

**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA DI GUDANG BERAS  
DAN UNIT PENGELOLAAN GABAH BERAS (UPGB)**

Oleh :

**R. Sofyan Martin**

( 0710460006 )

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

**2012**

**KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA DI GUDANG BERAS  
DAN UNIT PENGELOLAAN GABAH BERAS (UPGB)**

Oleh :

**R. Sofyan Martin**

( 0710460006 )

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh  
Gelar Sarjana Pertanian Stara Satu (S-1)**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS PERTANIAN**

**JURUSAN HAMA DAN PENYAKIT TUMBUHAN**

**MALANG**

**2012**

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Keanekaragaman Arthropoda di Gudang  
Beras dan Unit Pengelolaan Gabah Beras  
(UPGB)  
Nama : R. Sofyan Martin  
NIM : 0710460006 - 46  
Program Studi : Ilmu Hama Penyakit Tumbuhan

Disetujui Oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, S.U.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Ir. Ludji Pantja Astuti, M.S.  
NIP. 19551018 198601 2 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Hama dan Penyakit  
Tumbuhan

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, S.U.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Tanggal lulus :

## LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan,

### MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Penguji II

Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, S.U.  
NIP. 19550403 198303 1 003

Ir. Ludji Pantja Astuti, M.S.  
NIP. 19551018 198601 2 001

Penguji III

Penguji IV

Prof. Dr. Ir. Tutung Hadiastono, M.S.  
NIP. 19521028 197903 1 003

Dr. Ir. Aminudin Afandhi, MS.  
NIP.19580208 198212 1 001

Tanggal lulus :

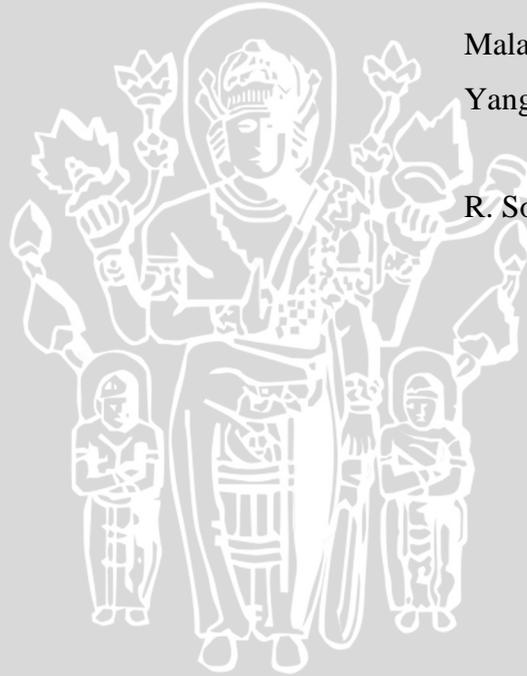


**Skripsi ini kupersembahkan untuk  
Orang tua tercinta serta Kakak  
dan kedua Adikku Tersayang**

## PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan gagasan atau hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar pada program sejenis di perguruan tinggi manapun dan tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam daftar pustaka.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



Malang, Juni 2012

Yang Menyatakan,

R. Sofyan Martin

## RINGKASAN

**R. Sofyan Martin 0710460006.** Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan Unit Pengelolaan Gabah Beras (UPGB). Dibawah bimbingan, Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU, sebagai pembimbing utama dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS sebagai pembimbing pendamping

Keanekaragaman spesies Arthropoda merupakan gabungan antara jumlah spesies Arthropoda dan jumlah individu masing-masing spesies Arthropoda dalam suatu komunitas. Keanekaragaman spesies Arthropoda dapat menjadi indikator kondisi suatu ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman spesies Arthropoda maka keseimbangan ekosistem akan terjaga, namun jika semakin rendah keanekaragaman spesies Arthropoda maka keseimbangan ekosistem akan tidak stabil. Ekosistem yang tidak stabil akan secara langsung menyebabkan kenaikan jumlah dari hama yang menyerang produk simpanan.

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan peranan Arthropoda yang terdapat di Gudang beras dan UPGB. Penelitian dilaksanakan di Perum BULOG Sub Divisi Regional Kediri, Divre Jawa Timur dan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2011 sampai dengan November 2011.

Penelitian yang telah dilakukan menggunakan tiga perangkap yang digunakan untuk mendapatkan Arthropoda di habitat Gudang Beras dan UPGB. Tiga perangkap tersebut ialah *Ultraviolet Light Trap*(UVLT), *Yellow Sticky Trap*(YST), dan *Pit Fall Trap*(PFT). Selain itu, untuk mendapatkan Arthropoda dilakukan pengambilan sampel pada Stapel sebanyak 100 g setiap kemasan beras dan gabah. Pengambilan sampel juga dilakukan dengan mengambil ceceran beras dan gabah yang terdapat di lantai dan Flonder. Arthropoda yang ditemukan diidentifikasi dan dihitung populasinya serta dilakukan analisa keanekaragaman dengan menggunakan Indeks keanekaragaman.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa, di Gudang Beras terdapat 23 jenis Arthropoda dari kelas insekta dan Arachnida, 18 famili, dan delapan ordo dengan populasi keseluruhan sebesar 100.206 ekor, sedang di UPGB terdapat 24 jenis Arthropoda dari kelas insekta dan Arachnida, 18 famili, dan delapan ordo dengan populasi keseluruhan sebesar 31.055 ekor. Hasil pengamatan selama enam minggu menunjukkan bahwa keanekaragaman Gudang Beras lebih rendah dibandingkan keanekaragaman UPGB.

## SUMMARY

**R. Sofyan Martin 0710460006.** The Arthropods Biodiversity in the Rice Stored and UPGB. Supervised by : Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU, as the first supervised and Ir. Ludji Pantja Astuti, MS as the second supervised

---

Arthropods biodiversity is compound the number of species and individual in each species in a community. The Arthropods biodiversity can be indicator of condition an ecosystem. If the Arthropods biodiversity is high, ecosystem balance will be maintained. If the Arthropods biodiversity is low, the ecosystem balance will not be stable. The ecosystem is not stable cause increase of pest attacking stored products.

This study was aimed to learn the Arthropods biodiversity and the role of Arthropods in rice stored and UPGB. This study had been conducted in Perum BULOG Sub Division of Kediri Regional, Dive East Java and in Pest Laboratory, Department of pest and plant disease, Faculty of Agriculture, Brawijaya University. This study had been conducted from April 2011 up to November 2011.

This study used three traps to get the Arthropods in the habitat of rice stored and UPGB. Those three traps were ultraviolet light trap (UVLT), yellow sticky trap (YST), and pit fall trap (PFT). Besides, to get the Arthropods, it had been conducted sampling 100 g in staple each package of rice and rough rice. And also sampling had been conducted by taking scattered rice and rough rice in the floor and flonder. The Arthropods had been found then identified and calculated. After that analyzed by using variety index.

The results research showed that in rice stored there was 23 kinds of Arthropods in Insect and Archnida classes, 18 families, 8 order by whole population of 100.206, while in UPGB there was 24 Arthropods from Insect and Arachnida, 18 families, and 8 order by whole population of 31.055. The result of observation for six weeks showed that the Arthropods biodiversity in rice stored was lower than in UPGB.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat sang Rabb pemilik alam semesta, Allah SWT atas segala karunia berupa nikmat dan rahmat Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan Unit Pengelolaan Gabah Beras (UPGB)”.

Pada kesempatan ini Penulis menyampaikan terima kasih kepada kepada Dr. Ir. Bambang Tri Rahardjo, SU selaku pembimbing pertama dan Ir. Ludji Pantja Astuti, MS selaku pembimbing kedua untuk semua arahan dan nasihatnya, serta pimpinan Perum BULOG Sub Divisi Regional Kediri, Divisi Regional Jawa Timur atas kesediaannya memberikan izin untuk melakukan penelitian.

Dan ucapan terima kasih penulis kepada keluarga atas segala doa dan perhatiannya dan teman-teman HPT' 07 serta pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Akhirnya, penulis berharap skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang membutuhkan dan dapat memberikan sumbangan yang berarti bagi dunia ilmu pengetahuan.

Malang, Juni 2012

Penulis

## RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Kediri, Jawa Timur pada tanggal 09 Maret 1989, putra kedua dari empat bersaudara pasangan R.P. Bambang Utoyo BA. dan Suriyaningsih.

Pada tahun 2001 penulis lulus dari SDN Barurambatkota 3 Pamekasan, Jawa Timur. Pada tahun 2004 lulus dari SMPN 1 Kalianget, Kabupaten Sumenep Jawa Timur. Tahun 2008 penulis menyelesaikan studi di SMAN Kalianget, Kabupaten Sumenep Jawa Timur dan pada tahun yang sama diterima di Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang.

Selama menjadi mahasiswa, penulis juga pernah mengikuti kepanitian yang diselenggarakan oleh FORSIKA (Forum Islam Insan Kamil).



**DAFTAR ISI**

	Halaman
RINGKASAN .....	i
SUMMARY .....	ii
KATA PENGANTAR .....	iii
RIWAYAT HIDUP .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	viii
DAFTAR LAMPIRAN .....	x
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan .....	2
1.3. Rumusan Masalah .....	2
1.4. Manfaat .....	2
1.5. Hipotesis .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Keanekaragaman Hayati .....	3
2.1.1. Keanekaragaman Arthropoda .....	3
2.1.2. Parameter dalam Mengukur Keanekaragaman Arthropoda ..	4
2.1.3. Peran Keanekaragaman Arthropoda .....	7
2.1.4. Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Arthropoda .....	7
2.2. Arthropoda .....	8
2.2.1. Predator .....	9
2.2.2. Parasitoid .....	9
2.2.3. Hama .....	10
2.2.4. Hama Insidental .....	17
2.3. Tempat Penyimpanan .....	17
2.3.1. Gudang Beras .....	17
2.3.2. Unit Pengelolaan Gabah Beras .....	18
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat .....	20
3.2. Alat dan Bahan .....	20
3.3. Metode Penelitian .....	20
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Spesies dan Populasi Arthropoda .....	27
4.2. Kelimpahan Arthropoda Berdasarkan Pengelompokan Taksonomi	29
4.3. Komposisi Arthropoda Berdasarkan Peranan dalam Ekosistem .....	30

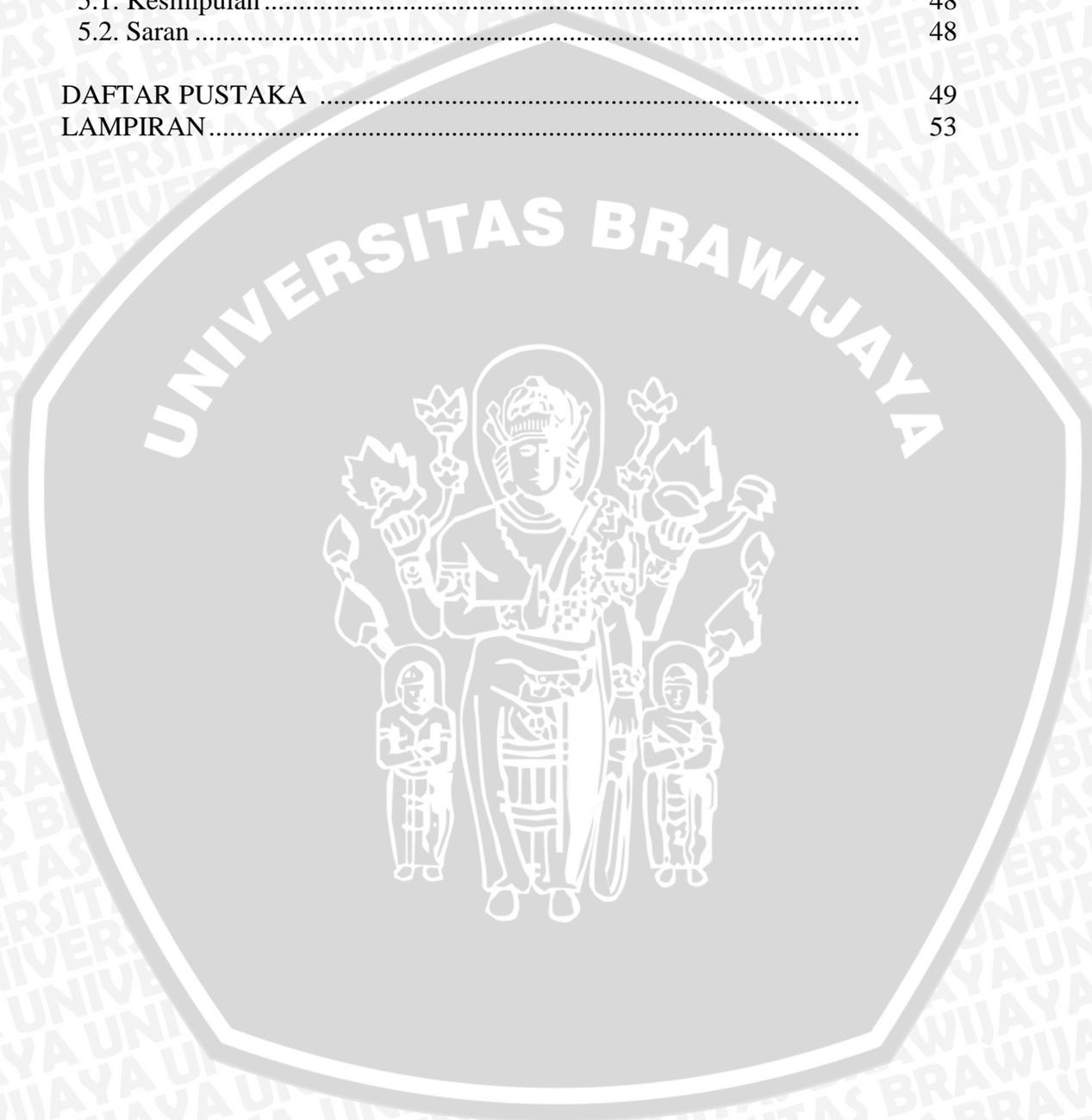
4.4. Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB..... 32  
4.5. Morfologi dan Peran Arthropoda..... 36

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan ..... 48  
5.2. Saran ..... 48

DAFTAR PUSTAKA ..... 49

LAMPIRAN ..... 53



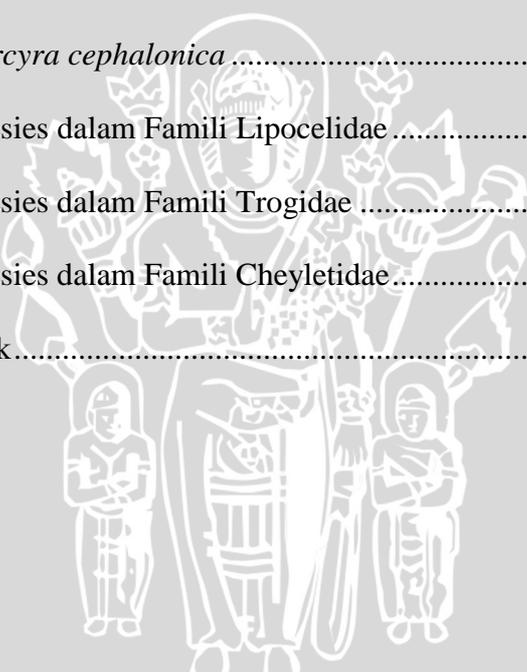
**DAFTAR TABEL**

No	Teks	Halaman
1.	Spesies Arthropoda yang Berperan Sebagai Predator pada Produk Simpanan.....	9
2.	Spesies Arthropoda yang Berperan Sebagai Parasitoid pada Produk Simpanan .....	10
3.	Spesies Arthropoda yang Tergolong Hama Primer pada Produk Simpanan .....	11
4.	Spesies Arthropoda yang Tergolong Hama Sekunder pada Produk Simpanan .....	14
5.	Spesies dan Populasi Arthropoda yang Ditemukan di Gudang Beras dan UPGB .....	27
6.	Kelimpahan Arthropoda Berdasarkan Pengelompokan Taksonomi .....	29
7.	Komposisi Keanekaragaman Hayati Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB.....	30
8.	Rata-Rata Populasi Arthropoda (N) dan Spesies Arthropoda (S) yang Diperoleh di Gudang Beras dan UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam .....	33
9.	Rata-Rata Indeks Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam .....	34

## DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Halaman
1.	Morfologi <i>Sitophilus oryzae</i> .....	12
2.	Morfologi <i>Rhizopertha dominica</i> (a) tampak dorsal dan (b) tampak lateral.....	13
3.	Morfologi <i>Sitotroga cerealella</i> .....	13
4.	Morfologi <i>Cryptolestes ferrugineus</i> .....	15
5.	Morfologi (a) Larva <i>Plodia interpunctella</i> (b) Imago <i>P. interpunctella</i> .....	16
6.	Morfologi <i>Tribolium castaneum</i> .....	17
7.	Pengambilan Beras Contoh pada Stapel .....	21
8.	Penempatan UVLT di dalam Gudang Beras dan UPGB .....	22
9.	Penempatan YST di dalam Gudang Beras dan UPGB .....	23
10.	Penempatan Perangkat PFT pada stafel.....	24
11.	Morfologi Spesies dalam Famili Carabidae.....	36
12.	Morfologi <i>C. ferrugineus</i> .....	37
13.	Morfologi <i>Ahasverus advena</i> .....	37
14.	Morfologi <i>Cryptolestes pusillus</i> .....	38
15.	Morfologi Spesies dalam Famili Mycethophagidae .....	38
16.	Morfologi <i>Oryzaephilus surinamensis</i> .....	39
17.	Morfologi <i>R. dominica</i> .....	39
18.	Morfologi <i>S. oryzae</i> .....	40
19.	Morfologi Spesies dalam Famili Staphylinidae .....	40
20.	Morfologi <i>Alphitobius diaperinus</i> .....	41

21.	Morfologi <i>T. castaneum</i> .....	41
22.	Morfologi Spesies dalam Famili Tenebrionidae.....	42
23.	Morfologi Spesies dalam Famili Trogoxetidae .....	42
24.	Morfologi Spesies dalam Famili Carcinoporidae .....	43
25.	Morfologi Spesies dalam Famili Oestridae.....	43
26.	Morfologi <i>Xylocoris</i> sp. ....	44
27.	Morfologi <i>Xylocoris</i> spp. ....	44
28.	Morfologi Spesies dalam Famili Formicidae 1.....	45
29.	Morfologi Spesies dalam Famili Formicidae 2.....	45
30.	Morfologi <i>Corcyra cephalonica</i> .....	46
31.	Morfologi Spesies dalam Famili Lipocelidae .....	46
32.	Morfologi Spesies dalam Famili Trogidae .....	46
33.	Morfologi Spesies dalam Famili Cheyletidae.....	47
34.	Morfologi Tick.....	47



**DAFTAR LAMPIRAN**

No	Teks	Halaman
1	Spesies dan Populasi Arthropoda yang Diperoleh di Gudang Beras pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam.....	53
2	Spesies dan Populasi Arthropoda yang Diperoleh di UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam.....	54
3	Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Arthropoda yang Diperoleh di Gudang Beras pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam.....	55
4	Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Arthropoda yang Diperoleh di UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam.....	55
5	Perangkap YST pada Stapel.....	56
6	Perangkap UVLT.....	56
7	Perangkap PFT.....	57
8	Kunci Identifikasi Arthropoda.....	58





## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1. Latar Belakang

Negara Indonesia merupakan salah satu dari tujuh negara yang memiliki keanekaragaman hayati paling tinggi di dunia. Karena itu negara Indonesia dikenal sebagai pusat dari keanekaragaman hayati dunia (Santosa *et al.*, 2008). Keanekaragaman hayati adalah variasi diantara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk diantaranya daratan, lautan dan ekosistem aquatik lain, serta kompleks ekologi yang termasuk kedalam bagian dari keanekaragaman spesies dan ekosistem (Bovarnick *et al.*, 2010). Keanekaragaman spesies dalam ruang lingkup ekosistem, keanekaragaman dapat dijadikan indikator dari kondisi suatu ekosistem. Semakin tinggi keanekaragaman maka keseimbangan ekosistem akan terjaga, namun jika semakin rendah keanekaragaman maka keseimbangan ekosistem menjadi tidak stabil (Altieri dan Clara, 2004). Salah satu keanekaragaman spesies yang dimiliki oleh negara Indonesia adalah keanekaragaman Arthropoda.

