

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI ARBORETUM SUMBER  
BRANTAS DAN LAHAN PERTANIAN SAWI DESA LEMAH  
PUTIH KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU**

**SKRIPSI**



Oleh :  
**IDA ILMIATUR ROFIQOH**  
NIM. 12620052

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2016**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI ARBORETUM SUMBER  
BRANTAS DAN LAHAN PERTANIAN SAWI DESA LEMAH  
PUTIH KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU**

**SKRIPSI**

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

Oleh :  
**IDA ILMIATUR ROFIQOH**  
**NIM. 12620052**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2016**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI ARBORETUM SUMBER  
BRANTAS DAN LAHAN PERTANIAN SAWI DESA LEMAH  
PUTIH KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**IDA ILMIATUR ROFIQOH**  
**NIM. 12620052**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 21 Juni 2016

Dosen Pembimbing I,



Dwi Suherlyanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001

Dosen Pembimbing II,



M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 2014202011409

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI ARBORETUM SUMBER  
BRANTAS DAN LAHAN PERTANIAN SAWI DESA LEMAH  
PUTIH KECAMATAN BUMIAJI KOTA BATU**

**SKRIPSI**

**Oleh:**  
**IDA ILMIATUR ROFIQOH**  
**NIM. 12620052**

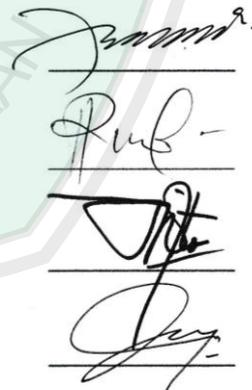
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 30 Juni 2016

Penguji Utama : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari M.Si  
NIPT. 201402012423

Sekretaris Penguji : Dwi Suheriyanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001

Anggota Penguji : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 2014202011409



Four handwritten signatures are stacked vertically, corresponding to the examiners listed on the left.

Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Biologi



Official stamp of Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, Faculty of Science and Technology, Department of Biology. A handwritten signature is written over the stamp.

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ida Ilmiatur Rofiqoh

NIM : 12620052

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 21 Juni 2016  
Penulis,



Ida Ilmiatur Rofiqoh  
NIM. 12620052

## ***Motto***

*“Do the best, be good, then you will be the best. Every action has a reaction, every act has a consequence, and every kindness has kind reward.”*

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah...

Segala puji hanya untuk Engkau yang telah memberikan aku kebahagiaan, nikmat hingga aku dapat menempuh sebagian kecil jalan menuntut ilmu-Mu.

Bapak, Ibuk, Mbak dan Masku kupersembahkan sekripsi ini untuk kalian. Bapak-Ibuk terimakasih dengan telah mendidikku, memberikanku kasih sayang, nasehat dan kepercayaan, sehingga q dapat membahagiakan engkau dengan karya kecilku ini. Terimakasih Mbakku Umiatul Muthoharoh dan Masku Lukman Efendy yang selalumemberikan semangat dan motivasi sehingga aku bisa menyelesaikan studiku. Keberkahan yang luar biasa rasanya ada diantara keluarga seperti kalian, memiliki kalian dan menjadi kebanggaan kalian.

Orang-orang disekitarku yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih untuk motivasi, waktu, dan juga ilmu kehidupan selama berada di kota pelajar Malang. Terimakasih telah sabar menemaniku, menjagaku dan memberikan dorongan semangat sehingga aku dapat merampungkan studiku.

*Ecologi Research Team* (Mbk Cenia, Mbak Yuyun, Mz Hamdan, Mz Idris, Mz Mufti, Mz Saipul, Mz Ali, Mz Albert, Mz Agus, Mz Pepy, Mz Zulfikar, Mz Alfian, Anik, Pipit, Bu Dian, Cholid, Maul dan Voni). Kalian keluarga terbaik dalam kampus terbaik. Keluarga keduaku yang selalu menjaga ku dan tak hentinya memberikan saran, nasehat serta semangat dimasa perkuliahan dan penyelesaian skripsi ini. Terimakasih untuk waktu dan pengalamannya, kalian yang mengisi tawa disaat-saat sumpek skripsi. Tawa, tangis, senang, sedih, lapar, kenyang, jatuh dan terbagunpun, kalian menjadi saksi berharga dalam perjuangan studiku. Pulang kampung tidak akan memisahkan kekeluargaan kita.

Teman-teman Jurusan Biologi, khususnya Biologi 2012, Maba 2012, Kamar 33 (Uyut, Intan, Mama, Tante, Nenek, Aiman n Mbak Bobon), dan Kost Islamiyah (Mak chan, Yudha, Ana, Nimas). Adanya kalian masa-masa menempuh studi menjadi berwarna. Terimakasih untuk semua yang kalian berikan, semoga apa yang kita terima dan yang kita berikan menjadi berkah.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul “**Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas Dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu**” ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah mengantarkan manusia ke jalan kebenaran.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa pikiran, motivasi, tenaga, maupun doa. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Raharjo, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Hj. Bayyinatul Muchtaromah, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dwi Suheriyanto, M.P selaku dosen pembimbing Biologi, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.
5. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I. selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.

6. Ruri Siti Resmisari M.Si selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan nasehat yang berguna selama masa perkuliahan.
7. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Biologi maupun Fakultas yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat semasa perkuliahan.
8. Kedua orang tua penulis (Bapak Anwar dan Ibu Siti Bariyah) serta segenap keluarga yang tidak pernah berhenti memberikan doa, kasih sayang, inspirasi, dan motivasi serta dukungan kepada penulis semasa kuliah hingga akhir pengerjaan skripsi ini.
9. *Ecology Research & Adventure Team* (Mbk Cenia, Mz Hamdan, Mz Idris, Mz Mufti), terima kasih atas semua pengalaman, kerja keras dan motivasinya yang diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Teman-teman Seperjuangan (Anik, Pipit, Bu Dian, Cholid, Maul, Voni). Mahasiswa Jurusan Biologi angkatan 2012. Terima kasih atas dukungan semangat dan doanya.
10. Teman-teman Kost Islamiyah (Mak Chan, Ana, Yudha, Nimas dan adek” kost yang lain) yang selalu menyemangati dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keikhlasan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah SWT. membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak terutama dalam pengembangan ilmu biologi di bidang terapan. Amin.

Malang, 21 Juni 2016

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>MOTTO</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>xvii</b>
<b>مستخلص البحث</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	6
1.3. Tujuan Penelitian .....	7
1.4. Manfaat Penelitian .....	7
1.5. Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>9</b>
2.1. Serangga Tanah dalam Al-Qur'an .....	9
2.1.1. Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan .....	12
2.2. Deskripsi Serangga Tanah .....	14
2.3. Morfologi Serangga Tanah .....	16
2.4. Klasifikasi Serangga Tanah .....	17
2.5. Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah .....	24

2.5.1. Faktor-faktor Biotik.....	25
2.5.2. Faktor-faktor Abiotik .....	27
2.6. Tanah .....	31
2.7. Manfaat dan Peranan Serangga Tanah .....	33
2.7.1 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah bagi Tanaman.....	33
2.7.2 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah bagi Manusia.....	35
2.8. Deskripsi Lokasi .....	36
2.8.1 Arboretum.....	36
2.8.2 Lahan Pertanian Sawi .....	38
2.9. Teori Kepadatan.....	40
2.9.1 Kepadatan .....	40
2.9.2 Kepadatan Relatif .....	40
2.10. Integrasi Kepadatan Serangga Tanah dengan Ayat Al-Qur'an .....	41
<b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
3.1. Jenis penelitian.....	43
3.2. Waktu dan Tempat.....	43
3.3. Alat dan Bahan .....	43
3.4. Prosedur Penelitian .....	44
3.4.1. Observasi .....	44
3.4.2. Penentuan Lokasi Pengambilan sampel.....	44
3.4.3. Metode Pengambilan Sampel .....	45
3.4.4. Identifikasi .....	47
3.4.5. Analisis Tanah .....	47
3.5. Analisis Data.....	48
3.5.1. Kepadatan Populasi .....	48
3.5.2. Kepadatan Relatif .....	48
3.5.3. Persamaan Korelasi .....	49

<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1. Hasil Identifikasi.....	51
4.2. Pembahasan.....	89
4.2.1. Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya .....	89
4.2.2. Proporsi Serangga Tanah Menurut Taksonomi .....	93
4.2.3. Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah .....	94
4.2.4. Faktor Lingkungan Abiotik yang Berpengaruh .....	98
4.2.5. Hubungan Serangga Tanah dengan Faktor Fisika-Kimia .....	104
4.2.6. Serangga Tanah yang Ditemukan pada Beberapa Lahan dalam Prespektif Islam .....	111
<b>BAB V. PENUTUP.....</b>	<b>117</b>
5.1. Kesimpulan.....	117
5.2. Saran .....	118
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>119</b>
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN .....</b>	<b>123</b>

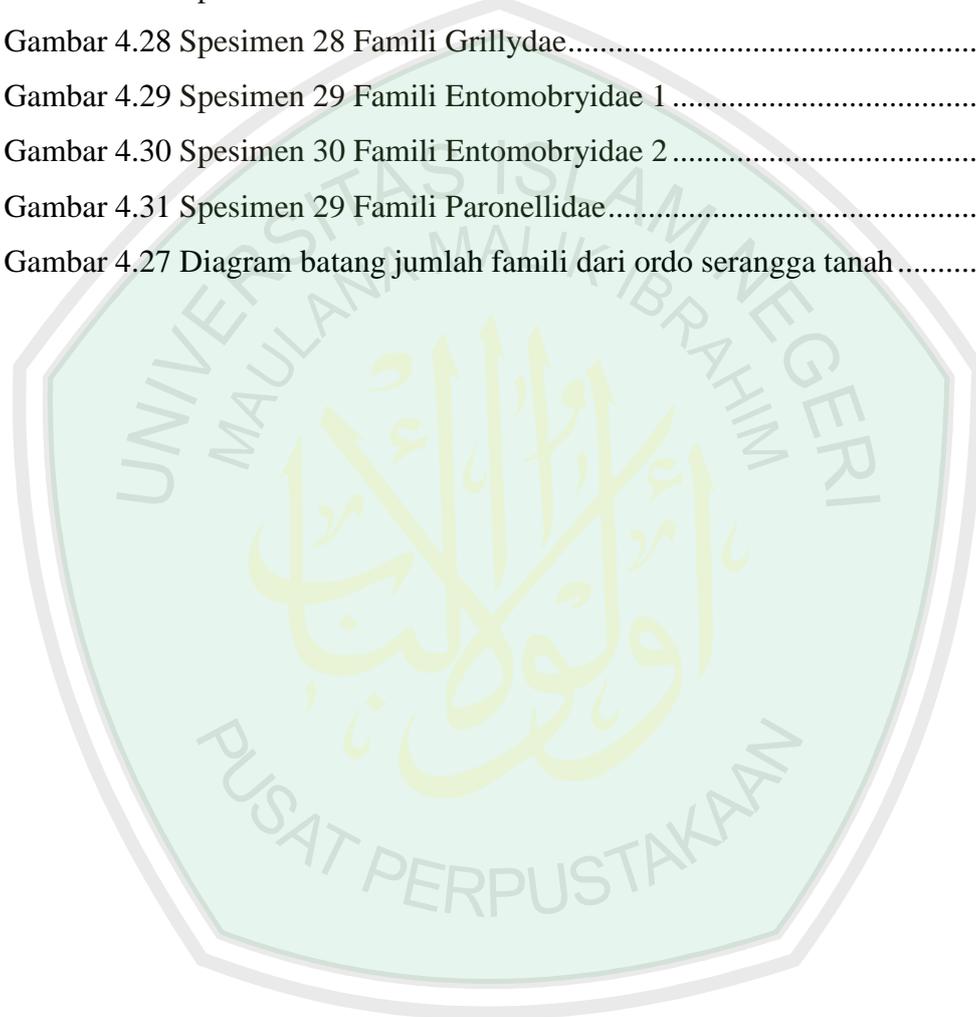
## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Model Tabel Cacah Individu.....	47
Tabel 3.2	Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi.....	50
Tabel 4.1	Jumlah serangga tanah secara kumulatif di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu.....	89
Tabel 4.2	Persentase serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu .....	91
Tabel 4.3	Kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu .....	95
Tabel 4.4	Faktor Lingkungan fisika di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu .....	98
Tabel 4.5	Faktor Lingkungan kimia di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu.....	100
Tabel 4.6	Kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk nitrogen.....	101
Tabel 4.7	Hasil Uji Korelasi Serangga Tanah Dengan Faktor Fisika Kimia Tanah.....	105

## DAFTAR GAMBAR

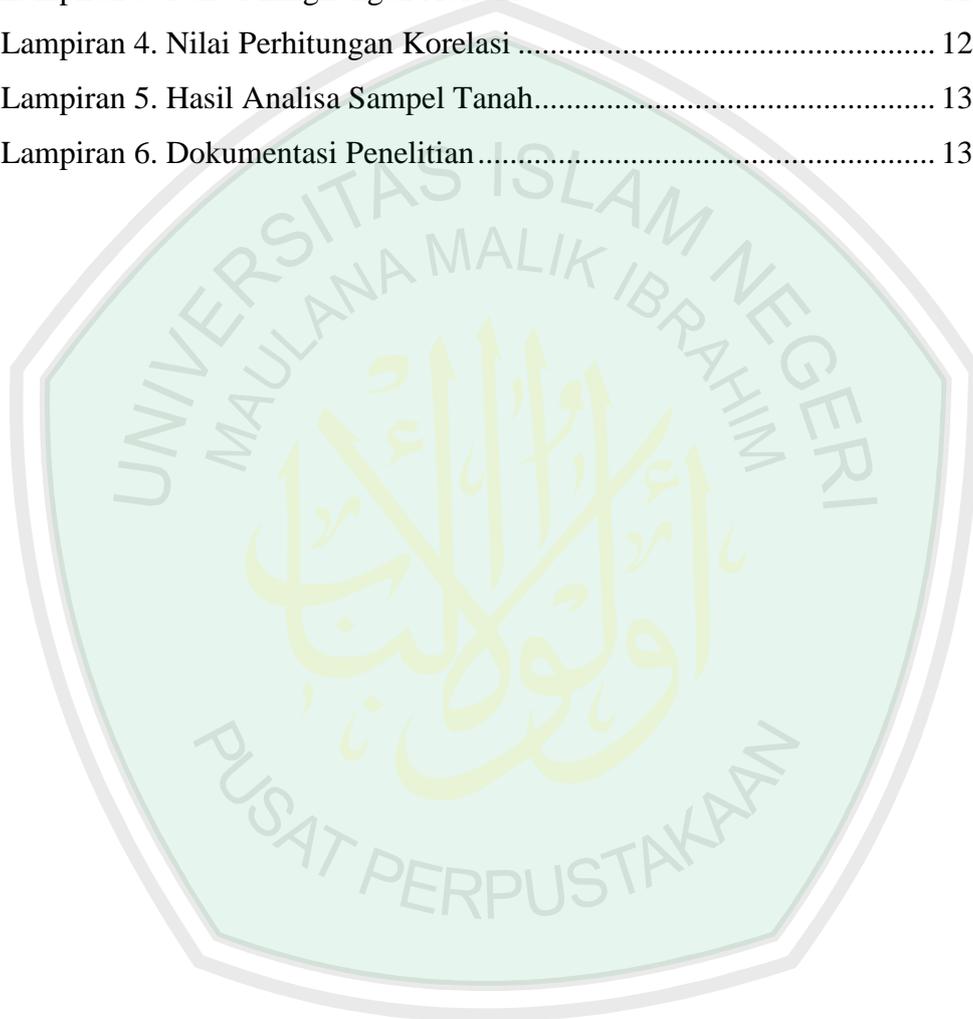
Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga .....	16
Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Serangga .....	18
Gambar 2.3 Lokasi Penelitian .....	38
Gambar 3.1 Peta Arboretum Sumber Brantas .....	44
Gambar 3.2 Peta Lahan Pertanian .....	45
Gambar 3.3 Soil Sampler .....	46
Gambar 3.4 Kedalaman Galian Tanah .....	46
Gambar 4.1 Spesimen 1 Famili Blattellidae 1 .....	51
Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Blattidae 1 .....	52
Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Blattellidae 2 .....	53
Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Blattidae 2 .....	55
Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Tenebrionidae .....	56
Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Salpingidae .....	57
Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Meloidae .....	58
Gambar 4.8 Spesimen 8 Famili Rhysodidae .....	59
Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Curculionidae .....	60
Gambar 4.10 Spesimen 10 Famili Staphylinidae 1 .....	62
Gambar 4.11 Spesimen 11 Famili Staphylinidae 2 .....	63
Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Staphylinidae 3 .....	64
Gambar 4.13 Spesimen 13 Famili Staphylinidae 4 .....	65
Gambar 4.14 Spesimen 14 Famili Alleculidae .....	67
Gambar 4.15 Spesimen 15 Famili Monommidae .....	68
Gambar 4.16 Spesimen 16 Famili Ellateridae .....	69
Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili Lampyridae .....	70
Gambar 4.18 Spesimen 18 Famili Buprestidae .....	71
Gambar 4.19 Spesimen 19 Famili Scutelleridae .....	73
Gambar 4.20 Spesimen 20 Famili Enicocephalidae .....	74
Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Forficulidae .....	75
Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Formicidae 1 .....	76

Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Formicidae 2.....	78
Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili Formicidae 3.....	79
Gambar 4.25 Spesimen 25 Famili Formicidae 4.....	80
Gambar 4.26 Spesimen 26 Famili Termitidae .....	81
Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Acrididae .....	83
Gambar 4.28 Spesimen 28 Famili Grillydae.....	84
Gambar 4.29 Spesimen 29 Famili Entomobryidae 1 .....	85
Gambar 4.30 Spesimen 30 Famili Entomobryidae 2 .....	86
Gambar 4.31 Spesimen 29 Famili Paronellidae.....	88
Gambar 4.27 Diagram batang jumlah famili dari ordo serangga tanah.....	93



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian.....	123
Lampiran 2. Nilai Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif .....	125
Lampiran 3. Faktor Lingkungan Abiotik .....	127
Lampiran 4. Nilai Perhitungan Korelasi .....	128
Lampiran 5. Hasil Analisa Sampel Tanah.....	138
Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian.....	139



## ABSTRAK

Rofiqoh, Ida I. 2016. **Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu**. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dwi Suheriyanto, M.P dan (II) M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

**Kata Kunci:** Kepadatan, serangga tanah, *hand sorted*, arboretum sumber brantas, lahan pertanian sawi

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di tanah, baik di dalam maupun di permukaan tanah. Tanah merupakan salah satu faktor lingkungan yang digunakan serangga untuk hidup. Keberadaan dan kepadatan populasi serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kepadatan serangga tanah, serta mengetahui hubungan kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia.

Penelitian ini dilakukan di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu pada bulan April-Juni 2016. Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode eksplorasi. Pengambilan data menggunakan metode *hand sorted* berjumlah 60 plot, identifikasi hasil yang didapat dengan menggunakan buku literatur dan website, pengamatan faktor fisika-kimia tanah dilakukan di laboratorium tanah, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, pemotretan spesimen dilakukan di laboratorium optik, Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maliki Malang. Data hasil penelitian dianalisis untuk mengetahui kepadatan serangga tanah dan uji korelasi dengan menggunakan SPSS 16.0.

Hasil yang didapatkan di ASB adalah 18 famili dengan jumlah 1.402 individu, berdasarkan peranan tersebut dari detritivor (3 famili), dekomposer (2 famili) herbivor (6 famili), predator (7 famili), sedangkan pada LPS adalah 10 famili jumlah keseluruhan 227 individu tersebut dari detritivor (1 famili), dekomposer (2 famili), herbivor (5 famili), dan predator (2 famili). Nilai kepadatan serangga tanah pada ASB adalah 74.770 individu/m<sup>3</sup> sedangkan LPS adalah 12.130 individu/m<sup>3</sup>. Nilai faktor fisika-kimia di ASB adalah untuk suhu 22,53°C, kelembaban 81% kadar air 40,04%, pH 5,28, bahan organik 8,93 %, N total 0,51%, C/N 10, C-organik 5,16%, P 21,98 mg/kg, dan K 0,35, sedangkan pada LPS untuk suhu 24,03°C, kelembaban 81%, kadar air 32,34%, pH 2,75, bahan organik 6,04%, N total 0,43%, C/N nisbah 8, C-organik 3,49%, P 45,56 mg/kg, dan K 0,15 mg/100. Korelasi antara serangga tanah dengan kepadatan serangga tanah berkorelasi positif yaitu sub famili Blattidae (bahan organik, C/N nisbah, C-Organik, dan N-Total), sub famili Entomobryidae 2 (kadar air), sub famili Formicidae 1 (kalium) dan sub famili Tenebriyonidae (fosfor). Sedangkan kepadatan berkorelasi negatif yaitu Acrididae (pH dan suhu) dan Staphilinidae 4 (kelembaban).

## ABSTRACT

Rofiqoh, Ida I. 2016. **Soil Insect Density in Arboretum Sumber Brantas and Mustard Agricultural Land Lemah Putih Village Bumiaji Sub District Batu City**. Thesis. Department of Biology. Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Dwi Suheriyanto, M.P and (II) M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

**Keywords:** Density, soil insects, hand sorted, arboretum sumber brantas, mustard agricultural land,

Soil insects are the insects which parts or entire life are in the ground, both inside the ground and above the land surface. Land is one of the environmental factors used by the insect to live. The population existence and density of soil insects in an area greatly depend on the environmental factors. This research is conducted to know the soil insect density, and know the correlation of soil insect density and physical-chemistry factors.

This research is done in Arboretum Sumber Brantas (ASB) and Mustard Agricultural Land (LPS) Lemah Putih Village Bumiaji Sub District Batu city in April-June 2016. The research is quantitative descriptive with exploration method. The data collection used *hand sorted* method with 60 plots; the result identification used literature book and website; the observation of soil physical-chemistry factors is conducted in land laboratory, Faculty of Agriculture University of Brawijaya; specimen shooting was conducted in optical laboratory, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. The research result data was analyzed to know the soil insect density and the correlation test used SPSS 16.0.

The results obtained in ASB were 18 families with 1.402 individuals, based on the roles of detritivore (3 families), decomposer (2 families) herbivore (6 families), predator (7 families), meanwhile in LPS there are 10 families with the 227 individuals entirely from detritivore (1 family), decomposer (2 families), herbivore (5 families), and predator (2 families). The soil insect density value in ASB is 74.770 individual/m<sup>3</sup> meanwhile in LPS is 12.130 individual/m<sup>3</sup>. The physical – chemistry factor value in ASB is for the temperature of 22,53°C, humidity of 81% water level of 40,04%, pH of 5,28, organic materials of 8,93 %, N total of 0,51%, C/N 10, C-organic of 5,16%, P of 21,98 mg/kg, and K of 0,35, meanwhile in LPS for the temperature of 24,03°C, humidity of 81%, water level of 32,34%, pH of 2,75, organic materials of 6,04%, N total of 0,43%, C/N ratio of 8, C-organic of 3,49%, P of 45,56 mg/kg, and K of 0,15 mg/100. The correlation of soil insect and soil insect density is the positive correlation namely sub family of Blattidae (organic material, C/N ratio, C-Organic, and N-Total), sub family of Entomobryidae 2 (water level), sub family of Formicidae 1 (Potassium) and sub family of Tenebriyonidae (phosphor). Meanwhile the densities with negative correlation are Acrididae (pH and temperature) and Staphilinidae 4 (humidity).

رفيقة ،إيدا علمية. الحشرات كثافة التربة في المشجر سمبر برنتس والأراضي الزراعية سوي قرية  
لمة فوتة دون المنطقة بومي أحي مدينة باتو. مقال. سبعة عام الأحياء. عام حية و تكنولوجيا.  
الجامعة الإسلامية الحكومية مولان ملك إبراهيم ملانق . مؤدب (١) دوي سوهارينت الماجستير الزراعة  
و مخلص فحطين الماجستير تاريخ الإسلام

الكلمة : كثافة, حشرات التربة, *hand sorted, arboretum* , الأراضي الزراعية

حشرات التربة والحشرات التي جزء من أو كل حياته على الأرض، على حد سواء داخل وعلى  
سطح الأرض. الأرض هي واحدة من العوامل البيئية التي تستخدم الحشرات في العيش. وجود وكثافة  
الحشرات في التربة في منطقة تعتمد اعتمادا كبيرا على العوامل البيئية. وقد أجريت هذه الدراسة  
لتحديد كثافة الحشرات في التربة والحشرات في التربة كثافة تحديد العلاقة مع العوامل الفيزيائية  
والكيميائية.

وقد أجريت هذه الدراسة في برانتاس المشتل والأراضي الزراعية الصاوي ضعيف قرية باتو  
بوتيه بومي أحي في أبريل-يونيو ٢٠١٦ دراسة وصفية الكمية مع أساليب الاستكشاف. استرجاع  
البيانات باستخدام أساليب ناحية الترتيب مرقمة ٦٠ قطعة، وتحديد النتائج التي تم الحصول عليها  
باستخدام الكتاب، والموقع، والملاحظات عوامل قامت التربة الفيزيائية والكيميائية في المختبرات  
الأرض، جامعة براوجيا ، تم تنفيذ عينات التصوير في مختبر البصريات، وقسم الأحياء، كلية العلوم  
والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولان ملك إبراهيم ملانق المالكي. وقد تم تحليل البيانات  
لتحديد كثافة الحشرات في التربة واختبار الارتباط باستخدام spss 16.0

النتائج التي تم الحصول عليها في ASB هو ١٨ الأسر التي لديها عدد من ١.٤٠٢ الأفراد،  
استنادا إلى هذه الأدوار من 3) detritivor (أسرة)، المحللات (٢) أسرة الحيوانات العاشبة (٦) أسرة،  
الحيوانات المفترسة (٧ أسرة)، في حين أن LPS هي ١٠ أسرة من العدد الإجمالي من ٢٢٧ أفراد على  
( detritivor عائلة واحدة)، المحللات و(٢) أسرة، الحيوانات العاشبة (٥ أسرة)، والحيوانات المفترسة  
(٢) أسرة. قيمة كثافة الحشرات من الأرض في ASB هي ٧٤.٧٧ فرد M3/ بينما LPS هو ١٢٠.١٣ فرد /  
M3. قيمة العوامل الفيزيائية والكيميائية في ASB هي درجة الحرارة ٢٢.٥٣°C، الرطوبة 81% محتوى  
الرطوبة من ٤.٠٠٤٪، ودرجة الحموضة ٥.٢٨، والمواد العضوية ٨.٩٣٪، وإجمالي 0.51٪ N، 10 C / N،  
ج العضوية 5.16٪، 21.98 P ملغم / كغم، و 0.٣٥ K، في حين أن LPS لدرجات الحرارة 24.03°C، 81%  
الرطوبة، ومحتوى الماء من 3٢.٣٤٪، ودرجة الحموضة ٢.٧٥، ٦.٠٤ المواد العضوية %، 0.43% من  
إجمالي نسبة N، 8 C / N العضوية 3.49 C، 45.56 P ملغم / كغ و ٠.١٥ ملغ. K / 100 ترتبط العلاقة  
بين الحشرات في التربة مع كثافة الحشرات في التربة بشكل إيجابي، وهي فرعية الأسرة صرصورية  
(المواد العضوية، ونسبة C / N، -C عضوي، و-N المجموع)، لأسرة الفرعية 2 Entomobryidae  
(الرطوبة)، لأسرة الفرعية 1 Formicidae البوتاسيوم)، و جنوب الأسرة) Tenebrionidae الفوسفور .  
بينما الكثافة يرتبط سلبا جرادية (الرقم الهيدروجيني ودرجة الحرارة) و 4 Staphilinidae الرطوبة).

