

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA LANTAI HUTAN &
BEKAS JALAN DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN
KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI

Oleh :
AGUS JUNAIDI
NIM. 11620064



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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA LANTAI HUTAN &
BEKAS JALAN DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN
KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

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 :
AGUS JUNAIDI
NIM. 11620064

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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA LANTAI HUTAN &
BEKAS JALAN DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN
KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI

**Oleh :
AGUS JUNAIDI
11620064**

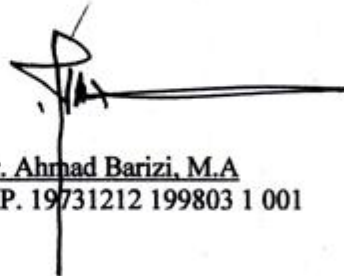
**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal:**

Dosen Pembimbing I,



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

Dosen Pembimbing II,



Dr. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1 001

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Biologi**



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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA LANTAI HUTAN &
BEKAS JALAN DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN
KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI

**Oleh:
AGUS JUNAIDI
11620064**

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

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



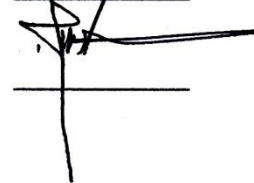
Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari M.Si
NIP. 20140201 2023



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



Anggota Penguji : Dr. Ahmad Barizi, M.A
NIP. 19731212 199803 1 001



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi



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

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Agus Junaidi

NIM : 11620064

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan
di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten
Kediri.

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.

Maung, 26 Januari 2016

Penulis,



Agus Junaidi
NIM. 11620064

PERSEMBAHAN

Saya persembahkan karya ini untuk orang yang paling saya sayangi dan berarti dalam hidup saya, Ayahanda dan Ibunda, yang telah memberikan dukungan moral, spiritual, finansial dan tak henti-hentinya mencurahkan kasih sayangnnya, dan semua keluarga yang selalu mendoakan saya.

Saya turut mengucapkan terima kasih teman teman biologi 2011 khususnya "Ecology Research Team" (Lilicu_Sutris_Gobet_Cimup_Kandar_Kureb_Kubam_Bacem_Nyuyun_Ceniya_Komes_terutama Bapak Dwi Suheriyanto M.P selaku Pembina. yang selalu tiada henti memberikan semangat.

Terima kasih pula kepada "keluarga Lekso" (Om ipin, Pak oni, Mas fery, mbak anis, mbak ari, mas bagus, fikar, avin) dan juga orda Amipro, Ukm LKP2M dan IMAN.

Motto



“Tuhan menciptakan alam semesta untuk dijadikan tempat merenung bagi orang-orang berfikir” (Agus Junaidi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Keanekaragaman Serangga Tanah pada Lantai Hutan & Bekas Jalan di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri”** 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. Dr. Ahmad Barizi, M.A selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.

6. Mujahidin Ahmad M.Sc selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan nasehat yang berguna.
7. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Biologi maupun Fakultas yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat semasa kuliah.
8. Kedua orang tua penulis Alm. H. Saiful Bahri dan HJ. Umi Maryamah 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 Team Research, terima kasih atas semua pengalaman dan motivasinya yang mereka berikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. mahasiswa jurusan biologi angkatan 2011. Teman-teman seperjuanganku. terima kasih atas dukungan semangat dan doanya.
10. 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, 27 Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	
HALAMAN PERSETUJUAN	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN	
HALAMAN PERSEMBAHAN	
HALAMAN MOTTO	
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
المخلص.....	xi
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Serangga dalam Al-Qur'an	9
2.2 Deskripsi Serangga Tanah	13
2.3 Morfologi Serangga Tanah	14
2.4 Klasifikasi Serangga Tanah	22
2.5 Lingkungan Tanah	28
2.6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga	31
2.6.1 Faktor Dalam.....	31
2.6.2 Faktor Luar	32
2.7 Pengukuran Heterogenitas dalam Komunitas	37
2.8 Cagar Alam Manggis Gadungan.....	39
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	41
3.2 Waktu dan Tempat	41
3.3 Alat dan Bahan.....	41
3.4 Rancangan Penelitian.....	42
3.4.1 Observasi	42