Keberadaan Arthropoda dalam ekosistem berperan besar untuk keberlangsungan dan kelestarian dari ekosistem. Ekosistem terbentuk karena adanya hubungan timbal balik antara makhluk hidup dan makhluk hidup lain serta lingkungan sebagai habitat dari makhluk hidup tersebut. Kehilangan salah satu komponen tersebut akan menyebabkan aliran energi tidak berjalan dengan baik. Aliran energi adalah perpindahan energi dari makhluk hidup satu ke makhluk hidup yang lain. Aliran energi terjadi karena adanya proses makan dan dimakan atau dikenal dengan "food chain". Menurut Price (1975), predator memiliki peran paling besar dalam aliran energi, karena predator dapat berfungsi untuk mengatur populasi mangsa dan mendorong mangsanya untuk memiliki kemampuan hidup.

Arthropoda bersifat kosmopolit atau tersebar luas di semua habitat di bumi mulai dari daratan dan perairan. Habitat adalah penyokong utama dalam kehidupan Arthropoda, karena habitat menyediakan tempat hidup dan berkembang biak bagi Arthropoda. Gudang Beras dan UPGB adalah tempat penyimpanan hasil tanaman padi yang menjadi habitat bagi spesies Arthropoda.

Gudang Beras adalah tempat penyimpanan beras yang memiliki ketentuan dalam pemasukan dan pengelolaan beras. Ketentuan pemasukan beras di Gudang Beras yaitu kadar air maksimal 14%, butir patah maksimal 20%, butir menir maksimal dua %, dan derajat sosoh 95%. Bentuk pengelolaan di Gudang Beras yaitu sanitasi lantai setiap hari, aplikasi fumigasi setiap tiga bulan sekali, dan pintu gudang dibuka pada pagi hari dan ditutup pada sore hari. UPGB adalah tempat penyimpanan gabah dan dedak dan pengelolaan gabah menjadi beras. Perlakuan aplikasi fumigasi tidak dilakukan di UPGB, hal ini dilakukan untuk menghindari kerusakan pada mesin-mesin yang terdapat di UPGB.

### **1.2. Tujuan**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari keanekaragaman dan peranan Arthropoda yang terdapat di Gudang Beras dan UPGB.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Apakah terdapat perbedaan keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan di UPGB?

Bagaimana peranan jenis Arthropoda yang diperoleh di Gudang Beras dan di UPGB?

### **1.4. Manfaat**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang keanekaragaman dan peranan Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB.

### **1.5. Hipotesis**

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan di UPGB.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati adalah variasi diantara makhluk hidup dari semua sumber, termasuk diantaranya daratan, lautan dan ekosistem aquatik lain, serta kompleks ekologi yang termasuk kedalam bagian dari keanekaragaman spesies dan ekosistem (Bovarnick *et al.*, 2010). Keanekaragaman hayati dikategorikan menjadi tiga tingkatan yaitu:

##### 1. Tingkatan genetik

Variasi genetik dalam satu spesies baik diantara populasi-populasi yang terpisah secara geografis maupun diantara individu-individu dalam satu populasi (Suhartini, 2009).

##### 2. Tingkatan spesies

Variasi yang mencakup semua spesies di bumi, termasuk bakteri, protista, dan spesies dari kingdom yang bersel banyak (jamur, tumbuhan, dan hewan) (Suhartini, 2009).

##### 3. Tingkatan ekosistem

Variasi Komunitas dari makhluk hidup yang berinteraksi dengan lingkungan yang menghasilkan perpindahan energi, daur hidup, produktivitas (Suhartini, 2009).

#### 2.1.1. Keanekaragaman Arthropoda

Keanekaragaman Arthropoda adalah salah satu bentuk keanekaragaman hayati pada tingkatan spesies. Keanekaragaman spesies Arthropoda menunjuk kepada seluruh spesies Arthropoda yang terdapat di dalam suatu ekosistem. Menurut Winarni (2005), ada dua komponen pembentuk keanekaragaman spesies Arthropoda yaitu kekayaan jenis dan kesamarataan. Kekayaan jenis adalah jumlah jenis dalam suatu komunitas. Kesamarataan atau akuitabilitas adalah pembagian individu yang merata diantara jenis. Namun pada kenyataan setiap spesies mempunyai jumlah individu yang tidak sama. Kesamarataan menjadi maksimum bila semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama atau rata. Pengukuran

keanekaragaman spesies Arthropoda umumnya menggunakan indeks yaitu suatu nilai tunggal yang menggambarkan suatu keadaan secara sederhana.

### 2.1.2. Parameter dalam Mengukur Keanekaragaman Arthropoda

Terdapat beberapa aspek kuantitatif yang dapat digunakan dalam rangka mengukur keanekaragaman spesies pada suatu komunitas. Nilai kuantitatif tersebut dinyatakan dalam indeks matematika yaitu: indeks keanekaragaman, dominasi, pemerataan dan kekayaan dalam suatu ekosistem. Indeks matematika tentang keanekaragaman spesies sudah dikembangkan untuk menjelaskan keanekaragaman spesies pada skala geografik yang berbeda-beda, antara lain: keanekaragaman alfa, keanekaragaman beta dan keanekaragaman gamma. Keanekaragaman spesies dapat diukur menjadi tiga skala ruang geografi, yaitu:

- a. Keanekaragaman alfa ( $\alpha$ ) yaitu keanekaragaman dalam komunitas spesifik atau habitat.
- b. Keanekaragaman beta ( $\beta$ ) yaitu keanekaragaman yang digunakan untuk mengukur rata-rata perubahan komposisi jenis sepanjang suatu gradien diantara komunitas dari suatu komunitas satu ke komunitas lain dalam suatu skala regional.
- c. Keanekaragaman gamma ( $\gamma$ ), menunjukkan keanekaragaman dalam skala geografi yang luas atau keanekaragaman jenis diantara komunitas dalam suatu wilayah atau beberapa wilayah (Anonymous, 2011).

Indeks keanekaragaman spesies membutuhkan dua parameter yaitu banyak spesies atau kekayaan jenis didalam komunitas dan tingkat pemerataan atau tingkat kesamaan padat populasi Arthropoda. Apabila suatu spesies ditambahkan maka keragaman jenis akan meningkat (Price, 1975).

Indeks kekayaan jenis (R) menggambarkan ukuran jumlah spesies pada suatu habitat atau komunitas. Indeks kekayaan jenis digunakan untuk mengukur kekayaan jenis atau jumlah semua yang ada didalam komunitas (Ludwig dan Reynold, 1988).

Penjabaran nilai-nilai R dalam konsep keanekaragaman komunitas menurut Krebs (1989) adalah sebagai berikut :

- Kekayaan jenis (R: Richness) komunitas A lebih besar dibanding komunitas B jika banyaknya spesies di A lebih besar dari pada yang ada di B.
- Jika banyaknya spesies di A sama dengan di B tapi populasi masing-masing spesies dikomunitas A lebih merata maka A dikatakan lebih beragam daripada B.
- Jika semua spesies memiliki kelimpahan yang sama atau merata dalam komunitas maka dicapai tingkat kesamaan (E: evenness) maksimal.

Rumus yang digunakan untuk menentukan kekayaan jenis (Ludwig dan Reynold, 1980).

Indeks kekayaan (R1) dari Margalef :

$$R1 = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Indeks kekayaan (R2) dari Menhinick :

$$R2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dengan S adalah jenis seluruhnya

N adalah jumlah total individu dari seluruh spesies

ln adalah bilangan logaritma

Indeks kemerataan (E) adalah total individu yang didapatkan tersebar dalam setiap spesiesnya. Indeks kemerataan digunakan untuk mengukur tingkat kemerataan atau kelimpahan jenis yang terdistribusi diantara jenis dalam suatu komunitas (Ludwig dan Reynold, 1988). Semakin kecil nilai indeks kemerataan maka populasi setiap spesies tidak sama dan ada kecenderungan satu spesies mendominasi. Begitu sebaliknya, semakin besar nilai indeks kemerataan maka populasi individu setiap spesies sama dan tidak ada kecenderungan dominasi salah satu spesies (Krebs, 1989).

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kemerataan (Ludwig dan Reynold, 1988) :

Indeks kemerataan (E1) dari Pielon :

$$E1 = \frac{H'}{\ln S}$$

Indeks pemerataan (E2) dari Sheldon :

$$E_2 = \frac{e^{H'}}{S}$$

Indeks Kemerataan (E3) dari Heip :

$$E_3 = \frac{e^{H'} - 1}{S - 1}$$

Dengan  $H'$  adalah indeks keanekaragaman

$S$  adalah jumlah seluruhnya

$\ln$  adalah bilangan logaritma

$e$  adalah bilangan natural

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) merupakan ukuran keanekaragaman yang ditentukan berdasarkan struktur kerapatan atau kelimpahan individu dari setiap spesies yang diamati.

Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dari Shanon – Weaver (South wood, 1978)

$$H' = - \sum_{i=1}^S (P_i \ln P_i)$$

Dengan  $P_i$  adalah proporsi spesies ke-satu dalam sample total

$\ln$  adalah bilangan logaritma

Dalam kondisi yang beragam maka suatu spesies tidak dapat menjadi lebih dominan daripada yang lain. Jika suatu komunitas terdapat dua spesies yang memiliki populasi yang tidak rata maka keanekaragaman termasuk rendah dibanding dua spesies yang memiliki populasi yang sama. Penambahan spesies dapat meningkatkan keanekaragaman jadi pada komunitas yang memiliki tiga spesies memiliki keanekaragaman lebih tinggi dibanding dengan komunitas yang hanya memiliki dua spesies (Price, 1975).

Menurut Michael (1995, dalam Pelawi; 2009), terdapat kategori dalam menentukan keanekaragaman suatu habitat yaitu jika nilai indeks Shanhon ( $H'$ ) lebih dari tiga maka keanekaragaman suatu habitat termasuk tinggi, sedangkan jika nilai indeks berkisar satu–tiga maka keanekaragaman sedang, dan jika nilai

indeks keanekaragaman Shanhon ( $H'$ ) lebih kecil dari satu maka keanekaragaman tersebut termasuk kategori rendah.

Indeks dominasi (C) menunjukkan besarnya peranan suatu spesies dalam hubungannya dengan komunitas secara keseluruhan. Nilai indeks dominasi berkisar antara nol–satu. Jika semakin kecil nilai indeks dominasi maka populasi setiap spesies sama dan tidak ada kecenderungan dominasi dari satu spesies. Begitu sebaliknya, semakin besar nilai indeks dominasi maka ada kecenderungan dominasi dari salah satu spesies (Krebs, 1989).

Indeks dominasi (C) dari Simpson (Southwood, 1978)

$$C = \sum (N_i / N)^2$$

Dengan  $N_i$  adalah jumlah total individu dari satu spesies

$N$  adalah jumlah total individu dari seluruh spesies

Analisis yang digunakan untuk mengetahui kemiripan atau kedekatan antar habitat dapat diukur dengan menggunakan indeks kemiripan spesies atau koefisien kemiripan spesies. Data yang diperlukan untuk analisis kemiripan spesies adalah komposisi spesies.

Koefisien kemiripan spesies Czekanowski atau Sorensen ( $C_s$ ) :

$$C_s = 2j / (a + b)$$

Dengan  $a$  adalah jumlah spesies dalam habitat  $a$

$b$  adalah jumlah spesies dalam habitat  $b$

$j$  adalah jumlah terkecil spesies yang sama dari kedua habitat

### 2.1.3. Peran Keanekaragaman Arthropoda

Keanekaragaman Arthropoda terbentuk karena dalam suatu komunitas terdapat lebih dari satu spesies Arthropoda yang menghuni suatu habitat pada waktu yang sama. Menurut Bovarnick *et al.* (2010), Keanekaragaman Arthropoda memiliki peranan penting dalam memelihara, mempertahankan, dan menjaga keseimbangan ekosistem. Keanekaragaman Arthropoda berperan sebagai kunci utama perlindungan tanaman dalam ekosistem.

#### 2.1.4. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Arthropoda

Menurut Krebs (1978), terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi derajat suatu keanekaragaman, yaitu:

##### 1. Heterogenitas lingkungan fisik

Semakin heterogen suatu lingkungan maka semakin kompleks suatu komunitas fauna dan flora di lingkungan tersebut dan semakin tinggi keanekaragaman spesies Arthropoda. Heterogenitas berlaku pada skala makro maupun mikro.

##### 2. Kompetisi

Kompetisi terjadi karena ketersediaan pakan yang digunakan sama sangat sedikit, sedangkan populasi Arthropoda sangat tinggi. Kompetisi tinggi berdampak pada penurunan pada beberapa spesies Arthropoda karena terjadi peningkatan *Mortalitas* (Susniahti *et al.*, 2005).

##### 3. Predasi

Predasi adalah hubungan antara pemangsa dan yang dimangsa. Keberadaan Arthropoda yang berperan sebagai predator dalam ekosistem sangat penting. Menurut Price (1975), predator memiliki peran paling besar dalam aliran energi, karena predator dapat berfungsi untuk mengatur populasi mangsa dan mendorong mangsanya untuk memiliki kemampuan hidup. Predasi yang terlalu tinggi atau rendah dapat menyebabkan keanekaragaman Arthropoda dalam suatu ekosistem rendah.

##### 4. Iklim

Iklim sangat erat hubungannya dengan faktor fisik lingkungan seperti suhu dan kelembaban. Menurut Tilman (1999), iklim merupakan suatu kontrol umum dari populasi Arthropoda dan struktur dan perubahan dari keanekaragaman.

#### 2.2. Arthropoda

Dalam bahasa latin Arthropoda terdiri dari dua kata *Arthros* yang berarti ruas atau buku atau segmen dan *Podos* yang artinya kaki. Arthropoda adalah binatang invertebrata yang memiliki eksoskeleton(kerangka luar), tubuh

bersegmen, dan tubuh bagian luar bersendi (jointed appendages). Menurut Elzinga (1978), Ciri umum tubuh dari Arthropoda, yaitu:

1. Tubuh bersegmen
2. Tubuh bilateral simetri
3. Tidak memiliki cilia
4. Eksoskeleton dengan kitin

Arthropoda adalah kelompok binatang yang terdapat di laut dan di darat dan memiliki karakteristik yaitu eksoskeleton yang keras dan memiliki tungkai yang berpasangan digunakan untuk berjalan, melompat, menggali, dan berenang (Hornby, 2012). Berbagai jenis Arthropoda dapat memberikan keuntungan dan kerugian bagi manusia. Arthropoda yang berinteraksi dengan produk simpanan memiliki peranan sebagai predator, parasitoid, hama, dan hama Insidental.

### 2.2.1. Predator

Predator memiliki ciri yaitu memangsa binatang yang memiliki ukuran lebih kecil dari tubuhnya dan memiliki bagian tubuh yang kuat untuk memangsa serta dapat memangsa lebih dari satu (Hidayat, 2011). Kebanyakan predator dari hama gudang termasuk dalam famili Cleridae, Tenebrionidae dan Trogostidae memangsa serangga lain dan serangga dari jenisnya sendiri (Rees, 2004).

Tabel 1. Spesies Arthropoda yang Berperan Sebagai Predator pada Produk Simpanan (Rees, 2004).

No	Nama ilmiah	Nama umum	Famili
1	<i>Teretrius nigrescens</i>	Histerid Beetles	Histeridae
2	<i>Necrobia rufficollis</i>	Ham Beetles	Cleridae
3	<i>Xylocoris spp.</i>	Cereal Bugs	Anthocoridae
4	<i>Peregrinator biannulipes</i>	Assassin Bug	Reduviidae
5	<i>Lyctocoris campestris</i>	Stack Bug	Anthocoridae
6	<i>Amphibolus venator</i>	Assassin Bug	Reduviidae

### 2.2.2. Parasitoid

Sebagian besar jenis parasitoid tergolong dalam ordo Hymenoptera. Sebagian kecil jenis parasitoid tergolong dalam dari ordo Diptera. Parasit memiliki

ciri yaitu memarasit sebagian dari siklus hidup inangnya dan ukurannya biasanya lebih kecil daripada inangnya, serta dalam satu inang bisa hidup lebih dari satu parasitoid (Hidayat, 2011).

Tabel 2. Spesies Arthropoda yang Berperan Sebagai Parasitoid pada Produk Simpanan(Rees, 2004).

No	Nama ilmiah	Famili
1	<i>Anisopteromalus calandrae</i>	Pteromalidae
2	<i>Habrobracon (Bracon) spp.</i>	Braconidae
3	<i>Venturia canescens</i>	Ichneumonidae
4	<i>Cephalonomiia spp</i>	Bethylidae

### 2.2.1. Hama

Hama Gudang adalah binatang pengganggu pada komoditi simpanan yang terdapat di Gudang. Beberapa jenis binatang yang menjadi hama gudang yaitu tikus dan serangga. Diantara kedua binatang tersebut yang paling banyak menyebabkan kerusakan adalah serangga. Kerusakan yang disebabkan oleh serangga hama dapat mencapai 15%. Salah satu contoh serangga yang menyebabkan kerusakan pada bahan pangan adalah *Sitophilus oryzae*. *S. oryzae* mampu berkembang biak dengan cepat dan dapat menimbulkan kerusakan pada biji-bijian seperti beras, gandum dan jagung (Setiawan, 2010). Wilbur (1971), mengemukakan bahwa kerusakan akibat hama pasca panen berupa kerusakan secara langsung dan tidak langsung. Bentuk kerusakan secara langsung, yaitu:

- Adanya kontaminasi pada komoditi oleh kehadiran serangga dalam keadaan hidup atau mati baik berupa telur, larva, pupa dan imago, kulit luar.
- Aktivitas yang dilakukan oleh serangga mengakibatkan biji-bijian menjadi hancur atau rusak.

Bentuk kerusakan yang terjadi secara tidak langsung diakibatkan oleh searangan hama yaitu

- Terjadinya penyebaran jamur dan mikroorganisme lain pada biji-bijian yang disimpan.
- Penurunan daya berkecambah biji

c. Adanya bagian tubuh serangga pada butiran

Menurut Harahap (2010), hama gudang dapat dibagi menjadi dua berdasarkan perilaku makannya yaitu hama primer dan hama sekunder.