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Al-Qur'an banyak memberikan isyarat tentang fenomena hewan. Hal ini merupakan bukti konkret betapa pentingnya mempelajari dan mendalami fenomena hewan, seperti Allah berfirman dalam Qs. al-Jaatsiyah/45: 04:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ۚ

Artinya : *“Dan pada penciptakan dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini“* (Qs. al-Jaatsiyah/45: 04).

Surat Al Jatsiyah ayat 4 menjelaskan mengenai binatang melata serta manfaat dari penciptaan binatang tersebut yang merupakan tanda dari kebesaran dan kekuasaan Allah SWT. Menurut Al-Maraghi (1993), dan sesungguhnya pada penciptaan Allah terhadap dirimu, dari nutfah sampai kalian menjadi manusia dan dalam penciptaan binatang-binatang yang Dia sebarkan dialam semesta ini benar-benar terdapat hujjah-hujjah bagi orang-orang yang yakin tentang hakikat-hakikat segala sesuatu, lalu mengakuinya setelah mengetahui kebenarannya.

Serangga telah hidup di bumi kira-kira 350 juta tahun lalu, dibandingkan dengan manusia yang kurang dari dua juta tahun. Selama kurun waktu mereka telah mengalami perubahan evolusi dalam beberapa hal dan menyesuaikan kehidupan pada hampir setiap tipe habitat dan telah mengembangkan banyak sifat-sifat yang tidak biasa, indah, dan bahkan mengagumkan (Borrer dkk., 1996).

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah, baik di dalam maupun di permukaan tanah. Tanah merupakan salah satu faktor lingkungan yang digunakan serangga untuk hidup. Oleh karena itu tanah memiliki hubungan yang erat dengan kepadatan serangga tanah. Penurunan kualitas tanah berdampak pada perubahan regulasi dekomposisi biologi dan ketersediaan nutrisi dalam tanah. Hal tersebut pada akhirnya dapat mempengaruhi serangga tanah. Suin (2012) menyatakan bahwa keberadaan dan kepadatan populasi serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan. Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf (7): 58 yaitu

وَالْبَادِئُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya: *“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur.”* (Qs Al-A'raaf (7):58).

Menurut Shihab (2002) surat Al-A'raaf ayat 58 mengandung arti bahwa ada perbedaan antara tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin yakni dengan kehendak Allah yang ditetapkan melalui sunnatullah (hukum-hukum alam), dan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur akibat keserakahan manusia dalam pengolahan tanah, Allah sedikit memberinya potensi untuk menumbuhkan tanaman yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana. Demikianlah Allah mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat sebagai tanda kebesaran dan kekuasaan Allah. Keberadaan serangga tanah merupakan salah satu peran penting dalam kesuburan tanah, yang

dapat menjaga kestabilan ekosistem sehingga tanah yang ada di ekosistem tersebut juga akan tetap subur.

Kepadatan serangga tanah pada suatu habitat merupakan sumber daya yang mendukung dalam memelihara ekosistem. Kepadatan yang tinggi umumnya dicirikan oleh rantai makanan yang lebih kompleks, sehingga lebih banyak terjadi interaksi antar organisme dan ekosistem berlangsung stabil. Hal ini dikarenakan peranan dari serangga tanah yang beraneka ragam yang dapat membantu kestabilan ekosistem (Sari, 2014).

Salah satu peran serangga tanah sebagai dekomposer. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan serangga tanah. Keberadaan serangga tanah dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi serangga tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas serangga tanah akan berlangsung baik (Ruslan, 2009).

Kepadatan serangga tanah di beberapa tempat dapat berbeda-beda. Penelitian yang dilakukan oleh Sari (2014), menunjukkan bahwa kepadatan kelompok ordo yang tertinggi jumlah individu yang ditemukan adalah pada ordo *Formicidae* dengan jumlah 114 individu pada hutan heterogen (arboretum) sedangkan 16 pada hutan homogeny (kawasan kampus UNILAK). Hal ini menunjukkan bahwa kepadatan serangga tanah bergantung pada lingkungan hidupnya.

Menurut Odum (1998), kepadatan jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali. Fisik yang terkendali dilihat dari faktor pembatas fisika-kimia yang kuat sedangkan kepadatan jenis cenderung akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami. Sedangkan Rososoedarmo, dkk., (1984) menyatakan bahwa kepadatan serangga yang rendah terdapat pada komunitas dengan lingkungan yang ekstrim, yaitu lingkungan yang kurang akan faktor-faktor pendukung kehidupan. Sedangkan kepadatan serangga yang tinggi terdapat di daerah dengan komunitas lingkungan optimum, yaitu lingkungan yang mampu mencukupi kebutuhan hidup dari suatu organisme.

Menurut Untung (2006), secara umum ekosistem dibagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem olahan manusia. Ekosistem olahan manusia adalah ekosistem yang proses pembentukan, peruntukan, dan pengembangannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan manusia. Arief (2001) menambahkan bahwa 10 persen dari ekosistem alam Indonesia dialokasikan sebagai kawasan konservasi, yaitu berupa suaka alam, suaka margasatwa, taman nasional, hutan lindung, dan sebagian lagi bagi kepentingan pembudidayaan plasma nutfah. Kepadatan serangga tanah dipengaruhi dari perbedaan pengolahan lahan.

Beberapa pengolahan lahan akan memberikan dampak bagi ekosistem yang ada. Salah satu ekosistem pengolahan lahan yaitu Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji kota Batu memiliki luas lahan  $\pm 7$  ha. Pengolahan Lahan Pertanian Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu menggunakan pemupukan anorganik.

Pengolahan lahan digunakan untuk meningkatkan jumlah produksi. Selain itu juga dapat mempengaruhi ekosistem alami yang ada di lahan tersebut. Pengaruh yang timbul dapat berupa tingginya kepadatan serangga tanah maupun penurunan kepadatan serangga tanah. Menurut Herlinda (2008) rendahnya kepadatan populasi arthropoda pada ekosistem sawah yang diaplikasi insektisida sintetik tersebut menunjukkan bahwa insektisida sintetik dapat mempengaruhi kepadatan populasi arthropoda yang aktif dipermukaan tanah pada sawah yang diaplikasi insektisida sintetik diduga akibat dari kerentanan arthropoda itu terhadap insektisida sintetik.

Ekosistem alami diwakilkan oleh Arboretum. Arboretum Sumber Brantas kota Batu dengan ketinggian 1.500 mdpl dan luas lebih dari 12 ha merupakan salah satu kawasan konservasi berupa tempat pembudidayaan yang memiliki manfaat yang sangat penting. Selain dari keragaman tumbuhan yang dapat dijadikan koleksi, arboretum juga memberikan kontribusi yang sangat penting bagi pengembangan dan pelestarian sumber brantas sebagai kawasan yang menarik untuk kegiatan ilmiah dan keseimbangan alam. Pengelolaan yang memiliki pengolahan alami, tanpa pestisida dan tanpa pupuk. Pengendalian gulma yang ada hanya menggunakan teknik pemangkasan dengan tanpa pemberian insektisida.

Berdasarkan latar belakang di atas sangat penting untuk dilakukan penelitian dengan judul **“Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu”** guna mengkaji lebih dalam lagi kepadatan jenis serangga

tanah yang ada di wilayah Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja jenis serangga tanah dan peranannya yang ditemukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
2. Bagaimana kepadatan serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
3. Bagaimana keadaan faktor fisika-kimia tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
4. Bagaimana hubungan kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu?

## **1.3 Tujuan**

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi serangga tanah dan peranannya yang ditemukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu

2. Mengetahui kepadatan serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu
3. Mengetahui keadaan faktor fisika-kimia tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu
4. Menganalisis hubungan kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat dalam upaya konservasi alam terutama dalam memberikan informasi dan gambaran tentang kepadatan serangga tanah dan jenis apa saja yang terdapat di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Selain itu dari data hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi pendidikan dan pengajaran, sebagai aplikasi topik mata kuliah ekologi serangga
2. Bagi pihak pengelola, dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pengelolaan ekosistem di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel dilakukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu
2. Pengambilan sampel dilakukan hanya pada serangga tanah yang tertangkap dengan *hand sorted* pada lahan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi di Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu
3. Identifikasi serangga tanah hanya dari ciri morfologi dan hanya sampai pada tingkat famili dengan kunci determinasi Literatur oleh Borror., dkk (1996)
4. Faktor fisika-kimia tanah sebagai faktor lingkungan yang diambil.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Serangga Tanah dalam Al-Qur'an**

Al-Qur'an sebagai kitab Allah yang terakhir memuat ayat-ayat tentang hewan ciptaannya yaitu serangga. Berikut ini adalah ayat-ayat Al-Qur'an yang membicarakan tentang serangga tanah:

##### **1. Semut dalam surat An-Naml ayat 18 :**

Semut merupakan jenis hewan yang hidup bermasyarakat dan berkelompok. Hewan ini memiliki keunikan antara lain ketajaman indera, sikapnya yang sangat berhati-hati dan mempunyai etos kerja yang sangat tinggi. Semut mampu memikul beban yang jauh lebih besar dari badannya. Kelompok-kelompok semut menentukan waktu-waktu tertentu untuk bertemu dan saling menukar makanan. Keunikan semut lainnya adalah menguburkan anggotanya yang mati. Itu merupakan sebagian keistimewaan semut yang terungkap melalui pengamatan ilmiah. Semut merupakan hewan yang tunduk dan patuh pada apa yang ditetapkan Allah. Sambil berjalan selangkah demi selangkah untuk mencari dan membawa makanan ke sarang, semut selalu bertasbih kepada Allah (Suheriyanto,2008).

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ١٨

Artinya: *Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari" (Q.S An-Naml/27: 18).*

Ayat di atas menggambarkan bahwa semut-semut tersebut sedang mencari makanan untuk di bawa ke sarangnya, salah satu semut melihat Nabi Sulaiman dan tentaranya akan melewati tempat tersebut sehingga semut itu menyuruh teman-temannya untuk kembali ke sarang. Begitu besarnya jumlah tentara itu yang akan melintas di sini, sedang kamu adalah makhluk yang sangat kecil. Kamu pasti akan hancur terkena injak kakinya, dan kaki kendaraannya. Beribu-ribu kamu akan binasa, sedang Sulaiman dan tentaranya tidaklah akan sadar atau meskipun mereka tahu, meskipun mereka lihat bangkai semut telah bergelimpangan tidaklah akan jadi perhatian mereka, karena kita bangsa semut adalah makhluk kecil saja dibanding dengan mereka. Semut mampu memikul beban yang jauh lebih besar dari badannya (Shihab, 2002)

Semut menghimpun makanan sedikit demi sedikit tanpa henti-hentinya. Konon, binatang kecil ini dapat menghimpun makanan untuk bertahun-tahun sedangkan usianya tidak lebih dari satu tahun. Kekuatannya sedemikian besar sehingga ia berusaha dan seringkali berhasil-memikul sesuatu yang lebih besar dari badannya, meskipun sesuatu tersebut tidak berguna baginya (Shihab, 2002).

## 2. Rayap dalam surat Saba' ayat 14 :

Rayap hidup dengan membentuk masyarakat yang disebut koloni. Koloni rayap membuat sarang di dalam tanah yang luas, sehingga mampu menampung 600.000 rayap. Semua rayap makan kayu dan bahan yang mengandung selulosa. Kemampuan rayap untuk mencerna dan menyerap selulosa dari kayu, dikarenakan adanya simbiosis dengan berbagai *protozoa (flagellata)* pada usus bagian belakang. Perilaku makan rayap tersebut mampu menggugurkan pendapat bahwa jin mengetahui hal gaib, seperti tertulis dalam Al Quran surat Saba' ayat 14 (Suheriyanto,2008).

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَى مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنْسَأَتَهُ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَنْ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ١٤

Artinya: *Maka tatkala kami Telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia Telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan (Q.S Saba' /34: 14).*

Ayat di atas menggambarkan betapa besar anugerah Allah SWT kepada nabi Sulaiman, serta betapa besarnya kekuasaan yang dilimpahkan kepadanya. Ini boleh jadi mengantar seseorang menduga bahawa hidupnya akan kekal, karena itu ayat di atas melukiskan kematiannya dan betapa mudah Allah SWT mencabut nyawanya. Sekaligus menunjukkan betapa lemahnya jin dan betapa banyak dugaan orang menyangkut makhluk ini yang tidak benar (Shihab, 2002).

Tidak ada yang memberi petunjuk kepada mereka atas kematiannya kecuali rayap memakan tongkatnya, dia pun jatuh tersungkur ke tanah. Hal ini

terjadi karena Sulaiman memohon kepada Tuhannya untuk menyembunyikan kabar kematiannya dari jin, agar manusia mengetahui bawasannya jin tidak mengetahui hal-hal yang gaib sebagaimana mereka akui. Dia meninggal dalam keadaan berpegangan pada tongkatnya saat dia melakukan sholat di mihrabnya. Sementara, para jin sedang bekerja dan mereka tidak mengetahui akan kematiannya. Setelah beberapa lama, datanglah rayap memakan tongkatnya dan Sulaiman pun tersungkur di atas permukaan bumi. Pelajaran yang dapat diambil yaitu kewajiban bersyukur atas nikmat yang diberikan Allah SWT. Cara bersyukur yang paling baik adalah dengan sholat. Penetapan bahwa hanya Allah SWT-lah yang mengetahui perkara yang ghaib (Jazairi, 2009).

Rayap merupakan serangga yang berperan sebagai detritivor. Rayap dapat mencerna partikel-partikel organik yang sulit dicerna oleh mikroba. Setelah dicerna dan dilumatkan oleh detritivor, barulah senyawa organik tersebut menjadi mudah diakses dalam skala mikro oleh mikroba decomposer. Peran rayap ini di tunjukkan oleh Al-Quran dalam ayat Saba' ayat 14.

### **2.1.1 Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan**

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, keadaan yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Semua makhluk hidup yang ada dalam suatu lingkungan hidup, satu dengan lainnya saling berhubungan atau bersimbiosis. Salah satu hal yang sangat menarik dalam hubungan ini, ialah bahwa tatanan lingkungan hidup (ekosistem) yang diciptakan Allah itu mempunyai hubungan keseimbangan. Allah SWT. telah menjelaskan dalam Al-Qur'an, sesungguhnya segala sesuatu yang

diciptakan di muka bumi ini adalah dalam keadaan seimbang. Sebagaimana firmanNya:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ۙ ١٩

Artinya : *Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran. (Qs. al-Hijr/15: 19).*

Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan. Lingkungan merupakan ruang tiga dimensi, dimana di dalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu bagiannya. Jadi antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik. Tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa (Irwan, 2003).

Kerusakan lingkungan telah tersurat dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

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

Ayat di atas mengisyaratkan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang

sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah SWT dan berjalan menurut fungsi tugas dan kegunaannya bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain (Shihab, 2002).

Lahan pertanian merupakan salah satu lahan yang perlu dilestarikan oleh manusia. Pengelolaan yang tidak sesuai dengan kaidah ekologinya dapat menyebabkan kerusakan alam. Selain itu keseimbangan ekosistem juga akan terganggu oleh pengelolaan yang tidak sesuai. Hal ini dikarenakan ketamakan manusia yang tidak mensyukuri dan tidak menjaga kelestarian alam. Oleh karena itu perlu manusia bertanggung jawab dengan lingkungannya.

## **2.2 Deskripsi Serangga Tanah**

Serangga tanah merupakan kelompok dari kelas insekta. Menurut Tarumingkeng (2005), serangga tanah merupakan makhluk hidup yang mendominasi bumi. Kurang lebih sudah 1 juta spesies yang telah dideskripsikan dan masih ada sekitar 10 juta spesies yang belum dideskripsikan. Menurut Suin (2012), serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik itu yang hidup di permukaan tanah maupun yang hidup di dalam tanah. Secara umum serangga tanah dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidupnya dan menurut jenis makanannya.

Serangga hidup di dalam tanah, darat, udara maupun di air tawar, atau sebagai parasit pada tubuh makhluk hidup lain, akan tetapi mereka jarang yang hidup di air laut. Serangga sering juga disebut Heksapoda yang berarti mempunyai 6 kaki atau 3 pasang (Suin, 2012). Ciri-ciri umum serangga adalah

mempunyai *appendage* atau alat tambahan yang beruas, tubuhnya bilateral simetri yang terdiri dari sejumlah ruas, tubuh terbungkus oleh zat khitin sehingga merupakan eksoskeleton. Biasanya ruas-ruas tersebut ada bagian yang tidak berkhitin, sehingga mudah untuk digerakkan. Sistem syaraf tangga tali, coelom pada serangga dewasa bentuknya kecil dan merupakan suatu rongga yang berisi darah (Hadi dkk., 2009). Sebagian besar spesies serangga memiliki manfaat bagi manusia. Sebanyak 1.413.000 spesies telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 spesies baru ditemukan hampir setiap tahun. Tingginya jumlah serangga dikarenakan serangga berhasil dalam mempertahankan keberlangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kapasitas reproduksi yang tinggi dan kemampuan menyelamatkan diri dari musuhnya (Borror dkk., 1996).

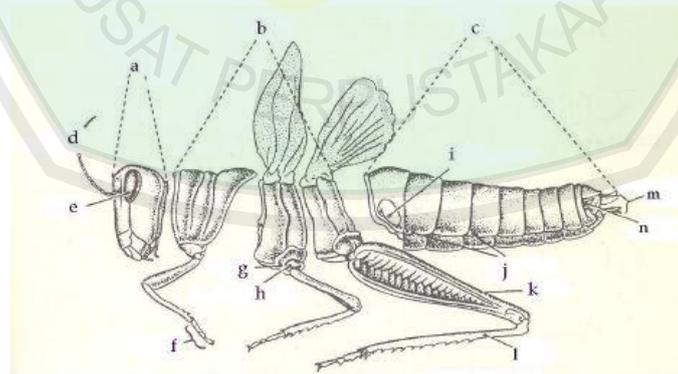
Serangga berdasarkan tempat hidupnya menurut Rahmawaty (2006) dibedakan menjadi: 1) *Epigeon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh – tumbuhan, misalnya *Plecoptera*, *Homoptera*, dll. 2) *Hemiedafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah, misalnya *Dermaptera*, *Hymenoptera*, dll. 3) *Eudafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral, misalnya *Protura*, *Collembola* (ekor pegas), dan lain-lain.

Serangga tanah menurut jenis makanannya, dibedakan menjadi: 1). *Detrivora/Saprofag*, yaitu serangga yang memanfaatkan benda mati yang membusuk sebagai makanannya, misalnya *Collembola*, *Thysanura*, *Diplura*, dll. 2) *Herbivora/Fitofagus*, yaitu serangga yang memanfaatkan tumbuhan seperti daun, akar dan kayu sebagai makanannya misalnya *Orthoptera*. 3) *Microphytic*, yaitu serangga pemakan spora dan hifa jamur, misalnya *Diptera*, *Coleoptera*,

*Hymenoptera*, dll. 4) *Karnivora*, yaitu serangga yang berperan sebagai predator (pemakan serangga lain), misalnya *Hymenoptera*, *Coleoptera*. 5) *Omnivora*, yaitu serangga yang makanannya berupa tumbuhan dan jenis hewan lain. Misalnya *Orthoptera*, *Dermaptera*, dll (Kramadibrata, 1995).

### 2.3 Morfologi Serangga Tanah

Serangga tanah terbagi menjadi 3 bagian utama yaitu ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu, kepala (caput), dada (toraks) dan perut (abdomen). Sesungguhnya serangga terdiri tidak kurang dari 20 segmen. Enam Ruas terkonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk thoraks, dan 11 ruas membentuk abdomen serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki (sepasang pada setiap segmen thoraks) (Hadi dkk., 2009).

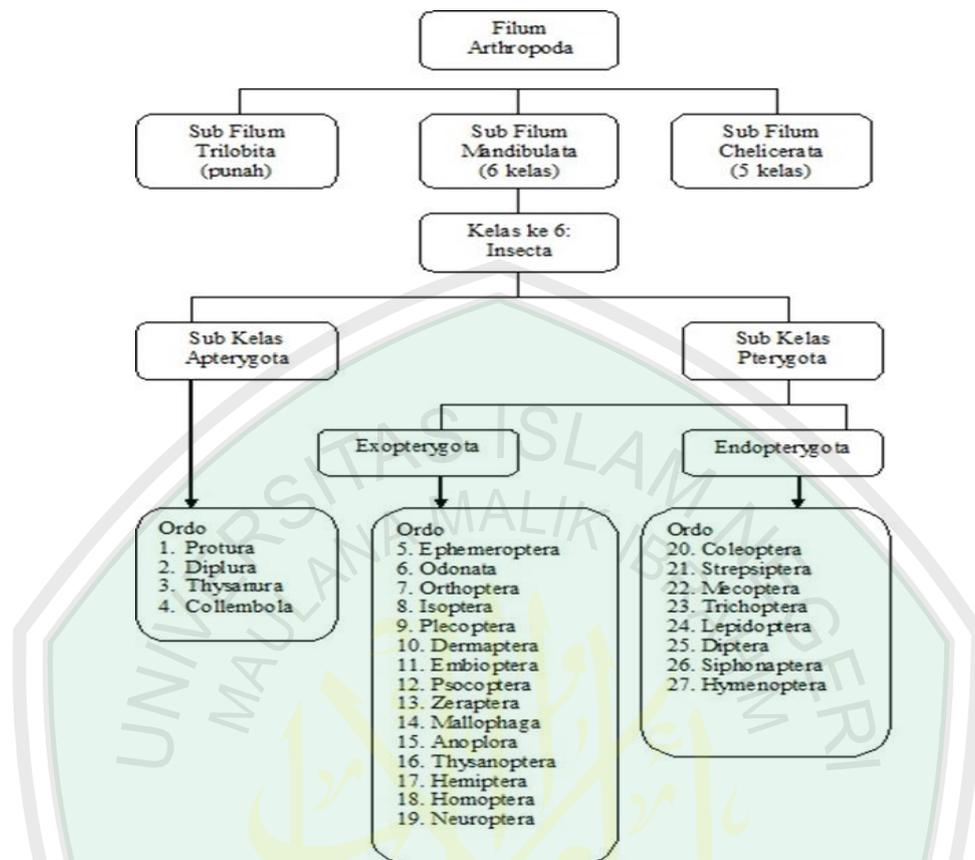


Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang tanah (*Orthoptera*) (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) antena, (e) mata, (f) tarsus, (g) koksa, (h) trochanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Hadi dkk., 2009).

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

#### **2.4 Klasifikasi Serangga Tanah**

Borror dkk. (1996) menyatakan, serangga tanah termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang artinya ruas dan *poda* berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas. Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu *Trilobita*, *Mandibulata* dan *Chelicerata*. Sub filum *Mandibulata* terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah kelas Insecta (Hexapoda). Sub filum *Trilobita* telah punah. Kelas *Hexapoda* atau Insecta terbagi menjadi sub kelas *Apterygota* dan *Pterygota*. Sub kelas *Apterygota* terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas *Pterygota* masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan *Exopterygota* (golongan *Pterygota* yang memetamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan *Endopterygota* (golongan *Pterygota* yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo Hadi dkk., (2009).



Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Serangga Tanah (Hadi dkk., 2009).

Dalam pembahasan berikut akan diuraikan ciri-ciri serangga tanah berdasarkan klasifikasi dari Borror dkk., (1996) :

#### a. Ordo Thysanura

Serangga yang berukuran sedang sampai kecil, biasanya bentuknya memanjang dan agak gepeng, mempunyai embelan-embelan seperti ekor pada ujung posterior abdomen. Tubuh hampir seluruh tertutupi oleh sisik-sisik. Bagian-bagian mulut adalah mandibula. Mata majemuk kecil dan sangat lebar terpisah, sedangkan mata tunggal dan atau tidak didapatkan. Tarsi 3-5, embelan-embelan seperti ekor terdiri dari sersi. Abdomen 11 ruas, tetapi ruas yang terakhir

seringkali sangat menyusut. Anggota ordo Tysanura terbagi atas tiga famili yaitu: *Lepidotrichidae*, *Lepismatidae* Dan *Necoletiidae*.

#### **b. Ordo Diplura**

Mempunyai 2 filamen ekor atau embelan-embelan. Tubuh tidak tertutup dengan sisik-sisik, tidak terdapat mata majemuk dan mata tunggal, tarsi 1 ruas, dan bagian-bagian mulut adalah mandibula dan tertarik ke dalam kepala. Terdapat stili pada ruas-ruas abdomen 1-7 atau 2-7. panjang kurang dari 7 mm dan warna pucat. Hidup di tempat lembab di dalam tanah, di bawah kulit kayu, pada kayu yang sedang membusuk, di gua-gua, dan di tempat lembab yang serupa. Serangga-serangga anggota ordo diplura terbagi atas beberapa famili yaitu: *Japygidae*, *Campodeidae*, *Procampodeidae*, dan *Anajapygidae*.

#### **c. Ordo Protura**

Tubuh kecil berwarna keputih-putihan, panjang 0,6-1,5 mm. kepala agak bentuk konis, tidak memiliki mata maupun sungut. Bagian-bagian mulut tidak menggigit, tetapi digunakan untuk mengeruk partikel-partikel makanan yang kemudian dicampur dengan air liur dan dihisap masuk ke dalam mulut. Pasangan tungkai pertama terutama berfungsi sensorik dan terletak dalam posisi yang mengangkat seperti sungut. Serangga-serangga ordo diplura terbagi atas beberapa famili yaitu: *Eosentomidae*, *Protentomidae*, *Acerentomidae*, dll.

