIB. sedangkan Chloropidae memiliki pola yang fluktuatif. Arthropoda herbivor mengunjungi tumbuhan karena tumbuhan menyediakan sumberdaya makanan bagi Arthropoda herbivora (Barbosa, 1998).

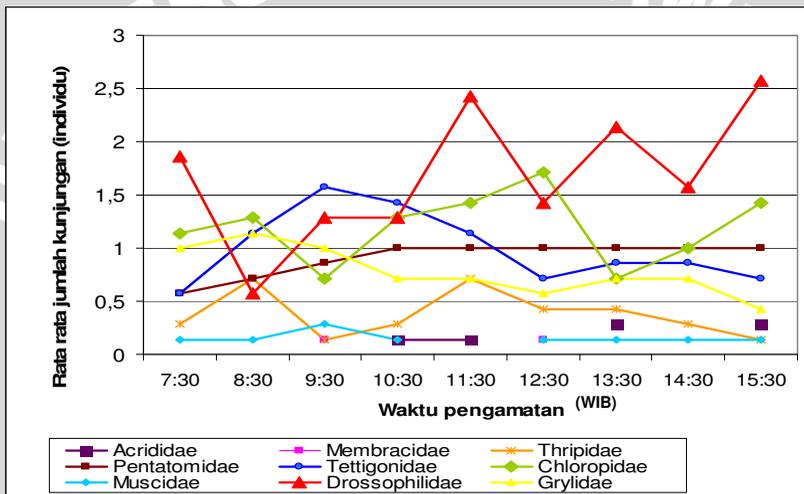


Gambar 11. Distribusi temporal Arthropoda herbivor pengunjung *Sida acuta* Burm. f.

Chloropidae adalah lalat fitofagus yang penting, yang seringkali menjadi hama tanaman budidaya (Sabrosky, 2009). Thripidae juga fitofagus yang berpotensi sebagai hama, dan memiliki mobilitas yang rendah karena bukan Arthropoda penerbang yang baik tetapi melompat (Lilies, 1992).

#### 4.4.2 Distribusi temporal Arthropoda Herbivor pengunjung *Ocimum* sp

*Ocimum* sp.L. dikunjungi oleh Arthropoda herbivor yang berasal dari delapan famili dengan jumlah dan distribusi temporal yang bervariasi yaitu ordo Diptera yaitu Chloropidae, Muscidae, Drossophilidae. Selain itu juga berkunjung Acrididae dan Tettigonidae yang merupakan ordo Orthoptera, ordo Homoptera yaitu Membracidae, ordo Hemiptera yaitu famili Pentatomidae, dan Thysanoptera yaitu famili Thripidae



Gambar 12. Distribusi temporal Arthropoda herbivor pengunjung *Ocimum* sp. L.

Drossophilidae adalah hama yang paling banyak berkunjung dengan puncak kunjungan pada pukul 15.30 WIB dengan rata-rata kunjungan 2,57 individu. Chlorophidae memuncak pada 12.30 WIB dengan rata-rata kunjungan 1,71 individu. Tettigonidae kunjungannya memuncak pada pukul 9.30 WIB dengan rata-rata kunjungan 1,57 individu.

Drossophilidae merupakan lalat fitofagus, yang dapat pula berperan sebagai *scarvenger* atau pengurai dalam rantai makanan. Tettigonidae adalah fitofagus yang berpotensi sebagai hama yang signifikan pada tanaman budidaya. Pentatomidae menyerang tanaman dengan cara menusuk-menghisap yang dapat menyebabkan tanaman bernoda, berwarna kuning, keriting dan kerdil (Singh, 1990 dalam Sanjaya, 2005).