### A. Hama Primer

Hama primer adalah hama yang membutuhkan biji-bijian yang utuh sebagai pakan dan perkembangannya (Rees, 2004). Hama primer sering kali menjadi hama penting pasca panen karena tingginya tingkat kerusakan yang disebabkan. Adapun hama primer yang hidup pada produk simpanan disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesies Arthropoda yang Tergolong Hama Primer pada Produk Simpanan(Rees, 2004).

No	Nama ilmiah	Nama umum	Famili
1	<i>Acanthoscelides obtectus</i>	Bean Weevil	Chysomelidae
2	<i>Araecerus fasciculatus</i>	Coffee-Bean Weevil	Anthribiidae
3	<i>Bruchidius spp.</i>	Bruchid Beetles	Chysomelidae
4	<i>Bruchus pisorum</i>	Pea Weevil	Chysomelidae
5	<i>Callosbruchus spp.</i>	Cowpea Weevils	Chysomelidae
6	<i>Cynaesus angustus</i>	Larger Black Flour Beetle	Tenebrionidae
7	<i>Dinoderus spp.</i>	Bamboo Borers	Bostrichidae
8	<i>Lasioderma serricorne</i>	Cigarette Beetle	Anobiidae
9	<i>Prostephanus truncantus</i>	Larger Grain Borrer	Bostrichidae
10	<i>Sitophilus granarius</i>	Granary Weevil	Curculionidae
11	<i>S. oryzae</i>	Rice Weevil	Curculionidae
12	<i>S. zeamais</i>	Maize Weevil	Curculionidae
13	<i>S. cerealella</i>	Angoumois Grain Moth	Gelechiidae
14	<i>Stegobium paniceum</i>	Drugstore Beetle	Anobiidae
15	<i>R. dominica</i>	Lesser Grain Borrer	Bostrichidae
16	<i>Trogoderma granarium</i>	Khapra Beetle	Dermestidae
17	<i>Trogoderma inclusum</i>	Larger Cabinet Beetle	Dermestidae
18	<i>Trogoderma variabile</i>	Warehouse Beetle	Dermestidae
19	<i>Zabrotes subfasciatus</i>	Mexican Bean Weevil	Chysomelidae

Hama primer tidak memiliki kemampuan untuk menyerang produk simpanan yang telah diolah atau hancur menjadi tepung (Rees, 2004). Hama primer yang berasosiasi dengan beras sebagai bahan simpan, yaitu:

### 1. *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae)

Hama *S. oryzae* termasuk dalam kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insekta, ordo: Coleoptera, famili: Curculionidae, genus: Sitophilus, Spesies: *S. oryzae* (Rees, 2004).

Hama *S. oryzae* bersifat kosmopolit atau tersebar luas di berbagai tempat di dunia. *S. oryzae* memakan beras, jagung, padi, kacang tanah, gaplek, kopra dan butiran yang lain. Akibat dari serangan *S. oryzae*, butir beras menjadi berlubang dan menyebabkan beras mudah rapuh (Rees, 2004). Imago *S. oryzae* berwarna coklat agak kemerahan. Terdapat empat bercak berwarna kuning agak kemerahan pada sayap bagian depan, dua bercak pada sayap sebelah kiri, dan dua bercak pada sayap sebelah kanan (Anonymous, 2008).



Gambar 1. Morfologi *Sitophilus oryzae* (Anonymous, 2010a)

### 2. *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrychidae)

Hama *R. dominica* termasuk dalam kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insekta, ordo: Coleoptera, famili: Bostrychidae, genus: Rhyzopertha, spesies: *R. dominica* (Rees, 2004).

*Rhyzopertha dominica* adalah serangga yang bermetamorfosis sempurna. Imago betina hidup selama empat-delapan bulan dengan masa bertelur berlangsung selama empat bulan. Selama periode tersebut, betina mampu bertelur

sampai 500 butir. Telur menetas menjadi larva setelah dua-lima hari. Setelah sekitar 17 hari sebagai larva, kemudian berkembang menjadi pupa, dan akhirnya berubah sebagai imago (Anggara dan Sudarmaji, 2009). Imago *R. dominica* mempunyai panjang tubuh sekitar tiga-lima mm. Imago Berwarna coklat gelap sampai hitam. Letak caput berada di bawah pronotum (tidak terlihat dari arah dorsal). Antena jenis capitate dengan tiga ruas terakhir membentuk gada(Rees, 2004).



Gambar 2. Morfologi *Rhyzopertha dominica* (a) tampak dorsal dan (b) tampak lateral (Anonymous, 2010b)

### 3. *Sitotroga cerealella* (Lepidoptera: Gelichiidae)

Hama *S. cerealella* termasuk dalam kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insecta, ordo: Lepidoptera, famili: Gelichiidae, genus: *Sitotroga*, spesies: *S. cerealella* (Rees, 2004).

*Sitotroga cerealella* adalah serangga yang bermetamorfosis sempurna. Perkembangan telur hingga imago berlangsung selama 25-28 hari. Betina mampu bertelur sampai 200 butir. Telur berbentuk oval dan berwarna putih. Stadia telur berlangsung empat-tujuh hari. Larva menjadi pupa setelah melewati empat instar. Imago memiliki panjang tubuh lima sampai-tujuh mm, berwarna kuning pucat, sayap belakang berumbai dan ujungnya runcing(Anggara dan Sudarmaji, 2009).



Gambar 3. Morfologi *Sitotroga cerealella* (Anonymous, 2010c)

## B. Hama Sekunder

Hama sekunder lebih sering ditemukan pada biji-bijian yang telah pecah baik karena perlakuan mekanis maupun serangan hama primer. Adapun hama sekunder yang hidup pada produk simpanan disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesies Arthropoda yang Tergolong Hama Sekunder pada Produk Simpanan(Rees, 2004).

No	Nama ilmiah	Nama umum	Famili
1	<i>Ahasverus advena</i>	Foreign Grain Beetle	Silvainidae
2	<i>Alphitobius diapernus</i>	Lesser Mealworm	Tenebrionidae
3	<i>Anthrenus spp.</i>	Museum Beetles	Dermostidae
4	<i>Attagenus spp.</i>	Black Carpet Beetle	Dermostidae
5	<i>Cadra cautella</i>	Almond Moth	Pyralidae
6	<i>Carpophilus hemipterus</i>	Dried Fruit Beetle	Nitidulidae
7	<i>Cathartus quadricolis</i>	Square-Necked Flour Beetle	Silvanidae
8	<i>Corcyra cephalonica</i>	Rice Moth	Pyralidae
9	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	Rust Red Grain Beetle	Cucujidae
10	<i>Esphestia elutella</i>	Tobacco Moth	Pyralidae
11	<i>Gnaticerus cornutus</i>	Broad-Horned Flour Beetle	Tenebrionidae
12	<i>Gnaticerus maxillosis</i>	Slender-Horned Flour Beetle	Tenebrionidae
13	<i>Hofmannophila pseudospretella</i>	Brown House Moth	Oecophoridae
14	<i>Liposcelis spp.</i>	Psocids	Liposcelididae
15	<i>Latheticus oryzae</i>	Long-Headed Flour Beetle	Tenebrionidae
16	<i>Necrobia spp.</i>	Ham Beetles	Cleridae
17	<i>Nemapogon granella</i>	European Grain Moth	Tineidae
18	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	Saw-Toothed Grain Beetle	Silvainidae
19	<i>Plodia interpunctella</i>	Indian Meal Moth	Pyralidae
20	<i>Tenebrio molitor</i>	Yellow Mealworm	Tenebrionidae

Hama sekunder membutuhkan tingkat kerusakan tertentu dalam melakukan aktivitas makan dan berkembang biak. Hama sekunder yang berasosiasi dengan beras sebagai bahan simpan, yaitu:

### 1. *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae)

Hama *C. ferrugineus* termasuk dalam kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insekta, ordo: Coleoptera, famili: Cucujidae, genus: *Cryptolestes*, spesies: *C. ferrugineus* (Rees, 2004).



Gambar 4. Morfologi *Cryptolestes ferrugineus* (Anonymous, 2010d).

*Cryptolestes ferrugineus* berperan sebagai hama sekunder pada beras dan produk tanaman pangan lainnya. Beras yang diserang adalah butir yang telah rusak, pecah, atau berjamur. Larva *C. ferrugineus* menyerang bagian embrio sehingga biji tidak mampu berkecambah (Anggara dan Sudarmaji, 2009).

Perkembangan dari telur hingga imago berlangsung 23-25 hari. Setelah kopulasi, imago betina meletakkan telur di antara butir-butir beras. Telur yang semula berwarna putih bening berubah keruh ketika akan menetas menjadi larva. Larva akan menjadi Pupa yang kemudian berubah menjadi imago. Imago *C. ferrugineus* berbentuk pipih (gepeng), panjang tubuh sekitar 1,5-2,5 mm, dan berwarna cokelat kemerahan. Ciri khas *C. ferrugineus* yaitu antena relatif panjang dengan ruas membulat (Anggara dan Sudarmaji, 2009).

### 2. *Plodia interpunctella* (Lepidoptera: Pyralidae)

Hama *P. interpunctella* termasuk dalam kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insecta, ordo: Lepidoptera, famili: Pyralidae, genus: *Plodia*, spesies: *P. interpunctella* (Rees, 2004).

Telur *P. interpunctella* berbentuk oval dan berwarna putih. Telur diletakkan berkelompok dan setiap kelompok telur terdiri dari 12-30 butir. Setelah

telur menetas keluarlah larva yang memiliki panjang maksimal 12,5 mm, berwarna putih kekuningan, dan berbulu lebat. Larva ini hidup secara bebas di luar komoditi yang di serangnya.

Setelah fase larva *P. interpunctella* akan menjadi pupa. Pupa *P. interpunctella* berwarna coklat. Dan yang terakhir akan berkembang menjadi imago. Imago mempunyai *P. interpunctella* sayap depan berwarna abu-abu pucat pada setengah bagian kearah pangkal dan berwarna tembaga kemerahan pada setengah bagian kearah ujung(Rivai *et al.*, 2010).



Gambar 5. Morfologi (a) Larva *Plodia interpunctella* (b) Imago *P. interpunctella* (Anonymous, 2010e)

### 3. *Tribolium* sp. (Coleoptera: Tenebrionidae)

Hama *Tribolium* sp. termasuk dalam Kingdom: Animalia, filum: Arthropoda, kelas: Insekta, ordo: Coleoptera, famili: Tenebrionidae, genus: *Tribolium*, spesies: *T.confusum* dan *T. castaneum* (Rees, 2004).

Dari segi morfologi, *T. confusum* sangat mirip dengan *T. castaneum* sehingga sulit dibedakan. Oleh karena itu, *T. confusum* disebut kumbang tepung merah palsu (confused flour beetle). Ciri pembeda kedua spesies adalah: (1) sayap *T. confusum* tidak berkembang sempurna, sedangkan *T. castaneum* berkembang sempurna, (2) antena *T.confusum* membesar secara berurutan ke arah ujung, sedangkan ujung antena *T. castaneum* membesar,(3) imago *T. confusum* sedikit lebih besar daripada *T. castaneum* (Anggara dan Sudarmaji, 2009).

Perkembangan telur hingga imago berlangsung 26 hari. Imago mampu hidup satu tahun. Fekunditas imago betina mencapai 500 butir telur. Larva akan keluar dari telur setelah tiga-lima hari. Larva akan melalui lima-11 instar sebelum menjadi pupa dan kemudian menjadi imago(Anggara dan Sudarmaji, 2009).



Gambar 6. Morfologi *Tribolium castaneum* (Anonymous, 2010f).

#### **2.2.4. Hama Insidental**

Hama insidental adalah binatang yang secara kebetulan saja ditemukan di penyimpanan dan umumnya tidak menimbulkan kerusakan kuantitatif, namun keberadaannya dianggap sebagai kontaminan yang menurunkan kualitas bahan simpan. Contoh belalang dan lalat (Harahap, 2010).

### **2.3. Tempat Penyimpanan**

#### **2.3.1. Gudang Beras**

Gudang Beras bulog adalah suatu bentuk bangunan yang bertujuan untuk menyimpan produk hasil pertanian yang berupa beras sebelum nantinya disalurkan kepada konsumen. Gudang beras yang digunakan dalam penelitian ini bertipe Gudang Bulog Baru (GGB). Menurut Peraturan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2001 Tentang “Tarif Atas Jenis Penerimaan Bukan Pajak yang Berlaku pada Badan Urusan Logistik” Pasal satu menyatakan GGB adalah gudang yang dibangun menggunakan konstruksi baja dengan perkiraan luas lantai antara 276 m<sup>2</sup> sampai dengan 960 m<sup>2</sup>. Di Gudang Beras tempat penelitian ini berlangsung selalu dilakukan aplikasi pestisida (fumigasi) setiap tiga bulan sekali (Saputra, 2010).

#### **Produks Simpanan Gudang Beras**

Beras merupakan bahan pangan pokok bagi sebagian besar penduduk Indonesia. Di dalam pembangunan nasional komoditi mempunyai peranan strategis, karena mempunyai peran yang besar dalam mewujudkan stabilitas nasional (Manaf *et al.*, 2005).

Beras banyak digunakan sebagai bahan makanan olahan selain nasi, seperti berondong, rangginang, atau tepung beras yang dijadikan kue atau pangan

lainnya. Dalam beras terkandung beberapa zat yang bermanfaat bagi tubuh. Berikut ini kandungan beras yang bermanfaat bagi tubuh :

#### 1. Karbohidrat

Hampir 85% kandungan dalam beras adalah karbohidrat. Di dalam beras, terdapat ada dua jenis polimer karbohidrat, yaitu:

- a. Amilosa adalah karbohidrat yang memiliki susunan tidak bercabang.
- b. Amilopektin adalah karbohidrat yang susunannya bercabang dan cenderung lengket(Annahira, 2010).

#### 2. Protein

Bagi tubuh, protein bermanfaat untuk zat pembangun tubuh dan mengganti sel-sel yang rusak. Sedangkan secara fungsional protein sangat berperan dalam proses biokimia sel yang sangat berperan dalam sistem pencernaan pada tubuh (Annahira, 2010).

#### 3. Vitamin

Bermanfaat sebagai komponen organik enzim yang disebut koenzim. Dalam beras terdapat vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin B6. Manfaatnya bagi tubuh adalah sebagai berikut.

- a. Vitamin B1 (Tiamin), berperan dalam sistem saraf dan otot, menimbulkan nafsu makan, menjaga kesehatan dan memproduksi energi.
- b. Vitamin B2 (Ribovlafin), bermanfaat untuk memproduksi energi dan memperbaiki kulit serta mata.
- c. Vitamin B3 (Niasin), bermanfaat untuk memperbaiki kulit dan saraf, membantu sistem pencernaan, menetralkan racun dan untuk sintesis lemak, selain itu juga berperan dalam meningkatnya nafsu makan.
- d. Vitamin B6, bermanfaat untuk membantu metabolisme protein, untuk regenerasi sel darah merah, membantu konstruksi antibodi dan saraf, untuk mengatur penggunaan lemak, protein, dan karbohidrat (Annahira, 2010).

### 2.3.2. Unit Pengelolaan Gabah Beras

Unit Pengelolaan Gabah Beras merupakan tempat pengilingan gabah dan pemutihan beras. Di UPGB, gabah merupakan produk simpanan yang digunakan

sebagai bahan penelitian. Gabah yang terdapat di UPGB telah ada sejak bulan Maret 2011. Di UPGB tidak pernah dilakukan aplikasi pestisida (Fumigasi).

### **Gabah**

Gabah merupakan bulir padi yang telah dipisahkan dari tangkainya. Gabah dibedakan menjadi tiga berdasarkan kualitasnya:

1. Gabah Kering Panen (GKP) adalah gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 18% tetapi lebih kecil atau sama dengan 25%, hampa lebih besar dari enam% tetapi lebih kecil atau sama dengan 10%, dan butir rusak maksimal tiga%.
2. Gabah Kering Simpan (GKS) adalah gabah yang mengandung kadar air lebih besar dari 14% tetapi lebih kecil atau sama dengan 18%, kotoran/hampa lebih besar dari tiga% tetapi lebih kecil atau sama dengan enam%, dan butir kuning/rusak maksimal tiga%.
3. Gabah Kering Giling (GKG) adalah gabah yang mengandung kadar air maksimal 14%, kotoran/hampa maksimal tiga%, dan butir rusak maksimal tiga% (Anonymous, 2012).



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Perum BULOG Sub Divisi Regional Kediri, Divre Jawa Timur dan di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya. Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan April 2011 sampai dengan November 2011.

#### 3.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *Ultra Violet Light Trap (UVLT)*, *Yellow Sticky Trap (YST)*, dan *Pit Fall Trap (PFT)* yang dipergunakan untuk mendapatkan Arthropoda, kuas no satu untuk mempermudah pengambilan serangga, *Hand Counter* untuk menghitung jumlah serangga, mikroskop binokuler untuk membantu dalam identifikasi serangga, kamera digital untuk mengambil gambar Arthropoda, kantung plastik sebagai tempat contoh beras dan gabah, alat tulis, kain kasa sebagai penutup fial film, kertas label untuk memberi keterangan pada contoh beras dan gabah yang didapatkan dan buku identifikasi untuk mengidentifikasi Arthropoda yang diperoleh yaitu pengenalan pelajaran serangga edisi keenam (Borror *et al.*, 1992) dan *insect of stored products* (Rees, 2004).

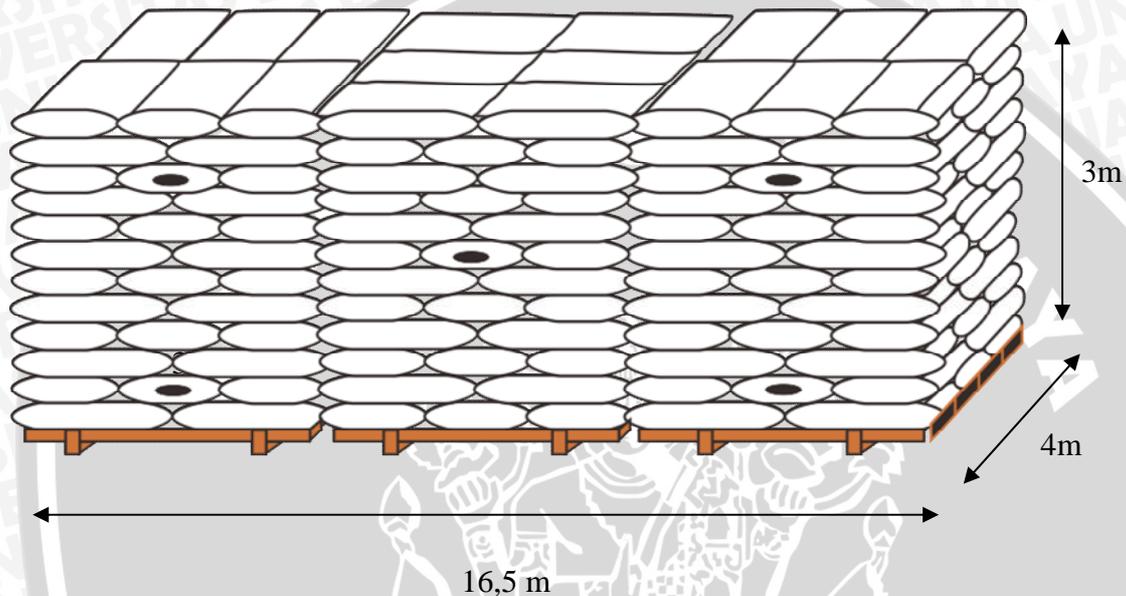
Bahan yang digunakan dalam penelitian adalah gabah dan beras sebagai pakan serangga yang diinkubasikan.