#### **d. Ordo Collembola**

Abdomen mempunyai 6 segmen, tubuh kecil (panjang 2-5 mm), tidak bersayap, antena beruas 4, dan kaki dengan tarsus beruas tunggal. Pada tengah abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat yang disebut furcula.

Mempunyai alat untuk mengunyah dan mata majemuk. Pembagian famili berdasarkan pada jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Serangga-serangga ordo Colembolla terbagi atas beberapa famili yaitu: *Onychiuridae*, *Podiridae*, *Hypogastruridae*, *entomobrydae*, *Isotomidae*, *Sminthuridae*, dan *Neelidae*.

#### e. Ordo Isoptera

Berasal dari kata *iso* yang berarti sama dan *ptera* yang berarti sayap. Isoptera hidup sebagai serangga sosial dengan beberapa golongan yang reproduktif, pekerja, dan serdadu. Golongan serdadu mempunyai ciri kepala yang sangat berskleretisasi, memanjang, hitam, dan besar yang berfungsi untuk pertahanan. Mandibula berukuran sangat panjang, kuat, berkait, dan dimodifikasi untuk memotong. Pada beberapa genus mempunyai kepala pendek dan persegi, bentuk seperti itu sesuai dengan fungsinya untuk menutup pintu masuk ke dalam sarang.

#### f. Ordo Orthoptera

Orthoptera ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, dan bentuk yang bersayap biasanya mempunyai 4 buah sayap. Sayap-sayap memanjang, banyak rangka-rangka sayap, agak menebal dan disebut sebagai tegmina. Sayap-sayap belakang berselaput tipis, lebar, banyak rangka-rangka sayap, dan pada waktu istirahat mereka biasanya terlipat seperti kipas di bawah sayap depan. Tubuh memanjang, sersi bagus terbentuk, sungutnya relatif panjang, dan banyak ruas. Bagian-bagian mulut adalah tipe mengunyah. Serangga-serangga ordo orthoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: *Grillotalpidae*, *Tridactylidae*, *Tetrigidae*, *Eusmastracidae*, *acrididae*, dll.

### **g. Ordo Plecoptera**

Serangga yang berukuran medium (kecil) agak gepeng, bertubuh lunak, dan berwarna agak kelabu yang terdapat di dekat aliran-aliran air yang berbatu. Sayap depan memanjang, agak sempit dan biasanya memiliki rangka-rangka sayap yang menyilang. Sungut panjang, ramping, dan banyak ruas. Tarsi beruas 3, terdapat sersi yang mungkin panjang atau pendek. Bagian-bagian mulut adalah tipe pengunyah, walaupun pada banyak serangga dewasa agak menyusut. Serangga-serangga ordo Plecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: *Pteronarcyidae*, *Capniidae*, *Leuctridae*, *periidae*, dll.

### **h. Ordo Dermaptera**

Tubuh memanjang, ramping, dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai sersi seperti apit. Dermaptera dewasa bersayap atau tidak mempunyai sayap dengan satu atau 2 pasang sayap. Bila bersayap, sayap depan pendek, seperti kulit, tidak mempunyai rangka sayap, sayap belakang berselaput tipis dan membulat. Mempunyai perilaku menangkap mangsa dengan forcep yang diarahkan ke mulut dengan melengkungkan abdomen melalui atas kepala. Binatang ini aktif pada malam hari. Pembagian famili berdasarkan pada perbedaan antena. Serangga-serangga ordo Dermaptera terbagi atas beberapa famili yaitu: *Forficulidae*, *Chelisochidae*, *Labiidae*, *labiduridae*, dll.

### **i. Ordo Tysanoptera**

Serangga bersayap duri (umbai) adalah serangga kecil berbentuk langsing, panjang 0,5-5 mm. terdapat atau tidak ada sayap. Sayap-sayap bila berkembang

sempurna jumlahnya 4, sangat panjang, sempit dengan beberapa atau tidak ada rangka rangka sayap dan berumbai dengan rambut-rambut yang panjang. Bagian-bagian mulut adalah tipe penghisap dan gemuk. Sungut pendek dengan 4-9 ruas. Tarsi 1 atau 2 ruas, dengan 1 atau 2 buku, dan seperti gelembung di ujung. Serangga-serangga ordo *Tysanoptera* terbagi atas beberapa famili yaitu: *Phalaeothripidae*, *Aelothripidae*, *Thripidae*, *Merothripidae*, dan *Heterothripidae*

#### **j. Ordo Homoptera**

Homoptera adalah pemakan tumbuh-tumbuhan dan banyak jenis sebagai hama yang merusak tanaman budidaya. Bagian-bagian mulut serupa dengan *Hemiptera*. Mereka adalah penghisap dengan 4 penusuk. Mempunyai 4 sayap. Sayap-sayap depan mempunyai sifat yang seragam seluruhnya, baik berselaput tipis atau agak tebal, dan sayap belakang berselaput tipis. Sungut sangat pendek, seperti rambut duri pada beberapa *Homoptera*, lebih panjang, dan biasanya berbentuk benang pada yang lainnya. Mata majemuk biasanya berkembang bagus. Serangga-serangga ordo Homoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: *Delphacidae*, *Fulgoridae*, *Issidae*, *Derbidae*, *Achilidae*, dll.

#### **k. Ordo Coleoptera**

Coleoptera berasal dari kata *coleo* yang berarti selubung dan *ptera* yang berarti sayap. Mempunyai 4 sayap dengan pasangan sayap depan menebal seperti kulit, atau keras dan rapuh, biasanya bertemu dalam satu garis lurus di bawah tengah punggung dan menutupi sayap-sayap belakang. Pembagian famili berdasarkan perbedaan elytra, antena, tungkai, dan ukuran tubuh. Serangga-

serangga ordo *Coleoptera* terbagi atas beberapa famili yaitu: *Carabidae*, *Staphylinidae*, *Silphidae*, *Scarabaeidae*, dll.

#### **l. Ordo Mecoptera**

Berasal dari kata *meco* yang berarti panjang dan *ptera* yang berarti sayap. Tubuh ramping dengan ukuran bervariasi. Kepala panjang, alat mulut penggigit, dan memanjang ke arah bawah berbentuk paruh. Sayap panjang, sempit, seperti selaput dengan bentuk, ukuran, dan susunan yang sama. Larva seperti ulat. Alatkelamin jantan seperti capit pada kalajengking dan terletak di ujung abdomen. Perbedaan antar famili yaitu tungkai dan sayap. Serangga-serangga ordo *Mecoptera* terbagi atas beberapa famili yaitu: *Bittacidae*, *Boreidae*, *Meropeidae*, *Panorpidae*, dan *Panorpididae*.

#### **m. Ordo Diptera**

Berasal dari kata *di* yang berarti dua dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi. Mempunyai sepasang sayap di depan karena sayap belakang mereduksi, berfungsi sebagai alat keseimbangan. Larva tanpa kaki, kepala kecil, tubuh halus, dan tipis. Mulut bertipe penghisap dengan variasi struktur mulut seperti penusuk, penyerap dan seolah-olah berfungsi. Pembagian famili berdasarkan pada perbedaan sayap dan antena. Serangga-serangga ordo *Diptera* terbagi atas beberapa famili yaitu: *Nymphomyiidae*, *Tricoceridae*, *Tanyderidae*, *Xylophagidae*, *Tipulidae*, dll.

#### **n. Ordo Hymenoptera**

Berasal dari kata *Hymeno* yang berarti selaput dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi. Mempunyai dua pasang sayap yang berselaput

dengan vena sedikit bahkan hampir tidak ada untuk yang berukuran kecil. Sayap depan lebih lebar dari pada sayap yang belakang. Antena 10 ruas atau lebih. Mulut bertipe penggigit dan penghisap. Serangga-serangga ordo *Hymenoptera* terbagi atas beberapa famili yaitu: *Orussidae*, *Siricidae*, *Xiphydriidae*, *Cephididae*, *Argidae*, *Cimbicidae*, dll.

## **2.5 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah**

Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran serangga permukaan tanah. Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme. Odum (1998), menyatakan bahwa ada beberapa parameter yang dapat diukur untuk mengetahui keadaan suatu ekosistem, misalnya dengan melihat nilai keanekaragaman. Ada dua faktor penting yang mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah, yaitu kekayaan spesies (*Richness index*) dan pemerataan spesies (*Evenness index*). Pada komunitas yang stabil indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis tinggi, sedangkan pada komunitas yang terganggu karena adanya campur tangan manusia kemungkinan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis rendah. Ekosistem yang mempunyai nilai diversitas tinggi umumnya memiliki rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, sehingga berpeluang lebih besar untuk terjadinya interaksi seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, komensalisme dan mutualisme.

### 2.5.1 Faktor-faktor Biotik

Keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman. Berkurangnya jumlah maupun jenis populasi dalam suatu ekosistem dapat mengurangi indeks keanekaragamannya. Faktor biotik ini akan mempengaruhi jenis hewan yang dapat hidup di habitat tersebut, karena ada hewan-hewan tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan di habitat tersebut.

Krebs (1978) menyatakan bahwa ada beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan serangga tanah dalam ekosistem yaitu: pertumbuhan populasi dan interaksi antar spesies.

#### a. Pertumbuhan populasi

Pertumbuhan populasi dipengaruhi oleh dua hal utama yaitu penambahan dan pengurangan jumlah anggota populasi. Dimana penambahan ditentukan oleh dua hal yaitu imigran dan kelahiran, sedangkan pengurangan anggota populasi dapat terjadi lewat emigran dan kematian. Pertumbuhan populasi yang cepat mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi, hal ini mengakibatkan populasi tersebut mendominasi komunitas. Adanya dominasi dari suatu populasi menyebabkan adanya populasi lain yang terkalahkan, selanjutnya terjadi pengurangan populasi penyusun komunitas. Berkurangnya populasi penyusun komunitas berarti pula mengurangi keanekaragaman komunitas tersebut (Odum, 1998).

Selain itu masa perkembangbiakan dan tingkat produktivitas dari setiap jenis hewan tidak sama masanya. Pada waktu masa reproduktif maka jumlah

individu dalam populasi tersebut banyak, sedangkan pada waktu tidak reproduktif maka jumlahnya sedikit. Adanya masa reproduksi yang berbeda itu mengakibatkan bervariasinya jumlah anggota penyusun populasi, hal ini dapat mempengaruhi nilai pemerataan dan kekayaan populasi dan pada akhirnya juga mempengaruhi keanekaragamannya (Maulidiyah, 2003).

#### b. Interaksi antar spesies

Suatu komunitas ataupun ekosistem terdapat faktor pembatas berupa keterbatasan sumberdaya, baik berupa makanan maupun tempat hidup. Di dalam komunitas maupun ekosistem terjadi interaksi antar anggota penyusun populasi. Interaksi antar spesies ini meliputi kompetisi dan pemangsa.

##### 1. Kompetisi

Persaingan terhadap berbagai sumber tidak akan terjadi apabila sumber tersebut persediaannya cukup untuk seluruh spesies. Interaksi yang bersifat persaingan seringkali melibatkan ruangan, pakan, unsur hara, sinar matahari dan sebagainya. Persaingan antar jenis dapat berakibat dalam penyesuaian keseimbangan dua jenis satu dengan lainnya, atau memaksa yang satunya untuk menempati tempat lain untuk menggunakan pakan lain, tidak peduli apapun yang menjadi dasar persaingan itu (Odum, 1998). Distribusi hewan yang berkecenderungan untuk mengelompok mengakibatkan semakin besarnya kompetisi, baik antar anggota populasi itu sendiri maupun dengan anggota populasi lainnya. Penyebaran hewan secara berkelompok dapat meningkatkan kompetisi (Suheriyanto, 2008).

## 2. Pemangsaan

Keberadaan pemangsaan pada suatu lingkungan mengakibatkan adanya pengurangan jenis dan jumlah serangga tanah, sehingga ada ketidakseimbangan jenis dan jumlah hewan dalam suatu komunitas (Kramadibrata, 1995). Pemangsa tersebut secara tidak langsung menjadi pengendali jumlah maupun jenis serangga tanah yang ada. Apabila terjadi pemangsaan terus menerus bisa jadi suatu saat salah satu jenis serangga tanah akan habis. Berkurangnya jenis dalam komunitas tersebut dapat mengurangi indeks keanekaragamannya.

### 2.5.2 Faktor-faktor Abiotik

Faktor abiotik yang mendukung hewan tanah, antara lain:

#### a. Kelembaban tanah

Lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya, fotoperiodisme dan fluktuasi suhu bagi daerah temperatur dan daerah dingin (Kramadibrata, 1995).

Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramadibrata, 1995). Menurut Odum (1998), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah. Selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban

tinggi lebih baik bagi arthropoda permukaan tanah dari pada kelembaban rendah. Dalam praktek kelembaban yang optimum bagi tanaman optimum juga bakteri nitrifikasi (Hakim, 1986).

Pada amphihi, serangga dan avertebrata darat lain, pengaruh kelembaban itu bersifat langsung. Banyak jenis serangga mempunyai batas toleransi sempit terhadap kelembaban. Jika kondisi kelembaban lingkungan sangat tinggi hewan dapat mati atau bermigrasi ke tempat lain. Kondisi yang kering kadang-kadang juga mengurangi adanya jenis tertentu karena berkurangnya populasi. Disamping itu kelembaban juga mengontrol berbagai macam aktivitas hewan antara lain, aktivitas bergerak dan makan (Jumar, 2000).

#### b. Suhu tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012). Besarnya perubahan gelombang suhu di lapisan yang jauh dari tanah berhubungan dengan jumlah radiasi sinar matahari yang jatuh pada permukaan tanah. Besarnya radiasi yang terintersepsi sebelum sampai pada permukaan tanah, tergantung pada vegetasi yang ada di permukaannya (Suin, 2012).

Secara tidak langsung pengaruh suhu adalah mempercepat kehilangan lalu lintas air yang dapat menyebabkan organisme mati (Odum, 1998). Fluktuasi suhu 10 - 20° C dengan rata-rata 15° C tidak sama pengaruhnya terhadap hewan bila dibandingkan dengan lingkungan bersuhu konstan 15° C (Kramadibrata, 1995).

### c. pH tanah

Heddy (2012) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna. pH tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa.

Menurut Suin (2012), ada serangga tanah yang dapat hidup pada tanah yang pH-nya asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan *acidofil*, Collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut dengan Collembola *kalsinofil*, sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan *indifferent*.

Adapun nilai pH tanah ini menurut Hakim (1986) dapat berubah-ubah disebabkan oleh pengaruh lingkungan yang berupa introduksi bahan-bahan tertentu ke dalam tanah sebagai akibat dari aktivitas alam yang berupa hujan, letusan gunung berapi, pasang surut dan sebagainya. Disamping itu pH tanah juga dipengaruhi oleh kegiatan aktivitas manusia dalam mengolah tanah seperti pemupukan, pemberian kapur dan insektisida.

#### d. Kadar organik tanah

Kandungan bahan organik dalam tanah pada umumnya hanya menunjukkan kadar persentase yang sedikit saja, namun demikian peranannya tetap besar dalam mempengaruhi sifat fisika dan kimiawi tanah. Menurut Brady, sifat fisika yang dipengaruhi antara lain: kemantapan agregat tanah, dan selain itu sebagai penyedia unsur-unsur hara, tenaga maupun komponen pembentuk tubuh jasad dalam tanah (Sutedjo dkk., 1996).

Material organik tanah sendiri merupakan sisa tumbuhan dan hewan dari organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi. Material organik tanah yang tidak terdekomposisi menjadi humus yang warnanya coklat sampai hitam, dan bersifat koloidal. Material organik tanah juga sangat menentukan kepadatan populasi mikroorganisme tanah. Serangga tanah golongan saprofag hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh. Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis serangga tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya serasah itu menentukan kepadatan serangga tanah. Serangga tanah golongan lainnya tergantung pada kehadiran serangga tanah saprofag. Saprofag adalah serangga tanah karnivora yang memakan adalah jenis serangga tanah lainnya termasuk saprofag, sedangkan serangga tanah yang tergolong kaprovora memakan sisa atau kotoran saprofag dan karnivora. Organisme yang tergolong mikroflora seperti jamur dan bakteri juga tergantung pada serasah dan serangga tanah. Bersama-sama dengan serangga tanah, mikroflora seperti jamur, aktinomisetes, dan bakteri mendekomposisi serasah.

Dengan perkataan lain mikroflora tanah juga sangat bergantung pada kadar material organik tanah sebagai penyedia energi bagi kehidupannya (Suin, 2012).

Berdasarkan hasil pengujian Snow dalam Sutedjo *dkk.* (1996), dimana ia mempelajari tentang kelimpahan jasad renik dalam tanah yang selalu terpengaruh oleh hembusan angin. Ternyata hasil pengujiannya memberitahukan bahwa dalam tiap gram tanah tersebut, yang mengandung sekitar 0.3% bahan organik paling sedikit ditemukan 17.000 organisme. Tanah lainnya yang mengandung sekitar 0.45% bahan organik rata-rata per gramnya dihuni oleh 59.666 organisme.

## 2.6 Tanah

Tanah merupakan titik pemasukan sebagian besar bahan ke dalam tumbuhan. Melalui akar-akarnya tumbuhan menyerap air, nitrat, fosfat, sulfat, kalium, tembaga, seng, dan mineral esensial lainnya. Dengan semua ini, tumbuhan mengubah karbondioksida (dimasukkan melalui daun) menjadi protein, karbohidrat, lemak, asam nukleat, dan vitamin yang dari semuanya itu tumbuhan dan semua makhluk heterotrof bergantung. Bersamaan dengan suhu dan air, tanah merupakan penentu utama dalam produktivitas bumi (Kimball, 1999).

Salah satu dari komponen ekosistem darat adalah serangga tanah. Kehidupan serangga tanah sangat tergantung habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah di suatu daerah sangat ditentukan oleh keadaan daerah tersebut. Dengan kata lain keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan, yaitu lingkungan biotik dan abiotik. Serangga tanah merupakan

bagian dari ekosistem tanah, oleh karena itu dalam mempelajari ekologi serangga tanah faktor fisika-kimia tanah selalu diukur (Suin, 2012).

Lingkungan tanah merupakan lingkungan yang terdiri dari lingkungan biotik dan lingkungan abiotik. Gabungan dari kedua lingkungan ini menghasilkan suatu wilayah yang dapat dijadikan tempat tinggal bagi beberapa jenis makhluk hidup, salah satunya adalah serangga tanah. Tanah dapat didefinisikan sebagai medium alami untuk pertumbuhan tanaman yang tersusun atas mineral, bahan organik, dan organisme hidup. Kegiatan biologis seperti pertumbuhan akar dan metabolisme mikroba dalam tanah berperan dalam membentuk tekstur dan kesuburannya (Rao, 1994).

Organisme atau serangga tanah banyak terdapat di lapisan tanah atas atau lapisan top soil. Karena pada lapisan top soil ini pada permukaannya terdapat lapisan serasah daun yang terdiri dari daun baru jatuh dan telah mengurai sebagian dan bagian lain tumbuhan, yang mana lapisan serasah tersebut merupakan sumber makanan bagi serangga tanah. Hasil dari berbagai kegiatan ini masuk ke dalam tanah, dan bersama-sama dengan akar dan tubuh jasad renik tanah yang mati dan terurai dalam tanah membentuk humus. Humus itu membuat tanah bergeluh, berbutir atau meremah, dan karenanya terudarakan dan tersalir dengan baik. Dan lapisan ini sangat tipis yaitu sekitar 15 cm (Ewaise, 1990).

## **2.7 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah**

### **2.7.1 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah bagi Tanaman**

Menurut Hidayat (2006) berdasarkan tingkat trofiknya, arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu arthropoda herbivora, arthropoda karnivora dan arthropoda dekomposer. Arthropoda herbivora merupakan kelompok yang memakan tanaman dan keberadaannya menyebabkan kerusakan pada tanaman, disebut sebagai hama. Arthropoda karnivora terdiri dari semua spesies yang memangsa arthropoda herbivora yang meliputi kelompok predator, parasitoid dan berperan sebagai musuh alami arthropoda herbivora. Arthropoda dekomposer adalah organisme yang berfungsi sebagai pengurai yang dapat membantu mengembalikan kesuburan tanah.

Ekosistem pertanian dapat dijumpai komunitas serangga yang terdiri dari banyak jenis serangga dan masing-masing jenis memperlihatkan sifat populasi tersendiri. Tidak semua jenis serangga dalam agroekosistem merupakan serangga yang berbahaya. Sebagian besar jenis serangga yang dijumpai merupakan serangga yang dapat berupa musuh alami serangga (predator, parasitoid). Serangga yang ditemukan pada suatu daerah pertanian tidak semuanya menetap dan mendatangkan kerugian bagi tanaman (Untung, 2006).

Serangga herbivora yang masuk dalam golongan ini merupakan serangga hama. Beberapa serangga dapat menimbulkan kerugian karena serangga menyerang tanaman yang dibudidayakan dan merusak produksi yang disimpan. Serangga herbivora yang sering ditemukan ialah ordo Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Diptera dan Coleoptera. Serangga

karnivora atau musuh alami yang terdiri atas predator dan parasitoid umumnya dari famili ordo Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera. Serangga dekomposer sebagai pemakan sampah sehingga bahan-bahan tersebut dikembalikan sebagai pupuk di dalam tanah.

Serangga dekomposer sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada, hasil uraiannya dimanfaatkan oleh tanaman (Odum, 1998). Golongan serangga dekomposer ditemukan seringkali ditemukan pada ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Serangga lain atau serangga pendatang merupakan serangga yang tidak diketahui peranannya dalam sebuah ekosistem. Jenis serangga ini didominasi oleh keseluruhan famili dari ordo Trichoptera dan Ephemeroptera serta beberapa famili dari ordo Diptera. Peranan serangga sebagai makanan tanaman dan perlindungan bagi tanaman adalah kecil, sedangkan sebagai pengangkutan perannya besar, yaitu sebagai vektor tanaman tingkat rendah, pengangkut polen dan pengangkut biji. Peranan tanaman sebagai pakan dan tempat berlindung bagi serangga sangat besar, sedangkan sebagai pengangkutan sangat kecil (Suin, 2012).

Serangga merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup agar dapat mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sumber daya tersebut antara lain adalah pakan, tempat berlindung dan pengangkutan (Suin, 2012).

### 2.7.2 Manfaat dan Peranan Serangga Tanah bagi Manusia

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

Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa serangga dapat membantu penyerbukan tumbuhan *angiospermae* (berbiji tertutup), terutama tumbuhan yang strukturnya bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung (*autogami*) atau dengan bantuan angin (*anemogami*). Pada umumnya tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai nektar yang sangat disukai oleh serangga pollinator. Tumbuhan yang penyerbukannya dibantu oleh serangga mempunyai lebih sedikit serbuk sari dibandingkan yang dibantu angin dan biasanya serbuk sari lengket, sehingga akan melekat pada serangga yang mengunjungi bunga tersebut. Serangga juga mempunyai peranan yang besar dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembolan, rayap, semut, kumbang penggerak kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga tersebut, sampah cepat terurai dan kembali menjadi materi di alam.

Beberapa jenis serangga dapat dimanfaatkan sebagai bahan makanan manusia, diantaranya adalah laron, jangkrik, belalang dan beberapa jenis larva serangga. Keberadaan serangga dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan

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

## **2.8 Deskripsi Lokasi**

### **2.8.1 Arboretum**

Arboretum merupakan tempat yang ditujukan sebagai kegiatan wisata, edukasi serta penelitian. Secara filosofi "*arbor*" berarti pohon dan "*retum*" berarti tempat atau ruang. Jadi arboretum adalah kebun koleksi tanaman pohon atau kayu-kayuan (biasanya tanaman hutan) yang bermanfaat bagi ilmu pengetahuan terutama ilmu kehutanan. Manfaat lain yang dapat diperoleh dari arboretum adalah sebagai pengatur tata air, pengendali erosi, pembentukan iklim mikro serta sebagai obyek wisata/rekreasi alam. Tujuan pengembangan Arboretum Sumber Brantas antara lain untuk pelestarian mata air Kali Brantas (daerah resapan air), koleksi jenis-jenis tanaman dataran tinggi, dan sebagai sarana penelitian dan pendidikan (Baskara, 1998).

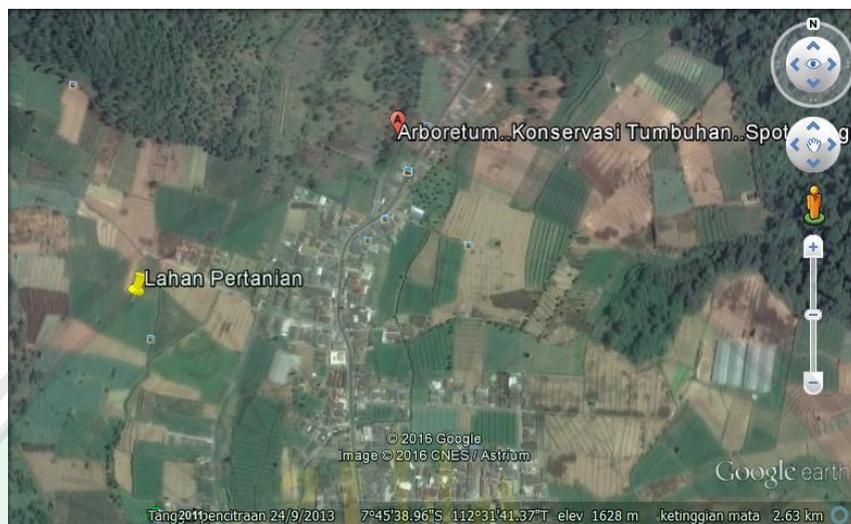
Kawasan Sumber Brantas mempunyai jenis tanah andosol yang kaya bahan organik, pH agak masam (5,9-6,3), horison atas gembur, remah, porositas tinggi, densitas rendah dan mudah tererosi. Untuk mencapai pertumbuhan optimum tanaman pengapuran dan pemupukan merupakan usaha terbaik dalam

memperbaiki kesuburan tanah. Secara umum kesesuaian lahan terhadap pertumbuhan tanaman masih tergolong tinggi dengan sifat fisik baik, sifat kimia sedang serta permeabilitas sedang (LPT Departemen Pertanian, 1969).