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

*Sida acuta* Burm.f. dikunjungi oleh 24 famili Arthropoda yang terdiri atas 9 ordo, sedangkan *Ocimum* sp.L. dikunjungi 23 famili yang berasal dari 9 ordo. Keduanya dikunjungi oleh 12 famili Arthropoda musuh alami, dan 9 famili Arthropoda herbivor. Arthropoda musuh alami yang dominan adalah Formicidae dengan puncak kunjungannya terjadi pada pukul 10.00 WIB dengan rata-rata kunjungan 8,14 individu. Famili Formicidae di temukan pada *Sida acuta* mulai pengamatan pada pukul 7.00 hingga pengamatan pukul 15.00 dengan pola distribusi temporal yang terus meningkat dari pukul 7.00 dan memuncak pada pukul 10.00 kemudian terus menurun sejak pukul 11.00 hingga pukul 15.00. Famili Syrphidae berkunjung paling banyak kedua setelah Formicidae dengan puncak kunjungan pada pukul 11.00, yaitu dengan rata-rata kunjungan sebanyak 3,57 individu. Formicidae juga paling banyak berkunjung pada *Ocimum* sp, dengan pola distribusi temporal yang berfluktuasi dengan puncak kunjungannya pada pukul 15.00 WIB.

### 5.2 Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian berikutnya mengenai distribusi Arthropoda pada bagian-bagian tumbuhan *Sida acuta* Burm F dan *Ocimum* sp L, seperti bunga, batang, daun, dan tangkai melalui uji di laboratorium sehingga dapat diketahui faktor internal kedua tumbuhan tersebut yang mempengaruhi kunjungan Arthropoda. Selain itu, penting untuk dilakukan penelitian tentang ketertarikan Arthropoda terhadap kombinasi *Sida acuta*.Burm.f.dan *Ocimum* sp. L. dengan tumbuhan yang lain, sehingga dapat ditentukan struktur komunitas tumbuhan penyusun area *refugia* yang menunjang keberadaan musuh alami secara optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, M.D. 1980. Introduction to Insect Behavior. MacMillan Publishing. New York.
- Backer dan R.B.C. Bakhuizen.1968. Flora of Java Volume III. Woters Noordhoff. Groningen.
- Barbosa, P. 1998. Conservation Biological Control. Academic Press. California.
- Borror, D.J, Charles, A.T dan Norman, F.J. 1992. An Introduction to The Insect Sixth Edition. Saunder Collage. Florida.
- Brisbane insect. Insects and Spiders. www.brisbaneinsect. Diakses 9 Juli 2009.
- Danangdwijosuwono, Y. 2000. Uji Preferensi Beberapa Serangga dari Familia Coccinelidae dalam Memilih Beberapa Tanaman Familia Mimosaceae. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya Malang.
- Gunawan. 1993. Uji Preferensi *Scaeva Pyrastris* (Diptera: Syrphidae) Terhadap Tanaman Mimosaceae Dan Papilionaceae Berdasarkan Ketertarikannya Terhadap Bau. Bioscientiae Volume 2, Nomor 1, Januari 2005.
- Harsianto, A. 2007. Porang Sebagai Komoditas Unggulan dan Pelestari Hutan.<http://www.madiunkab.go.id/detail.php?id=93> Diakses tanggal 21 Januari 2008 pukul 10.35 WIB.
- Hetttersheid dan S. Ittenbach. 1996. Generic Diagnosis of *Amorphophallus*.<http://www.aroid.org/genera/amorphophallus/diagno.html>. Diakses tanggal 21 Januari 2008 pukul 10.35 WIB.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Bidang Litbang Kehutanan Indonesia. Jakarta.

- Huffaker , C.B dan Messenger, P.S. 1989. Teori dan Praktek Pengendalian Biologis. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Lilies, C.S. 1991. Kunci Determinasi Serangga. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Metcalf, R. L & Metcalf, E. R. 1992. Plant Kaeromones in Insect Ecology and Control. Chapman and and Hall. New York.
- Mujiono, IG.1998 Hubungan Timbal Balik Serangga dan Tumbuhan. Lembaga Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Malang.
- Nandini, S. 2000. Preferensi Lalat Kibar (Syrpidae) Terhadap Beberapa Jenis Gulma Berbunga. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Nugroho, F.A. 2008. Preferensi Serangga Famili Coccinelidae Terhadap Bau Beberapa jenis Tumbuhan disekitar Kebun Porang. Skripsi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Brawijaya. Malang.
- Newman, E. 2000. Applied Ecology And Evironmental Management. Blackwell Science. London.
- Pier, 2007. *Sida acuta* Burm. F. [www. Hear.org/](http://www.hear.org/) Pier. Tanggal akses 23 November 2008.
- Prihatyanto, T. 2007. Budidaya Belimbing dan Porang Untuk Meningkatkan Kesejahteraan Masyarakat Di Dalam dan Di Sekitar Hutan. <http://www.dephut.go.id/INFORMASI/MKI/KRONIK,.htm>. Diakses tanggal 14 Nopember 2008 pukul 9.30 WIB.
- Prohati. 2008. *Amorphophallus muelleri* Blumei <http://www.proseanet.org/prohati4/index.php>. Tanggal akses tanggal 21 Januari 2008 pukul 10.35 WIB.