#### 3.3. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan dalam pengambilan sampel yang terdapat di gudang Beras dan UPGB. Untuk memperoleh data yang dapat mewakili keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB, maka dilakukan pengambilan sampel pada karung di Stapel dan ceceran di lantai dan flonder, serta pemerangkapan menggunakan **YST**, **PFT**, dan **UVLT**.

## 1. Pengambilan Sampel di Stapel

Pengambilan sampel beras di dalam Gudang Beras dan pengambilan contoh gabah di dalam UPGB. Metode pengambilan sampel beras dan gabah dilakukan secara diagonal pada setiap stapel yang terdapat di Gudang Beras dan UPGB (Gambar 7).



Keterangan :  adalah karung beras contoh

Gambar 7. Pengambilan Beras Contoh pada Stapel.

Pengambilan contoh beras dilaksanakan di Gudang Beras sedangkan pengambilan contoh gabah dilaksanakan di UPGB. Pada setiap kemasan contoh yang telah ditentukan letaknya, diambil kurang lebih sebanyak 100 g. Kemudian beras dan gabah yang telah diambil ditempatkan pada plastik.

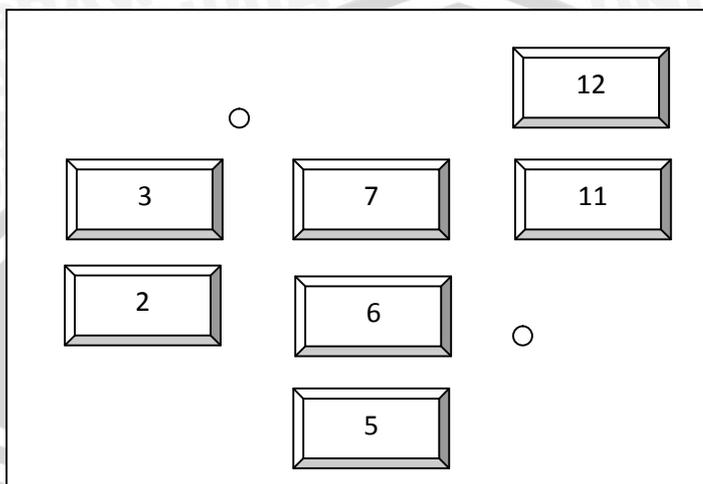
Contoh beras dan gabah diinkubasikan selama empat minggu. Selanjutnya, contoh beras dan gabah diamati di Laboratorium Hama, Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya.

## 2. Penempatan Perangkap

Di dalam Gudang Beras dan UPGB diletakkan tiga jenis perangkap untuk mendapatkan Arthropoda yaitu **UVLT**, **YST**, dan **PFT**.

### UV Light Trap

Perangkat UVLT diletakkan di dua tempat di dalam Gudang (Gambar 8). Penggunaan UVLT bertujuan untuk memerangkap Arthropoda yang memiliki ketertarikan terhadap cahaya dan memiliki kemampuan terbang.



Keterangan:

○ adalah UVLT

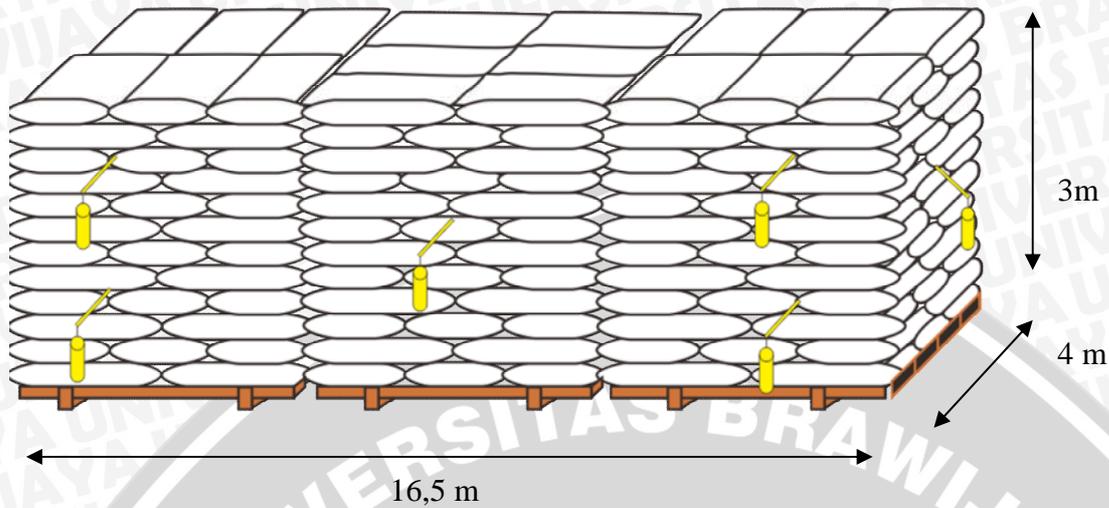


Adalah Tumpukkan Beras

Gambar 8. Penempatan UVLT di dalam Gudang Beras dan UPGB

### Yellow Sticky Trap

Penempatan YST di dalam Gudang beras dan UPGB ditempatkan pada tumpukan kemasan beras dan gabah. YST diletakkan pada celah dari tumpukan kemasan beras dan gabah. Pada sisi stafel yang lebih luas dari tumpukan kemasan beras dan gabah diletakkan YST secara diagonal. Di sisi lain diletakkan satu YST pada bagian tengah tumpukan. Perangkat ini berguna untuk memerangkap Arthropoda yang memiliki ketertarikan terhadap warna kuning.



Keterangan :

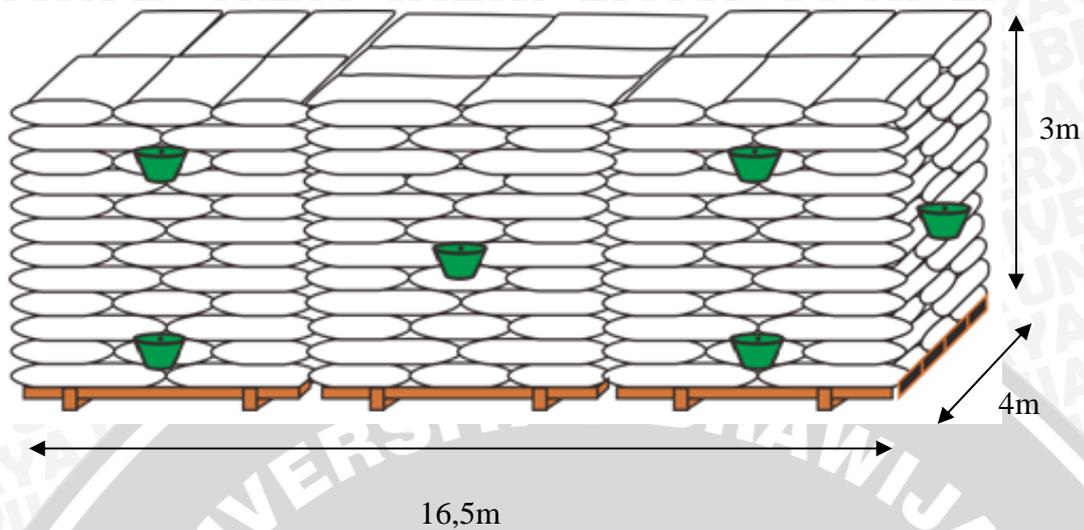


adalah yellow sticky trap

Gambar 9. Penempatan YST di dalam Gudang Beras dan UPGB

### Pit Fall Trap

Penempatan **PFT** diletakkan sama dengan penempatan **YST**. **PFT** dibuat dari gelas yang telah diberikan lem di dalamnya yang berfungsi agar Arthropoda yang terperangkap tidak lepas. **PFT** diletakkan di permukaan kemasan beras dan gabah dengan cara menancapkannya dengan jarum pentul. Penggunaan **PFT** bertujuan untuk memerangkap Arthropoda yang merayap pada permukaan kemasan beras dan gabah.



Keterangan :



adalah PFT

Gambar 10. Penempatan Perangkap PFT pada stafel

### 3. Pengambilan Sample di Lantai dan Bawah Flonder

Pengambilan contoh beras dan gabah juga dilakukan dengan cara mengambil cecceran yang terdapat di lantai dan bawah Flonder. Contoh yang didapat dimasukkan kedalam kantong plastik dan diinkubasi selama empat minggu.

### 4. Analisis Data

Arthropoda yang diperoleh di indentifikasi kemudian dihitung populasinya, untuk menganalisis perbedaan komunitas Arthropoda antara Gudang Beras dengan UPGB digunakan persamaan-persamaan, sebagai berikut (Southwood, 1978):

#### 1. Koefisien kesamaan dua habitat (Cs)

$$Cs = 2j / (a + b)$$

Dengan a adalah jumlah spesies dalam habitat a

b adalah jumlah spesies dalam habitat b

j adalah jumlah terkecil spesies yang sama dari kedua habitat

2. Indeks dominasi (C)

$$C = \sum (N_i / N)^2$$

Dengan  $N_i$  adalah jumlah total individu dari satu spesies

$N$  adalah jumlah total individu dari seluruh spesies

3. Indeks keanekaragaman ( $H'$ )

$$H' = - \sum_{i=1}^s (P_i \ln P_i)$$

Dengan  $P_i$  adalah proporsi spesies ke - 1 dalam sample total

$\ln$  adalah bilangan logaritma

4. Indeks kekayaan ( $R_1$ )

$$R_1 = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Indeks kekayaan ( $R_2$ )

$$R_2 = \frac{S}{\sqrt{N}}$$

Dengan  $S$  adalah jenis seluruhnya

$N$  adalah jumlah total individu dari seluruh spesies

$\ln$  adalah bilangan logaritma

5. Indeks pemerataan ( $E_1$ )

$$E_1 = \frac{H'}{\ln S}$$

Indeks pemerataan ( $E_2$ )

$$E_2 = \frac{e^{H'}}{S}$$

Indeks pemerataan ( $E_3$ )

$$E_3 = \frac{e^{H'} - 1}{S - 1}$$

Dengan  $H'$  adalah indeks keanekaragaman,



$S$  adalah jumlah seluruhnya

$\ln$  adalah bilangan logaritma

$e$  adalah bilangan natural



## BAB IV

## HASIL DAN PEMBAHASAN

## 4.1. Spesies dan Populasi Arthropoda

Berdasarkan hasil penelitian, di Gudang Beras terdapat 23 jenis Arthropoda dari kelas insekta dan Arachnida, 18 famili, dan delapan ordo dengan populasi keseluruhan sebesar 100.206 ekor, sedang di UPGB terdapat 24 jenis Arthropoda dari kelas insekta dan Arachnida, 18 famili, dan delapan ordo dengan populasi keseluruhan sebesar 31.055 ekor (Tabel 5).

Tabel 5. Spesies dan Populasi Arthropoda yang Ditemukan di Gudang Beras dan UPGB

No	Kelas	Ordo	Famili/Spesies	HABITAT	
				Gudang Beras	UPGB
1	Insekta	Coleoptera	<i>Ahasverus advena</i>	3.805	246
2	Insekta	Coleoptera	<i>Alphitobius diaperinus</i>	5	202
3	Insekta	Coleoptera	<i>C. ferrugineus</i>	220	2.991
4	Insekta	Coleoptera	<i>C. pusillus</i>	738	1.322
5	Insekta	Lepidoptera	<i>Corcyra cephalonica</i>	77	148
6	Insekta	Coleoptera	<i>O. surinamensis</i>	348	82
7	Insekta	Coleoptera	<i>R. dominica</i>	67	14.875
8	Insekta	Coleoptera	<i>S. oryzae</i>	4.092	1.631
9	Insekta	Coleoptera	<i>T. castaneum</i>	2.011	386
10	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris</i> sp.	45	406
11	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris</i> spp.	13	502
12	Insekta	Coleoptera	Carabidae	7	23
13	Insekta	Dermaptera	Carcinoporidae	23	29
14	Insekta	Psocoptera	Lipocelidae	87.442	2.717
15	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 1	15	43
16	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 2	0	27
17	Insekta	Hemiptera	Mycethophagidae	117	205
18	Insekta	Diptera	Oestridae	123	92
19	Insekta	Coleoptera	Staphylinidae	20	40
20	Insekta	Lepidoptera	Tenebrionidae	30	117
21	Insekta	Coleoptera	Trogositidae	1	78
22	Insekta	Psocoptera	Trogidae	983	4.881
23	Arachnida	Acari	Cheyletidae	15	7
24	Arachnida	Parasitiformes	Tick	9	5
JUMLAH=				100.206	31.055

Tabel 5 menunjukkan bahwa jenis Arthropoda yang dominan di Gudang Beras adalah spesies dalam famili Lipocelidae. Populasi spesies dalam famili Lipocelidae sebesar 87.442 ekor di Gudang Beras sedangkan di UPGB populasi hanya sebesar 2.717 ekor. Famili Lipocelidae berperan sebagai hama insidental di Gudang Beras dan di UPGB. Spesies dalam famili Lipocelidae banyak ditemukan pada permukaan karung beras dan di lantai. Spesies dalam famili Lipocelidae tidak menyebabkan kerusakan pada bahan simpan, namun keberadaan spesies dalam famili Lipocelidae di Gudang Beras dianggap sebagai kontaminan. Menurut Harahap (2010), hama insidental adalah binatang yang secara kebetulan saja ditemukan di penyimpanan dan umumnya tidak menimbulkan kerusakan kuantitatif, namun keberadaan binatang ini dianggap sebagai kontaminan yang menurunkan kualitas bahan simpan.

Populasi spesies dalam famili Lipocelidae yang tinggi di Gudang Beras, diduga terjadi karena keberadaan populasi *Xylocoris* sp. (45 ekor) dan *Xylocoris* spp. (13 ekor) yang berperan sebagai predator dari spesies dari famili Lipocelidae di Gudang Beras rendah. Populasi *Xylocoris* sp. dan *Xylocoris* spp. yang rendah, diduga akibat aplikasi fumigasi yang dilakukan pada tiga bulan sekali. Populasi *Xylocoris* sp. dan *Xylocoris* spp. yang rendah menyebabkan ledakan populasi dari famili Lipocelidae. Aplikasi fumigasi terakhir di Gudang Beras dilakukan pada bulan Februari 2011. Menurut Girsang (2009), aplikasi pestisida yang bertujuan menurunkan populasi hama dapat berdampak juga pada penurunan populasi predator dari suatu spesies. Apabila sebelumnya populasi predator alami dari spesies tertentu menurun, maka populasi spesies tersebut pada generasi berikutnya akan lebih besar.

*Rhyzopertha dominica* adalah spesies yang dominan di habitat UPGB. Populasi *R. dominica* yang ditemukan pada saat penelitian yaitu 14.875 ekor. Menurut Anggara dan Sudarmaji (2009), *R. dominica* adalah hama yang menyebabkan kerusakan yang dominan pada gabah. Populasi *R. dominica* di UPGB yang tinggi kemungkinan terjadi karena pemansangan UVLT letaknya dekat dari sisa hasil penggilingan gabah yang merupakan tempat yang banyak

ditemukan *R. dominica*. Karena sebab inilah peluang ditemukan *R. dominica* lebih tinggi dari spesies lain yang ada di UPGB.

#### 4.2. Kelimpahan Arthropoda Berdasarkan Pengelompokan Taksonomi

Arthropoda yang diperoleh di Gudang Beras dan UPGB di indentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan Taksonomi yaitu kelas, ordo, famili, dan spesies. Arthropoda yang diperoleh di Gudang Beras dan UPGB kebanyakan adalah fase imago. Kelimpahan Arthropoda berdasarkan pengelompokan taksonomi disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Kelimpahan Arthropoda Berdasarkan Pengelompokan Taksonomi

No	Kelas	Ordo	Famili		Spesies		Individu	
			Gudang Beras	UPGB	Gudang Beras	UPGB	Gudang Beras	UPGB
1	Insekta	Coleoptera	9	9	13	13	11.461	22.198
2	Insekta	Dermaptera	1	1	1	1	23	29
3	Insekta	Diptera	1	1	1	1	123	92
4	Insekta	Hemiptera	1	1	2	2	58	908
5	Insekta	Lepidoptera	1	1	1	1	77	148
6	Insekta	Hymenoptera	1	1	1	2	15	70
7	Insekta	Psocoptera	2	2	2	2	88.425	7.598
8	Arachnida	Acari	1	1	1	1	15	7
9	Arachnida	Parasitiformes	1	1	1	1	9	5

Secara umum jumlah kelas, ordo, dan famili dari filum Arthropoda yang diperoleh di Gudang Beras dan UPGB hampir sama. Perbedaan antara kedua habitat yaitu tidak ditemukan spesies dalam famili Formicidae (Formicidae 2) di Gudang Beras. Arthropoda yang berasosiasi dengan gabah atau beras di kedua habitat yang mendominasi termasuk dalam kelas Insekta. Di Gudang Beras yang mendominasi adalah ordo Psocoptera, sedangkan di UPGB yang mendominasi adalah ordo Coleoptera.

Tabel 6 menunjukkan bahwa Ordo Coleoptera adalah kelompok Arthropoda yang memiliki famili terbanyak yang berasosiasi pada produk simpanan di Gudang Beras dan UPGB. Coleoptera adalah ordo terbesar dari kelas Insekta yang memiliki kemampuan untuk hidup di berbagai habitat. Famili dari

ordo Coleoptera yang diperoleh dari kedua habitat, yaitu Carabidae, Cucujidae, Silvanidae, Mycethophagidae, Bostrichidae, Curculionidae, Staphylinidae, Tenebriobidae, dan Trogositidae. Populasi ordo Coleoptera di Gudang Beras lebih rendah dibanding di UPGB. Salah satu spesies yang menyebabkan populasi Coleoptera di UPGB tinggi ialah *R. dominica*. Populasi *R. dominica* tinggi di UPGB diduga karena *R. dominica* lebih prefer pada gabah dan dedak yang disimpan di UPGB. Menurut Konishi *et al*(2003), *R. dominica* adalah hama utama pada hasil pertanaman padi khususnya gabah yang disimpan di tempat penyimpanan.

#### 4.3. Komposisi Arthropoda Berdasarkan Peranan dalam Ekosistem

Arthropoda yang diperoleh di Gudang Beras dan UPGB di indentifikasi dan dikelompokkan berdasarkan peranan yaitu hama (hama primer dan hama sekunder), predator, parasitoid, dan hama insidental. Populasi Arthropoda yang tinggi pada suatu habitat tidak dapat digunakan untuk menentukan tingkat kestabilan suatu ekosistem. Tingkat kestabilan ekosistem dapat ditentukan dengan mengetahui komposisi peranan Arthropoda pada suatu ekosistem. Ekosistem yang stabil didalamnya tidak terdapat populasi spesies yang mendominasi diantara populasi spesies yang lain. Komposisi Arthropoda dalam ekosistem di Gudang Beras dan UPGB disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi Keanekaragaman Hayati Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB.