Arboretum Sumber Brantas (ASB) terletak pada 112° 31'18" BT dan 7°42'40" LS dengan ketinggian  $\pm$  1500m dpl. Kawasan ASB bersebelahan langsung dengan pintu gerbang selatan Taman Hutan Raya (Tahura) R. Suryo yang berjarak  $\pm$  17 km dari pusat Kotatiff Batu (30 menit perjalanan menanjak). Kawasan ini merupakan salah satu dari beberapa tujuan wisata pegunungan yang banyak tersebar di sekitarnya sehingga berpotensi sebagai obyek wisata alam. Kawasan Arboretum Sumber Brantas merupakan daerah basah dengan curah hujan tahunan berkisar 2500-4500 mm. Perbedaan musim sangat jelas, dimana musim penghujan terjadi pada bulan Desember-Maret dan musim kemarau pada bulan Mei-Oktober/November. Suhu udara pada malam hari bisa mencapai 13°C (suhu minimum), sedangkan suhu maksimum siang hari 22°C. Kelembaban udara cukup tinggi yaitu berkisar 65-70 % (terendah) sampai 90-97 % (tertinggi) (Baskara, 1998).

Jumlah pohon yang telah ditanam di Arboretum sampai dengan saat ini telah mencapai kurang lebih 3.200 pohon, dengan jenis-jenis tanaman sebagai berikut: Kayu manis (*Cinnanonum burmani*); Kayu Putih (*Eucalyptus* sp); Gagar (*Fraxinus griffiti*); Cemara duri (*Araucaria* sp); Cemara gunung (*Casuarina junghuhniana*); Cemara pine trees Kina (*Chinchona* sp); Cempaka/Locari (*Michelia champaka*); Serigon (*Albizzia falcata*); Pinus (*Pinus merkusii*); Elo

(*Ficus glomerata*); Klampok (*Eugenia Sp*); Pule (*Alstonia sp*); Beringin (*Ficus benjamina*); dan lain-lain (Halomalang, 2015).



Gambar 2.3. lokasi penelitian (Google map, 2016)

### 2.8.2 Lahan Pertanian Sawi

Lahan pertanian desa Lemah Putih Kecamatan Batu merupakan ekosistem binaan manusia yang mana berfungsi sebagai lahan pertanian sayur mayur. Lahan ini dikelola oleh LSM Pusaka sebagai konservasi kawasan hulu sungai berantas dengan luas  $\pm 7$  Ha. Kecamatan Bumiaji merupakan salah satu kecamatan yang ada di Kota Batu dimana sektor pertaniannya mempunyai prospek yang baik. Kecamatan Bumiaji yang terletak pada ketinggian  $> 800$  m dpl menjadikan Kecamatan Bumiaji memiliki sumber daya lahan yang subur dengan curah hujan yang tinggi sebesar 2.471 mm (Cahyo, 2012).

Pengolahan lahan pertanian adalah segala tindakan atau perlakuan yang diberikan pada suatu lahan untuk menjaga dan mempertinggi produktifitas lahan tersebut dengan mempertimbangkan kelestariannya. Tingkat produktifitas lahan

dipengaruhi oleh kesuburan tanah, curah hujan, suhu, kelembaban, sistem pengolahan lahan, serta pemilihan *landcover* (Djaenuddin, 2003).

Lahan di daerah ini sangat subur dan cocok untuk ditanami tanaman sayuran, salah satunya adalah tanaman sawi. Sawi (*Brassica juncea L.*) merupakan salah satu jenis komoditas hortikultura yang sudah dikenal oleh masyarakat luas baik dikalangan konsumen maupun petani. Tanaman sawi termasuk sayuran daun dari keluarga cruciferae yang berasal dari Tiongkok (cina) dan Asia Timur. Didaerah Cina tanaman ini dibudidayakan sejak 2500 tahun yang lalu, dan menyebar ke daerah Filipina dan Taiwan. Masuknya sawi ke Indonesia Abad XI bersamaan dengan lintas perdagangan jenis sayuran sub tropis lainnya (Erawan, 2013).

Tanaman sawi dapat tumbuh baik di tempat yang berhawa panas maupun dingin, sehingga dapat diusahakan di daerah dataran tinggi maupun dataran rendah. Tanaman sawi akan lebih baik apabila ditanam di dataran tinggi. Ketinggian yang ideal dimulai dari 5 m sampai dengan 1.200 m dpl. Namun biasanya tanaman ini dibudidayakan pada daerah yang ketinggiannya antara 100 m sampai 500 m dpl. Tanah yang cocok untuk budidaya sawi adalah tanah gembur, banyak mengandung humus, kaya bahan organik, serta pembuangan air yang baik dan derajat kemasaman (pH) tanah yang optimum untuk pertumbuhannya berkisar antara 6-7 (Nurshanti, 2010).

## 2.9 Teori Kepadatan

Kepadatan serangga tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah, biomassa per unit contoh, persatuan luas, per satuan volume, atau per satuan penangkapan. Kepadatan serangga tanah sangat penting untuk menghitung produktivitas, namun untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya parameter ini tidak tepat. Untuk itu biasanya digunakan kelimpahan relatif. Kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis serangga tanah dengan kepadatan semua jenis serangga tanah yang terdapat dalam unit contoh tersebut (Suin, 2012).

### 2.9.1 Kepadatan

Kepadatan jenis adalah jumlah individu persatuan luas atau volume. Kepadatan masing-masing jenis pada setiap stasiun dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Suin, 2012):

$$KR \text{ jenis} = \frac{\text{Jumlah individu jenis A}}{\text{Volume}}$$

Ki = Kepadatan jenis (Individu/m<sup>3</sup>)

### 2.9.2 Kepadatan Relatif

Kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas, tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya parameter ini tidak begitu tepat. Untuk itu, biasanya digunakan kepadatan relatif. Kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit contoh tersebut.

Kepadatan relatif itu dinyatakan dalam bentuk persentase. Adapun rumus kelimpahan/kepadatan relatif (Suin, 2012):

$$\text{KR jenis} = \frac{\text{K jenis A}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100 \%$$

KR= Kepadatan Relatif (%)

Interpretasi Kepadatan (Anwar dkk., 2013):

1. Jika A merupakan jenis serangga tanah yang bermanfaat bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman mengarah pada kebersinambungan budi daya tanaman.
2. Jika A merupakan jenis serangga tanah yang merugikan bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman secara ekologis tidak menguntungkan dan pada nilai tertentu (ambang batas) mengancam kebersinambungan budidaya tanaman. Hal ini juga dipengaruhi oleh kelimpahan serangga tanah lain yang bertindak sebagai predator bagi jenis serangga yang merugikan tersebut.

### **2.10 Integrasi Kepadatan Serangga Tanah dengan Ayat Al-Qur'an**

Kepadatan serangga meliputi banyaknya serangga yang ada di suatu tempat tersebut. Dalam surat An-Naml ayat 18 semut merupakan hewan yang hidup dalam berkoloni. Etos kerja yang dimiliki semut sebagai serangga dapat mempengaruhi perannya didalam ekosistem. Selain itu kehidupan semut yang

merupakan hewan pemangsa sangat penting dalam menjaga keseimbangan alam. Dalam firman Allah surat al-Hijr ayat 19.

Kepadatan serangga tanah yang ada didalam ekosistem tidak selamanya stabil. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor faktor lingkungan yang ada dalam ekosistem tersebut. Kepadatan yang rendah biasanya mencirikan ketidakstabilan dalam sebuah ekosistem tersebut. Hal ini terjadi karena kerusakan ekosistem akibat ulah manusia. Dalam hal ini Allah SWT berfirman dalam surat A-Rum ayat 41 untuk mengingatkan manusia untuk tidak membuat kerusakan dimuka bumi ini. Sehingga semua penghuni bumi tidak mendapatkan dampak dari apa yang telah manusia perbuat.



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif kuantitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan.

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April-Juni 2016. Penelitian ini dilakukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, dan identifikasi serangga tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

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

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi soil sampler ukuran (25x25x30) cm, termohigrometer, gunting, botol koleksi, kamera digital, mikroskop, kertas label, lembaran plastik putih, pinset, alat tulis dan buku identifikasi.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data meliputi:

#### 3.4.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui lokasi tempat penelitian, yaitu Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu supaya nantinya dapat dipakai sebagai dasar penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

#### 3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, kemudian ditetapkan lokasi pengambilan sampel secara acak di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

##### a. Arboretum Sumber Brantas



Gambar 3.1 Peta Arboretum Sumber Brantas

Keterangan :

—: Garis Transek A

—: Garis Transek B

—: Garis Transek C

b. Lahan Pertanian Sawi



Gambar 3.2 Peta Lahan Pertanian Sawi

Keterangan :

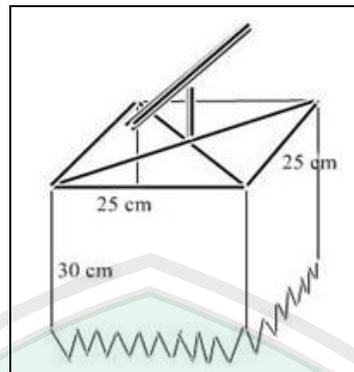
— : Garis Transek A

— : Garis Transek B

— : Garis Transek C

### 3.4.3 Metode Pengambilan Sampel

Metode pengambilan sampel dilapang pada tiap titik yaitu dengan menggunakan soil sampler ukuran 25x25 cm dengan kedalaman 30 cm, yang ditancapkan pada permukaan tanah sampai ke dalam 30 cm. Hal ini dilakukan untuk menghindari serangga tanah berpindah saat pengambilan sampel. Selanjutnya tanah yang diambil diletakkan di plastik putih. Lokasi yang telah ditentukan maka akan dilakukan pengamatan *Hand Sortir* secara langsung (Suin, 2012).



Gambar 3.3. *soil sampler*

Pengambilan sampel dengan menggunakan garis transek sepanjang 50 m dengan jarak 5 m setiap titiknya. Selanjutnya dilakukan pengamatan dimasing-masing kedalaman sampai kedalaman 30 cm dengan rincian sebagai berikut :



Gambar 3.4 Kedalaman galian tanah

Kemudian serangga tanah yang sudah ditemukan dibersihkan lalu dimasukkan kedalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70% untuk diawetkan. Penentuan kedalaman 30 cm didasarkan pada jenis lapisan tanah. Lapisan organik berada di kedalaman 1-5 cm, pada lapisan ini banyak terjadi proses dekomposisi dan banyak terdapat hewan tanah. Kedua lapisan mineral berkisar antara 20-40 cm yang biasa disebut top soil. Lapisan selanjutnya adalah

lapisan tumbuhan berkisar antara 20-50 cm, pada lapisan ini terjadi penumpukan mineral yang tercuci dari lapisan atas (Suin, 2012).

Hasil identifikasi lapangan dan cacah individu dimasukkan dalam tabel 3.1:

Tabel 3.1. Model Tabel Cacah Individu

No.	Famili	Stasiun (I/II)					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Famili 1						
2.	Famili 2						
3.	Famili 3						
4.	Famili4						
5.	Famili 5						
Jumlah individu							

#### 3.4.4 Identifikasi

Identifikasi serangga tanah dilakukan dengan pengamatan dibawah mikroskop komputer, mengamati bentuk morfologinya kemudian mencocokkan dengan kunci identifikasi serangga tanah.

#### 3.4.5 Analisis Tanah

##### a) Sifat Fisik Tanah

Analisis sifat fisik tanah meliputi: suhu tanah dan kelembapan tanah pengukuran dilakukan langsung di lokasi penelitian. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, dan pengukuran sifat kimia dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Universitas Brawijaya.

##### a. Termohigrometer (suhu dan kelembapan)

1. Diletakkan tombol power ON

2. Batang pendeteksi diarahkan ke plot tanah yang diukur
3. Ditekan tombol HOLD setelah angka yang tampil di layar stabil
4. Ditekan tombol RECORD untuk mengetahui nilai kelembapan dan suhu minimum-maksimum
5. Ditekan tombol power lagi untuk mematikan.

#### b) Sifat Kimia Tanah

1. Sampel tanah diambil pada lahan-lahan yang dijadikan penelitian, masing-masing sampel secara random.
2. Sampel dimasukkan ke dalam plastik.
3. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kadar air, pH, dan C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium.

### 3.5. Analisis Data

#### 3.5.1. Kepadatan Populasi

Kepadatan jenis dihitung dengan rumus (Suin, 2012):

$$KR \text{ jenis} = \frac{\text{Jumlah individu jenis A}}{\text{Volume}}$$

Keterangan: K= Kepadatan jenis (individu/m<sup>3</sup>)

#### 3.5.2. Kepadatan Relatif

Kepadatan Relatif dihitung dengan rumus (Suin, 2012):

$$KR \text{ jenis} = \frac{K \text{ jenis A}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100 \%$$

Keterangan: KR= Kepadatan Relatif (%)

### 3.5.3. Persamaan Korelasi

Analisis data korelasi dengan menggunakan *SPSS 15.0* dengan *Product moment* dari Pearson. Korelasi bertujuan untuk mengukur seberapa kuat atau derajat kedekatan suatu relasi yang terjadi yang terjadi antar variabel serta ingin mengetahui kekuatan hubungan tersebut dalam koefisien korelasinya ( $r$ ).

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

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

Dimana:  $r$  = koefisien korelasi

$x$  = variabel bebas (*independent variable*)

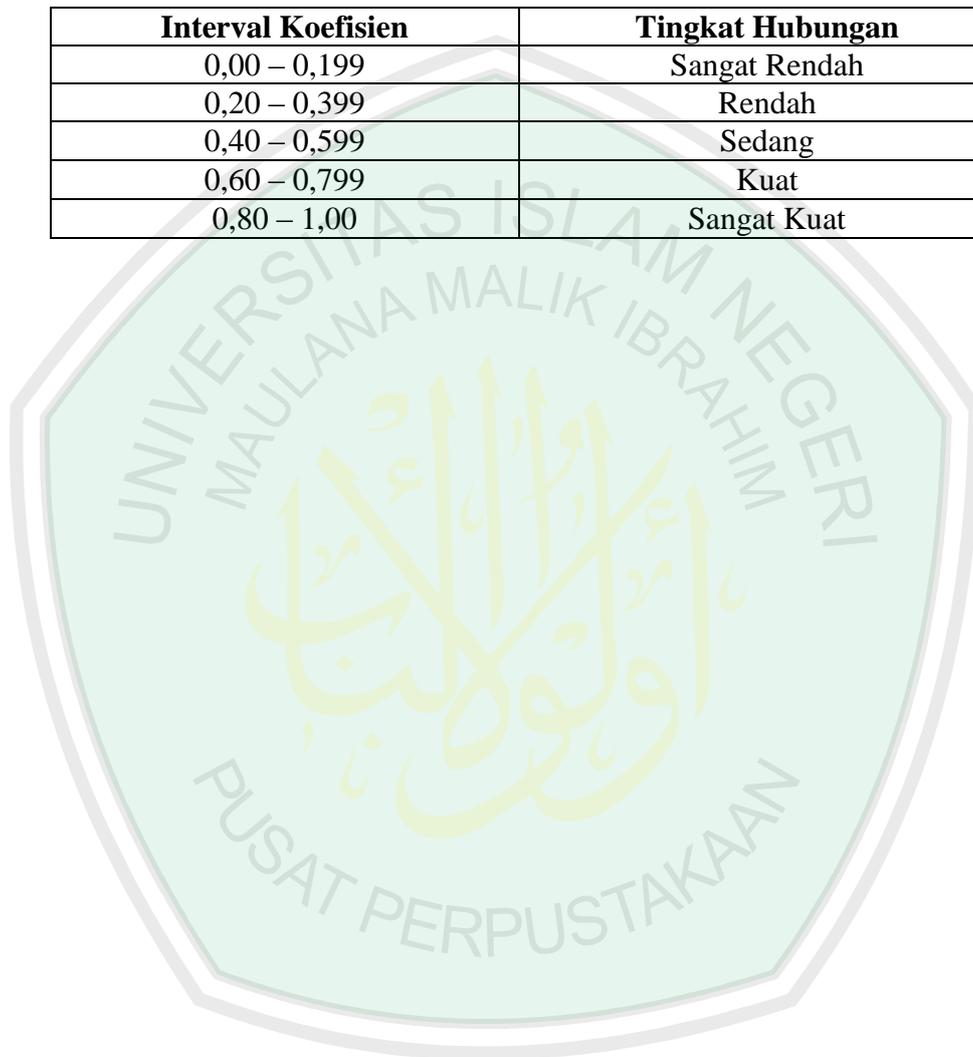
$y$  = variabel tak bebas (*dependent variable*)

Untuk mengetahui korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembapan, kadar air, pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Kec. Bumiaji Kota Batu dianalisis dengan korelasi *Pearson*. Koefisien korelasi sederhana dilambangkan ( $r$ ) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear dua variabel bebas ( $X$ ) dan variasi terikat ( $Y$ ), dengan ketentuan nilai  $r$  berkisar dari harga ( $-1 \leq r \leq +1$ ). Apabila nilai dari  $r = -1$  artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara  $X$  dan  $Y$  adalah negatif dan sangat kuat),  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi,  $r = 1$  berarti korelasinya sangat kuat

dengan arah yang positif. Sedangkan arti nilai ( $r$ ) akan dipresentasikan dengan tabel 3.2 sebagai berikut:

Tabel 3.2. Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2004)

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



## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Identifikasi

Hasil dari Identifikasi serangga tanah yang ditemukan di wilayah Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu adalah sebagai berikut:

##### 1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Famili Blattellidae 1, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 1 ini memiliki tubuh lonjong dengan bagian atas yang lebih kecil dibandingkan dengan bagian perutnya. Tubuhnya berwarna belang hitam putih dengan warna hitam yang lebih mendominasi. Panjang tubuhnya 5,5 mm, 3 pasang tungkai (femur memanjang berduri dan tibia memanjang berduri) dan sepasang antena.

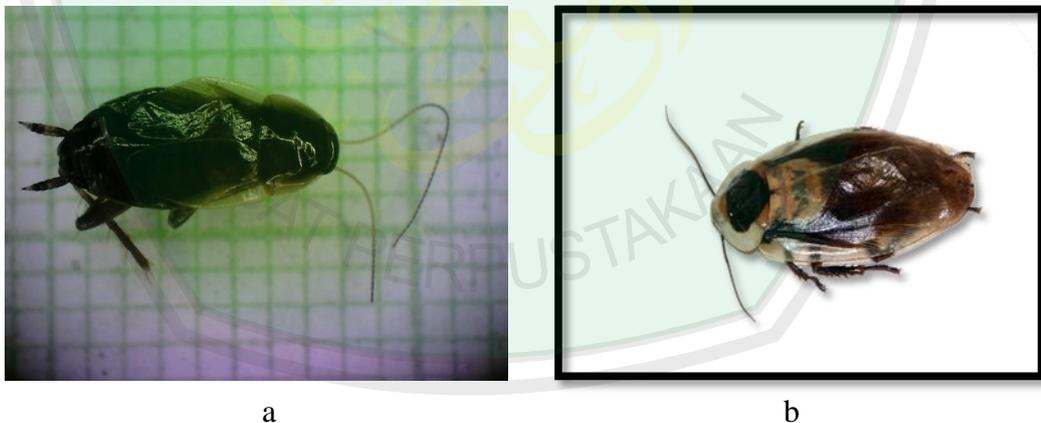
Menurut Borror dkk., (1996) Famili Blattellidae ini adalah satu kelompok besar dari kecuak-kecuak yang kecil, kebanyakan panjang mereka 12 mm atau kurang. Famili ini bersayap, Serangga ini dinamakan kecuak kayu. Habitat

serangga ini yaitu di dalam reruntuhan dan sampah di hutan-hutan. Didalam ekosistem serangga ini berperan sebagai pengurai .

Klasifikasi spesimen 1 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Blattaria  
 Famili : Blattellidae  
 Sub Famili : Blattellidae 1

## 2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Blattidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 2, memiliki ciri-ciri warna hitam kecoklatan panjang 8 mm, sayap relatif lebar  $\frac{3}{4}$  tubuhnya. Spesimen ini juga memiliki 3 pasang tungkai (femur memanjang berduri dan tibia memanjang berduri) dan sepasang antena.

Kecua-kecua dalam famili Blattidae ini merupakan serangga-serangga yang besar. Kebanyakan panjang tubuhnya bisa mencapai 25 mm atau lebih. Beberapa jenis adalah hama-hama pemukiman yang yang penting (Borrer dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 2 menurut Borrer dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Blattaria  
 Famili : Blattidae  
 Sub Famili : Blattidae 1

### 3. Spesimen 3



a

b

Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Blattellidae 2, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan pengamatan spesimen 3 ini memiliki ciri-ciri tubuh bulat telur, panjang tubuhnya kira-kira 5 mm, warna coklat muda dengan sedikit

kombinasi hitam yang tersebar di seluruh tubuhnya. Warna hitam diatas kepalanya sebelah kanan dan kiri, sayap yang transparan, 3 pasang tungkai (femur memanjang berduri dan tibia memanjang berduri) dan sepasang antena.

Menurut Borror (1996), Famili Blattellidae ini kebanyakan panjang mereka 12 mm atau kurang satu kelompok besar dari kecuak-kecuak yang kecil. Famili ini bersayap, Serangga ini dinamakan kecuak kayu. Habitat serangga ini yaitu di dalam reruntuhan dan sampah di hutan-hutan. Didalam ekosistem serangga ini berperan sebagai pengurai.

Klasifikasi spesimen 3 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Blattaria  
Famili : Blattellidae  
Sub Famili : Blattellidae 2

#### 4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Blattidae 2, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 4 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini berbentuk bulat telur memiliki panjang tubuh kira-kira 12 mm, warna tubuh hitam kecoklatan. Memiliki 3 pasang tungkai ( femur pendek melebar tidak berduri dan tibia pendek berduri panjang) dan 1 pasang antena.

Famili Blattidae ini dapat disebut dengan kecuak-kecuak, dalam kelompok ini relatif serangga-serangga yang besar. Ukuran tubuhnya bisa mencapai 25-27 mm dengan sayap yang sangat pendek (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 4 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Blattaria  
 Famili : Blattidae  
 Sub Famili : Blattidae 2

## 5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Tenebrionidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 5 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki tubuh berbentuk bulat telur memanjang. Panjang tubuh kira-kira 6 mm, warna kecoklatan hingga hitam. Memiliki sepasang sungut dengan 11 ruas persungutnya.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Tenebrionidae atau kumbang yang hidup dalam gelap merupakan kelompok kumbang yang besar dan beragam. Kebanyakan tenebrionid memiliki warna yang beragam mulai dari kecoklatan hingga hitam. Banyak yang berwarna hitam halus menyerupai kumbang-kumbang tanah. Panjang tubuh 2-35 mm, sepasang sungutnya hampir selalu 11 ruas baik bentuk benang maupun merjan dan lima sterna abdomen yang kelihatan.

Klasifikasi spesimen 5 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera  
 Famili : Tenebrionidae  
 Sub Famili : Tenebrionidae 1

## 6. Spesimen 6



a

b

Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Salpingidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 6 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki tubuh berbentuk bulat telur memanjang dan gepeng, panjang tubuh 11 mm, berwarna hitam mengkilap, pronotum berbentuk menyerupai segitiga sehingga memiliki pinggang yang menyempit di bagian bawah.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Salpingidae merupakan kumbang kulit kayu berpingsang sempit. Tubuh agak gepeng, permukaan-permukaan dorsal dan ventral datar dan sejajar, pronotum agak segitiga, sangat menyempit dibagian dasar, koksa-koksa depan membulat biasanya panjangnya kurang dari 6 mm, namun beberapa jenis ada yang lebih besar hingga mencapai 30 mm. kumbang ini memiliki warna hitam dengan cahaya metalik. Famili Salpingidae dewasa dan

larva bersifat memangsa. Salpingidae dewasa biasanya ditemukan dibawah kulit kayu, reruntuhan daun dan pada tumbuh-tumbuhan.

Klasifikasi spesimen 6 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Salpingidae  
 Sub Famili : Salpingidae 1

#### 7. Spesimen 7



Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Meloidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 7 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang 11 mm, berwarna hitam kecoklatan dengan elitra yang berbentuk melebar bulat telur dan sangat cembung.

Menurut Borror dkk., (1996), famili Meloidae merupakan kumbang – kumbang lepuh yang memiliki tubuh sempit memanjang, elitranya lunak dan

lentur, pronotum lebih sempit daripada kepala atau elitra. Berwarna kecoklat-coklatan, (kadang kehitam-hitaman atau hitam dan coklat) panjangnya 8-15 mm.

Klasifikasi spesimen 7 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Meloidea  
 Sub Famili : Meloidae 1

#### 8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Famili Rhysodidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 8 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 9 mm, dengan warna coklat muda. Tubuhnya terdiri dari 3 lekuk longitudinal dengan sungut berbentuk merjan.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Rhysodidae atau kumbang-kumbang kulit kayu yang memiliki tubuh ramping, kecoklat-coklatan, panjang 5,5-7,5 mm. Kumbang ini memiliki tiga lekuk-lekuk longitudinal yang cukup dalam protonum dan dengan sungut yang berbentuk merjan. Famili ini biasanya ditemukan dibawah kulit kayu.

Klasifikasi spesimen 8 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Rhysodidae  
 Sub Famili : Rhysididae 1

### 9. Spesimen 9



a

b

Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Curculionidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 9 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 6 mm, moncongnya lebar

lekuk sungut terlihat jelas dibagian posterior, tungkai ada 3 panjang, kumbang ini memiliki tubuh berwarna putih dengan dua garis putih pada kepala dan pronotum.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Curculionidae merupakan kumbang-kumbang bermoncong hidung lebar, karena lekuk sungut yang cukup jelas dibagian posterior, membengkok dibagian ventral, ruas sungut dasar melewati dibagian mata bila ditarik dekat kepala. Kumbang berumbai putih ini memiliki panjang kira-kira mencapai 12 mm, dengan tepi elitra yang keputih-putihan dan dengan garis-garis putih dua buah yang memanjang pada kepala dan pronotum.

Klasifikasi spesimen 9 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Curculionidae  
 Sub Famili : Curculionidae 1

#### 10. Spesimen 10



a



b

Gambar 4.10 Spesimen 10 Famili Staphylinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 10 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 5 mm, tubuhnya berwarna coklat kemerahan, sungutnya makin berbentuk merjan. Memiliki 6 sterna abdomen yang terlihat.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Staphylinidae merupakan kumbang pengembara. Terdapat enam atau tujuh garis perut yang terlihat, sayap biasanya tidak lebih panjang dari tubuhnya. Family Staphylinidae memiliki warna hitam atau coklat. Ukurannya cukup beragam, tetapi yang terbesar panjangnya kira-kira 25 mm.