Sanjaya, Y dan W. Setyawati. 2005. Keragaman Serangga pada Tanaman Roay (*Phaseolus lunatus*). Jurnal Biodiversitas, Volume 6, Nomor 4.

Speight, M.R. 1999. Ecology of Insect : Concept and Application. Blackwell Science Ltd. Oxford.

Sukaromah dan Yanuwiadi, B. 2005. Preferensi Serangga familia Coccinelidae untuk memilih Kombinasi Tumbuhan Familia Asteraceae. Bioscientiae Volume 2, Nomor 1, Januari 2005.

Sulaiman, Agus R. 2004. Porang , Sejahterakan Warga Sekaligus Lestarikan Hutan Klagon. [http:// korannias. wordpress. com /2007/09/03/budidaya-umbi-hutan-Porang](http://korannias.wordpress.com/2007/09/03/budidaya-umbi-hutan-Porang) . diakses tanggal 19 Januari 2008.

Systax. 2008. *Amorphophallus blumei*. www. Systax.com. Tanggal akses 10 desember 2008.

Taiz,L dan Eduardo.Z. 2002. Plant Physiology Third Edition. Sinauer Associates. Sunderland.

Untung, K. 1993. Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu. University Press. Yogyakarta.

Winarno, B. 1992. Pengantar Praktis Pengendalian Hama Terpadu. Yayasan Pembina Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Wluca. 2008. [http :// www. wlu. ca /documents /15004 /Etnobotany \\_of \\_Ocimum\\_ sanctum\\_ in India.ppt](http://www.wlu.ca/documents/15004/Etnobotany_of_Ocimum_sanctum_in_India.ppt). Tanggal akses 30 Juli 2008.

# LAMPIRAN

Lampiran 1. Peta lokasi Penelitian



Keterangan:

- : Lokasi penelitian (kawasan hutan Saradan Desa Sumberbendo)

Lampiran 2. Lokasi penelitian



Gambar lokasi penelitian (Hutan Saradan, Desa Sumberbendo)

Lampiran 3. Tanaman Uji



*Sida acuta* Burm.f.



*Sida acuta* Burm.f.



*Ocimum* sp.L.

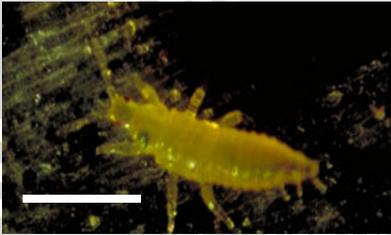
Lampiran 4. Gambar Arthropoda Herbivor



(a)



(b)



(c)



(d)



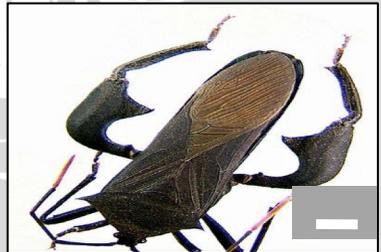
(e)



(f)



(g)



(h)

Keterangan: a) chlorophidae, b) Drossophilidae, c) Thripidae, d)Muscidae, e) Acrididae, f) Gryllidae, g) Pentatomidae, h) Coreidae (Skala = 1mm) (Brisbane insect, 2009).