Peranan Arthropoda	HABITAT			
	Gudang Beras		UPGB	
	Populasi(ekor)	Presentase(%)	Populasi(ekor)	Presentase(%)
Hama Sekunder	7.351	7,335888	5.699	18,35131
Hama Primer	4.159	4,15045	16.506	53,15086
Hama Insidental	88.548	88,36597	7.690	24,76252
Predator	139	0,138714	1.155	3,719208
Parasitoid	9	0,008981	5	0,0161
Total	100.206	100	31.055	100

Tabel 7 menunjukkan bahwa komposisi Arthropoda yang berperan sebagai hama sekunder di Gudang Besar sebesar 7,335888% lebih rendah dibanding UPGB sebesar 18,35131%. Arthropoda yang berperan sebagai hama sekunder di Gudang Beras dan UPGB termasuk dalam kelas Insekta yaitu ordo Coleoptera dan Lepidoptera. Hama sekunder dari ordo Coleoptera yaitu *A. advena*, *A. diaperinus*, *C. ferrugineus*, *C. pusillus*, *O. surinamensis*, *T. castaneum*, dan spesies dalam famili Mycethophagidae. Hama sekunder dari ordo Lepidoptera yaitu *C. cephalonica*. Keberadaan hama sekunder di Gudang Beras dan UPGB dapat mengindikasikan terdapat kerusakan pada produk simpanan. Hal ini karena hama sekunder hanya dapat menyerang pada biji-bijian yang tidak utuh atau rusak (Rees, 2004). Kerusakan pada produk simpanan dapat terjadi karena serangan hama primer ataupun perlakuan mekanis sebelum masuk dalam tempat penyimpanan.

Komposisi hama primer di Gudang Beras sebesar 4,15045 % lebih rendah dibanding hama primer di UPGB sebesar 53,15086%. Arthropoda yang berperan sebagai hama primer dari kelas Insekta termasuk ordo Coleoptera yaitu *R. dominica* dan *S. oryzae*. Keberadaan hama primer di UPGB dapat menimbulkan masalah pada produk simpanan. Hal ini karena populasi predator dan parasitoid di UPGB lebih rendah sehingga menyebabkan tidak dapat menekan tingginya populasi hama primer.

Komposisi hama insidental di Gudang beras sebesar 88,36597% lebih tinggi dibanding di UPGB sebesar 24,76252%. Arthropoda yang berperan sebagai hama insidental termasuk dalam kelas Insekta yaitu ordo Psocoptera dan Diptera. Hama insidental dari ordo Psocoptera yaitu spesies dalam famili Lipocelidae dan spesies dalam famili Trogidae. Hama insidental dari ordo Diptera yaitu Oestridae. Keberadaan hama sekunder di Gudang Beras dan di UPGB tidak menyebabkan kerusakan kuantitatif, melainkan keberadaan hama insidental di kedua tempat tersebut dianggap sebagai kontaminan yang dapat menurunkan kualitas dari produk simpanan.

Komposisi predator di Gudang beras sebesar 0,138714% lebih rendah dibanding di UPGB sebesar 3,719208%. Arthropoda yang berperan sebagai

predator termasuk dalam kelas Insekta yaitu Coleoptera, hemiptera, Hymenoptera dan kelas Arachnida yaitu ordo Acari. Predator dari ordo Coleoptera yaitu spesies dalam famili Carabidae, spesies dalam famili Staphylinidae, dan spesies dalam famili Trogositidae. Predator dari ordo Dermaptera yaitu spesies dalam famili Carcinoporidae. Predator dari ordo hamiptera yaitu *Xylocoris* sp dan *Xylocoris* spp. Predator dari ordo Hymenoptera yaitu Formicidae satu dan Formicidae dua. Predator dari ordo Acari yaitu spesies dalam famili Cheyletidae. Kelimpahan jenis Arthropoda predator di Gudang beras lebih tinggi dibanding peranan Arthropoda yang lain, namun populasi Arthropoda predator lebih rendah dibanding populasi Arthropoda hama sekunder, hama primer dan hama insidental. Hal ini diduga terjadi karena aplikasi fumigasi yang bertujuan untuk menekan populasi hama, juga menyebabkan penurunan pada populasi predator. Menurut Van Hamburg dan Guest ((1997 dalam Purwanta dan rauf 2000), keberadaan musuh alami sering terganggu oleh aplikasi pestisida sehingga mengurangi kemampuan musuh alami untuk mengatur populasi hama dalam suatu ekosistem. Dampak negatif pestisida yang lain pada ekosistem yaitu fenomena pergeseran spesies, penyederhanaan jenjang trofik, dan resurgensi hama.

Komposisi Arthropoda parasitoid di Gudang Beras sebesar 0,008981% dan UPGB sebesar 0,0161%. Arthropoda yang berperan sebagai parasitoid termasuk dalam kelas Arachnida yaitu ordo Parasitiformes.

#### 4.4. Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB

Untuk mengetahui keanekaragaman Arthropoda ialah dengan menghitung populasi seluruh Arthropoda (N), jenis seluruh Arthropoda (S), koefisien kesamaan komunitas (Cs), indeks keanekaragaman (H') indeks kekayaan (R) dan indeks pemerataan (E). Rata-rata populasi dan jenis Arthropoda per-minggu disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-Rata Populasi Arthropoda (N) dan Spesies Arthropoda (S) yang Diperoleh di Gudang Beras dan UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam

PEUBAH	GUDANG BERAS	UPGB
N	16.701	5.175,83
S	19,833	22

Tabel 8 menunjukkan bahwa rata-rata populasi Arthropoda di Gudang Beras (16.701) per-minggu lebih tinggi dibanding di UPGB (5.175,83). Populasi Arthropoda di Gudang Beras tinggi, diduga karena pengaruh aplikasi fumigasi yang menghasilkan ledakan populasi pada spesies dalam famili Lipocelidae. Aplikasi fumigasi di Gudang Beras bertujuan positif untuk mengurangi populasi hama utama, namun memberikan dampak negatif pada keberadaan musuh alami (predator dan parasitoid). Mengacu pada Girsang (2009), bahwa perlakuan pestisida tidak hanya menyebabkan kematian dari hama utama, namun juga menyebabkan kematian bagi musuh alami, sehingga menghasilkan kenaikan populasi atau ledakan populasi dari spesies yang tidak berperan sebagai hama utama. Dugaan ini diperkuat Van Hamburg dan Guest (1997, dalam Purwanta dan rauf; 2000), bahwa keberadaan musuh alami sering terganggu oleh aplikasi pestisida sehingga mengurangi kemampuan musuh alami untuk mengatur populasi hama dalam suatu ekosistem. Dampak negatif pestisida yang lain pada ekosistem yaitu fenomena pergeseran spesies, penyederhanaan jenjang trofik, dan resurgensi hama.

Tabel 8 juga menunjukkan bahwa rata-rata populasi Arthropoda di Gudang Beras sebesar 16.701 lebih tinggi dibanding di UPGB sebesar 5.175,83, namun rata-rata jenis di UPGB sebesar 19,833 lebih tinggi dibanding Gudang Beras sebesar 22. Hal ini menunjukkan bahwa tanpa aplikasi fumigasi dapat berpengaruh positif pada keseimbangan jenis Arthropoda. Keseimbangan jenis ini memberikan dampak yang baik bagi ekosistem yaitu tidak terputus jaring-jaring makanan sehingga menyebabkan ekosistem yang stabil. Dalam keadaan ekosistem yang stabil, populasi suatu jenis organisme selalu dalam keadaan seimbang dengan populasi organisme yang lain dalam komunitas.

Hasil analisis keanekaragaman yaitu indeks keanekaragaman, indeks kekayaan jenis, indeks pemerataan, indeks dominasi pada masing-masing habitat disajikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-Rata Indeks Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras dan UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam

Peubah	Habitat	
	Gudang beras	UPGB
Indeks Keanekaragaman (H')	0,5788888	1,7778425
Indeks Kekayaan Margalef (R1)	1,9461291	2,5123903
Indeks Kekayaan Menhinichk(R2)	0,0006455	0,0029707
Indeks Kemerataan Pielon(E1)	0,0600316	0,21551145
Indeks Kemerataan Sheldon(E2)	0,0906098	0,283912591
Indeks Kemerataan Heip(E3)	0,0416255	0,234094563
Indeks Dominasi(C)	0,7541087	0,283102317

Menurut Michael (1995 dalam Pelawi 2009), terdapat kategori dalam menentukan keanekaragaman suatu habitat yaitu jika nilai indeks Shanhon (H') lebih besar dari angka tiga maka keanekaragaman suatu habitat termasuk tinggi. Jika nilai indeks keanekaragaman berkisar angka satu sampai dengan tiga maka keanekaragaman suatu habitat termasuk sedang. Namun jika nilai indeks keanekaragaman lebih kecil dari angka satu, maka keanekaragaman suatu habitat termasuk kategori rendah. Tabel 9 menunjukkan Nilai indeks keanekaragaman di Gudang Beras lebih rendah dibanding di UPGB. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pestisida berjadwal akan menyebabkan keanekaragaman pada suatu habitat rendah, keanekaragaman yang rendah merupakan indikator suatu ekosistem tidak stabil.

Berdasarkan Tabel 9, keanekaragaman (H') di habitat Gudang Beras (H'=0,5788888) lebih rendah dibanding keanekaragaman (H') di habitat UPGB(H'=1,7778425). Menurut Siemann *et al.* (1998), suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak jenis dengan kelimpahan jenis yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu tersusun oleh sangat sedikit jenis dan jika hanya

sedikit jenis yang dominan maka keanekaragaman jenisnya rendah. Keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi karena dalam komunitas itu terjadi interaksi jenis yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis tinggi akan terjadi interaksi jenis yang melibatkan transfer energi (jaring-jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks.

Secara umum nilai rata-rata indeks kekayaan (R1 dan R2) pada habitat UPGB lebih tinggi (R1= 2,5123903 dan R2= 0,0029707) dibanding nilai rata-rata indeks kekayaan (R1 dan R2) pada habitat Gudang Beras (R1= 1,9461291 dan R2= 0,0006455). Hal ini karena UPGB memiliki jenis Arthropoda yang lebih banyak tiap minggunya dibanding dengan di Gudang Beras sehingga menghasilkan nilai yang demikian.

Nilai indeks pemerataan di UPGB lebih tinggi dibanding di Gudang Beras. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi Arthropoda di UPGB lebih merata dibanding di Gudang Beras. Indeks pemerataan yang tinggi menggambarkan bahwa populasi total individu yang didapatkan tersebar dalam setiap kelompok Arthropoda. Menurut Ludwig dan Reynolds (1988) mengatakan bahwa pemerataan mengacu pada bagaimana kelimpahan spesies (populasi individu) didistribusikan diantara spesies. pemerataan ini merupakan salah satu komponen dari keanekaragaman. Nilai indeks pemerataan berkisar antara nol-satu. Nilai satu menunjukkan semua jenis ada dalam kelimpahan yang sama (Magurran (1988) dalam Syaufina *et al.*, (2007)).

Dilihat dari nilai rata-rata indeks dominasi(C), Gudang Beras (C= 0,6470988) memiliki nilai rata-rata indeks dominasi lebih tinggi dibanding UPGB (C=0,3026476). Menurut Krebs (1972), jika nilai indeks dominasi rendah (mendekati angka nol) dalam satu komunitas tidak ada jenis yang dominan dan melimpah yang menjadi pengendali utama di komunitas tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi struktur komunitas dalam keadaan stabil, sedangkan bila dominansi mendekati satu berarti di dalam struktur komunitas yang diamati

dijumpai spesies yang mendominasi spesies lainnya. Hal ini mencerminkan struktur komunitas dalam keadaan labil.

Nilai koefisien kemiripan spesies kedua habitat yaitu 0,595 %. Nilai koefisien kemiripan spesies berkisar nol-100%. Semakin mendekati nilai 100%, maka kedua habitat yang dibanding mempunyai kesamaan yang tinggi (Andre, 2009). Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat kemiripan antara Gudang Beras dan UPGB.

#### 4.5. Morfologi dan Peran Arthropoda

##### 1. Coleoptera: Carabidae

Serangga ini memiliki antena yang terletak pada bagian lateral caput, elytra memiliki garis, dan ukuran tubuh serangga ini panjang 13 mm. Serangga dari famili Carabidae merupakan kumbang tanah yang sering ditemukan di bawah batu-batu, kayu gelondongan, daun-daun, kulit kayu, atau kotoran atau air yang mengalir di atas air. Serangga ini merupakan predator ulat yang biasanya menyerang pohon-pohon dan semak-semak (Borror *et al.*, 1996).



Gambar 11. Morfologi Spesies dalam Famili Carabidae

Kebanyakan jenis ini bersembunyi pada waktu siang hari dan makan pada waktu malam hari. Serangga dari famili Carabidae sangat tertarik pada cahaya (Borror *et al.*, 1996). Sebab itulah serangga ini banyak ditemukan pada perangkap UVLT.

##### 2. *Cryptolestes ferrugineus* (Coleoptera: Cucujidae)

*Cryptolestes ferrugineus* memiliki antena yang panjang dengan setiap ruas pada antena berbentuk bulat. Menurut Rees (2004), *C. ferrugineus* berperan

sebagai hama sekunder. *C. ferrugineus* sering ditemukan bersama hama primer dari biji-bijian seperti *R. dominica* dan *S. oryzae*.



Gambar 12. Morfologi *C. ferrugineus*

### 3. *Ahasverus advena* (Coleoptera: Silvanidae)

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa *A. advena* memiliki tubuh pipih berwarna coklat kemerahan, panjang dua mm, pada tiga ruas antena terakhir terlihat membesar. Menurut Anggara dan Sudarmaji (2009), *A. advena* tergolong sebagai hama sekunder yang menyerang beras yang telah rusak. Keberadaan hama ini mengindikasikan telah terjadi kerusakan serius pada beras yang disimpan. Selain beras, Pakan utama *A. advena* adalah jamur pada bangkai serangga dan produk pangan lain yang telah rusak.



Gambar 13. Morfologi *Ahasverus advena*

### 4. *Cryptolestes pusillus* (Coleoptera: Cucujidae)

*Cryptolestes pusillus* memiliki tubuh yang pipih dan berwarna coklat kemerahan, dengan ukuran 1,5mm. Bentuk tubuh *C. pusillus* hampir mirip dengan *C. ferrugineus* hanya saja terdapat perbedaan pada antena. Pada pangkal antena, bentuk ruasnya membulat dan pada akhirnya berbentuk agak melonjong. Menurut Rees (2004), serangga ini berperan sebagai hama sekunder. *C. pusillus* sering

ditemukan pada komoditi simpanan bersamaan dengan hama primer dari biji-bijian seperti *R. dominica* dan *S. oryzae* (Rees, 2004).



Gambar 14. Morfologi *Cryptolestes pusillus*

#### 5. Coleoptera: Mycethophagidae

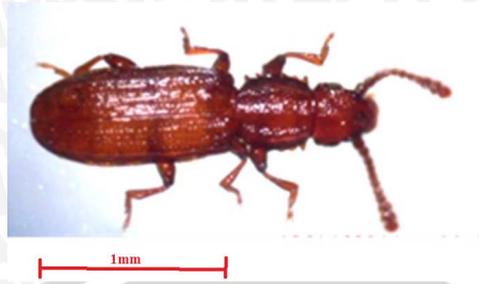
Serangga ini berbentuk kumbang dengan ukuran dua mm, antena berbentuk gada, dan bentuk tubuhnya bulat telur. Tubuh serangga ini memiliki warna coklat kehitaman. Menurut Rees (2004) dan Borror *et al.* (1994), famili ini merupakan spesies yang berperan hama pada produk yang disimpan. Biasanya hama ini dapat ditemukan pada jamur yang tumbuh pada produk yang disimpan.



Gambar 15. Morfologi Spesies dalam Famili Mycethophagidae

#### 6. *Oryzaephilus surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae)

Thoraks *O. surinamensis* bergerigi dan pada dorsal thoraks terdapat tiga tonjolan. Serangga berperan sebagai hama sekunder pada biji-bijian. Kerusakan disebabkan oleh *O. Surinamensis* hampir sama dengan kerusakan yang disebabkan oleh *C. ferrugineus* dan *C. pusillus* (Anggara dan Sudarmaji, 2009).



Gambar 16. Morfologi *Oryzaephilus surinamensis*

7. *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae)

*Rhyzopertha dominica* memiliki tubuh silinder, panjang tiga mm, berwarna hitam coklat tua. Pada permukaan sayap depan (elytra) terdapat bintik-bintik kecil dan pada tiga ruas antena terakhir membesar. Menurut Rees (2004), famili Bostrichidae merupakan kelompok binatang yang menyerang komoditi yang disimpan terutama biji-bijian. *R. dominica* merupakan salah satu famili Bostrichidae yang merupakan hama pada produk simpanan seperti beras. Imago dan larva *R. dominica* merupakan penyebab dominan kerusakan gabah. Larva memakan endosperm dari dalam, sedangkan imago memakan dari luar dengan gigitan yang tidak teratur (Anggara dan Sudarmaji, 2009).



Gambar 17. Morfologi *R. dominica*

8. *Sitophilus oryzae* (Coleoptera: Curculionidae)

*Sitophilus oryzae* termasuk famili Curculionidae yang merupakan famili kumbang terbesar. Famili Curculionidae ditemukan pada habitat yang luas dan banyak dari spesies famili ini adalah merupakan hama yang penting pada beberapa habitat seperti pertanian, hortikultura, dan hutan (Rees, 2004). Di tempat penyimpanan gabah dan beras, *S. oryzae* berperan sebagai hama primer yang

dapat menyebabkan kerusakan besar pada produk simpanan. Hama *S. oryzae* bersifat kosmopolit atau tersebar luas di berbagai tempat di dunia.



Gambar 18. Morfologi *S. oryzae*

#### 9. Coleoptera: Staphylinidae

Famili Staphylinidae dikenal dengan nama kumbang pengembara. Kumbang pengembara memiliki ciri elitra yang pendek, elitranya tidak lebih lebar dari besar tubuhnya dan tubuhnya memanjang dan langsing. Warna tubuh dari famili Staphylinidae hitam dan coklat kemerahan. Famili Staphylinidae digolongkan sebagai predator. Menurut Borror *et al.* (1994), kumbang ini terdapat di berbagai habitat, tetapi barangkali kebanyakan seringkali terlihat di sekitar material yang sedang membusuk, terutama tinja dan bangkai. Famili Staphylinidae juga terdapat dibawah batu-batu dan benda lain di atas tanah, di sepanjang tepi aliran-aliran air dan pantai, jamur dan reruntuhan daun, dan dalam sarang-sarang burung, mamalia, semut dan rayap-rayap.



Gambar 19. Morfologi Spesies dalam Famili Staphylinidae

10. *Alphitobius diaperinus* (Coleoptera: Tenebrionidae)

Serangga ini memiliki ciri khusus yaitu mata yang jika dilihat dari samping akan terpisah, memiliki tubuh hitam, dengan ukuran tubuh delapan mm. *A. Diaperinus* berperan sebagai hama sekunder pada produk simpanan khususnya yang memiliki kelembabaan tinggi dan serangga ini juga ditemukan pada kotoran dan hewan yang telah mati (Rees, 2004).