Klasifikasi spesimen 10 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Staphylinidae  
Sub Famili : Staphylinidae 1

## 11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11 Famili Staphylinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 11 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki bentuk tubuh ramping berwarna hitam kecoklatan, panjang tubuh 4 mm. Terdapat 6 sterna abdomen, elitra terlihat sangat pendek, didepan kepala terdapat mandibel-mandibel yang sangat panjang dan tajam.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Staphylinidae merupakan kumbang pengembara yang memiliki bentuk tubuh ramping, memanjang biasanya dapat dikenali dengan elitra yang sangat pendek. Elitra biasanya tidak lebih panjang dari tubuh mereka dan bagian abdomen yang besar terlihat dibelakang ujungnya. Terdapat enam sampai tuju sterna abdomen yang kelihatan. Ukuran mereka cukup beragam, tetapi yang paling terbesar kira-kira 25mm. Apabila saat lari mereka sering menaikkan ujung abdomennya, seperti halnya kala jengking. Mandibel-mandibel sangat panjang, langsing, tajam dan biasanya menyilang di muka kepala.

Klasifikasi spesimen 11 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Staphylinidae  
 Sub Famili : Staphylinidae 2

## 12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Staphylinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 12 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 7 mm, dengan bentuk tubuh ramping memanjang berwarna hitam kecoklatan, terdapat 6 garis pada perut. Sayap terlihat sangat pendek, didepan kepala terdapat mandibel-mandibel yang sangat panjang dan tajam.

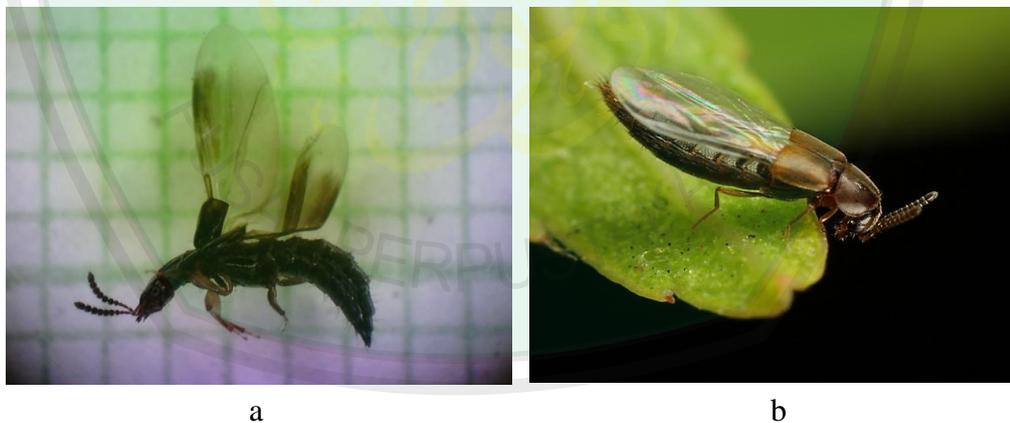
Menurut Borror dkk., (1996), Famili Staphylinidae merupakan kumbang pengembara yang memiliki bentuk tubuh ramping, memanjang biasanya dapat

dikenali dengan elitra yang sangat pendek. Elitra biasanya tidak lebih panjang dari tubuh mereka. Terdapat enam sampai tuju sterna abdomen yang kelihatan. Ukuran mereka cukup beragam, tetapi yang paling terbesar kira-kira 25mm.

Klasifikasi spesimen 12 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Staphylinidae  
 Sub Famili : Staphylinidae 3

### 13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13 Famili Staphylinidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 13 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 4 mm, berwarna hitam kecoklatan, terdapat 6 sterna abdomen. Sayap terlihat sangat pendek namun

memiliki selaput sayap yang cukup lebar, antena sepasang, memiliki 3 sepasang kaki (tibia bergeligi dan berambut halus).

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Staphylinidae disebut juga kumbang pengembara yang memiliki bentuk tubuh ramping, memanjang biasanya dapat dikenali dengan elitra yang sangat pendek. Elitra biasanya tidak lebih panjang dari tubuh mereka. Ukuran mereka cukup beragam, tetapi yang paling terbesar kira-kira 25 mm. Terdapat enam sampai tujuh sterna abdomen yang kelihatan.

Klasifikasi spesimen 13 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Staphylinidae  
Sub Famili : Staphylinidae 4

#### 14. Spesimen 14



Gambar 4.14 Spesimen 14 Famili Alleculidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 14 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 6 mm, tubuhnya bulat telur memanjang. Terdapat bulu-bulu ditubuhnya, dengan sepasang sungut .

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Alleculidae atau kumbang-kumbang berkuku seperti sisir merupakan kumbang yang kecil, panjang 5-15 mm, bentuk bulat telur memanjang. Biasanya berwarna kecoklat-coklatan atau hitam dengan satu penampilan yang agak mengkilat akibat dari rambut-rambut pada tubuh.

Klasifikasi spesimen 14 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

- Kingdom : Animalia
- Filum : Arthropoda
- Kelas : Insekta
- Ordo : Coleoptera
- Famili : Alleculidae
- Sub Famili : Alleculidae 1

### 15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15 Famili Monommidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 15 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh 7 mm, dengan ventral gepeng dan cembung bagian dorsal, berwarna hitam. Ketiga pasang tungkainya retraktil dan dengan sepasang sungut pendek.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Monommidae merupakan kumbang yang berwarna hitam, bulat telur, panjang 5-12 mm, dan gepeng disebelah ventral dan cembung dibagian dorsal. Rongga-rongga koksa anterior terbuka dibagian belakang, tungkai-tungkai sangat retraktil, dan sungut berakhir dalam satu gada yang beruas 2 atau 3 dan ditampung didalam lekuk-lekuk pada bagian bawah protoraks.

Klasifikasi spesimen 15 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Monommidae  
 Sub Famili : Monommidae 1

### 16. Spesimen 16



a

b

Gambar 4.16 Spesimen 16 Famili Elateridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 16 didapati ciri-ciri sebagai berikut, famili ini berwarna coklat dan hitam, memiliki tiga tungkai kaki dan sepasang antena, yang paling mencolok dari famili ini adalah pada bagian belakangtoraks meruncing, elitra menutupi seluruh abdomen, serta panjang tubuh sekitar 6 mm.

Ujung kepala mempunyai warna yang lebih gelap dan terdapat dua tonjolan yang menyerupai tanduk. Ciri khusus yang menonjol yaitu bentuk toraks yang menjorok kebelakang yang membuatnya sesuai dengan ciri dari famili Elateridae. Sedangkan pada bagian abdomen terdapat tanduk tapi lebih pendek.

Kebanyakan larva adalah ramping, bertubuh keras, dan mengkilat umumnya di sebut ulat-ulat kawat. Larva dari banyak jenis sangat merusak, makan biji-biji yang baru saja ditanam dan akar-akar kacang, kapas, kentang, jagung, dan butir-butiran (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 16 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Elateridae  
 Sub Famili : Elateridae 1

#### 17. Spesimen 17



a



b

Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili Lampyridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 17 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki tubuh yang lunak dan panjang, dengan panjangnya 6 mm. pada bagian kepala samping kanan dan kiri berwarna orange.

Posterior serangga ini dapat memancarkan cahaya bila malam hari. Elitra lentur dan datar.

Menurut Borror dkk., (1996), Lampyridae adalah kumbang-kumbang yang bertubuh sangat lunak dan memanjang, panjangnya 5-20 mm, yang pronotumnya meluas kedepan dan melewati kepala, hingga sebagian besar dari kepala tersembunyi dari atas. Elitra lunak dan lentur agak datar. Kebanyakan anggota-anggota dari kelompok ini mempunyai organ-organ yang mengeluarkan cahaya, tapi banyak dari yang lebih kecil tidak mempunyainya.

Klasifikasi spesimen 17 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Lampyridae  
Sub Famili : Lampyridae 1

### 18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 Sub Famili Buprestidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 18 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki bentuk tubuh ramping berwarna hitam gelap metalik, panjang tubuh 10 mm. Tubuhnya keras, sepasang sungut yang memiliki bentuk merjan.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Buprestidae merupakan kumbang pengebor kayu metalik. Panjangnya 3-100 mm biasanya kurang dari 20 mm dan seringkali agak talik seperti tembaga, biru, hijau ataupun hitam terutama pada sisi ventral tubuh dan pada permukaan dorsal abdomen. Buprestidae memiliki tubuh yang keras dan terbentuk secara padat dan biasanya memiliki satu bentuk yang khas.

Klasifikasi spesimen 18 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera  
 Famili : Buprestidae  
 Sub Famili : Buprestidae 1

### 19. Spesimen 19



Gambar 4.19 Spesimen 19 Famili Scutelleridae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 19 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh kira-kira 6 mm, dengan punggung seperti perisai. Berwarna coklat kekuningan, sepasang sungutnya terdiri dari tiga ruas.

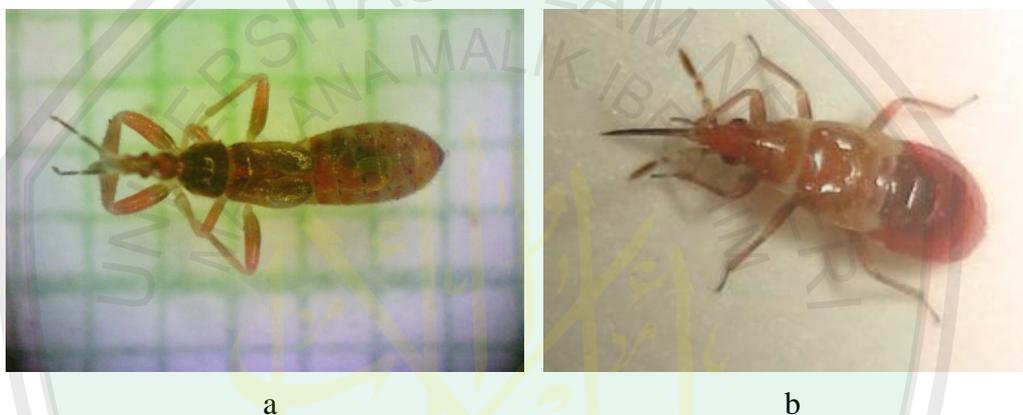
Menurut Borror dkk., (1996), Famili Scutelleridae memiliki punggung perisai, kalihatan sama dengan kepik-kepik berbau (Pentatomidae), tetapi skutellum sangat besar dan meluas sampai ujung abdomen. Sayap-sayap hanya terlihat pada tepi skutellum. Memiliki warna coklat atau kuning, panjangnya 8-10 mm dan memakan tumbuh-tumbuhan.

Klasifikasi spesimen 19 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Scutelleridae  
 Sub Famili : Scutelleridae 1

## 20. Spesimen 20



Gambar 4.1 Spesimen 20 Famili Enicocephalidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 20 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: serangga ini memiliki panjang tubuh kira-kira 5 mm. Tubuhnya ramping dengan warna kemerahan transparan, dua sayap kecil yang berwarna transparan.

Menurut Borror dkk., (1996), Famili Enicocephalidae merupakan kepik berkepala unik atau kepik-kepik agas. Kepik-kepik ini kecil (panjang 2-5 mm), ramping, kepik ini bersifat pemangsa yang mempunyai kepala yang aneh dan sayap-sayap depan seluruhnya berselaput tipis. Biasanya terdapat dibawah batu-batuan atau kulit kayu atau kotoran di tempat itu mereka memakan berbagai serangga yang kecil.

Klasifikasi spesimen 20 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Enicocephalidae  
 Sub Famili : Enicocephalidae 1

#### 21. Spesimen 21



Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Forficulidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan dari hasil pengamatan pada spesimen 21 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: Serangga ini memiliki panjang tubuh kira-kira 12 mm. Tubuhnya ramping dengan warna berwarna hitam dan cokelat pada bagian kaki, dan posterior abdomen, terdapat sepasang antena, dan mata terlihat jelas, pada bagian posterior tubuh terdapat organ penjepit sebagai pertahanan diri terhadap musuh.

Menurut Borror dkk., (1996), cocopet famili Forficulidae memiliki ciri-ciri khusus berupa ekor yang bercapit, tubuh memanjang, ramping. Cocopet adalah serangga yang memanjang, ramping dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai cersi seperti capit. Cocopet-cocopet yang muda ruas-ruas sungutnya lebih sedikit dari yang dewasa, dengan ruas-ruas tambahan setiap kali berganti kulit.

Klasifikasi spesimen 21 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Dermaptera  
 Famili : Forficulidae  
 Sub Famili : Forficulidae 1

## 22. Spesimen 22



a



b

Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Formicidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 22 didapati ciri-ciri sebagai berikut : memiliki tubuh berwarna merah, kepala berbentuk bulat agak lonjong, toraks melengkung jelas, memiliki bentuk abdomen yang bulat dan berwarna belang merah hitam lebih gelap, terdapat sepasang antena di bagian depan kepalanya, serta memiliki panjang tubuh kira-kira 3 mm.

Menurut Suin (2012) semut merah, memiliki kepala oval, toraks melengkung jelas, pronotum dekat kepala agak kecil. Kepala bagian belakang bulat sedangkan bagian depannya agak kecil, bagian atas cembung. Pedicel 1, nodus berbentuk kerucut. Siwi (1991) menambahkan bahwa famili ini ditemukan hampir di semua tempat, di bangkai, pertanaman, rongga/celah-celah di dalam bangunan atau tanah. Merupakan serangga sosial dengan kasta berbeda: ratu, jantan yang biasanya bersayap, dan pekerja tanpa sayap. Sebagian besar akan menggigit bila diganggu dan beberapa akan menyengat.

Klasifikasi spesimen 22 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Hymenoptera  
Famili : Formicidae  
Sub Famili : Formicidae 1

### 23. Spesimen 23



Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Formicidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 23 didapati hasil antara lain, spesimen 26 memiliki warna hitam kemerahan, memiliki antena di anterior tubuhnya, kepala berbentuk bulat agak lonjong dan memiliki mulut tipe penggigit, diantara toraks dan abdomen terdapat pembatas yang sangat jelas, abdomen berukuran besar, panjang keseluruhan badan sekitar 10 mm.

Ciri-ciri dari famili ini antara lain: antena, kaki dan mandibula kemerahan, panjangnya sekitar 15 mm. Seluruh permukaan tubuh kasar/kesat. Abdomen bergaris memanjang, konstruksi antara segmen segmen basal terlihat jelas. Pedicel 1 besar sama tingginya dengan momentum, bagian depan oval/bulat, bagian belakang agak cekung (Suin, 2012).

Klasifikasi spesimen 23 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Sub Famili : Formicidae 2

#### 24. Spesimen 24



Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili Formicidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 24 didapati cirri-ciri sebagai berikut, memiliki warna hitam keabu abuan, memiliki antena di anterior tubuhnya, kepala berbentuk bulat agak lonjong dan memiliki mulut tipe penggigit, diantara toraks dan abdomen terdapat pembatas yang sangat jelas, abdomen berukuran besar dan terlihat pembatas selangseling warna hitam abu-abu, panjang keseluruhan badan sekitar 13 mm.

Famili Formicidae berperan sebagai predator, sebagian besar jenis semut adalah predator utama bagi serangga lain. Semut memakan telur, larva, pupa maupun serangga dewasa. Famili Formicidae memiliki tubuh berwarna hitam keabuabuan dan juga coklat kemerahan, memiliki tipe mulut penggigit (Borrer, 1996).

Klasifikasi spesimen 24 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Sub Famili : Formicidae 3

#### 25. Spesimen 25



a



b

Gambar 4.25 Spesimen 25 Sub Famili Formicidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

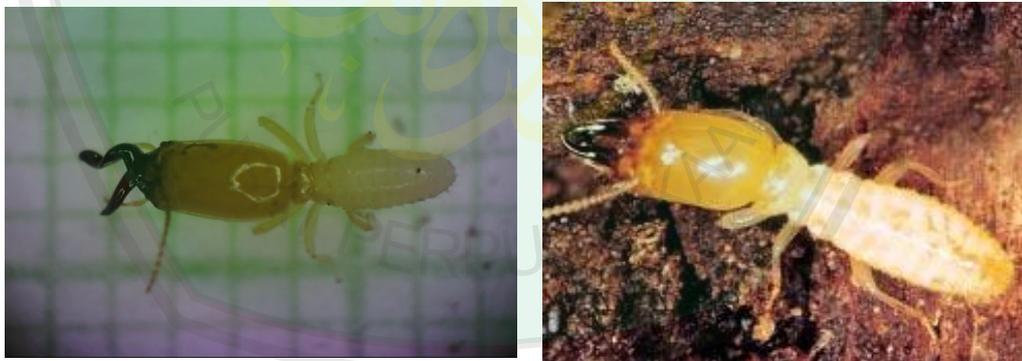
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 25 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: famili ini memiliki warna hitam dengan ukuran tubuh 3 mm, memiliki bentuk kepala oval, mata terletak agak ke samping, memiliki tipe mulut menggigit, memiliki sepasang antenna, memiliki abdomen yang cukup besar dan tidak memiliki sayap. Ukurannya lebih kecil dibandingkan dengan Formicidae 4.

Menurut Siwi (1991), tipe mulut pengigit, serangga ini tidak memiliki sayap, karena sudah mengalami proses reduksi. Di dalam ekosistem serangga ini berperan sebagai predator terhadap serangga-serangga lainnya.

Klasifikasi spesimen 24 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Sub Famili : Formicidae 4

#### 26. Spesimen 26



a

b

Gambar 4.26 Spesimen 26 Sub Famili Termitinae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 26 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya 6mm, warna tubuh kuning, mandibel panjang bergigi, memiliki sepasang antena beruas 17 dan tungkai tiga pasang (tibia berduri, femur

sama besar). Jenis prajurit terlihat dari ukuran kepalanya dan tidak memiliki sayap.

Rayap merupakan serangga sosial dengan beberapa kasta antara lain: ratu, pejantan, pekerja (baik jantan maupun betina steril), dan tentara (jantan dan betina steril dengan modifikasi kepala yang kuat). Biasanya membuat sarang di atas atau bawah tanah, dipohon atau kayu. Makanannya bagian tanaman yang sudah mati ada juga yang memakan tanaman hidup. Peranannya sebagai perusak berbagai macam tanaman budidaya, kayu, kabel dll. Sebagian membantu proses pelapukan bagian tanaman yang telah mati (Borror dkk, 1996).

Klasifikasi spesimen 26 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Isoptera  
 Famili : Termitidae  
 Sub Famili : Termitinae

## 27. Spesimen 27

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 27 didapati ciri-ciri sebagai berikut, memiliki warna hitam keabu abuan, memiliki antena di anterior tubuhnya, panjang keseluruhan badan sekitar 9 mm. Pada thorak bagian pertama menutupi sebagian abdomen.



a

b

Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Acrididae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Belalang yang termasuk dalam famili ini dapat dikenali dengan protonumnya (thorak ruas pertama) yang meluas ke belakang diatas abdomen dan menyempit di bagian posterior. Kebanyakan jenis dari famili ini panjangnya antara 13-19 mm, dan yang betina biasanya lebih besar dan lebih berat badannya dari pada yang jantan (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 27 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Orthoptera  
 Famili : Acrididae  
 Sub Famili : Acrididae 1

## 28. Spesimen 28



a

b

Gambar 4.1 Spesimen 28 Famili Gryllidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 28 didapati ciri-ciri sebagai berikut, memiliki warna hitam kecoklatan terdapat garis melintang hitam putih, tubuhnya berbentuk lonjong pada abdomennya, panjang keseluruhan badan sekitar 16-17 mm. Thorak halus, tibia bergerigi kecil diantara duri-durinya. Terdapat embel-embel di bagian belakang yang mengarah ke luar di bagian ujung posterior abdomen.

Jangkrik-jangkrik yang termasuk dalam famili ini menyerupai belalang dengan sungut yang panjang dan berbentuk melancip dibagian ujungnya. Pada bagian kepala mempunyai garis-garis melintang berwarna hitam putih (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 28 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insekta

Ordo : Orthoptera

Famili : Gryllidae

Sub Famili : Gryllidae 1

### 29. Spesimen 29



Gambar 4.29 Spesimen 29 Famili Entomobryidea, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada spesimen 29 didapati hasil famili ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam kecokelatan, dengan bentuk tubuh memanjang. Terdapat sepasang antena, protoraks tidak memiliki rambut, terdapat furcula panjang, terdapat ekor yang berfungsi sebagai alat gerak, panjang keseluruhan tubuh sekitar 2 mm. Memiliki sepasang alat peloncat.

Kelompok yang besar dengan keanekaragaman yang tinggi. Beberapa peneliti bahkan masih menganggapnya sebagai subfamili dari famili entomobryidae, tetapi sekarang sudah berdiri sendiri dan merupakan salah satu famili dengan super famili entomobryodea. Ciri umum tubuh panjangnya 2-8 mm, warna tubuh bervariasi, antena panjang 0,5-3 kali panjang tubuhnya (Suharjono dkk., 2012).

Klasifikasi spesimen 29 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Subfilum : Hexapoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Entomobryidea  
 Sub Famili : Entomobryidea 1

### 30. Spesimen 30



Gambar 4.30 Spesimen 30 Famili Entomobryidae, a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan pada spesimen 30 didapati hasil famili ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam kecokelatan, dengan bentuk tubuh memanjang. Memiliki sepasang alat peloncat. Terdapat sepasang antena, protoraks tidak memiliki rambut, terdapat furcula panjang, terdapat ekor yang berfungsi sebagai alat gerak, panjang keseluruhan tubuh sekitar 2 mm.

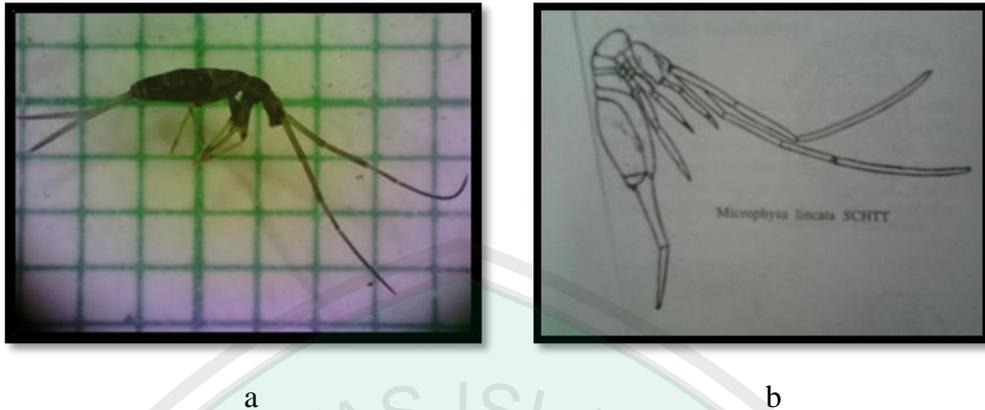
Kelompok yang besar dengan keanekaragaman yang tinggi. Ciri umum tubuh panjangnya 2-8 mm, warna tubuh bervariasi, antena panjang 0,5-3 kali panjang tubuhnya. Beberapa peneliti bahkan masih menganggapnya sebagai subfamili dari famili entomobryidae, tetapi sekarang sudah berdiri sendiri dan merupakan salah satu famili dengan super famili entomobryodea. (Suharjono dkk., 2012).

Klasifikasi spesimen 30 menurut Borror dkk., (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Subfilum : Hexapoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Entomobryodea  
 Sub Famili : Entomobryodea 2

### 31. Spesimen 31

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 14 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : ukuran tubuh sekitar 3 mm, abdomen memiliki 6 segmen, pada tengah abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat yang disebut furcula, antena 1 pasang beruas 4 dengan scape lebih panjang dari spesimen 15, mata terlihat jelas, protoraks tidak berambut, ada furcula panjang, ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas ke tiga, warna hitam.



Gambar 4.31 Spesimen 31 Famili Paronellidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (Suin, 2012)

Famili ini merupakan kelompok yang besar dengan keanekaragaman yang tinggi. Beberapa peneliti bahkan masih menganggapnya sebagai subfamili dari famili entomobryidae, tetapi sekarang sudah berdiri sendiri dan merupakan salah satu famili dengan super famili entomobryodea. Ciri umum tubuh panjangnya 2-8 mm, warna tubuh bervariasi, antena panjang 0,5-3 kali panjang tubuhnya (Suharjono dkk., 2012).

Klasifikasi spesimen 31 menurut (Suharjono dkk., 2012) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Subfilum : Hexapoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Paronellidae  
 Sub Famili : Paronellidae 1

## 4.2 Pembahasan

### 4.2.1 Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan pada sampel pengamatan, ditemukan serangga tanah beserta peranannya dalam ekosistem sebagai berikut :

Tabel 4.1 Jumlah Serangga Tanah Secara Kumulatif dan Peranannya di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Kecamatan Bumiaji Kota Batu

Ordo	Famili	Sub Famili	Peranan	ASB	LPS
Blattodea	Blattellidae	Blattellidae 1	Detritivor	23	0
		Blattellidae 2	Detritivor	27	0
	Blattidae	Blattidae 1	Detritivor	6	0
		Blattidae 2	Detritivor	39	0
Coleoptera	Curculionidae	Curculionidae	Herbivor	10	0
	Elateridae	Elateridae	Herbivor	24	0
	Lampyridae	Lampyridae	Predator	1	0
	Meloidae	Meloidae	Predator	3	0
	Rhysodidae	Rhysodidae	Predator	7	0
	Salpingidae	Salpingidae	Predator	1	0
	Staphylinidae	Staphylinidae 1	Predator	8	0
		Staphylinidae 2	Predator	1	24
		Staphylinidae 3	Predator	25	0
		Staphylinidae 4	Predator	0	9
	Buprestidae	Buprestidae	Herbivor	0	9
	Monommidae	Monommidae	Herbivor	0	4
Tenebrionidae	Tenebrionidae	Herbivor	0	3	
Alleculidae	Alleculidae	Herbivor	0	15	
Collembola	Entomobryidae	Entomobryidae 1	Dekomposer	149	16
		Entomobryidae 2	Dekomposer	144	12
	Parronellidae	Parronellidae	Dekomposer	212	46*
Dermaptera	Forficulidae	Forficulidae	Herbivor	21	23
Hemiptera	Enicocephalidae	Enicocephalidae	Predator	23	0
	Scutelleridae	Scutelleridae	Herbivor	6	0
Hymenoptera	Formicidae	Formicidae 1	Predator	474*	18
		Formicidae 2	Predator	8	0
		Formicidae 3	Predator	65	16
		Formicidae 4	Predator	73	6

Table 4.1 Lanjutan

Isoptera	Termitidae	Termitidae	Detritivor	26	26
Orthoptera	Tetrigidae	Acrididae	Herbivora	19	0
	Gryllidae	Gryllidae	Herbivora	7	0
Jumlah				1.402	227

Keterangan : \*:Jumlah terbanyak pada kolom yang bersesuaian

Data serangga tanah yang didapatkan pada pengambilan sampel dengan menggunakan soil sampler kemudian diidentifikasi secara kumulatif di laboratorium. Hasil identifikasi yang dilakukan secara keseluruhan terdapat 22 famili dan 8 ordo. Di ASB serangga tanah yang ditemukan sebanyak 8 ordo 18 famili 26 sub famili dengan jumlah total 1.402 individu (Tabel 4.1). Ordo Hymenoptera merupakan serangga tanah yang paling banyak ditemukan pada pengamatan dengan jumlah 620 individu dari famili Formicidae. Ordo Hymenoptera famili Formicidae atau yang biasa disebut semut berperan sebagai predator di habitatnya. Di ASB famili ini ditemukan paling banyak dikarenakan lingkungan pada ASB merupakan salah satu lingkungan yang mendukung kehidupannya yaitu habitat dari Formicidae. Formicidae memanfaatkan serasah sebagai tempat hidupnya dan menggunakannya sebagai tempat tinggalnya. Selain itu hewan ini juga merupakan hewan yang hidup berkoloni dengan membentuk sarang-sarang besar. Borror dkk., (1996) mengatakan bahwa semut, rayap, dan beberapa lebah dan tawon hidup dalam berkelompok-kelompok atau berkoloni. Jika makanan tersedia dengan kualitas yang cukup, maka populasi serangga tanah akan naik. Sebaliknya, jika keadaan makanan tidak mencukupi maka jumlah populasi serangga tanah akan menurun (Jumar, 2000).