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	42
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel	43
3.5 Analisis Data	46
3.5.1 Mendiskripsikan ciri-ciri serangga tanah.....	46
3.5.2 Indeks Keanekaragaman (H') dari Shannon	46
3.5.3 Indeks Dominasi (C) dari Simpson.....	47
3.5.4 Persamaan Korelasi SPSS (16.0).....	47

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Serangga tanah yang ditemukan di lantai hutan & bekas jalan.....	48
4.2 Serangga tanah yang ditemukan.....	85
4.2.1 Serangga tanah & peranannya	85
4.2.2 Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan	94
4.2.3 Parameter fisika-kimia tanah.....	98
4.2.4 Korelasi faktor fisika-kimia dengan Keanekaragaman Serangga Tanah.....	103
4.2.5 Pembahasan Kajian Keislaman	109

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan	113
5.2 Saran.....	114

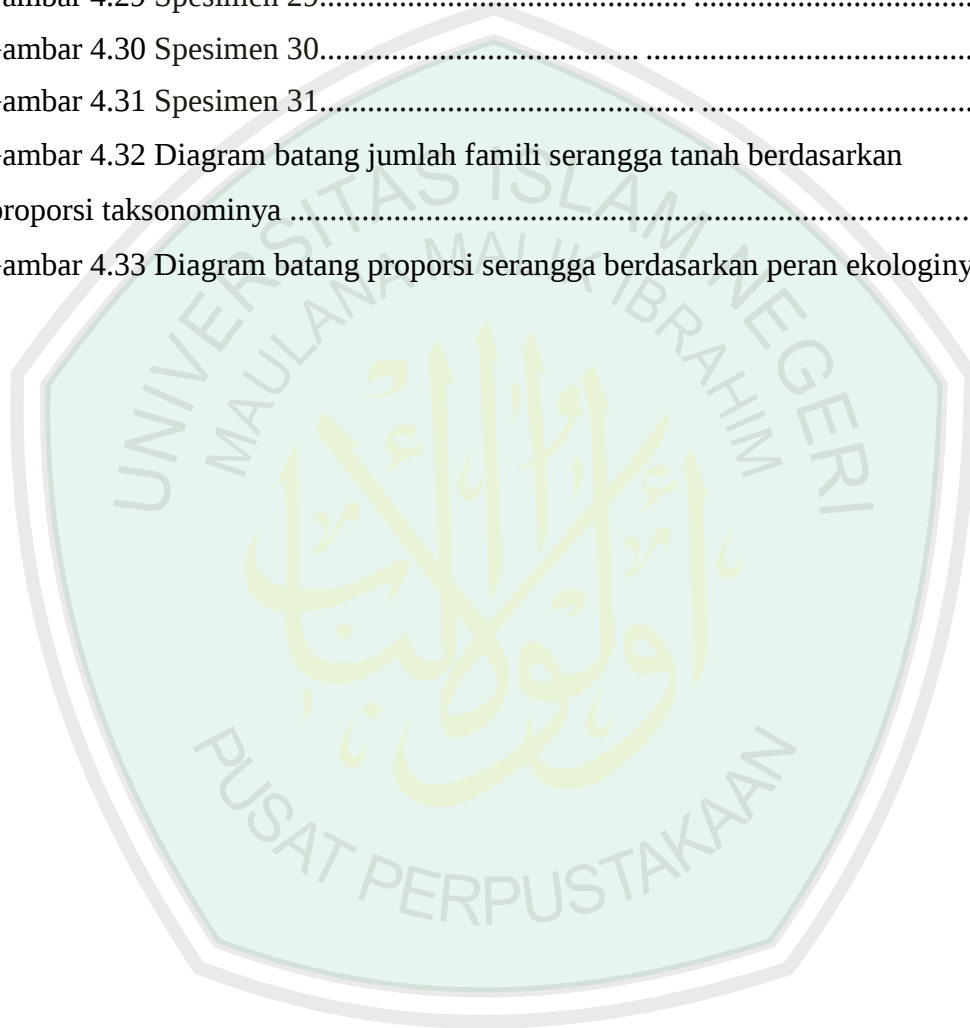
DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga	21
Gambar 2.2 Peta Lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan	40
Gambar 3.1 Lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan	42
Gambar 3.2 Lokasi pengamatan	43
Gambar 3.3 Contoh Pemasangan Perangkat Jebak	44
Gambar 4.1 Spesimen 1.....	48
Gambar 4.2 Spesimen 2.....	49
Gambar 4.3 Spesimen 3.....	50
Gambar 4.4 Spesimen 4.....	51
Gambar 4.5 Spesimen 5.....	52
Gambar 4.6 Spesimen 6.....	54
Gambar 4.7 Spesimen 7.....	55
Gambar 4.8 Spesimen 8.....	56
Gambar 4.9 Spesimen 9.....	57
Gambar 4.10 Spesimen 10.....	59
Gambar 4.11 Spesimen 11.....	60
Gambar 4.12 Spesimen 12.....	61
Gambar 4.13 Spesimen 13.....	62
Gambar 4.14 Spesimen 14.....	63
Gambar 4.15 Spesimen 15.....	65
Gambar 4.16 Spesimen 16.....	66
Gambar 4.17 Spesimen 17.....	67
Gambar 4.18 Spesimen 18.....	68
Gambar 4.19 Spesimen 19.....	69
Gambar 4.20 Spesimen 20.....	70
Gambar 4.21 Spesimen 21.....	72
Gambar 4.22 Spesimen 22.....	73
Gambar 4.23 Spesimen 23.....	74
Gambar 4.24 Spesimen 24.....	75
Gambar 4.25 Spesimen 25.....	76