Gambar 20. Morfologi *Alphitobius diaperinus*

11. *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)

*Tribolium castaneum* adalah hama penting pada seluruh produk simpanan. Hama ini merupakan hama sekunder pada material kering yang berasal dari hewan dan tanaman khususnya produk biji-bijian (Rees, 2004).



Gambar 21. Morfologi *T. castaneum*

12. Coleoptera: Tenebrionidae

Di tempat penyimpanan, famili tenebrionidae kebanyakan berperan sebagai hama. Menurut Rees (2004), hampir 100 spesies dari famili ini ditemukan atau berasosiasi dengan produk simpanan.



Gambar 22. Morfologi Spesies dalam Famili Tenebrionidae

### 13. Coleoptera: Trogositidae

Famili Trogositidae disebut dengan nama Kumbang Pengunyah Kulit Kayu. Serangga ini memiliki bentuk tubuh yang memanjang sekitar 8mm, caput sama lebarnya dengan pronotum dan pronotum agak terpisah dari dari dasar elitra. Menurut Rees (2004), di alam famili Trogositidae umumnya berperan sebagai predator dan scavenger. Famili Trogositidae yang terdapat di tempat simpanan beras berperan sebagai pemakan serangga-serangga lain dan pemakan butiran (Borror *et al.*, 1994).



Gambar 23. Morfologi Spesies dalam Famili Trogositidae

### 14. Dermaptera: Carcinoporidae

Spesies dari famili Carcinoporidae sering disebut Cocopet pantai. Spesies ini memiliki panjang 14 mm, dan antena yang panjang dengan populasi ruas yaitu 18, serta warna abdomen coklat kehitaman dan warna caput dan thoraks coklat kekuningan. Famili Carcinoporidae berperan sebagai predator dan umumnya ditemukan di bawah kotoran di sepanjang pantai (Borror *et al.*, 1994).



Gambar 24. Morfologi Spesies dalam Famili Carcinoporidae

#### 15. Diptera: Oestridae

Menurut Harahap (2010), keberadaan lalat di tempat penyimpanan dapat digolongkan sebagai Hama Insidental. Hama insidental merupakan binatang yang secara kebetulan saja ditemukan di penyimpanan dan umumnya tidak menimbulkan kerusakan kuantitatif, namun keberadaannya dianggap sebagai kontaminan yang menurunkan kualitas bahan simpan.



Gambar 25. Morfologi Spesies dalam Famili Oestridae

#### 16. *Xylocoris* sp. (Hemiptera: Anthocoridae)

*Xylocoris* sp. berukuran dua mm, berbentuk bulat telur dan agak gepeng. Kebanyakan jenis dari Famili Anthocoridae yang bersifat pemangsa. Famili Anthocoridae memangsa berbagai serangga kecil dan telur serangga (Borrer *et al.*, 1994). Menurut Rees (2004), famili Anthocoridae yang ditemukan pada produk simpanan berperan sebagai predator dari serangga di tempat penyimpanan seperti psocid dan serangga yang masing muda.



Gambar 26. Morfologi *Xylocoris* sp.

17. *Xylocoris* spp. (Hemiptera: Anthocoridae)

*Xylocoris* spp. memiliki ciri yaitu tubuh berukuran dua mm, probosis tiga ruas, dan antena sama panjangnya dengan probosis. Kebanyakan jenis dari Famili Anthocoridae bersifat sebagai predator. Famili Anthocoridae memangsa serangga kecil dan telur serangga (Borror *et al.*, 1994). Menurut Rees (2004), famili Anthocoridae yang ditemukan pada produk simpanan berperan sebagai predator dari serangga di tempat penyimpanan seperti psocid dan serangga yang masing muda.



Gambar 27. Morfologi *Xylocoris* spp.

18. Spesies Formicidae 1 (Hymenoptera: Formicidae)

Dasar abdomen menyempit, Metasoma memiliki punuk(tidak terlihat jelas), antena bersiku. Famili Formicidae merupakan bangsa semut yang dikenal dengan serangga-serangga eusosial. Menurut Borror *et al.* (1994), kebanyakan semut bersifat predator.



Gambar 28. Morfologi Spesies dalam Famili Formicidae 1

#### 19. Spesies Formicidae 2 (Hymenoptera: Formicidae)

Dasar abdomen menyempit, Metasoma memiliki punuk, antena bersiku. Famili Formicidae merupakan bangsa semut yang dikenal dengan serangga-serangga eusosial. Menurut Borror *et al.* (1994), kebanyakan semut bersifat predator.



Gambar 29. Morfologi Spesies dalam Famili Formicidae 2

#### 20. *Corcyra cephalonica* (Lepidoptera : Pyralidae)

*Corcyra cephalonica* termasuk Famili Pyralidae yang merupakan famili terbesar ketiga dalam ordo Lepidoptera. Kebanyakan famili dari Pyralidae adalah ngengat-ngengat yang kecil yang agak halus, dan semuanya mempunyai organ-timpanum abdomen dan sebuah probosis yang bersisik (Borror *et al.*, 1994). Menurut Rees (2004), *C. cephalonica* berperan sebagai hama penting pada produk simpanan, khususnya produk yang telah digiling (bentuk bubuk) dan produk jadi.



Gambar 30. Morfologi *Corcyra cephalonica*

#### 21. Psocoptera: Lipocelidae

Famili Lipocelidae berperan sebagai hama insidental di Gudang Beras dan UPGB. Spesies dalam famili Lipocelidae banyak ditemukan di permukaan karung beras dan gabah. Spesies dalam famili Lipocelidae tidak menyebabkan kerusakan pada beras dan gabah, namun keberadaan spesies dalam famili Lipocelidae menyebabkan kontaminan pada produk simpanan.



Gambar 31. Morfologi Spesies dalam Famili Lipocelidae

#### 22. Psocoptera: Trogidae

Kebanyakan anggota famili Trogidae mempunyai sayap yang kecil dan hanya sayap depan yang terlihat (Borror *et al.*, 1994). Famili Trogidae berperan sebagai hama insidental. Spesies dalam famili Trogidae tidak menyebabkan kerusakan pada produk simpanan, namun keberadaan spesies dalam famili Trogidae menyebabkan kontaminan pada produk simpanan.



Gambar 32. Morfologi Spesies dalam Famili Trogidae

### 23. Acari: Cheyletidae

Tungau Cheyletidae berwarna putih, berukuran sekitar 500  $\mu\text{m}$ , pada bagian gnatosoma tungau terdapat palpus yang panjang. Tungau famili Cheyletidae adalah domestic mite atau tungau yang hidup di lingkungan manusia. Kebanyakan famili Cheyletidae berperan sebagai tungau predator.



Gambar 33. Morfologi Spesies dalam Famili Cheyletidae

### 24. Tick

Morfologi khusus tubuh Tick yaitu terdapat scutum dan feston pada idiosoma. Tick memiliki kemampuan untuk hidup di berbagai habitat. Kebanyakan sub ordo parasitiformes berperan sebagai parasitoid (ektoparasit) dalam berbagai habitat.



Gambar 34. Morfologi Tick

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. KESIMPULAN

1. Keanekaragaman Arthropoda di Gudang Beras(0,5788888) lebih rendah dibanding keanekaragaman Arthropoda di UPGB(1,7778425).
2. Populasi Arthropoda di Gudang Beras lebih tinggi (100.206 termasuk dalam 23 spesies) dibanding Populasi Arthropoda di UPGB (31.055 termasuk dalam 24 spesies).
3. Spesies dalam famili lipocelidae mendominasi di Gudang beras dengan populasi sebesar 87.442 ekor. *R. dominica* mendominasi di UPGB dengan populasi sebesar 14.875 ekor.

#### 5.2. Saran

Usaha pelestarian musuh alami perlu diperhatikan, bertujuan sebagai tindakan preventif dari serangan hama yang terdapat di Gudang Beras maupun UPGB. Pengelolaan hama gudang sebaiknya memperhatikan kondisi tingkat keanekaragaman dan dominasi spesies Arthropoda di Gudang beras dan UPGB.

## DAFTAR PUSTAKA

- Altieri, M. A. dan C.I. Clara. 2004. Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems Second Edition. The haworth press,inc. New york. Hal. 6
- Anggara, W. A. dan Sudarmaji. 2009. Hama pascapanen padi dan pengendaliannya. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Jakarta. Hal. 447-453
- Annahira. 2010. Kandungan beras yang bermanfaat. [http://www.annahira.com/kandungan-beras .htm](http://www.annahira.com/kandungan-beras.htm). Di unduh pada tanggal 29 juni 2010
- Anonymous. 2008. *Sitophilus oryzae*. [http:// en.wikipedia.org/wiki/Sitophilus](http://en.wikipedia.org/wiki/Sitophilus). Di unduh pada tanggal 29 Juni 2010.
- Anonymous. 2010a. *Sitophilus oryzae*. [http// vurz.vz/index.php](http://vurz.vz/index.php). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2010b. Adult *Rhizopertha dominica*. Available at [http// psasnt. It/rhizoperta.htm](http://psasnt.it/rhizoperta.htm). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2010c. Adult *Sitotroga cerealella*. [http//colfum-invest.com/guide/pest/ Sitotroga cerealella.jpg](http://colfum-invest.com/guide/pest/Sitotroga_cerealella.jpg). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2010d. Adult *Oryzaephillus surinamensis*. [http//upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a0/oryzaephillussurinam eis.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a0/oryzaephillussurinam eis.jpg) . Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2010e. Adult *Cryptolestes ferrugineus*. [http// padil.gov.au/pbt/](http://padil.gov.au/pbt/). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2010f. Adult *Tribolium castaneum*. [http// agsprv34.agric.wa.gov.au](http://agsprv34.agric.wa.gov.au). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Anonymous. 2012. Gabah. <http://id.wikipedia.org/wiki/Gabah>. Diunduh pada tanggal 20 Maret 2012
- Borrer, D. J., A.T. Charles, dan F. J. Norman 1992. Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Ke-6. UGM Press. Yogyakarta. 1085 Hal.
- Bovarnick, A., F. Alpizar, dan C. Schnell. 2010. Importance of Biodiversity and Ecosystems in Economic Growth and Equity In Latin America and The Caribbean: An Economic Valuation of Ecosystems. Hal. 17
- Elzinga .R. J. 1975. Fundamentals Of Entomology. Department of Entomology. Kansas State University. New Delhi. Hal. 1

- Girsang, W. 2009. Dampak Negatif Penggunaan Pestisida. [http://usitani.wordpress.com./2009/02/26/](http://usitani.wordpress.com./2009/02/26/.). Dampak-negatif-penggunaan-pestisida. Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010
- Harahap, H. L. 2010. Mengenal lingkungan dan perkembangan hama pascapanen. POPT pada Balai Besar Karantina Pertanian Belawan.
- Hidayat. 2011. Biologi, Ekologi, dan Prilaku. <http://web.ipb.ac.id/~phidayat/entomologi/bab06%20biologi,%20ekologi,%20dan%20perilaku%20edited%20fin.htm>. Di unduh pada tanggal 20 maret 2012
- Hornby, R. 2012. Insect And Other Arthropods. <http://www.google.com>. Di unduh pada tanggal 20 maret 2012
- Konishi, K., T. C. Narendran, T. Imamura, dan P. Visarathanonth. 2003. Chalcididae (Hymenoptera) from Rice Stores in Thailand, with Description of Two New Species.
- Krebs, C. J. 1978. Ecology "The Experimental Analysis of Distribution and Abundance". Second Edition Harper and Row. Publisher. New York. Hal. 460-470
- Krebs, C. J. 1989. Ecology Methodology. Happer Collins Publisher. University of British Columbia. Hal. 331-360
- Ludwig, J. A. and J. R. Reynolds. 1988. Statistical Ecology A Primer on Methods and computing. John Wiley and Sons. New York. 337 Hal.
- Manaf, S., E. Kusmini, dan Helmiyetti. 2005. Evaluasi Daya Repelensi Nimba (*Azadirachta indica*) terhadap Hama Gudang *Sitophilus Oryzae* L. (Coleoptera : Curculionidae). Jurnal Gradien Vol.1 No.1 Januari 2005 : 23-29
- Price, P. W. 1975. Insect Ecology. A Willey-Interscience Publication. Departement of Entomology. University of Illinois. Urbana. Hal. 372
- Pelawi, A. P. 2009. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Beberapa Ekosistem di Areal Perkebunan PT. Umbul Mas Wisesa Kabuapaten Labuhan Batu. Skripsi. Departemen Ilmu Hama dan Penyakit Tumbuhan. Fakultas Pertanian. Universitas Sumetra Utara. Medan. Hal. 16
- Purwanta, F. dan A. Rauf. Pengaruh Samping Aplikasi Insektisida Terhadap Predator dan Parasitoid Pada Pertanaman Kedelai Di Cianjur. Buletin Hama dan Penyakit Tumbuhan 12(2) (2000) : 35-43

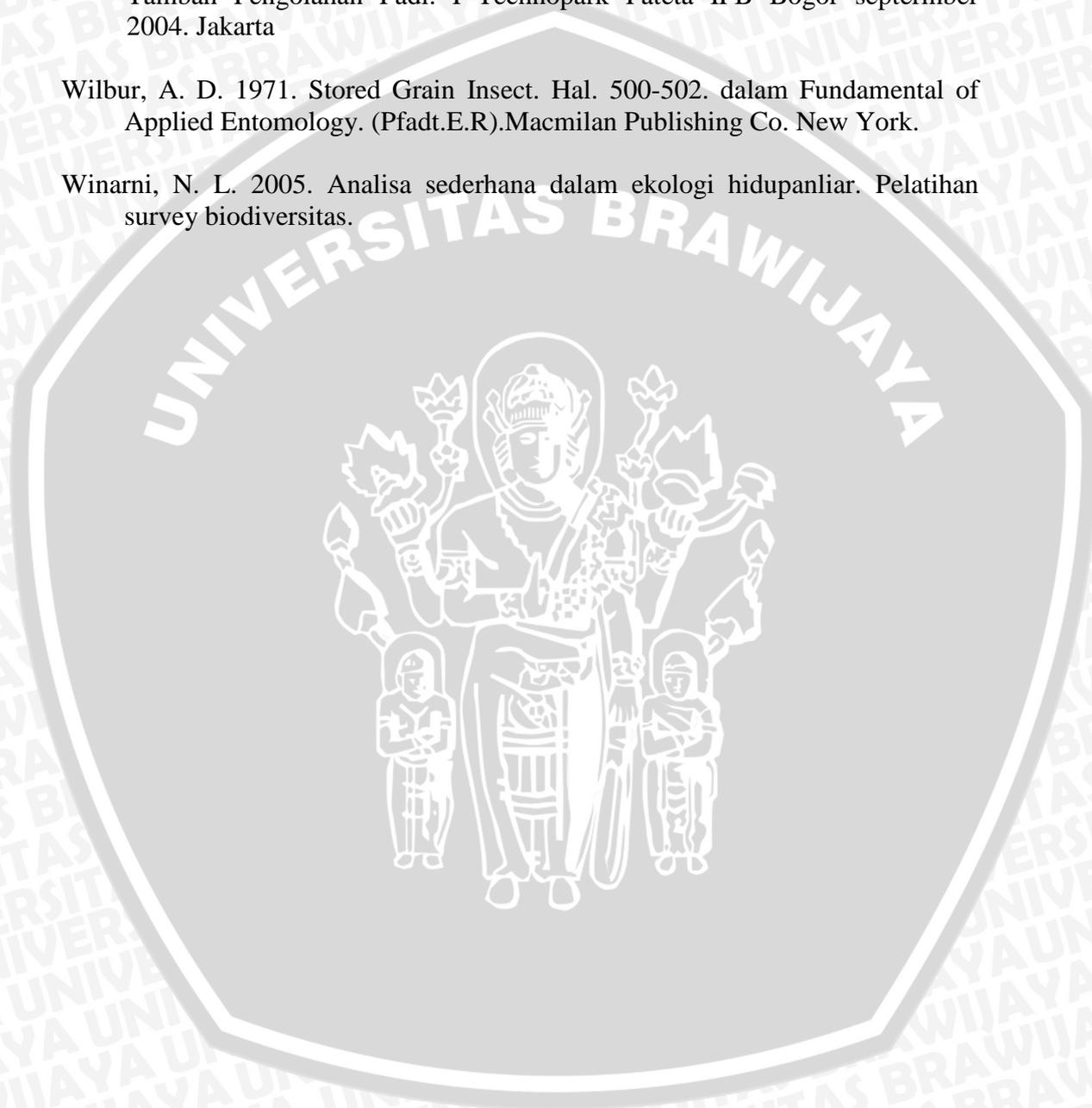
- Rees, D. 2004. Insect of Stored Products. Manshon Publishing. CSSIRO. Australia. 181 Hal.
- Republik Indonesia. 2001. Peraturan Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2001 Tentang "Tarif Atas Jenis Penerimaan Bukan Pajak yang Berlaku pada Badan Urusan Logistik". Presiden Republik Indonesia. Jakarta
- Rivai, M. dan I.A. Wirawan. 2010. Hama Gudang dan Pantri. [Http//sith.itb.ac.id](http://sith.itb.ac.id). Diunduh pada tanggal 25 Desember 2010.
- Siemann, E., D. Tilman, J. Haarstad, dan M. Ritchie. 1998. Experimental Tests of the Dependence of Arthropod Diversity on Plant Diversity. *The American Naturalist* vol. 152 No. 5
- Susniahti, N., H. Sumeno, dan Sudarjat. 2005. Bahan Ajar Ilmu Hama Tumbuhan. Universitas Padjajaran. Fakultas pertanian. Jurusan Hama dan Penyakit Tumbuhan.
- Santosa, Y., E.P. Ramadhan, dan D.E. Rahman. 2008. Studi Keanekaragaman Mamalia pada Beberapa Tipe Habitat di Stasiun Penelitian Pondok Ambung Taman Nasional Tanjung Puting Kalimantan Tengah. *Jurnal Media Konservasi* Vol. 13, No. 3 Desember 2008 : 1-7
- Saputra, A.D. 2010. Pengendalian Mutu Beras pada Gudang 407 Badan Urusan Logistik Purwonegoro Kabupaten Bajanegara. Universitas Jenderal Soedirman. Fakultas pertanian. Purwokerto. Hal. 40
- Setiawan, D. 2010. Kajian Daya Insektisida Ekstrak Daun Mimba (*Azadirachta indica*) terhadap Perkembangan Serangga Hama Gudang *Sitophilus Oryzae*. *Jurnal Penelitian Sains Edisi Khusus Juni 2010 (D)* 10 : 06-12
- Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological Methods*. Second Edition Chapman and Hall. New York. 524 Hal.
- Suparjo. 2010. Kerusakan Bahan Pakan Selama Penyimpanan. Labortorium Makanan Ternak. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Suhartini. 2009. Peran Konservasi Keanekaragaman Hayati dalam Menunjang Pembangunan yang Berkelanjutan. *Dalam* Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 16 Mei 2009. Yogyakarta
- Syaufina, N.F. Haneda, dan F. Buliyansih. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Jurnal Media Konservasi* Vol. XII, No. 2 Agustus 2007 : 57 - 66

Tilman, D. 1999. The Ecological Consequences of Changes in Biodiversity A Search for General Principles. *Ecology*, 80(5), 1999 : 1455–1474

Waries, A. 2004. Kondisi dan Permasalahan Perusahaan Pengolahan Padi Indonesia. *Dalam Prosiding Lokakarya Nasional "Upaya Peningkatan Nilai Tambah Pengolahan Padi*. F-Technopark Fateta IPB Bogor september 2004. Jakarta

Wilbur, A. D. 1971. Stored Grain Insect. Hal. 500-502. dalam *Fundamental of Applied Entomology*. (Pfadt.E.R).Macmilan Publishing Co. New York.