Pada LPS serangga tanah yang ditemukan sebanyak 5 ordo 10 famili 14 sub famili 227 individu (Tabel 4.1). Famili Parronellidae merupakan ordo

Collembola yang ditemukan paling banyak. Tingginya kehadiran Collembola di tentukan oleh tingginya kadar organik tanah. Collembola bersifat absolut pada semua lokasi karena peranannya sebagai pemakan bahan organik (Nurhadi, 2009).

Berdasarkan peran ekologi serangga di ASB dan LPS keseluruhan didapatkan dekomposer 2 famili, detritivor 3 famili herbivor 10 famili dan predator 7 famili. Komposisi serangga tanah berdasarkan perannya di ASB dan LPS ditunjukkan pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Persentase Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Kecamatan Bumiaji Kota Batu

Keterangan	ASB		LPS	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Dekomposer	505	36,02	74	32,6
Detritivor	121	8,63	26	11,45
Herbivor	87	6,21	56	23,79
Predator	616	49,14	73	32,16
Total	1.402	100	227	100

Berdasarkan perannya terlihat bahwa komposisi persentase (%) serangga tanah ASB bersifat predator yang paling tinggi sebesar 49,14%. Jenis predator yang ditemukan dari ordo Hymenoptera (famili Formicidae), ordo Coleoptera (famili Salpingidae, Meloidae, Rhysodidae, Staphilinidae, Lampyridae) dan ordo Hemiptera (famili Enicocephalidae). Predator merupakan organisme yang hidup bebas membunuh dan memakan beberapa mangsa. Selain itu predator menempati tingkat trofik ke-tiga dalam susunan tingkat trofik. Persentase (%) serangga tanah predator memiliki jumlah yang paling banyak di antara yang lain, dikarenakan

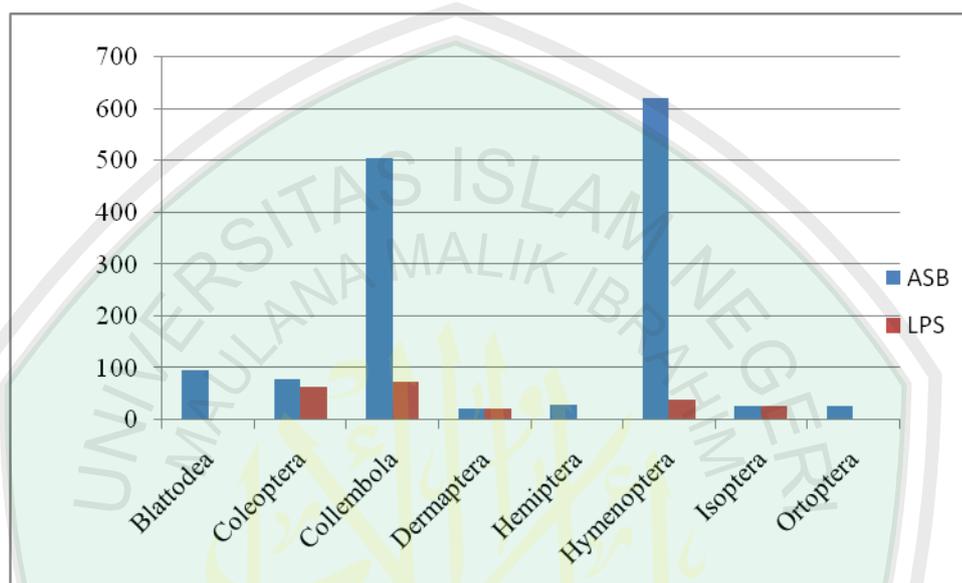
tempat lingkungan hidup yang mendukung kehidupannya, seperti sumber makan yang melimpah dan juga jumlah serasah yang berasal dari dedaunan yang gugur.

Suin (2012), menyebutkan bahwa material organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah, termasuk serangga tanah. Komposisi dan jenis material organik itu menentukan jenis hewan tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya material organik menentukan kepadatan organisme tanahnya. Menurut Harmoko (2012), predator ini dapat bertahan hidup dengan memakan mangsa alternatif. Predator mempunyai peranan yang penting, karena dapat mengendalikan fitofagus, disamping itu merupakan salah satu komponen penting dalam menjaga keseimbangan populasi alami disuatu ekosistem.

Komposisi persentase (%) serangga tanah yang diperoleh di Lahan Pertanian paling tinggi yaitu dekomposer sebesar 32,6%. Jenis dekomposer yang ditemukan merupakan ordo Collembola (family Entomobryidea dan Parronellidea). Collembola bersifat absolut pada semua lokasi, karena peranannya sebagai dekomposer. Menurut Anwar (2009) dekomposer memerlukan energi untuk mendekomposisi bahan organik, Sumber energi tersebut berasal dari bahan organik yang didekomposisi berupa nutrisi. Energi tersebut digunakan untuk metabolisme tubuhnya. Arthropoda permukaan tanah berperan sebagai perombak bahan organik yang memegang peranan penting dalam daur hari. Pada ekosistem alami yang tidak terganggu oleh aktivitas manusia, proses dekomposisi akan berlangsung maksimal, tetapi jika terganggu akan terjadi sebaliknya (Nurhadi,2009).

#### 4.2.2 Proporsi Serangga Tanah Menurut Taksonomi

Proporsi serangga tanah menurut taksonomi dari penelitian yang dilakukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian adalah sebagai berikut :



Gambar 4.32 Diagram batang jumlah Individu serangga tanah berdasarkan proporsi taksonominya

Berdasarkan hasil pengamatan di ASB proporsi taksonominya lebih tinggi dibandingkan dengan LPS. Hal ini dikarenakan lingkungan di ASB lebih mendukung untuk kehidupan beberapa jenis serangga yang ditemukan. Salah satu jenis adalah famili dari ordo Blattodea yang berperan sebagai detritivor.

Hasil identifikasi menunjukkan bahwa jumlah ordo serangga tanah yang ditemukan di ASB dan LPS paling banyak pada ordo Coleoptera. Coleoptera dalam ekosistem berperan sebagai predator dan herbivor. Hal ini dikarenakan Predator dan herbivor memiliki faktor pendukung untuk keberlangsungan hidupnya. Menurut Nurhadi (2009) arthropoda yang bersifat fithopagus akan menyukai daerah yang bervegetasi dan bagi arthropoda predator akan hadir karena

adanya mangsa. Kehidupan serangga dipengaruhi oleh faktor dalam dan faktor luar. Faktor dalam yang dimiliki oleh serangga akan mempengaruhi populasi serangga melalui kemampuan berkembang biaknya. Faktor luar diantaranya faktor fisik, faktor makanan dan faktor hayati (Jumar, 2000).

#### **4.2.3 Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah**

Kepadatan serangga tanah di ASB dan LPS perlu diketahui untuk mengetahui produktivitas dari serangga tanah tersebut. Suin (2012), menyebutkan bahwa kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas suatu serangga tanah.

Berdasarkan hasil analisa data kepadatan serangga tanah pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa di ASB sub famili Formicidae 1 memiliki kepadatan populasi paling tinggi setinggi 25.280 individu/m<sup>3</sup>, dengan nilai kepadatan relatif sebesar 33,81%. Formicidae merupakan serangga tanah yang hidup secara berkoloni. Selain itu Formicidae memiliki peran sebagai predator atau serangga pemangsa serangga lain karena sifatnya yang polyfagus, sehingga dapat melangsungkan hidupnya tanpa harus tergantung pada satu mangsa. Jumar (2000) dalam bukunya menjelaskan predator memiliki sifat polifag sehingga mampu bertahan hidup tidak hanya bergantung memangsa dari golongan herbivor saja. Formicidae atau yang biasa dikenal dengan semut, merupakan serangga eusosial yang berarti terdapat kerjasama yang baik antara anggota (Borror dkk., 1996).

Tabel 4.3 Kepadatan Jenis (Ki) dan Kepadatan Relatif (KR) Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Kecamatan Bumiaji Kota Batu

No	Ordo	Sub Famili	ASB		LPS	
			Ki	KR (%)	Ki	KR (%)
1	Blattodea	Blattellidae 1	1.230	1,64	0	0
		Blattellidae 2	1.440	1,93	0	0
		Blattidae 1	320	0,44	0	0
		Blattidae 2	2.080	2,78	0	0
2	Coleoptera	Curculionidae	530	0,71	0	0
		Elateridae	1.280	1,71	0	0
		Lampyridae	50	0,07	0	0
		Meloidae	160	0,21	0	0
		Rhysodidae	370	0,49	0	0
		Salpingidae	50	0,07	0	0
		Staphylinidae 1	430	0,58	0	0
		Staphylinidae 2	50	0,07	1.280	10,55
		Staphylinidae 3	1.330	1,78	0	0
		Staphylinidae 4	0	0	480	3,96
		Buprestidae	0	0	480	3,96
		Monommidae	0	0	210	1,73
		Tenebrionidae	0	0	160	1,32
		Alleculidae	0	0	800	66
3	Collembola	Entomobryidae 1	7.950	10,63	850	7
		Entomobryidae 2	7.680	10,27	640	5,28
		Parronellidae	11.310	15,13	2.450	20,2
4	Dermaptera	Forficulidae	1.120	1,5	1.230	10,14
5	Hemiptera	Enicocephalidae	1.230	1,64	0	0
		Scutelleridae	320	0,43	0	0
6	Hymenoptera	Formicidae 1	25.280	33,81	960	7,91
		Formicidae 2	430	0,57	0	0
		Formicidae 3	3.470	4,64	850	7,01
		Formicidae 4	3.890	5,2	350	2,88
7	Isoptera	Termitidae	1.390	1,86	1.390	11,46
8	Orthoptera	Acrididae	1.010	1,35	0	0
		Gryllidae	370	0,49	0	0
Jumlah			74.770	100	12.130	100

Sedangkan kepadatan jenis di Lahan Pertanian pada tabel 4.3 diketahui bahwa kepadatan jenis tertinggi adalah sub famili Parronellidae dengan nilai 2450 individu/m<sup>3</sup>, dengan nilai kepadatan relatif sebesar 20,2%. Famili Parronellidae ordo dari Collembola, serangga tanah ini berperan sebagai dekomposer. Collembola merupakan serangga tanah yang bersifat absolut pada semua lokasi karena perannya sebagai pemakan bahan organik. Nurhadi (2009), mengatakan tingginya kehadiran collembola sangat ditentukan oleh tingginya kadar organik. Material organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organism tanah, termasuk serangga tanah. Komposisi dan jenis material organik itu menentukan jenis hewan tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya material organik menentukan kepadatan organisme tanahnya (Suin, 2012).

Berdasarkan hasil analisa data kepadatan serangga tanah pada tabel 4.3 diketahui bahwa kepadatan jenis dan kepadatan relatif pada kedua tempat tersebut beda. Kepadatan jenis di Arboretum Sumber Brantas lebih besar dibandingkan dengan kepadatan jenis di Lahan Pertanian. Hal ini dikarenakan beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, salah satunya keadaan lingkungan yang berbeda pada kedua lokasi pengambilan sampel. Menurut Untung (2006), menjelaskan bahwa keadaan lingkungan setempat dapat mempengaruhi aktivitas dan perilaku serangga yang diamati. Banyak jenis serangga yang aktif pada siang hari dan ada yang aktif pada malam hari atau aktif pada jam-jam tertentu.

Faktor hayati adalah faktor- faktor yang ada di lingkungan yang dapat berupa bakteri, jamur, virus atau binatang lainnya. Organisme tersebut akan bersaing (berkompetisi) dalam mencari makanan, memarasiti, menjadi penyakit, membunuh dan menekan pertumbuhannya sehingga dapat mengganggu atau menghambat perkembangan serangga tanah (Jumar, 2000).

Nilai kepadatan dipengaruhi oleh kisaran toleransi yang berbeda dari tiap-tipa famili terhadap kondisi lingkungannya, seperti habitas dan vegetasi. Setiap organisme mempunyai batas minimum dan maksimum ekologis yang merupakan kisaran toleransi organisme itu terhadap kondisi faktor lingkungan. Edwards & Lofty (1997), menyatakan bahwa pada faktor ketersediaan makanan, baik jenis maupun kuantitas yang tersedia disuatu habitat sangat menentukan kepadatan populasi serangga tanah di habitat tersebut. Bila keadaan suhu tidak sesuai dengan kehidupan serangga tanah akan mengakibatkan populasi serangga tanah menurun menjauhi garis keseimbangannya, ataupun sebaliknya (Untung, 2006).

Kepadatan relatif juga dihitung dalam penelitian ini. Penghitungan ini digunakan untuk membandingkan nsuatu komunitas dengan komunitas yang lainnya. Suin (2012), menyatakan bahwa kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menentukan produktivitas, ketika kepadatan menunjukkan nilai yang tinggi, maka dapat diketahui tingkat produktivitasnya juga tinggi. Tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya, parameter ini tidak begitu tepat. Untuk itu biasanya digunakan penghitungan kepadatan relatif. Kepadatan relatif merupakan jumlah individu yang berhubungan dengan jumlah lain pada ruang dan waktu. Kepadatan ini sangat berkaitan dengan metode yang

digunakan pada pengambilan sampel, sehingga dapat digunakan untuk perbandingan (Suheriyanto, 2008).

#### 4.2.4 Faktor Lingkungan Abiotik yang Berpengaruh

##### a. Parameter Faktor Lingkungan Tanah

Penelitian ini mengamati parameter fisika tanah diantaranya adalah, suhu dan kelembaban. Analisis dilakukan dilokasi pengamatan. Hasil dari analisis pengukuran faktor lingkungan fisika tanah yang diambil permukaan tanah dan lubang dalam tanah dari kedua lokasi diperoleh nilai rata-rata dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.4 Faktor Lingkungan di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Kecamatan Bumiaji Kota Batu

No	Faktor Lingkungan	ASB	LPS
1	Suhu (°C)	22,53	24,03
2	Kelembaban (%)	81	81

Berdasarkan tabel 4.4 diketahui suhu antara ASB dan LPS tidak begitu berbeda. Selisih dari kedua habitat tersebut 1,5°C. Suhu sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup serangga tanah. Pada kisaran suhu tertentu serangga tanah dapat berkembang biak secara optimum. Bila keadaan suhu tidak sesuai dengan kehidupan serangga tanah akan mengakibatkan populasi serangga tanah menurun menjauhi garis keseimbangannya, ataupun sebaliknya (Untung, 2006).

Serangga tanah memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat bertahan hidup. Diluar kisaran suhu tersebut serangga dapat mati kedinginan ataupun kepanasan. Pada waktu tertentu aktivitas serangga tanah tinggi, sebaliknya pada suhu yang lain akan berkurang (menurun). Umumnya kisaran suhu yang efektif

adalah suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C dan suhu maksimum 45°C. Pada suhu optimum kemampuan serangga tanah untuk menghasilkan keturunan besar dan kematian sebelum ambang batas umur akan sedikit (Jumar, 2000).

Selain suhu, kelembaban juga berpengaruh dalam kehidupan serangga. Kelembaban tanah pada kedua habitat tersebut juga tidak jauh beda, bahkan nyaris sama. Hal ini dikarenakan jarak kedua habitat ini masih berdekatan, sehingga faktor fisika juga tidak jauh berbeda. Keberadaan serangga tanah juga dipengaruhi dengan kelembaban lingkungan hidupnya. Temperatur yang memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah (Odum, 1996).

Kelembaban tanah yang tinggi disebabkan oleh rapatnya tutupan tanah oleh adanya tanaman yang ada disekitar tempat pengamatan. Hal ini yang mengakibatkan sinar matahari sulit menembus lapisan tanah. Semakin rapat tutupan permukaan tanah maka kelembapan udara dan tanah semakin tinggi. Menurut Nurhadi (2011), Kelembaban tinggi lebih baik bagi hewan tanah dari pada kelembapan rendah. Vegetasi sangat menentukan kelembaban tanah dan kelembaban tanah menentukan kehadiran serangga tanah. Vegetasi selain sebagai tempat berlindung juga digunakan sebagai penyedia bahan makanan.

#### **b. Faktor Lingkungan Kimia Tanah**

Parameter kimia tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah pH, C-Organik, N total, C/N nisbah, bahan organik, kandungan P, K, dan kadar air. Hasil dari analisis pengukuran parameter kimia tanah yang diambil dari kedua habitat diperoleh nilai rata-rata dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut ini:

Tabel 4.5 Faktor Lingkungan Kimia di Arboretum Sumber Brantas (ASB) dan Lahan Pertanian Sawi (LPS) Kecamatan Bumiaji Kota Batu

No	Faktor Lingkungan	Arboretum	Lahan Pertanian
1	pH	5,28	2,75
2	C Organik (%)	5,16	3,49
3	N Total (%)	0,51	0,43
4	C/N Nisbah	10	8
5	Bahan Organik (%)	8,93	6,04
6	P Bray (mg/kg)	21,98	45,56
7	K (mg/100)	0,35	0,15
8	Kadar Air (%)	40,04	32,34

Nilai pH di ASB sebesar 5,28 dan pada LPS sebesar 2,75, sehingga pada LPS memiliki pH lebih asam di bandingkan dengan pH ASB. Nilai pH tanah merupakan gambaran kepekatan ion hidrogen dalam partikel tanah, semakin rendah kadar pH ( $< 7$ ) akan menunjukkan bahwa tanah tersebut bersifat asam, sedangkan semakin tinggi ( $> 7$ ) kadarnya menunjukkan bahwa tanah tersebut bersifat basa. Suin (2012), mengatakan bahwa serangga tanah ada yang memilih hidup pada tanah yang pHnya asam dan adapula yang senang pada pH basa.

Penelitian ini menunjukkan bahwa kepadatan serangga tanah lebih tinggi terdapat pada ASB di banding dengan LPS. Hal ini jelas terbukti dengan adanya nilai pH LPS yang lebih asam dari pada nilai pH ASB. Pengelolaan yang dilakukan pada lahan pertanian menggunakan pupuk kimia yang dapat menurunkan nilai pH tanah, yang mengakibatkan penyerapan unsur hara oleh tumbuhan tidak optimum dan mengakibatkan serangga tanah yang berhabitat di lahan tersebut menjadi terganggu. Menurut Isnaini (2006), Pemberian pupuk urea terus-menerus akan mengakibatkan tanah menjadi masam, padahal pH tanah menentukan penyerapan unsur hara tanah oleh tanaman. Apabila tanah memiliki

pH yang terlalu rendah atau terlalu tinggi maka dipastikan penyerapan unsur hara lain oleh tanaman menjadi tidak optimal. Dan akibatnya, kebutuhan tanaman akan kelengkapan unsur hara terganggu.

Kandungan C-organik di ASB lebih besar yaitu 5,16% sedangkan di LPS sebesar 3,49%. Kandungan C-organik berpengaruh pada pendekomposian bahan organik. Menurut Anwar (2009), proses dekomposisi merupakan lepasnya ikatan-ikatan karbon yang kompleks menjadi ikatan-ikatan yang sederhana akibat penggunaan unsur C oleh organisme untuk mendapatkan energi keperluan hidupnya melalui proses respirasi dan biosintesis melepaskan CO<sub>2</sub> sehingga bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi akan mempunyai kadar C lebih rendah dibandingkan dengan kadar C bahan segar.

Berdasarkan tabel 4.5 rata-rata kandungan nitrogen (N) di ASB sebesar 0,51% (tinggi) sedangkan pada LPS sebesar 0,43% (sedang). Kandungan nitrogen (N) di ASB tergolong tinggi sedangkan kandungan nitrogen pada LPS tergolong sedang. Sulaiman dkk., (2005), menyatakan bahwa kriteria penilaian analisis nitrogen (N) pada tanah adalah sebagai berikut:

Tabel4.6 Kriteria hasil analisis tanah untuk nitrogen

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N (%)	< 0,1	0,1-0,20	0,21-0,50	0,51-0,75	> 0,75

Perbedaan nilai nitrogen (N) ASB dan LPS ini disebabkan perbedaan lahan, dimana ASB merupakan lahan yang banyak terdapat tanaman, sehingga semakin banyak daun dari tanaman disekitar lahan pengamatan yang jatuh diatas

permukaan tanah. Sedangkan LPS merupakan lahan yang hanya memiliki tanaman semusim. Menurut Isnaini (2006) Nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang penting dalam tanah untuk kelangsungan hidup serangga tanah. N tidak ada dalam batuan pembentukan tanah, kalupun ada tanah yang mengandung N, itu berasal dari bahan organik yang berupa sisa-sisa tanaman atau hewan dan mikroorganisme, bukan dari batuan.

Nisbah karbon-nitrogen (C/N) pada tanah sangat penting bagi kebutuhan mikroorganisme yang berperan pada kesuburan tanah. Berdasarkan tabel 4.5 ASB memiliki nisbah C/N sebesar 10 sedangkan di LPS memiliki C/N sebesar 8. Apabila nisbah C/N terlalu rendah maka senyawa sebagai sumber energi yang dimanfaatkan oleh mikroorganisme tidak terpenuhi sehingga mikroorganisme ini bersaing dengan tumbuhan dalam hal pemenuhan kebutuhan nitrogen untuk melangsungkan hidupnya.

Kandungan bahan organik menunjukkan seberapa besar serasah yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme yang ada di tanah. Kandungan bahan organik di ASB sebesar 8.93% sedangkan pada LPS 6,04%. Hal ini disebabkan oleh banyaknya jenis tumbuhan di ASB. Menurut Hanafiah (2005), Bahan organik tanah merupakan kumpulan beragam senyawa-senyawa organik kompleks yang sedang atau telah mengalami proses dekomposisi. Bahan organik tanah berperan secara fisik, kimia maupun biologis, sehingga menentukan status kesuburan suatu tanah. Sebagai komponen tanah yang berfungsi sebagai media tumbuh, maka bahan organik juga berpengaruh secara langsung terhadap perkembangan dan pertumbuhan serangga tanah.

Kandungan bahan organik ini mempengaruhi kepadatan serangga dekomposer. Pada ASB lebih tinggi. Suin (2012), menyebutkan bahwa materi organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah, termasuk serangga tanah. Komposisi dan jenis material organik itu menentukan jenis hewan tanah yang dapat hidup di sana, dan banyak material organik menentukan kepadatan organisme tanahnya. Sedangkan pada LPS kandungan bahan organik lebih rendah. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun (Isnaini, 2006).

Salah satu unsur hara makro dalam tanah untuk tumbuhan yaitu adanya kandungan P dan kandungan K. kandungan P dan K banyak terdapat pada pupuk anorganik. Menurut Anwar (2009) pemberian pupuk dimaksudkan untuk memperbaiki suasana tanah, baik fisika, kimia, maupun biologi namun dalam kadar yang sesuai. Menurut Isnaini (2006), pupuk anorganik berdasarkan unsur haranya yaitu pupuk yang hanya mengandung unsure haranya saja misalnya urea yang mengandung satu unsur hara N, ZK hanya mengandung K, dan TSP yang hanya mengandung P. adapula yang mengandung lebih dari satu unsure hara misalnya pupuk DAP yang mengandung N dan P. Phonska, Rustica Yellow yang mengandung N, P dan K.

Kandungan unsur P pada ASB yaitu 21,98 (mg/kg) lebih rendah dari pada LPS yang mencapai 45,56 (mg/kg). Sedangkan unsur K pada Arboretum Sumber Brantas lebih tinggi dengan nilai 0,35 (mg/kg) dibandingkan dengan kandungan Unsur K pada LPS 0,15 (mg/kg). Menurut Isnaini (2006), tingginya unsur P pada lahan pertanian dikarenakan pemberian pupuk anorganik pada lahan pertanian

yang lebih intensif menyebabkan kandungan unsur P meningkat. Sedangkan penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun karena kadar K dalam larutan tanah ini sebagian diserap dalam tanaman/organisme tanah, sebagian akan terikat secara lemah pada muatan pertukaran bahan organik (Hanafiah, 2005).

Rata-rata kadar air tanah pada ASB sebesar 40,04%, sedangkan di LPS sebesar 32,34%. Air merupakan komponen utama tubuh, bahkan hampir 90% sel-sel mikrobia terdiri dari air. Selain itu air juga sebagai penopang aktivitas mikrobia dalam merombak unsur hara (Hanafiah, 2005).

Serangga tanah lebih tahan terhadap keadaan dengan kadar air yang tinggi dibandingkan dengan tanah yang memiliki kadar air rendah. Menurut Jumar (2000), umumnya serangga lebih tahan terhadap kelebihan air, bahkan beberapa serangga yang bukan serangga air dapat menyebar dengan cara hanyut bersama air. Akan tetapi, kebanyakan air seperti banjir dan hujan deras yang terus menerus dapat berbahaya pada beberapa serangga.