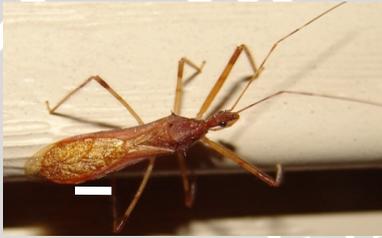
Lampiran 5. Gambar Arthropoda Musuh Alami



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)



(g)



(h)

Lampiran 5. Gambar Arthropoda Musuh Alami (Lanjutan)



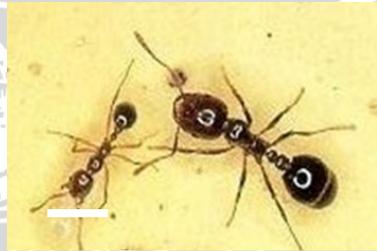
(i)



(j)



(k)



(l)

Keterangan : a) Mantidae, b) Coccinelidaedae, c) Reduvidae, Dolichopodidae, e) Sarcophagidae, f) Empididaeidae, g) Vespidae, h) Syrphidae, i) Thomisidae, j) Oxyopidae, k) Lycosidae, l)Formicidae (Skala = 1mm) (Brisbane insect, 2009).

Lampiran 6. Hasil Analisis Anova (SPSS 15.0)

*Sida acuta*

ONEWAY

Arthropoda BY jam

/MISSING ANALYSIS

/POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA(.05) .

**ANOVA**

Arthropoda

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	338.667	2	169.333	23.446	.000
Within Groups	130.000	18	7.222		
Total	468.667	20			

**Homogeneous Subsets**

**Arthropoda**

		Subset for alpha = .05		
jam		1	2	1
Tukey	1.00	7	4.4286	
HSD(a)	3.00	7	6.7143	
	2.00	7		13.8571
	Sig.		.275	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

ONEWAY

intensitascahya BY jam  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA (.05).

### ANOVA

intensitascahya

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	650.017	2	325.009	22.437	.000
Within Groups	260.737	18	14.485		
Total	910.754	20			

Homogeneous Subsets

intensitascahya

	jam	N	Subset for alpha = .05	
		1	2	1
Tukey HSD(a)	1.00	7	3.9443	
	3.00	7	4.6300	
	2.00	7		16.0743
	Sig.		.940	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

ONEWAY

suhu BY jam  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA (.05).

### ANOVA

suhu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	48.071	2	24.036	4.348	.029
Within Groups	99.500	18	5.528		
Total	147.571	20			

## Homogeneous Subsets

suhu

		N	Subset for alpha = .05	
jam		1	2	1
Tukey	1.00	7	26.6429	
HSD(a)	3.00	7	27.5714	27.5714
	2.00	7		30.2143
	Sig.		.744	.117

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

*Ocimum sp*

ONEWAY

Arthropoda BY jam  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA (.05).

### ANOVA

Arthropoda

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	38.000	2	19.000	2.111	.150
Within Groups	162.000	18	9.000		
Total	200.000	20			

**Homogeneous Subsets**  
**Arthropoda**

		N	Subset for alpha = .05
jam		1	1
Tukey HSD(a)	1.00	7	11.2857
	3.00	7	13.1429
	2.00	7	14.5714
	Sig.		.129

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
a Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

ONEWAY

intensitascahaya BY jam  
/MISSING ANALYSIS  
/POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA(.05).

**ANOVA**

intensitascahaya

	Sum of Square s	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	120.126	2	60.063	5.15 0	.017
Within Groups	209.911	18	11.662		
Total	330.037	20			

**Homogeneous Subsets**  
**intensitascahaya**

		N	Subset for alpha = .05	
jam		1	2	1
Tukey HSD(a)	7.30	7	2.0057	
	15.3 0	7	2.5614	
	11.3 0	7		7.3343
	Sig.		.950	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.

```
ONEWAY
  suhu BY jam
  /MISSING ANALYSIS
  /POSTHOC = TUKEY LSD ALPHA(.05).
```

**ANOVA**

suhu

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	59.357	2	29.679	7.718	.004
Within Groups	69.214	18	3.845		
Total	128.571	20			

**Homogeneous Subsets**

suhu

		N	Subset for alpha = .05	
jam			1	2
Tukey	1.00	7	25.5000	
HSD(a)	3.00	7	27.0000	27.0000
	2.00	7		29.5714
Sig.			.347	.061

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.  
 a Uses Harmonic Mean Sample Size = 7.000.