Winarni, N. L. 2005. Analisa sederhana dalam ekologi hidupanliar. Pelatihan survey biodiversitas.



Tabel Lampiran 1. Spesies dan Populasi Arthropoda yang Diperoleh di Gudang Beras pada Pengamatan minggu ke-Satu s/d ke-Enam

No	Kelas	Ordo	Famili/Spesies	Pengamatan Minggu Ke-						Populasi
				1	2	3	4	5	6	
1	Insekta	Coleoptera	<i>A. advena</i>	725	651	618	330	356	1.125	3.805
2	Insekta	Coleoptera	<i>A. diaperinus</i>	0	1	0	0	4	0	5
3	Insekta	Coleoptera	<i>C. ferrugineus</i>	20	50	43	20	43	44	220
4	Insekta	Coleoptera	<i>C. pusillus</i>	90	87	153	133	126	149	738
5	Insekta	Lepidoptera	<i>C. cephalonica</i>	2	12	20	16	17	10	77
6	Insekta	Coleoptera	<i>O. surinamensis</i>	96	72	19	49	35	77	348
7	Insekta	Coleoptera	<i>R. dominica</i>	8	4	1	9	22	23	67
8	Insekta	Coleoptera	<i>S. oryzae</i>	712	873	1.087	534	445	441	4.092
9	Insekta	Coleoptera	<i>T. castaneum</i>	250	583	384	336	179	279	2.011
10	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris sp</i>	4	3	12	1	23	2	45
11	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris spp</i>	9	0	2	0	0	2	13
12	Insekta	Coleoptera	Carabidae	2	3	0	1	1	0	7
13	Insekta	Dermaptera	Carcinoporidae	3	3	0	5	8	4	23
14	Insekta	Psocoptera	Lipocelidae	22.188	18.430	13.117	15.437	8.849	9.421	87.442
15	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 1	3	2	3	1	3	3	15
16	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 2	0	0	0	0	0	0	0
17	Insekta	Hemiptera	Mycethophagidae	26	29	18	16	12	16	117
18	Insekta	Diptera	Oestridae	31	16	25	31	9	11	123
19	Insekta	Coleoptera	Staphylinidae	3	4	1	7	3	2	20
20	Insekta	Lepidoptera	Tenebrionidae	1	2	2	3	7	15	30
21	Insekta	Coleoptera	Trogositidae	0	0	1	0	0	0	1
22	Insekta	Psocoptera	Trogidae	162	23	84	412	44	258	983
23	Arachnida	Acariformes	Cheyletidae	6	1	4	0	2	2	15
24	Arachnida	Parasitiformes	Tick	2	1	0	6	0	0	9
Populasi				24.343	20.850	15.594	17.347	10.188	11.884	100.206

Tabel Lampiran 2. Spesies dan Populasi Arthropoda yang Diperoleh di UPGB pada Pengamatan minggu ke-Satu s/d ke-Enam

NO	Kelas	Ordo	Famili/Spesies	Pengamatan Minggu Ke-						Populasi
				1	2	3	4	5	6	
1	Insekta	Coleoptera	<i>A. advena</i>	15	88	36	48	35	24	246
2	Insekta	Coleoptera	<i>A. diaperinus</i>	32	31	41	21	20	57	202
3	Insekta	Coleoptera	<i>C. ferrugineus</i>	147	387	294	719	692	752	2.991
4	Insekta	Coleoptera	<i>C. pusillus</i>	74	114	279	322	274	259	1.322
5	Insekta	Lepidoptera	<i>C. cephalonica</i>	19	44	20	20	28	17	148
6	Insekta	Coleoptera	<i>O. surinamensis</i>	23	11	14	16	6	12	82
7	Insekta	Coleoptera	<i>R. dominica</i>	175	794	2.638	3.838	2.460	4.970	14.875
8	Insekta	Coleoptera	<i>S. oryzae</i>	249	329	332	149	322	250	1.631
9	Insekta	Coleoptera	<i>T. castaneum</i>	27	55	64	116	70	54	386
10	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris sp</i>	69	59	87	91	40	60	406
11	Insekta	Hemiptera	<i>Xylocoris spp</i>	80	71	132	35	127	57	502
12	Insekta	Coleoptera	Carabidae	5	2	0	6	5	5	23
13	Insekta	Dermaptera	Carcinoporidae	3	3	8	1	9	5	29
14	Insekta	Psocoptera	Lipocelidae	608	0	320	1.724	8	57	2.717
15	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 1	8	1	11	7	3	13	43
16	Insekta	Hymenoptera	Formicidae 2	6	7	3	0	2	9	27
17	Insekta	Hemiptera	Mycethophagidae	48	15	42	35	15	50	205
18	Insekta	Diptera	Oestridae	38	11	12	17	10	4	92
19	Insekta	Coleoptera	Staphylinidae	12	7	5	9	7	0	40
20	Insekta	Lepidoptera	Tenebrionidae	9	7	15	29	13	44	117
21	Insekta	Coleoptera	Trogositidae	14	16	13	13	7	15	78
22	Insekta	Psocoptera	Trogidae	99	261	307	1.974	1.425	815	4.881
23	Arachnida	Acariformes	Cheyletidae	0	0	6	1	0	0	7
24	Arachnida	Parasitiformes	Tick	0	0	0	2	0	3	5
Populasi				1.760	2.313	4.679	9.193	5.578	7.532	31.055

Tabel Lampiran 3. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Arthropoda yang Diperoleh di Gudang Beras pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam

Minggu ke	H'	R1	R2	E1	E2	E3	C
1	0,3603266	1,7624799	0,0003486	0,0352816	0,0754602	0,0240969	0,8656701
2	0,5108408	1,812843	0,000463	0,0514486	0,087716	0,0370335	0,8045627
3	0,5975413	1,8410524	0,000539	0,0611169	0,0956596	0,0454184	0,7544755
4	0,6308634	1,6589727	0,0005506	0,0654116	0,1105358	0,0549443	0,0073683
5	0,5955395	2,0485374	0,0009375	0,0642097	0,0906949	0,0428367	0,7877486
6	0,9327951	1,8087556	0,0007455	0,099247	0,1411865	0,0906681	0,6627676
Total	3,6279067	10,932641	0,0035842	0,3767153	0,601253	0,294998	3,8825928
Rata-rata	0,6046511	1,8221068	0,0005974	0,0627859	0,1002088	0,0491663	0,6470988

Tabel Lampiran 4. Hasil Perhitungan Indeks Keanekaragaman Arthropoda yang Diperoleh di UPGB pada Pengamatan Minggu ke-Satu s/d ke-Enam

Minggu ke	H'	R1	R2	E1	E2	E3	C
1	2,2783618	2,8100904	0,00625	0,30487632	0,443562358	0,417065327	0,1670674
2	2,0737723	2,5818776	0,0045396	0,26771131	0,378717341	0,347653208	0,1855403
3	1,7061948	2,4849602	0,0023509	0,201896482	0,250317652	0,214618493	0,340994794
4	1,66137	2,4106425	0,001251	0,182044053	0,228939735	0,193891542	0,26352706
5	1,6347504	2,4343351	0,001972	0,189501441	0,233059486	0,19653851	0,281727657
6	1,3126056	2,3524362	0,0014604	0,147039091	0,168878974	0,129301782	0,459756693
Total	0,8614962	15,074342	0,0178239	0,083288533	0,017927937	0,010431204	1,698613904
Rata-rata	1,7778425	2,5123903	0,0029707	0,21551145	0,283912591	0,234094563	0,283102317

Keterangan tabel:

C : Indeks Dominasi

H' : indeks keanekaragaman

R1 : Indeks Kekayaan margalef

R1 : Indeks Kekayaan menhick

E1: indeks pemerataan pielou

E2: indeks pemerataan sheldon

E3 : indeks pemerataan Heip



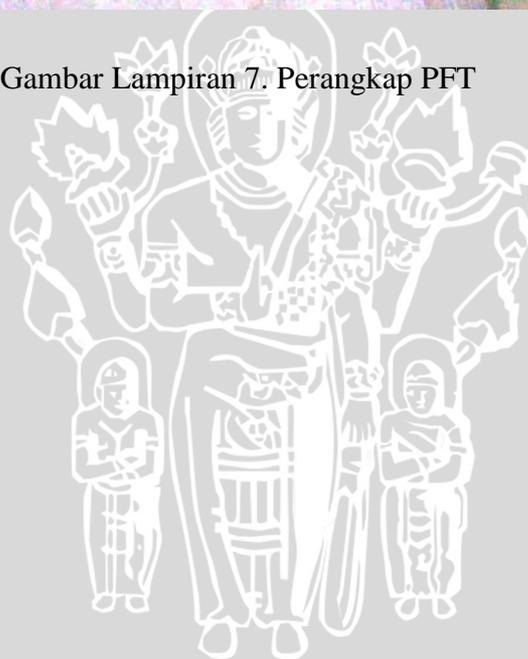
Gambar Lampiran 5. Perangkat YST pada Stapel



Gambar Lampiran 6. Perangkat UVLT



Gambar Lampiran 7. Perangkat PFT



Lampiran 8 . Kunci Indentifikasi Arthropoda

1. Coleoptera: Carabidae

- Kingdom : Animalia
- Kelas : Insecta
- Phyllum : Arthropoda
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Carabidae

- 1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra ..... 2
- 2. Koksa belakang tidak melebar ..... 3
- 3. Sternum abdomen pertama terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang berukuran besar. Femora hampir menyentuh koksa. Pada protoraks terdapat sutura notopleura. Tarsi lima-lima-lima. Antena berbentuk filiform ..... 4'
- 4'. Tungkai-tungkai belakang tidak berumbai dan terdapat sutura transversal di dekat koksa belakang ..... 8
- 8. Mestaternum dengan sutura tranversal di dekat koksa belakang. Antena ramping dan ruasnya panjang..... 9'
- 9'. Antena terletak pada bagian lateral caput. Elytra memiliki garis. Panjang tubuh empat - 35 mm ..... (**Carabidae**) (Borror *et al.*, 1996).

2. *C. ferrungineus* (Coleoptera: Cucujidae)

- Kingdom : Animalia
- Kelas : Insecta
- Phyllum : Arthropoda
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Cucujidae
- Genus : *Cryotolestes*
- Spesies : *C. ferrungineus*

- 1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3



3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protaraks tidak memiliki sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi..... 11

11'. Protoraks tanpa sutura notopleura..... 14

14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok, terdapat labrum..... 17

17'. Elytra menutupi hingga ujung abdomen atau ruas abdomen terakhir saja yang tidak tertutup oleh elytra..... 40

40'. Antena tidak berbentuk gada tetapi berbentuk rambut, marjan, gergaji, dan sisir ..... 151

151'. Tarsi kelihatannya tiga-tiga-tiga, atau empat-empat-empat, atau lima-lima ..... 177

177. Tarsi empat-empat-empat..... 178

178'. Caput tidak memanjang. Antena tidak berbentuk sisir ..... 179

179'. Caput terlihat dari dorsal dan antena tidak berbentuk sisir ..... 180

180'. Caput terlihat dari dorsal..... 181

181. Tubuh gepeng, agak memanjang, dan berwarna kemerahan-kemerahan atau coklat serta panjang memiliki tubuh dua-12 mm. (**Cucujidae**) (Borror *et al.*, 1996).

Imago memiliki ukuran tubuh (dua mm), berwarna coklat kemerahan, memiliki tubuh yang ramping dengan antena panjang. Antena panjang-hampir sepanjang tubuh dari serangga..... (**Cryotolestes**) (Rees, 2004).

Tubuh berbentuk pipih, berwarna coklat kemerahan dan panjang tubuh antara 1,5 - 2,5 mm. Antena *C. ferrungineus* relatif pendek dibanding *C. Pusillus* dan ruas antenanya berbentuk bulat (seperti tasbih atau untaian) (*C. ferrungineus*) (Anggara dan Sudarmaji, 2009)



3. *C. pusillus* (Coleoptera: Cucujidae)

Kingdom : Animalia  
 Kelas : Insecta  
 Phyllum : Arthropoda  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Cucujidae  
 Genus : Cryotolestes  
 Spesies : *C. pusillus*

1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra .....	2
2'. Koksa belakang tidak lebar .....	3
3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protaraks tidak memiliki sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi.....	11
11'. Protoraks tanpa sutura notopleura.....	14
14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok. Terdapat labrum.....	17
17'. Elytra menutupi hingga ujung abdomen atau ruas abdomen terakhir saja yang tidak tertutup oleh elytra.....	40
40'. Antena tidak berbentuk gada tetapi berbentuk rambut, marjan, gergaji, dan sisir .....	151
151'. Tarsi kelihatannya tiga-tiga-tiga, atau empat-empat-empat, atau lima-lima .....	177
177. Tarsi empat-empat-empat.....	178
178'. Caput tidak bermoncong dan antena tidak berbentuk sisir .....	179
179'. Caput terlihat dari dorsal dan antena tidak berbentuk sisir.....	180
180'. Caput terlihat dari dorsal.....	181
181. Tubuh gepeng, agak memanjang, berwarna kemerahan-kemerahan atau coklat, dan panjang tubuh dua-12 mm.....( <b>Cucujidae</b> ) (Borror <i>et al.</i> , 1996).	



Imago memiliki ukuran tubuh (dua mm), berwarna coklat kemerahan, memiliki tubuh yang ramping dengan antena panjang. Antena panjang hampir sepanjang tubuh dari serangga.....(**Cryotolestes**) (Rees, 2004).

Antena *C. pusillus* lebih panjang dibanding *C. ferrungineus* dan ruas antena memanjang. Ujung dari anterior pronotum sedikit ke arah lateral...(C. **pusillus**) (Anggara dan Sudarmaji, 2009).

4. *A. advena* (Coleoptera: Silvanidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Silvanidae
- Genus : Ahasverus
- Spesies : *A. advena*

- 1. Bagian lateral dari thoraks tidak memiliki enam tonjolan seperti gergaji dan coklat cerah ..... 3
- 3. Bagian prothoraks berbentuk curva dan gigi terlihat jelas pada sisi depan, bagian abdomen berbentuk curva..... *A. advena* (Rees, 2004).

5. Coleoptera: Mycethophagidae

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Mycethophagidae

- 1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra ..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3
- 3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protoraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi ..... 11
- 11'. Protoraks tanpa sutura notopleura ..... 14



14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena terletak dekat mata dan tidak membengkok. Terdapat labrum dan tarsi bervariasi ..... 17

17'. Elytra menutupi hingga ujung abdomen atau ruas abdomen terakhir saja yang tidak tertutup oleh elytra..... 40

40. Ruas ujung antena membesar atau berbentuk gada..... 41

41'. Palpus maksila pendek ..... 43

43. Tarsi terdiri dari empat ruas atau kurang ..... 44

44''. Semua tarsi terdiri dari empat ruas ..... 55

55'. Ruas tarsus pertama tidak lebar dan datar..... 56

56'. Tibia tidak mengembang dan tidak berduri. Tubuh lebar dan gepeng 57

57'. Tarsi memiliki ruas yang sama ..... 58

58'. Tarsi empat-empat-empat ..... 60

60'. Pada elytra terdapat rambut halus ..... 85'

85'. Ruas tarsus ketiga ramping dan kecil..... 95

95'. Semua sternum abdomen dapat bergerak bebas..... 98

98'. Caput terlihat dari dorsal..... 102

102'. Kumbang berbentuk bulat telur. Jenis ini memiliki antena berbentuk gada dan antena terdiri dari tiga-lima ruas. Caput ukurannya lebih kecil daripada pronotum ..... 103

103. Pronotum persegi di bagian anterior. (**Mycetophagidae**) (Borror *et al.*, 1996)

6. *O. surinamensis* (Coleoptera: Silvanidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Silvanidae
- Genus : *Oryzaephilus*
- Spesies : *O. surinamensis*



1. Jenis ini memiliki enam buah tonjolan menyerupai gerigi pada kedua sisi thoraks. Tubuh berwarna hitam gelap sampai hitam keabu-abuan .... 2
2. Area belakang bagian mata memanjang.....*O. surinamensis* (Rees, 2004).