#### **4.2.5 Hubungan Serangga Tanah dengan Faktor Fisika-Kimia**

Parameter fisika-kimia yang diukur yaitu bahan organik, C/N nisbah, C-organik, kadar air, kalium, kelembapan, N-total, pH, fosfor, suhu. Pembahasan ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel. Angka dalam tabel menunjukkan koefisien korelasi dari Pearson, sedangkan tanda positif pada koefisien menunjukkan korelasi positif dan tanda negatif menunjukkan korelasi negatif. Hasil uji korelasi terdapat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan faktor fisika kimia tanah

Famili	Faktor Lingkungan									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	0,06	0,19	0,06	0,05	0,07	0,07	-0,10	-	-0,20	-
Y2	-0,20	-0,19	-0,10	-0,14	-0,09	0,23	-0,22	0,29	-0,13	-0,16
Y3	0,31	0,37	0,31	0,07	0,30	-0,09	0,23	-0,36	-0,25	-0,07
Y4	0,34	0,40	0,34	0,15	0,33	-0,08	0,26	-0,38	-0,25	-0,11
Y5	-0,08	2,75	-0,08	-0,07	-0,07	0,08	-0,17	-0,25	-0,06	-0,26
Y6	<b>0,43*</b>	<b>0,42*</b>	<b>0,43*</b>	0,32	0,42	-0,12	<b>0,40*</b>	-0,24	-0,20	-0,02
Y7	-0,16	-0,16	-0,16	-0,11	-0,08	0,19	-0,18	0,24	-0,10	-0,13
Y8	0,36	0,37	0,36	0,21	0,35	-0,11	0,33	-0,24	-0,20	-0,01
Y9	0,22	0,22	0,22	0,03	0,20	-0,09	0,18	-0,13	-0,14	0,06
Y10	0,39	0,40	0,39	0,08	0,36	-0,15	0,34	-0,24	-0,25	0,10
Y11	0,37	0,41	0,37	0,06	0,35	-0,11	0,28	-0,33	-0,28	0,03
Y12	0,15	0,23	0,15	<b>0,95*</b>	0,15	-0,02	0,05	-0,34	-0,20	-0,16
Y13	-0,04	-0,02	-0,04	-0,02	-0,05	-0,24	-0,02	0,02	-0,04	0,09
Y14	0,38	0,37	0,38	0,60	<b>0,43*</b>	-0,05	0,39	-0,24	-0,10	-0,24
Y15	0,14	0,20	0,14	-0,01	0,13	-0,02	0,05	-0,29	-0,17	-0,12
Y16	0,36	0,31	0,36	0,46	0,39	-0,04	0,39	-0,08	-0,08	-0,08
Y17	0,36	0,36	0,36	0,51	0,41	-0,01	0,35	-0,24	-0,14	-0,24
Y18	0,35	0,35	0,35	0,30	0,35	-0,08	0,32	-0,24	-0,16	-0,08
Y19	-0,06	0	-0,06	-0,05	-0,05	0,06	-0,13	-0,19	-0,04	-0,19
Y20	0,13	0,13	0,13	0,29	0,15	0,02	0,12	-0,15	0,03	-0,20
Y21	-0,19	-0,17	-0,19	-0,14	-0,20	-0,35	-0,13	0,18	-0,07	0,20
Y22	0,26	0,33	0,26	0,02	0,24	-0,08	0,17	-0,36	-0,21	-0,06
Y23	0,39	0,38	0,39	0,20	0,37	-0,13	0,36	-0,21	-0,20	0,04
Y24	-0,06	0	-0,06	-0,05	-0,05	0,06	-0,13	-0,19	-0,04	-0,19
Y25	0,22	0,18	0,22	0,45	0,26	-0,02	0,27	-0,05	-0,01	-0,12
Y26	0,20	0,19	0,20	0,34	0,22	-0,01	0,20	-0,15	-0,05	-0,17
Y27	-0,20	-0,18	-0,10	-0,15	-0,21	-0,37	-0,14	0,19	-0,02	0,21
Y28	-0,12	0,31	-0,12	-0,09	-0,10	0,11	-0,24	-0,35	-0,08	-0,36
Y29	-0,26	-0,24	-0,27	-0,20	-0,28	<b>-0,49*</b>	-0,19	0,25	-0,02	0,28
Y30	-0,16	-0,22	-0,16	-0,17	-0,24	-0,02	-0,08	0,17	<b>0,31*</b>	0,30
Y31	0,07	0,02	0,07	0,14	0,04	0,02	0,13	0,03	0,14	0,11

Keterangan:

\*: nilai kepadatan tertinggi terhadap serangga yang berkorelasi

X1: Bahan organik, X2: C/N nisbah, X3: C-organik, X4: Kadar air, X5: Kalium, X6: Kelembaban, X7: N-total, X8: pH, X9: Fosfor, X10: Suhu

Y1: Acrididae, Y2: Alleculidae, Y3: Blattellidae 1, Y4: Blattellidae2, Y5: Blattidae1, Y6: Blattidae2, Y7: Buprestidae, Y8: Curculionidae, Y9: Elateridae, Y10: Enicocephalidae, Y11: Entomobryidae1, Y12: Entomobryidae2, Y13: Formicidae, Y14: Formicidae1, Y15: Formicidae2, Y16: Formicidae3, Y17: Formicidae4, Y18: Gryllidae, Y19: Lampyridae, Y20: Meloidae, Y21: Monommidae, Y22: Parronellidae, Y23: Rhysodidae, Y24: Salpingidae, Y25: Scutelleridae, Y26: Staphylinidae1, Y27: Staphylinidae2, Y28: Staphylinidae3, Y29: Staphylinidae4, Y30: Tenebrionidae, Y31: Termitidae

Hasil perhitungan korelasi atau hubungan antara kepadatan serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian menunjukkan bahwa faktor fisika maupun kimia memiliki hubungan dengan kepadatan serangga tanah. Penentuan ada tidaknya hubungan dengan melihat nilai koefisien korelasi dan nilai signifikasinya.

Berdasarkan hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada faktor lingkungan X1 (Bahan organik), nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Blattellidae 1, Blattellidae 2, Blattidae 2, Curculionidae, Enicocephalidae, Entomobryidae 1, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Parronellidae, Rhysodidae, dan Staphylinidae 4 karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter bahan organik adalah dari sub famili Blattidae 2 dengan nilai 0,43 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Forficulidae 1 dengan nilai 0,04 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan bahan organik menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi bahan organik maka jumlah individu juga semakin tinggi. Komposisi dan jenis material organik itu menentukan jenis hewan tanah yang dapat hidup di sana, dan banyak material organik menentukan kepadatan organisme tanahnya. Penggunaan pupuk anorganik dalam jangka panjang menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun (Isnaini, 2006).

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X2 (C/N nisbah), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Blattellidae 1, Blattellidae 2, Blattidae 2, Curculionidae, Enicocephalidae,

Entomobryidae 1, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Parronellidae dan Rhysodidae karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter C/N nisbah adalah dari sub Famili Blattidae 2 dengan nilai 0,42 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Termitidae 1 dengan nilai 0,02 (Rendah) (Tabel 4.8). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan C/N nisbah menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi C/N nisbah maka jumlah individu juga semakin tinggi.

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X3 (C-organik), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Blattellidae 1, Blattellidae 2, Blattidae 2, Curculionidae, Enicocephalidae, Entomobryidae 1, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Parronellidae, Rhysodidae, Staphylinidae 4, karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter C-organik adalah dari sub famili Blattidae 2 dengan nilai 0,427 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Forficulidae 1 dengan nilai 0,04 (Sangat redang) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan C-organik menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi C-organik maka kepadatan individu juga semakin tinggi.

Hasil uji kadar air (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X4 (Kadar air), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Blattidae 2, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Meloidae, Scutelleridae dan Staphylinidae 1 karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter kadar air adalah dari sub famili Entomobryidae 2 dengan nilai 0,95 (Sangat kuat) dan yang terendah dari

sub famili Formicidae 2 dengan nilai 0,01 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan kadar air menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi kadar air maka kepadatan individu juga semakin tinggi. Hal ini dikarenakan air merupakan komponen utama tubuh, bahkan hampir 90% sel-sel mikrobia terdiri dari air. Selain itu air juga sebagai penopang aktivitas mikrobia dalam merombak usur hara (Hanafiah, 2005).

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X5 (Kalium), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub family Blattellidae 1, Blattellidae 2, Blattidae 2, Curculionidae, Enicocephalidae, Entomobryidae 1, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Rhyssodidae dan Scutelleridae karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter kalium adalah dari sub famili Formicidae 4 dengan nilai 0,41 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Staphylinidae 4 dengan nilai 0,04 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan kalium menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi kalium maka kepadatan individu juga semakin tinggi.

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X6 (Kelembapan), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Monommidae, Staphylinidae 2, Staphylinidae 4 karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter kelembapan dari sub famili Staphylinidae 4 dengan nilai 0,49 (Sedang) sedangkan yang terendah dari sub famili Formicidae 4 sebesar 0,01 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan kelembapan menunjukkan korelasi negatif

artinya adalah semakin tinggi kelembapan maka kepadatan individu akan semakin menurun. Menurut Odum (1998), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, kelembaban tinggi lebih baik bagi hewan tanah dari pada kelembaban rendah.

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X7 (N-Total), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan famili Blattellidae 2, Blattidae 2, Curculionidae, Enicocephalidae, Entomobryidae 1, Formicidae 1, Formicidae 3, Formicidae 4, Gryllidae, Rhysodidae dan Scutelleridae karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter N-total adalah dari sub famili Blattidae 1 dengan nilai 0,40 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Forficulidae 1 dengan nilai 0,02 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan N-total menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi N-total maka kepadatan individu juga semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X8 (pH) menunjukkan bahwa pH memiliki korelasi yang signifikan dengan famili Acrididae 1, Alleculidae 1, Blattellidae 1, Blattellidae 2, Entomobryidae 1, Entomobryidae 2, Formicidae 2, Parronellidae karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Hal ini dikarenakan habitat dari famili tersebut terdapat pada kisaran pH yang cocok sebagai tempat hidup dari famili-famili tersebut. Nilai koefisien tertinggi adalah dari sub famili Acridida dengan nilai 0,52 (Sedang) dan yang terendah adalah sub famili Forficulidae 1 dengan nilai 0,01 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah

dengan nilai pH menunjukkan korelasi negatif artinya adalah apabila pH semakin tinggi (basa) maka jumlah individu akan semakin rendah.

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X9 (Fosfor), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan famili Entomobryidae 1 dan Tenebryonidae 1 karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter fosfor adalah dari sub famili Tenebryonidae 1 dengan nilai 0,31 (Rendah) dan yang terendah dari sub famili Scutelleridae 1 dengan nilai 0 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan fosfor menunjukkan korelasi positif artinya adalah semakin tinggi fosfor maka jumlah individu juga semakin tinggi

Hasil uji korelasi (Tabel 4.7) menunjukkan bahwa pada parameter X10 (Suhu), Nilai koefisien menunjukkan korelasi yang signifikan dengan sub famili Acrididae 1, Blattidae 1, Staphylinida 3, Staphylinidae 4, dan Tenebryonidae 1 karena nilai signifikansinya  $< 0,05$  (Lampiran 4). Nilai koefisien tertinggi pada parameter suhu adalah dari sub famili Acrididae 1, dengan nilai 0,41 (Sedang) dan yang terendah dari sub famili Entomobryidae 1 dengan nilai 0 (Sangat rendah) (Tabel 4.7). Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan Suhu menunjukkan korelasi negatif artinya adalah semakin tinggi Suhu maka jumlah individu akan semakin rendah. Menurut Jumar (2000), bahwa serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup.

Hasil kepadatan serangga tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Peretanian memiliki nilai kepadatan yang berbeda. Hal ini dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia di lingkungan serangga tanah. Sehingga menunjukkan adanya

hubungan yang erat antara faktor lingkungan dengan kepadatan serangga tanah yang ada.

Jumar (2000) menjelaskan bahwa keberadaan serangga tanah dipengaruhi oleh faktor lingkungan tempat dimana dia hidup, faktor tersebut terdiri dari faktor fisik, makanan, dan hayati. Faktor fisik lebih banyak berpengaruh terhadap serangga dibandingkan terhadap binatang lainnya. Faktor fisik ini seperti suhu, kelembapan, cahaya, angin, pH, dan topografi.

#### **4.2.6 Serangga Tanah yang Ditemukan pada Beberapa lahan dalam Prespektif Islam**

Serangga tanah merupakan golongan hewan yang ada mendominasi dimuka bumi ini. Serangga tersebut memiliki keunikan dan peranannya dalam kehidupan. Keberadaan serangga tanah dialam melebihi semua hewan melata daratan lainnya dan mereka dapat ditemukan dimana-mana. Hal ini dikarenakan serangga tanah mampu berkembang biak dengan sangat banyak dan cepat. Sehingga serangga tanah dijadikan suatu hewan yang sangat penting bagi ekosistem dan kehidupan manusia. Sebagai firman Allah SWT dalam surat al-Quran surat al-Lukman ayat 10 yang berbunyi:

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرَوْنَهَا وَالْأَرْضِ رَوْسِي أَنْ تَمِيدَ بِكُمْ وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ ۝ ١٠

Artinya : *“Dia menciptakan langit tanpa tiang yang kamu melihatnya dan Dia meletakkan gunung-gunung (di permukaan) bumi supaya bumi itu tidak menggoyangkan kamu; dan memperkembang biakkan padanya segala macam jenis binatang. Dan Kami turunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan padanya segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik”* (QS. Lukman/31: 10).

Allah SWT membuktikan kekuasaanya dan kehebatan ciptaanya sekaligus sebagai bukti keperkasaan-Nya yang dapat dilihat oleh semua umat manusia. Dia menciptakan langit yang demikian tinggi dan besar tanpa tiang, dan meletakkan Bumi yang merupakan hunian manusia dan menancapkan gunung-gunung untuk menjaga keseimbangan bumi agar tidak miring dan bergoncang. Dan dia mengembangbiakkan segala jenis binatang yang berakal, menyusui, bertelur, melata dan lain-lain. Lalu Allah tumbuhan setelah percampuran tanah dengan air yang turun itu dengan segala macam tumbuh-tumbuhan yang baik (Shihab, 2002).

Ayat di atas menunjukkan bahwa Allah SWT telah menciptakan alam semesta dengan segala isinya. Bumi, gunung dan langit digunakan serangga tanah sebagai tempat untuk melangsungkan kehidupannya, dan kemampuan berkembangbiak dengan biak yang banyak dan cepat sehingga serangga tanah dijadikan suatu hewan yang sangat penting bagi ekosistem dan kehidupan manusia.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian menunjukkan kepadatan serangga tanah berbeda. Arboretum Sumber Brantas memiliki kepadatan jenis yang lebih tinggi dari pada Lahan Pertanian. Hal ini dikarenakan perbedaan kondisi lahan yang ada. Arboretum Sumber Brantas merupakan lahan yang masih alami, yang belum terolah oleh manusia, sedangkan pada Lahan Pertanian merupakan lahan yang sudah diolah manusia untuk pertanian dan banyak zat-zat kimia seperti pestisida yang teraplikasikan pada lahan tersebut. Sehingga menyebabkan serangga tanah tidak dapat melangsungkan kehidupannya. Sebagaimana firman Allah SWT dalam surat Ar Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ٤١

*Artinya : Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar) (Q.S Ar-Rum/30:41).*

Terjadinya sesuatu kerusakan dipermukaan bumi akan dan di dalam maka akan menjadi dampak yang besar dalam keseimbangan alam. Apabila satu bagian tidak berfungsi dengan baik atau menyimpang maka akan Nampak dampak negatifnya pada bagian yang lain. Dan ini pada bagiannya akan mempengaruhi seluruh bagian. Hal ini berlaku terhadap alam raya dan merupakan hukum alam yang ditetapkan oleh Allah SWT. hukum-hukum sebab akibat yang berkaitan dengan alam raya dan yang mempengaruhi manusia, ikut terganggu dan ini pada gilirannya menimbulkan dampak negatif. Bila itu terjadi maka akan terjadi musibah seperti banjir, gempa bumi, atau bencana alam lainnya. Semua itu adalah tanda-tanda yang diberikan oleh Allah SWT untuk memperingatkan manusia agar kembali pada jalan yang lurus (Shihab, 2002).

Penelitian yang dilakukan di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi menunjukkan kepadatan jenis yang paling tinggi yaitu pada famili formicidae atau semut. Semut merupakan hewan yang hidup secara berkoloni seperti halnya rayap yang ditemukan juga dalam penelitian ini. Kedua serangga tanah tersebut telah tercantum dalam Al- Qur'an, antara lain:

### 1. Semut

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ١٨

Artinya: *Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari" (Q.S An-Naml/27: 18).*

Hasil analisa data pada penelitian ini menunjukkan tingginya nilai kepadatan semut diantara kedua lokasi penelitian. Semut merupakan hewan sosial yang hidup berkoloni. Kerja keras dan kedisiplinan semut tercermin dari pembagian tugasnya dalam berkoloni. Selain itu sikap yang sangat hati-hati yang tunduk dan patuh pada apa yang ditetapkan oleh Allah SWT. Seperti kisah semut yang mengajak kaumnya untuk berlindung ketika bala tentara Sulaiman a.s yang tengah melewati sarangnya.

### 2. Rayap

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ١٤

Artinya: *Maka tatkala kami Telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia Telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan (Q.S Saba'/34: 14).*

Rayap merupakan salah satu hewan yang berperan sebagai detritivor. Dalam Al-Quran rayap merupakan satu-satunya makhluk Allah SWT yang tau tentang kematiannya Sulaiman a.s. Hal ini terbukti dari rayap yang memakan tongkat Sulaiman a.s sehingga Sulaiman a.s jatuh tersungkur, sehingga semua tau kalau Sulaiman telah meninggal.

Berdasarkan hasil pengamatan pada Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian menunjukkan kepadatan serangga tanah berbeda. Arboretum Sumber Brantas memiliki kepadatan jenis yang lebih tinggi dari pada Lahan Pertanian. Hal ini dikarenakan perbedaan kondisi lahan yang ada. Arboretum Sumber Brantas merupakan lahan yang masih alami, yang belum terolah oleh manusia, sedangkan pada Lahan Pertanian merupakan lahan yang sudah diolah manusia untuk pertanian dan banyak zat-zat kimia seperti pestisida yang teraplikasikan pada lahan tersebut.

Pengolahan lahan oleh manusia mengakibatkan kepadatan serangga tanah pada kedua habitat tersebut tidak sama. Kondisi lahan yang ada di Arboretum Sumber Brantas memiliki kepadatan yang lebih tinggi dari pada Lahan Pertanian yang banyak mengandung zat-zat kimia seperti pestisida yang teraplikasikan pada lahan tersebut. Sehingga menyebabkan serangga tanah tidak dapat melangsungkan kehidupannya. Hal ini disebabkan kerusakan yang terjadi akibat ulah manusia sehingga menyebabkan ketidak seimbangan ekosistem yang ada.

Hal-hal tersebut sudah dijelaskan dalam kitab suci Al-Quran, bahwa akan nampak kerusakan dimuka bumi jika manusia sebagai kholifah tidak menjaga alam. Alam yang stabil akan menjadi tidak seimbang akibat tangan manusia. Oleh karena itu sebagai muslim yang berpedoman pada Al-Quran, hendaknya menjaga kelestarian alam. Sehingga kestabilan alam akan terjaga hingga generasi ke generasi.

Perlu dilakukan perbaikan ekosistem yang tidak seimbang tersebut dengan pengelolaan lahan yang lebih baik. Contohnya seperti pemantauan pada setiap

ekosistem sehingga dapat mengetahui perkembangan ekosistem yang meliputi komponen biotik dan abiotiknya. Meminimalisir penggunaan bahan-bahan kimia yang dapat merusak ekosistem alam seperti pemupukan yang sesuai dengan keperluan tanaman, pemberian pestisida yang sesuai dengan dosis yang di anjurkan. Sehingga tidak merusak ekosistem yang ada.



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan tentang kepadatan serangga tanah pada lahan Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Serangga tanah yang ditemukan pada cagar Arboretum Sumber Brantas terdapat 8 ordo, 18 famili dengan 26 sub famili terdiri dari detritivor (famili Blattellidae, Blattidae, Termitidae), dekomposer (famili Enthomobryidae, Parronellidae), herbivor (famili Curculionidae, Elateridae, Fofficulidae, Scutelleridae, Acrididae, Grillidae), predator (Lampyridae, Meloidae, Rhysodidae, Salpingidae, Staphilinidae, Enicocephalidae, Formicidae). Sedangkan pada Lahan Pertanian Kecamatan Bumiaji Kota Batu terdapat 5 ordo, 10 famili dengan 14 sub famili terdiri dari detritivor (famili Termitidae), dekomposer (famili Enthomobryidae, Parronellidae), herbivor (famili Buprestidae, Monommidae, Tenebrionidae, Alleculidae, Forficulidae), dan predator (famili Staphylinidae, Formicidae).
2. Nilai kepadatan serangga tanah pada Arboretum Sumber Brantas adalah  $74.770 \text{ m}^3$  sedangkan Lahan Pertanian Kecamatan Bumiaji Kota Batu adalah  $12.130 \text{ m}^3$ .
3. Nilai faktor fisika-kimia di Arboretum Sumber Brantas adalah untuk suhu  $22,53^\circ\text{C}$ , kelembaban 81% kadar air 40,04%, pH 5,28, bahan organik 8,93 %,

N total 0,51%, C/N 10, C-organik 5,16%, P 21,98 mg/kg, dan K 0,35. Sedangkan pada Lahan Pertanian Kecamatan Bumiaji Kota Batu untuk suhu 24,03°C, kelembaban 81%, kadar air 32,34%, pH 2,75, bahan organik 6,04%, N total 0,43%, C/N nisbah 8, C-organik 3,49%, P 45,56 mg/kg, dan K 0,15 mg/100.

4. Korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia yaitu sub famili Blattidae berkorelasi positif dengan faktor fisika-kimia (bahan organik, C/N nisbah, C-Organik, dan N-Total), sub famili Entomobryidae 2 dengan kadar air, sub famili Formicidae 1 dengan kalium dan sub famili Tenebriyonidae dengan fosfor. Sedangkan sub famili Acrididae berkorelasi negatif dengan faktor fisika-kimia (pH dan suhu) dan Staphilinidae 4 dengan Kelembaban

## 5.2 Saran

Hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan salah satu acuan dalam pengolahan ekosistem pada Arboretum Sumber Brantas yang mana sebagai tempat penelitian dan pelestarian pohon-pohon hutan dan sebagai acuan dalam pengelolaan ekosisten di Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu agar penggunaan pestisida dan pemupukan sesuai dengan ketentuannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al Maraghi, A. M.. 1993. *Tafsir Al-Maraghi*. Semarang: PT Karya Toha Putra.
- Al-Jazairi, A.J. 2009. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 3*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Anwar, E. K. 2009. Efektivitas Cacing Tanah *Pheretima hupiensis*, *Edrellus* sp. dan *Lumbricus* sp. dalam Proses Dekomposisi Bahan Organik. *Journal Tanah Trop*. Vol. 14, No.2.
- Anwar, E. K. dan G.C.B 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta:IAARD Press.
- Arief, A.2001.*Hutan dan Kehutanan*. Kanisius. Yogyakarta
- Baskhara, M., Munandar, A. dan Samingan, T. 1998. Perencanaan Lanskap Arboretum Sumber Brantas sebagai Obyek Wisata Alam. *Buletin Taman dan Lanskap Indonesia*. Vol.1 No.3.
- Borrer, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta.
- BugGuide. 2016. Identification, images & Information For Insect, Spider & Their Kind. <http://bugguide.net/node/view> (diunduh pada April-Juni 2016).
- Cahyo, M.D., Hanani, N. dan Fahriyah. 2012. Analisis Efisiensi Alokatif dan Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Usahatani Kubis (*Brassica oleracea L*).
- Djaenuddin, D., H. Marwan, H. Subagyo, A. Mulyadi, N. Suharta. 2003. Kriteria kesesuaian lahan untuk komoditas pertanian. *Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat*. Bogor: Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian
- Edward, C. H dan Lofty. 1977. *Biology of Eartworm*. London: Champman and Hall.
- Erawan, D. *Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Sawi (Brassica Juncea L.) Pada Berbagai Dosis Pupuk Urea*. *Jurnal Agroteknos Maret 2013 Vol. 3 No. 1. Hal 19-25*.
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar ekologi Tropika*. Terjemahan oleh Utsman. Bandung: Tanuwijaya ITB.

- Hadi, H.M., Tarwotjo, U., dan Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hakim, N. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Halomalang. 2015. <http://halomalang.com/peta-malang/detail/arboretum-sumber-brantas>. Diakses tanggal 06 Maret 2016.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Harmoko, H. dan Syatrawati. 2012. Inventarisasi Serangga Pada Pertanaman Kakao di Desa Karueng, Kecamatan Enrekang, Kabupaten Enrekang. *Jurnal Agrisistem*, Desember 2012, Vol. 8 No. 2.
- Heddy, S., Metty, Kurniati. 2012. *Metode Analisis Vegetasi dan Komunitas*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Herlinda, S., Waluyo, Estuningsih, S. P., dan Irsan, C. 2008 *Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah Di Sawah Lebak yang Diaplikasikandan Tanpa Aplikasi Insektisida*. Vol. 05 No.02.
- Hidayat,P.2006.PengendalianHama.[web.ipb.ac.id/~phidayat/perlintan/perlintan/perlintanminggu-5-6.pdf](http://web.ipb.ac.id/~phidayat/perlintan/perlintan/perlintanminggu-5-6.pdf). diakses 06 Maret 2016.
- IRRI, 2004. *IRRI's Enviromental Agenda . apoarch towards sustainable development*. IRRI, Lps Banos, Philippines.
- Irwan. 2003. *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik*.Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*.Jakarta: PT. Reneka Cipta.
- Kimball, J. W. 1999. *Biologi Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Krebs, J. C. 1978. *Ecology;The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper and Row Publisher.
- Lembaga Penelitian Tanah Departemen Pertanian. 1969. *Naskah Peta Tanah Eksplorasi Jawa dan Madura*. Lembaga Penelitian Tanah Departemen Pertanian. Bogor.

- Maulidiyah, A. 2003. Studi Keanekaragaman Hewan Tanah (Infauna) di Puncak Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi. *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang (<http://library.um.ac.id>). Diakses 06 Maret 2016.
- Nurhadi, dan Widiana, R. 2009. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol.1, No.02.
- Nurshanti, D. F. 2010. Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Sawi ( *Brassicca juncea* L) dengan Tiga Varietas Berbeda. *Agronobis*. Vol. 2, No. 4.
- Odum, E. 1998. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rahmawaty. 2006. *Study Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. *www. Journal Fauna. Com*. Diakses tanggal 06 Maret 2016.
- Resosoedarmo, S. Kuswata, K., dan Aprilani, S. 1984. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remadja Karya CV. Bandung.
- Rao, N. N. S. 1994. *Mikoorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tumbuhan*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Sari, Martala. 2014. *Identifikasi Serangga Dekomposer Dipermukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretum dan Kompleks Kampuk UNILAK Dengan Luas 9,2 Ha)*. Vol 02 No 01
- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al- Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. Volume 10. Jakarta: Lentera Hati.
- Sugiyono, dan Eri Wibowo. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardjono, Y.R., Deharveng, L., Bados A. 2012. *Collembola (Ekor Pegas)*. Bogor: Vegamedia.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press.
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. 2005. *Petunjuk teknis: Analisis kimia tanah, tanaman air dan pupuk*, Bogor: Balai penelitian dan pengembangan pertanian.
- Sutedjo, M. M., A. G, Kartasapoetra., RD. S. Sastroatmodjo. 1996. *Mikrobiologi Tanah*. Jakarta: Rineka Cipta.

Tarumingkeng, R.C .2005. *Serangga dan Lingkungan*  
[www.tumoutou.net/serangga](http://www.tumoutou.net/serangga) Diakses tanggal 06 Maret 2016.

Untung, 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta:  
Gadjah mada University Press.



Lampiran 1. Hasil Penelitian

Tabel 1. Serangga Tanah yang di Temukan di Arboretum Sumber Brantas (ASB)

Ordo	Spesimen	Transek 1	Transek 2	Transek 3	Jumlah
Blattodea	Blattellidae 1	7	14	2	23
Blattodea	Blattellidae 2	8	14	5	27
Blattodea	Blattidae 1	6	0	0	6
Blattodea	Blattidae 2	2	21	16	39
Coleoptera	Curculionidae	1	6	3	10
Coleoptera	Elateridae	0	24	0	24
Coleoptera	Lampyridae	1	0	0	1
Coleoptera	Meloidae	1	0	2	3
Coleoptera	Rhysodidae	0	5	2	7
Coleoptera	Salpingidae	1	0	0	1
Coleoptera	Staphylinidae 1	2	0	6	8
Coleoptera	Staphylinidae 2	0	1	0	1
Coleoptera	Staphylinidae 3	25	0	0	25
Coleoptera	Staphylinidae 4	0	0	0	0
Collembola	Entomobryidae 1	32	107	10	149
Collembola	Entomobryidae 2	71	64	9	144
Collembola	Parronellidae	77	116	19	212
Dermaptera	Forficulidae	7	7	7	21
Hemiptera	Enicocephalidae	0	22	1	23
Hemiptera	Scutelleridae	0	0	6	6
Hymenoptera	Formicidae 1	79	77	318	474
Hymenoptera	Formicidae 2	4	4	0	8
Hymenoptera	Formicidae 3	0	20	45	65
Hymenoptera	Formicidae 4	14	16	43	73
Isoptera	Termitidae	0	5	21	26
Orthoptera	Acrididae	13	4	2	19
Orthoptera	Gryllidae	1	3	3	7
Jumlah		352	530	520	1.402

Tabel 2. Serangga Tanah yang di Temukan di Lahan Pertanian Sawi (LPS)

Ordo	Spesimen	Transek 1	Transek 2	Transek 3	Jumlah
Coleoptera	Alleculidae	0	0	15	15
Coleoptera	Buprestidae	0	0	9	9
Coleoptera	Monommidae	4	0	0	4
Coleoptera	Staphylinidae 1	0	0	0	0
Coleoptera	Staphylinidae 2	15	9	0	24
Coleoptera	Staphylinidae 4	9	0	0	9
Coleoptera	Tenebrionidae	2	1	0	3
Collembola	Entomobryidea 1	3	5	8	16
Collembola	Entomobryidea 2	5	1	6	12
Collembola	Parronellidae	17	21	8	46
Dermaptera	Forficulidae	14	5	4	23
Hymenoptera	Formicidae 1	10	1	7	18
Hymenoptera	Formicidae 2	0	0	0	0
Hymenoptera	Formicidae 3	0	6	10	16
Hymenoptera	Formicidae 4	0	1	5	6
Isoptera	Termitidae	9	17	0	26
	Jumlah	88	67	72	227

Lampiran 2. Nilai Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif

Tabel 3. Arboretum Sumber Brantas (ASB)

<b>Ordo</b>	<b>Sub Famili</b>	<b>ASB</b>	<b>Kelimpahan Jenis (Ki)</b>	<b>Kelimpahan Relatif (KR)</b>
Blattodea	Blattellidae 1	23	1.230	1,64
	Blattellidae 2	27	1.440	1,93
	Blattidae 1	6	320	0,44
	Blattidae 2	39	2.080	2,78
Coleoptera	Curculionidae	10	530	0,71
	Elateridae	24	1.280	1,71
	Lampyridae	1	50	0,07
	Meloidae	3	160	0,21
	Rhysodidae	7	370	0,49
	Salpingidae	1	50	0,07
	Staphylinidae 1	8	430	0,58
	Staphylinidae 2	1	50	0,07
Collembola	Staphylinidae 3	25	1.330	1,78
	Entomobryidae 1	149	7.950	10,63
	Entomobryidae 2	144	7.680	10,27
Dermaptera	Parronellidae	212	11.310	15,13
	Forficulidae	21	1.120	1,5
Hemiptera	Enicocephalidae	23	1.230	1,64
	Scutelleridae	6	320	0,43
Hymenoptera	Formicidae 1	474	25.280	33,81
	Formicidae 2	8	430	0,57
	Formicidae 3	65	3.470	4,64
	Formicidae 4	73	3.890	5,2
Isoptera	Termitidae	26	1.390	1,86
Orthoptera	Acrididae	19	1.010	1,35
	Gryllidae	7	370	0,49
Jumlah		1.402	74.770	100

Tabel 4. Lahan Pertanian Sawi (LPS)

<b>Ordo</b>	<b>Sub Famili</b>	<b>Lahan Pertanian</b>	<b>Kelimpahan Jenis (Ki)</b>	<b>Kelimpahan Relatif (KR)</b>
Coleoptera	Staphylinidae 2	24	1.280	10,55
	Staphylinidae 4	9	480	3,96
	Buprestidae	9	480	3,96
	Monommidae	4	210	1,73
	Tenebrionidae	3	160	1,32
	Alleculidae	15	80	6,6
Collembola	Entomobryodae 1	16	850	7
	Entomobryodae 2	12	640	5,28
	Parronellidae	46	2.450	20,2
Dermaptera	Forficulidae	23	1.230	10,14
Hymenoptera	Formicidae 1	18	960	7,91
	Formicidae 3	16	850	7,01
	Formicidae 4	6	350	2,88
Isoptera	Termitidae	26	1.390	11,46
Jumlah			12.100	100

### Lampiran 3. Faktor Lingkungan Abiotik

Tabel 5 Faktor Lingkungan Fisika

No	Faktor Lingkungan	Arboretum	Lahan Pertanian
1	Suhu (°C)	22,53	24,03
2	Kelembaban (%)	81	81

Tabel 6. Faktor Lingkungan Kimia

No	Faktor Lingkungan	Agroforestri	Lahan Pertanian
1	pH	5.28	2.75
2	C Organik (%)	5.16	3.49
3	N Total (%)	0.51	0.43
4	C/N Nisbah	10	8
5	Bahan Organik (%)	8.93	6.04
6	P Bray (mg/kg)	21.98	45.56
7	K (mg/100)	0.35	0.15
8	Kadar Air (%)	40.04	32.34

Lampiran 4. Nilai Perhitungan Korelasi

Tabel 7. Nilai Korelasi antara Bahan Organik dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
B. Organik	0.058	-0.2	0.314	0.344	-0.083	0.427	-0.163	0.364	0.217
Sig. (2-tailed)	0.655	0.125	0.014	0.007	0.526	0.001	0.212	0.004	0.096
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida e	Entomobryoda e1	Entomobryoda e2	Forficulida e	Formicida e1	Formicida e2	Formicida e3	Formicida e4	Grillida e	Lampyridae e	Meloidae e
0.389	0.371	0.153	-0.043	0.385	0.141	0.359	0.365	0.348	-0.062	0.127
0.002	0.003	0.243	0.744	0.002	0.282	0.005	0.004	0.006	0.639	0.335
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommid ae	Parronellida e	Rhysodida e	Salpingida e	Scutellerida e	Staphylinid ae 1	Staphylinid ae 2	Staphylinid ae 3	Staphylinid ae 4	Tenebrionid ae	Termitid ae
-0.19	0.265	0.386	-0.061	0.225	0.197	-0.198	-0.116	-0.265	-0.158	0.075
0.146	0.04	0.002	0.639	0.083	0.13	-0.128	0.375	0.041	0.226	0.568
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 8. Nilai Korelasi antara C/N dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae <sub>1</sub>	Blattellidae <sub>2</sub>	Blattidae <sub>1</sub>	Blattidae <sub>2</sub>	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	0.195	-0.196	0.37	0.396	0	0.421	-0.1598	0.371914	0.225494
Sig. (2-tailed)	0.136	0.133	0.004	0.002	1	0	0.223	0.003	0.083
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida <sub>e</sub>	Entomobryoda <sub>e1</sub>	Entomobryoda <sub>e2</sub>	Forficulida <sub>e</sub>	Formicida <sub>e1</sub>	Formicida <sub>e2</sub>	Formicida <sub>e3</sub>	Formicida <sub>e4</sub>	Grillida <sub>e</sub>	Lampyrida <sub>e</sub>	Meloida <sub>e</sub>
0.402	0.414	0.23	-0.023	0.366	0.205	0.307	0.358	0.352	0	0.132
0.001	0.001	0.076	0.861	0.003	0.115	0.017	0.005	0.006	1	0.313
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommidae	Parronellida <sub>e</sub>	Rhysodida <sub>e</sub>	Salpingida <sub>e</sub>	Scutellerida <sub>e</sub>	Staphylinidae <sub>ae1</sub>	Staphylinidae <sub>ae2</sub>	Staphylinidae <sub>ae3</sub>	Staphylinidae <sub>ae4</sub>	Tenebrionidae <sub>ae</sub>	Termitidae <sub>e</sub>
-0.172	0.326	0.384	0	0.183	0.192	-0.179	3.122	-0.239	-0.218	0.021
0.189	0.011	0.002	1	0.161	0.141	0.17	1	0.065	0.094	0.87
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 9. Nilai Korelasi antara C-Organik dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae <sub>1</sub>	Blattellidae <sub>2</sub>	Blattidae <sub>1</sub>	Blattidae <sub>2</sub>	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	0.058	-0.2	0.315	0.3437	-0.084	0.427	-0.163	0.364	0.217
Sig. (2-tailed)	0.659	0.126	0.014	0.007	0.524	0.001	0.214	0.004	0.096
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida <sub>e</sub>	Entomobryoda <sub>e1</sub>	Entomobryoda <sub>e2</sub>	Forficulida <sub>e</sub>	Formicida <sub>e1</sub>	Formicida <sub>e2</sub>	Formicida <sub>e3</sub>	Formicida <sub>e4</sub>	Grillida <sub>e</sub>	Lamyrida <sub>e</sub>	Meloida <sub>e</sub>
0.389	0.371	0.153	-0.044	0.384	0.141	0.359	-0.364	0.348	-0.062	0.126
0.002	0.003	0.244	0.739	0.002	0.282	0.005	0.004	0.006	0.637	0.337
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommidae	Parronellida <sub>e</sub>	Rhysodida <sub>e</sub>	Salpingida <sub>e</sub>	Scutellerida <sub>e</sub>	Staphylinida <sub>e1</sub>	Staphylinida <sub>e2</sub>	Staphylinida <sub>e3</sub>	Staphylinida <sub>e4</sub>	Tenebrionidae	Termitidae <sub>e</sub>
-0.191	0.265	0.386	-0.062	0.225	0.196	-0.2	-0.117	-0.266	-0.158	0.075
0.143	0.04	0.002	0.637	0.084	0.132	0.126	0.372	0.04	0.228	0.568
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel.10. Nilai Korelasi antara Kadar Air dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae1	Blattellidae2	Blattidae1	Blattidae2	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	0.005	-0.1367	0.073	0.153	-0.068	0.322	-0.111	0.214	0.033
Sig. (2-tailed)	0.971	0.298	0.58	0.242	0.605	0.012	0.396	0.1	0.71
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida e	Entomobryida e1	Entomobryida e2	Forficulida e	Formicida e1	Formicida e2	Formicida e3	Formicida e4	Gryllida e	Lamproyridae e	Meloidae e
0.08	0.06	9.555	-0.026	0.605	-0.015	0.464	0.514	0.303	-0.05	0.293
0.542	0.651	1	0.843	3.097	0.906	0	2.645	0.018	0.702	0.023
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommidae	Parronellida e	Rhysodida e	Salpingida e	Scutellerida e	Staphylinida e1	Staphylinida e2	Staphylinida e3	Staphylinida e4	Tenebrionidae	Termitidae e
-0.144	0.017	0.204	-0.05	0.447	0.337	-0.15	-0.095	-0.2	-0.172	0.14
0.273	0.897	0.118	0.702	0	0.008	0.252	0.469	0.125	0.19	0.287
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 11. Nilai Korelasi antara Kalium dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae <sub>1</sub>	Blattellidae <sub>2</sub>	Blattidae <sub>1</sub>	Blattidae <sub>2</sub>	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	0.069	-0.095	0.297	0.334	-0.074	0.425	-0.078	0.355	0.199
Sig. (2-tailed)	0.601	0.468	0.021	0.009	0.573	0.001	0.554	0.005	0.128
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalidae	Entomobryoda <sub>e1</sub>	Entomobryoda <sub>e2</sub>	Forficulidae <sub>e</sub>	Formicidae <sub>e1</sub>	Formicidae <sub>e2</sub>	Formicidae <sub>e3</sub>	Formicidae <sub>e4</sub>	Grillidae <sub>e</sub>	Lampyridae <sub>e</sub>	Meloidae <sub>e</sub>
0.36	0.348	0.15	-0.055	0.427	0.131	0.39	0.407	0.353	-0.055	0.154
0.005	0.006	0.254	0.677	0.001	0.317	0.002	0.001	0.006	0.677	0.239
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommidae	Parronellidae <sub>e</sub>	Rhysodidae <sub>e</sub>	Salpingidae <sub>e</sub>	Scutelleridae <sub>e</sub>	Staphylinidae <sub>e1</sub>	Staphylinidae <sub>e2</sub>	Staphylinidae <sub>e3</sub>	Staphylinidae <sub>e4</sub>	Tenebrionidae <sub>ae</sub>	Termitidae <sub>e</sub>
-0.202	0.236	0.373	-0.055	0.258	0.222	-0.211	-0.104	-0.282	-0.236	0.045
0.121	0.069	0.003	0.677	0.046	0.088	0.105	0.431	0.029	0.069	0.732
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 12. Nilai Korelasi antara Kelembaban dan Kepadatan Serangga

Kelembaban	Pearson Correlation		N	Blattellidae																
	0.074	-0.087		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.234	-0.082	60	0.083	-0.082	0.083	-0.12	0.191	-0.108	-0.086	0.074	0.234	-0.087	0.427	0.131	0.39	0.407	0.353	-0.055	0.154
	0.574	0.533	60	0.53	0.533	0.53	0.359	0.144	0.413	0.515	0.574	0.072	0.508	0.001	0.317	0.002	0.001	0.006	0.677	0.239
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Enicocephalidae	Entomobryoda e1		60	Blattellidae																
	0.36	0.348		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	0.006	60	0.001	0.317	0.002	0.001	0.001	0.006	0.239	0.005	0.254	0.677	0.001	0.317	0.002	0.001	0.006	0.677	0.239
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Monommidae	Parronellid ae		60	Blattellidae																
	-0.355	-0.078		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	0.555	60	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887	0.005	0.642	0.88	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Monommidae	Rhysodid ae		60	Blattellidae																
	-0.355	-0.129		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	0.327	60	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887	0.005	0.642	0.88	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Monommidae	Salpingid ae		60	Blattellidae																
	-0.355	0.061		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	0.061	60	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887	0.005	0.061	0.88	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Monommidae	Scutellerid ae		60	Blattellidae																
	-0.355	-0.02		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	-0.02	60	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887	0.005	-0.02	0.88	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Monommidae	Termitid ae		60	Blattellidae																
	-0.355	-0.019		60	Blattellidae 1	Blattellidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Buprestidae	Curculionidae	Elatereidae	Acrididae	Alleculidae	Forficulidae	Formicidae e1	Formicidae e2	Formicidae e3	Formicidae e4	Grillidae	Lamproyridae
	0.005	-0.019	60	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887	0.005	-0.019	0.88	0.953	0.003	0.379	0.115	5.965	0.857	0.887
	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 13. Nilai Korelasi antara N-Total dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae <sub>1</sub>	Blattellidae <sub>2</sub>	Blattidae <sub>1</sub>	Blattidae <sub>2</sub>	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	-0.099	-0.22	0.223	0.256	-0.171	0.404	-0.18	0.326	0.185
Sig. (2-tailed)	0.45	0.091	0.087	0.048	0.191	0.001	0.17	0.011	0.156
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida <sub>e</sub>	Entomobryoda <sub>e1</sub>	Entomobryoda <sub>e2</sub>	Forficulida <sub>e</sub>	Formicida <sub>e1</sub>	Formicida <sub>e2</sub>	Formicida <sub>e3</sub>	Formicida <sub>e4</sub>	Grillida <sub>e</sub>	Lampyrida <sub>e</sub>	Meloida <sub>e</sub>
0.336	0.284	0.051	-0.022	0.395	0.053	0.388	-0.353	0.321	-0.127	0.12
0.008	0.028	0.697	0.868	0.002	0.686	0.002	0.006	0.012	0.334	0.36
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommid <sub>ae</sub>	Parronellida <sub>e</sub>	Rhysodida <sub>e</sub>	Salpingida <sub>e</sub>	Scutellerida <sub>e</sub>	Staphylinid <sub>ae1</sub>	Staphylinid <sub>ae2</sub>	Staphylinid <sub>ae3</sub>	Staphylinid <sub>ae4</sub>	Tenebrionid <sub>ae</sub>	Termitida <sub>e</sub>
-0.134	0.171	0.357	-0.127	0.269	0.197	-0.14	-0.239	-0.186	-0.079	0.132
0.308	0.19	0.005	0.334	0.037	0.131	0.287	0.066	0.154	0.548	0.314
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 14. Nilai Korelasi antara pH dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae <sub>1</sub>	Blattellidae <sub>2</sub>	Blattidae <sub>1</sub>	Blattidae <sub>2</sub>	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
Pearson Correlation	-0.524	0.294	-0.358	-0.379	-0.252	-0.242	0.24	-0.242	-0.135
Sig. (2-tailed)	1.745	0.022	0.005	0.003	0.052	0.062	0.064	0.062	0.301
N	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalida <sub>e</sub>	Entomobryida <sub>e1</sub>	Entomobryida <sub>e2</sub>	Forficulida <sub>e</sub>	Formicida <sub>e1</sub>	Formicida <sub>e2</sub>	Formicida <sub>e3</sub>	Formicida <sub>e4</sub>	Gryllida <sub>e</sub>	Lampyrida <sub>e</sub>	Meloida <sub>e</sub>
-0.24	-0.331	-0.336	0.019	-0.24	-0.293	-0.084	-0.245	-0.241	-0.186	-0.149
0.065	0.01	0.009	0.885	0.065	0.023	0.522	0.059	0.064	0.154	0.255
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommid <sub>ae</sub>	Parronellid <sub>ae</sub>	Rhysodid <sub>ae</sub>	Salpingid <sub>ae</sub>	Scutellerid <sub>ae</sub>	Staphylinida <sub>e1</sub>	Staphylinida <sub>e2</sub>	Staphylinida <sub>e3</sub>	Staphylinida <sub>e4</sub>	Tenebrionid <sub>ae</sub>	Termitid <sub>ae</sub>
0.181	-0.365	-0.212	-0.186	-0.055	-0.152	0.189	-0.352	0.252	0.17	0.032
0.167	0.004	0.104	0.154	0.676	0.247	0.148	0.006	0.052	0.193	0.809
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 15. Nilai Korelasi antara Fosfor dan Kepadatan Serangga

	Acrididae	Alleculidae	Blattellidae1	Blattellidae2	Blattidae1	Blattidae2	Buprestidae	Curculionidae	Elateridae
P	-0.199	-0.127	-0.253	-0.251	-0.06	-0.199	-0.103	-0.198	-0.142
	0.127	0.334	0.051	0.053	0.646	0.127	0.431	0.128	0.277
	60	60	60	60	60	60	60	60	60
	Pearson Correlation								
	Sig. (2-tailed)								
	N								

Enicocephalid ae	Entomobryidae 1	Entomobryidae 2	Forficulida e	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Gryllida e	Lampyrida e	Meloidae e
-0.249	-0.281	-0.205	-0.041	-0.108	-0.171	-0.078	-0.14	-0.165	-0.045	-0.027
0.055	0.029	0.116	0.756	0.409	0.192	0.551	0.287	0.208	0.734	0.835
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommid ae	Parronellid ae	Rhysodid ae	Salpingid ae	Scutellerid ae	Staphylinida e1	Staphylinida e2	Staphylinida e3	Staphylinida e4	Tenebrionid ae	Termitid ae
-0.016	-0.212	-0.203	-0.045	-0.001	-0.051	-0.017	-0.084	-0.022	0.307	0.145
0.902	0.104	0.12	0.734	0.991	0.701	0.897	0.521	0.863	0.017	0.268
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\*. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Tabel 16. Nilai Korelasi antara Suhu dan Kepadatan Serangga

		Acrididae	Alleculidae	Blattellidae	Blattellidae1	Blattellidae2	Blattidae1	Blattidae2	Buprestidae	Curculionidae	Elatridae
Suhu	Pearson Correlation	-0.414	-0.165	-0.112	-0.069	-0.112	-0.259	-0.021	-0.135	-0.012	0.061
	Sig. (2-tailed)	0.001	0.207	0.392	0.597	0.392	0.046	0.875	0.305	0.929	0.642
	N	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Enicocephalid ae	Entomobryida e1	Entomobryida e2	Forficulida e	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Gryllida e	Lampyrida e	Meloida e
0.101	0.003	-0.165	0.087	-0.243	-0.119	-0.084	-0.244	-0.082	-0.191	-0.202
0.443	0.984	0.207	0.507	0.061	0.366	0.521	0.061	0.532	0.143	0.121
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Monommid ae	Parronellid ae	Rhysodid ae	Salpingid ae	Scutellerid ae	Staphylinida e1	Staphylinida e2	Staphylinida e3	Staphylinida e4	Tenebrionid ae	Termitid ae
0.198	-0.057	0.043	-0.191	-0.124	-0.166	0.207	-0.361	0.277	0.299	0.107
0.128	0.666	0.741	0.143	0.343	0.203	0.112	0.004	0.032	0.02	0.417
60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Lampiran 5. Hasil Analisa Sampel Tanah



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia  
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011  
 website: www.fp.ub.ac.id email: fperta@ub.ac.id  
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741  
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623  
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 124 / UN10.4 / T / PG / 2016

**HASIL ANALISIS CONTOH TANAH**  
 a.n. : Dwi Suheryanto  
 Alamat : UIN - Malang  
 Lokasi tanah : Arboretum Batu

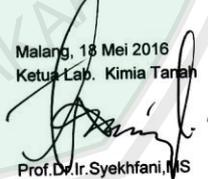
Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays	K	
		H <sub>2</sub> O	KCl 1N						NH <sub>4</sub> OAC1N pH:7	me/100g
TNH 454	S 1 T 1	5,3	5,0	3,80	0,41	9	6,58	25,37	0,12	
TNH 455	S 1 T 2	5,4	5,1	6,18	0,57	11	10,69	6,99	0,50	
TNH 456	S 1 T 3	5,6	5,3	5,51	0,56	10	9,54	33,60	0,44	
TNH 457	S 2 T 1	5,4	5,1	3,46	0,40	9	5,98	16,83	0,10	
TNH 458	S 2 T 2	5,2	5,0	3,62	0,40	9	6,25	6,67	0,15	
TNH 459	S 2 T 3	5,2	5,0	2,17	0,28	8	3,75	1,73	0,47	
TNH 460	S 3 T 1	6,0	5,5	3,26	0,43	8	5,65	31,77	0,0033	
TNH 461	S 3 T 2	5,8	5,5	3,88	0,47	8	6,70	84,87	0,03	
TNH 462	S 3 T 3	6,1	5,6	3,35	0,41	8	5,79	20,05	0,12	



Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
 NIP 19540501 198103 1 006

Malang, 18 Mei 2016  
 Ketua Lab. Kimia Tanah



Prof. Dr. Ir. Syekhfani, MS  
 NIP 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/Mei.16/xls

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



Gambar 1. Persiapan pemberangkatan



Gambar 2. Persiapan penelitian di lokasi



Gambar 3. Pengukuran pH



Gambar 4. Pengamatan hand sorted



Gambar 5. Pengukuran kadar air tanah



Gambar 6. Pemotretan  
serangga tanah

Gambar 7. Identifikasi serangga tanah



KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933

### BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Ida Ilmiatur Rofiqoh  
NIM : 12620052  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi  
Judul Skripsi : Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu  
Pembimbing : Dwi Suheriyanto, M.P

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1.	2 Maret 2016	Konsultasi Judul	1.
2.	7 Maret 2016	Konsultasi Bab I	2.
3.	10 Maret 2016	Revisi Bab I	3.
4.	14 Maret 2016	Revisi Bab I, Konsultasi Bab III	4.
5.	17 Maret 2016	Konsultasi Bab II, dan III	5.
6.	21 Maret 2016	Revisi Bab II dan III	6.
7.	24 Maret 2016	Revisi Bab I, II, dan III	7.
8.	28 Maret 2016	ACC Bab I, II, dan III	8.
9.	18 Mei 2016	Konsultasi Data	9.
10.	25 Mei 2016	Revisi Data	10.
11.	30 Mei 2016	Konsultasi IV	11.
12.	06 Juni 2016	Revisi Bab IV	12.
13.	09 Juni 2016	Revisi Bab IV dan V	13.
14.	13 Juni 2016	ACC Keseluruhan	14.
15.	29 Juni 2016	Revisi Keseluruhan Hasil Sidang	15.

Malang, 15 Juli 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan Biologi

**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**

**NIP. 19741018 200312 2 002**



**KEMENTERIAN AGAMA RI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**Jl. Gajayana No.50 Malang (0341) 558933 Fax. (0341) 558933**

**BUKTI KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Ida Ilmiatur Rofiqoh  
NIM : 12620052  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi/Biologi  
Judul Skripsi : Kepadatan Serangga Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Desa Lemah Putih Kecamatan Bumiaji Kota Batu  
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

No.	Tanggal	Hal	Tanda Tangan
1	7 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 Agama	
2	14 Maret 2016	Konsultasi Bab 1 dan 2 Agama	
3	21 Maret 2016	Revisi Bab 1 dan 2 Agama	3.
4	30 Mei 2016	Konsultasi Bab IV Agama	4.
5	09 Juni 2016	Revisi Bab IV Agama	5.
6	15 Juni 2016	ACC Keseluruhan Agama	6.

Malang, 15 Juli 2016  
Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi

**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
**NIP. 19741018 200312 2 002**