7. *R. dominica* (Coleoptera: Bostrichidae)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Bostrichidae  
 Genus : Rhyzopherta  
 Spesies : *R. dominica*

1. Bentuk seperti kumbang dan terdapat elytra ..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3
- 3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang, trokanter balakang kecil, protorak biasanya tanpa sutura-sutura notopleura, tarsi dan antena bervariasi..... 11
11. Protoraks tanpa sutura-sutura notopleura ..... 14
14. Palpus panjang, dan lentur, terdapat sutura-sutura prosternum, caput tidak memanjang menjadi satu probosis, Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok, terdapat labrum ..... 17
- 17'. Elytra menutupi hingga ujung abdomen atau ruas abdomen terakhir yang tidak tertutup oleh elytra ..... 40
40. Antena bergada ..... 41
41. Palpus maksilla lebih pendek dari pada antena ..... 43
43. Tarsi terdiri dari empat ruas ..... 44
- 44". Semua tarsi empat ruas. Ruas tarsus kedua tidak mengembang dan ketiga tidak memiliki rambut ..... 55
55. Ruas tarsus pertama tidak lebar. Ruas tarsus kedua dan ketiga tidak kecil. caput dan pronotum tidak sama lebar ..... 56
- 56'. Tibia tidak mengembang dan tidak berduri, tubuh tidak lebar dan pipih 57
- 57'. Antena tidak menyiku dan serangga berbentuk silindris ..... 58



58'. Semua tarsi memiliki ruas empat-empat-empat..... 60

60. Elytra tidak ditutupi rambut atau hanya ditutupi sedikit rambut..... 61

61'. Ruas tarsus yang ketiga ramping, kecil dan tidak bergelambir ..... 66

66'. Tubuh tidak gepeng, koksa depan transversal, dan ukuran bervariasi 67

67. Mata, elytra, warna dan ukuran bervariasi ..... 68

68'. Caput tidak terlihat dari dorsal dan bentuk tubuh bervariasi ..... 69

69. Kumbang berwarna gelap, berbentuk silindris, panjang kurang dari 12 mm, ronotum berbungkul, elitra biasanya dengan garis atau lubang. Tarsi sebenarnya lima-lima-lima, tetapi ruas keempat sangat kecil dan sulit untuk dilihat.....(**Bostrichidae**) (Borror *et al.*, 1996)

1. Panjang tubuh tiga mm. Bentuk Tubuh lebih sempit daripada spesies Dinoderus. Warna tubuh- coklat gelap kemerahan ..... 2

2. Ujung dari abdomen ketika dilihat dari atas dan bawah ..... 3

3. Ujung elytra melengkung Jika dilihat dari samping **R. domonica** (Rees, 2004)

8. *S. Oryzae*(Coleoptera: Curculionidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Curculionidae
- Genus : Sitophilus
- Spesies : *S. Oryzae*

1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra..... 2

2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3

3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protoraks tidak memiliki sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi..... 11

11'. Protoraks tanpa sutura notopleura..... 14



14. Caput memanjang menjadi satu probosis atau moncong. Tarsi empat-empat dan antena menyiku.....	15
15. Antena berbentuk gada dan membengkok. Probosis melengkung ke bawah 16	
16. Caput memanjang menjadi satu probosis atau moncong. Tarsi kelihatan empat-empat-empat.....	235
235. Palpus maksila kaku dan palpus seringkali tersembunyi .....	236
236'.Trokanter pendek dan femora berdekatan dengan koksa.....	237
237. Antena menyiku dan probosis bengkok..... <b>Curculionidae</b> (Borror <i>et al.</i> , 1996).	
1. Tubuh hitam hingga hitam gelap. Elytranya memiliki tanda berwarna kuning atau oranye .....	2
2. Permukaan luar dari aedeagus jantan teksturnya halus dan bentuknya cembung..... <b>S. oryzae</b> (Rees, 2004)	
9. Coleoptera: Staphylinidae	
Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insecta	
Ordo : Coleoptera	
Famili : Staphylinidae	
1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra .....	2
2'. Koksa belakang tidak lebar .....	3
3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protaraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi .....	11
11'. Protoraks tanpa sutura notopleura.....	14
14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura-sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena terletak di dekat mata dan tidak membengkok .....	17
17. Elytra pendek sehingga memperlihatkan satu atau lebih ruas abdomen	18
18. Tarsi terdiri dari tiga ruas atau kurang .....	19

- 19. Elytra pendek sehingga memperlihatkan tiga atau lebih ruas abdomen 20
- 20'. Elytra pendek sehingga memperlihatkan beberapa ruas abdomen .... 21
- 21'. Abdomen terdiri dari enam atau tujuh sterna, antena berbentuk merjan, dan ukuran tubuh bervariasi..... (**Staphylinidae**)(Borror *et al.*, 1996)

10. *A. diapernus* (Coleoptera: Tenebrionidae)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Tenebrionidae  
 Genus : Alphetobius  
 Spesies : *A. diapernus*

- 1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3
- 3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protoraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi ..... 11
- 11'. Protoraks tanpa sutura notopleura..... 14
- 14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura-sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok. terdapat labrum ..... 17
- 17. Elytra pendek sehingga memperlihatkan satu atau lebih ruas abdomen 18
- 18'. Tarsi terdiri dari dua ruas atau lebih ..... 23
- 23'. Antena tidak bersiku ..... 24
- 24'. Tarsi lima-lima-empat..... 152
- 152. Rongga koksa depan tertutup ..... 153
- 153'. Kuku tarsus tidak seperti sisir ..... 154
- 154'. Ruas antena yang terakhir berbentuk gada ..... 155
- 156. Antena terdiri dari 11 ruas dan antena bergada. Mata mempunyai tepi yang berlekuk. Panjang tubuh dua-35 mm..(**Tenebrionidae**) (Borror *et al.*, 1996)



1. Kumbang berukuran kecil- kurang dari 8 mm ..... 3
3. Tubuh berbentuk oval dan panjang 4,5 sampai 7 mm..... 4
4. Bagian caput melebar belakang mata.....(**Alphitobius**)  
Mata jika dilihat dari bagian lateral terlihat terpisah, jumlah terkecil dari mata faset kurang lebih tiga atau empat.....**A. diapernus** (Rees, 2004)

11. Coleoptera: Tenebrionidae

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Tenebrionidae

1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra ..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3
- 3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protoraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi ..... 11
- 11'. Protoraks tanpa sutura notopleura..... 14
- 14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok. Terdapat labrum..... 17
17. Elytra pendek sehingga memperlihatkan satu atau lebih ruas abdomen 18
- 18'. Tarsi terdiri dari dua ruas atau lebih ..... 23
- 23'. Antena tidak bersiku ..... 24
- 24'. Tarsi lima-lima-empat..... 152
152. Rongga koksa depan tertutup ..... 153
- 153'. Kuku tarsus tidak seperti sisir ..... 154
- 154'. Ruas antena terakhir berbentuk gada, ukuran, bentuk dan warna bervariasi 155
156. Antena 11 ruas, antena terletak di bawah garis geligi frontal, dan antena berbentuk gada. Mata mempunyai tepi yang berlekuk. Bentuk tubuh dan



warna bervariasi. Panjang tubuh dua-35 mm. (**Tenebrionidae**) (Borror *et al.*, 1996).

12. *Tribolium castaneum* (Coleoptera: Tenebrionidae)

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Tenebrionidae  
 Genus : *Tribolium*  
 Spesies : *T. castaneum*

- 1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra ..... 2
- 2'. Koksa belakang tidak lebar ..... 3
- 3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi oleh koksa belakang. Trokanter belakang kecil. Protoraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi ..... 11
- 11'. Protoraks tanpa sutura notopleura ..... 14
- 14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok. Terdapat labrum ..... 17
- 17. Elytra pendek sehingga membuat satu atau lebih ruas abdomen terlihat ..... 18
- 18'. Tarsi terdiri dari dua ruas atau lebih ..... 23
- 23'. Antena tidak bersiku ..... 24
- 24'. Tarsi lima-lima-empat ..... 152
- 152. Rongga koksa depan tertutup ..... 153
- 153'. Kuku tarsus tidak seperti sisir, ukuran dan warna bervariasi ..... 154
- 154'. Ruas antena yang terakhir berbentuk gada ..... 155
- 156. Antena terdiri dari 11 ruas, antena terletak di bawah garis geligi frontal, antena bergada. Mata mempunyai tepi yang berlekuk. Bentuk, warna bervariasi, dan Panjang tubuh dua-35 mm... (**Tenebrionidae**) (Borror *et al.*, 1996).

- 1. Kumbang berukuran kecil-kurang dari delapan mm ..... 3



3'. Bagian elytra lurus, kebanyakan spesies berukuran dari 4,5 mm .....	7
7'. Mata terpisah dengan bagian caput.....	8
8'. Ruas antena terakhir lebih lebarnya dengan ruas antena sebelumnya	9
9'. Ujung tarsi berbetuk seperti caput kapak..... <b>Tribolium</b> (Rees, 2004).	
1. Tiga ruas terakhir berbentuk bulat, terdapat satu sampai dua mata faset, warnanya berwarna kemerahan hingga coklat gelap.....	2
2. Warnanya coklat kemerahan, 2,6-4,4mm, bagian tengah pronotum kecil	3
3. Ketika dilihat dari bagian bawah jarak antara mata relatif sempit. Tiga ruas antena terakhir berbentuk berbeda dengan yang lain. <i>T. castaneum</i> (Rees, 2004).	
13. Coleoptera: Trogostidae	
Kingdom : Animalia	
Filum : Arthropoda	
Kelas : Insecta	
Ordo : Coleoptera	
Famili : Trogostidae	
1. Bentuk seperti kumbang dan memiliki elytra .....	2
2'. Koksa belakang tidak lebar.....	3
3'. Sternum abdomen pertama tidak terbagi dengan koksa belakang. Trokanter belakang kecil Protoraks tanpa sutura notopleura. Tarsi dan antena bervariasi .....	11
11'. Protoraks tanpa sutura notopleura.....	14
14'. Palpus panjang dan lentur. Terdapat sutura prosternum. Caput tidak memanjang menjadi satu probosis. Antena timbul dekat mata dan tidak membengkok. Terdapat labrum.....	17
17'. Elytra menutupi hingga ujung abdomen atau ruas abdomen terakhir yang tidak tertutup oleh elytra .....	40
40. Ruas ujung antena membesar(berbentuk gada) .....	41
41'. Palpus maksila lebih pendek daripada antena.....	43
43. Semua tarsi kelihatannya terdiri dari empat ruas atau kurang .....	44

44''. Semua tarsi kelihatannya empat ruas tetapi ruas-ruas kedua dan ketiga tidak ramping..... 55

55'. Ruas tarsus pertama tidak lebar dan datar..... 56

56'. Tibia tidak mengembang dan tidak berduri. Tubuh lebar dan gepeng 57

57'. Tarsi memiliki ruas yang sama ..... 58

58'. Semua tarsi kelihatannya empat-empat-empat ..... 60

60'. Elytra memiliki sedikit bulu yang menyebar ..... 61

61'. Ruas tarsus ketiga ramping, kecil, dan tidak bergelambir ..... 66

66'. Tubuh gepeng, koksa depan transversal, dan ukuran bervariasi ..... 67

67'. Tidak memiliki mata tunggal, elytra, dan ukuran bervariasi ..... 68

68'. Caput terlihat dari dorsal dan tubuh memanjang ..... 77

77'. Abdomen dengan lima sterna..... 78

78'. Antena terdiri delapan sampai 11 ruas ..... 81

81. Pronotum memiliki batas yang jelas. Jenis ini memiliki mata tunggal dan terletak disamping caput..... 82

82. Koksa depan transversal ..... 83

83. Pronotum agak lebar. Tarsi sebenarnya lima ruas tetapi ruas pertama sangat pendek sehingga sulit untuk dilihat.....(Trogostridae) (Borror *et al.*, 1996)

14. Dermaptera: Carcinophoridae

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Dermaptera
- Famili : Carcinophoridae

1'. Ruas tarsus yang kedua tidak melebar dan antena terdiri dari 10 sampai 31 ruas ..... 3

3. Tidak terdapat arolium di antara kuku-kuku tarsus dan capit-capit jantan tidak melengkung ..... 4'

4'. Antena terdiri dari 10 sampai 24 ruas dan panjang tubuh antara empat-25 mm. .... 5



5(4'). Antena terdiri dari 14 sampai 24 ruas dan panjang tubuhnya sembilan-25 mm. (**Carcinophoridae**) (Borror *et al.*, 1996)

15. Diptera: Oestridae

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Diptera  
 Famili : Oestridae

1. Sayap berkembang dengan baik dan ukurannya lebih panjang daripada toraks ..... 2
2. Sayap pendek, ujungnya tidak lancip, dan antena tidak bergada ..... 3
- 3'. Antena terdiri dari lima ruas atau kurang (tiga ruas). terdapat satu arista pada ujung antena. Plumosa tidak panjang. Rs dua atau Rs tiga bercabang, Rs3 bercabang itu hampir selalu Rempat+lima yang bercabang. Palpus terdiri dari dua ruas ..... 30
- 30'. Empodia seperti rambut ..... 43
43. Koksa berdekatan dan tubuh tidak gepeng ..... 45
- 45'. Tanpa kombinasi ciri-ciri seperti diatas ..... 46
46. Sayap membulat di bagian ujung, antena, ukuran, bentuk, dan warna bervariasi ..... 47
- 47'. Rs bercabang atau tidak bercabang ..... 55
55. Ruas antena kedua tidak lebih panjang dari ruas yang ketiga ..... 56
- 56'. Dasar sayap tidak lebar ..... 57
- 57'. Anal tidak tertutup oleh sayap dan terdapat rambut-rambut di caput ..... 62
- 62'. Terdapat sutura frontalis ..... 65
- 65'. Mulut kecil, tubuh berambut, bentuk seperti lebah, panjang tubuh sembilan-25mm. Rs dan Msatu+Mdua berakhir sebelum ujung sayap. Lalat-lalat penyebab myiasis organ tubuh (**Oestridae**) (Borror *et al.*, 1996)



16. *Xylocoris* sp, (Hemiptera: Anthocoridae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Hemiptera
- Famili : Anthocoridae
- Genus : *Xylocoris*
- Spesies : *Xylocoris* sp.

1. Mata majemuk.....	2
2. Antena lebih panjang dari caput dan tidak memiliki arolia.....	10
10'. Ukuran caput lebih kecil daripada thoraks. Bentuk tubuh bervariasi	11
11'. Kuku tarsus terletak di ujung .....	13
13. Antena terdiri dari empat ruas.....	14'
14'. Probosis tidak dapat masuk kedalam lekuk prosternum dan probosis terdiri dari ruas tiga atau empat.....	15
15'. Pronotum tidak memiliki luasan segitiga yang memanjang ke belakang dan mata tunggal .....	16
16. Mata tunggal.....	17
17'. Tiga ruas tarsi pada tungkai belakang.....	23
23'. Ruas-ruas pada antena bentuknya sama.....	26
26. Kepik berukuran kecil dan panjang tubuh antara satu sampai lima mm	27
27. Probosis terdiri dari tiga ruas.....( <b>Anthocoridae</b> )(Borror <i>et al.</i> , 1996)	

Spesies *Xylocoris* sp. memiliki ukuran tubuh sekitar satu sampai dua mm dan berwarna hitam dengan beberapa bagian tubuh berwarna kuning. Probosis *Xylocoris* sp. terdiri dari tiga ruas dan probosis tidak dapat masuk dalam lekuk prosternum. *Xylocoris* sp.

17. *Xylocoris* spp. (Hemiptera: Anthocoridae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Hemiptera
- Famili : Anthocoridae
- Genus : *Xylocoris*
- Spesies : *Xylocoris* spp.

- 1. Mata majemuk..... 2
  - 2. Antena lebih panjang dari caput dan tidak memiliki arolia..... 10
  - 10'. Ukuran caput lebih kecil daripada thoraks. Bentuk tubuh bervariasi 11
  - 11'. Kuku tarsus terletak di ujung ..... 13
  - 13. Antena terdiri dari empat ruas ..... 14'
  - 14'. Probosis tidak dapat masuk kedalam lekuk prosternum dan probosis terdiri dari ruas tiga atau empat..... 15
  - 15'. Pronotum tidak memiliki luasan segitiga yang memanjang ke belakang dan mata tunggal ..... 16
  - 16. Mata tunggal..... 17
  - 17'. Tiga ruas tarsi pada tungkai belakang..... 23
  - 23'. Ruas-ruas antena bentuknya sama ..... 26
  - 26. Kepik berukuran kecil dan panjang tubuh antara satu sampai dua mm 27
  - 27. Probosis terdiri dari tiga ruas.....(**Anthocoridae**)(Borror *et al.*, 1996)
- Spesies *Xylocoris* spp. memiliki ciri : abdomen yang transparan sehingga bagian tungkai sedikit terlihat dan tubuh berwarna oranye. Sayap tidak menutupi semua ruas abdomen dari spesies ini..... *Xylocoris* spp.

18. Famili Formicidae 1(Hymenoptera: Formicidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Hymenoptera
- Famili : Formicidae

1. Bagian dasar abdomen (metasoma) menyempit , trokanter dengan satu atau dua ruas, sayap-sayap belakang dengan sel dasar tertutup..... 13

13. Ruas metasoma pertama memiliki punuk , setelah ruas pertama antena menyiku (pada betina), dan sering tidak bersayap (**Formicidae**)(Borror *et al.*, 1996)

Spesies dalam famili Formicidae 1 memiliki abdomen yang besar sehingga punuk pada metasoma tidak terlihat jelas. Bagian ujung abdomen tidak meruncing seperti Formicidae 2.....(**Formicidae 1**)

19. Famili Formicidae 2 (Hymenoptera: Formicidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Hymenoptera
- Famili : Formicidae

1'. Bagian dasar abdomen (metasoma) menyempit , trokanter dengan satu atau dua ruas, sayap-sayap belakang dengan sel dasar tertutup..... 13

13. Ruas metasoma pertama memiliki punuk , setelah ruas pertama antena menyiku (pada betina), dan sering tidak bersayap.....(**Formicidae**) (Borror *et al.*, 1996).

Spesies dalam famili Formicidae dua memiliki abdomen yang kecil sehingga punuk pada metasoma terlihat jelas. Bagian ujung abdomen meruncing. (**Formicidae 1**)



20. *C. cephalonica* (Lepidoptera: Pyralidae)

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Lepidoptera
- Famili : Pyralidae
- Genus : *Corcyra*
- Spesies : *C. cephalonica*

1. Sayap berkembang dengan baik ..... 2
2. Sayap depan dan belakang memiliki susunan rangka sayap yang berbeda. Rs pada sayap belakang tidak bercabang. Tidak ada jugum atau fibula, sayap-sayap depan dan belakang dihubungkan oleh frenelum atau sudut humerus, bagian mulut dalam bentuk satu probosis yang menggulung 6
- 6'. Tidak memiliki mata tunggal ..... 15
- 15'. Sayap depan hanya sedikit bercelah ..... 17'
- 17'. Sayap bersisik dan sayap bagian depan berbentuk segitiga ..... 18
18. Sayap belakang lebih lebar daripada sayap depan ..... 19
19. Sayap belakang dengan tiga rangka anal di belakang sel diskal ..... 20
20. Sayap belakang dengan Sc dan Rs yang bersatu dengan jarak yang beragam di belakang sel diskal atau terpisah. Sc dan R pada sayap belakang terpisah (**Pyralidae**) (Borror *et al.*, 1996)

Sayap depan ( ketika masih segar) berwarna abu-abu. Sayap tidak memiliki spot. Sayap depan panjangnya delapan-13 mm. Ujung dari sayap depan nampak lebih meruncing daripada Cadra dan Ephestia..*C. cephalonica* (Rees, 2004).

21. Psocoptera: Liposcelidae

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Psocoptera
- Famili : Liposcelidae



- 1'. Antena terdiri dari 17 ruas atau kurang..... 6
- 6. Antena terdiri dari 13 sampai 17 ruas ..... 7
- 7. Sayap tidak memiliki sisik dan sayap kecil (bersayap) atau tidak ada sayap 8
- 8'. Sayap berukuran kecil (Bersayap). mesotoraks bersatu(tidak bersayap) 9
- 9. Sayap depan dan belakang memiliki tekstur datar dan halus , mata setengah bulat, dan mata majemuk(Bersayap). Mata tunggal, mata letaknya agak jauh dari verteks, dan sterna toraks lebar (tidak bersayap).....(**Liposcelidae**)(Borror *et al.*, 1996)

22. Psocoptera : Trogidae

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insecta
- Ordo : Psocoptera
- Famili : Trogidae

- 1. Antena lebih dari 20 ruas dan tarsi terdiri dari tiga ruas ..... 2
- 2'. Sayap kecil ..... 4
- 4'. Tubuh dan sayap tidak bersisik. Sayap depan berkembang secara beragam 5
- 5'. Sayap depan kecil seperti kancing. Tidak terdapat rangka sayap...**Trogidae**  
(Borror *et al.*, 1996)

23. Acari: Cheyletidae

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Arachnida
- Ordo : Acari
- Famili : Cheyletidae

- 1. Tidak terdapat hysterosomal stigmata..... 2
- 2. Tungkai empat pasang, terdapat trisula, dan terdapat empodium tanpa rambut..... 3



3. Palpus ditutupi sedikit rambut. Pemangsa Arthropoda berukuran kecil, khususnya tungau. Bersifat kosmopolit atau tersebar luas. **Cheyletidae**

24. Tick/ Ixodida

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Arachnida
- Ordo : Parasitiformes
- Subordo : Ixodida

1. Tungkai 4 pasang dan tidak terdapat sensillum ..... 2
2. Tubuh berukuran lebih dari 1mm. Terdapat Scutum(perisai kitin yang berstruktur keras) dan feston. Umumnya berperan sebagai ektoparasit **sub ordo Ixodida**