Gambar 4.26 Spesimen 26.....	78
Gambar 4.27 Spesimen 27.....	79
Gambar 4.28 Spesimen 28.....	80
Gambar 4.29 Spesimen 29.....	81
Gambar 4.30 Spesimen 30.....	82
Gambar 4.31 Spesimen 31.....	84
Gambar 4.32 Diagram batang jumlah famili serangga tanah berdasarkan proporsi taksonominya	87
Gambar 4.33 Diagram batang proporsi serangga berdasarkan peran ekologi	88



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Model Tabel Cacah Individu	46
Tabel 4.1 Jumlah individu yang ditemukan di cagar alam Manggis Gadungan (antara LH & BJ)	85
Tabel 4.2 Presentase serangga tanah di LH dan BJ.....	90
Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman (H') Serangga Tanah pada LH dan BJ	94
Tabel 4.4 Parameter Fisika pada LH dan BJ.....	98
Tabel 4.5 Parameter Kimia pada LH dan BJ.....	99
Tabel 4.6 Kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk nitrogen.....	101
Tabel 4.7 Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika	103
Tabel 4.8 Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor kimia	105

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data Mentah Penelitian	118
Lampiran 2. Indeks Keanekaragaman (H') dan Dominansi (C)	126
Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Faktor Fisika	128
Lampiran 4. Data Hasil Pengamatan Faktor Kimia	128
Lampiran 5. SPSS (Uji Korelasi)	129
Lampiran 6. Kegiatan Penelitian.....	130
Lampiran 7. Bukti Konsultasi	132

ABSTRAK

Junaidi, Agus. 2016. **Keanekaragaman Serangga Tanah pada Lantai Hutan & Bekas Jalan di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri**. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dwi. Suheriyanto M.P dan (II) Dr. Ahmad Barizi, M.A

Kata Kunci: keanekaragaman, serangga tanah, cagar alam, lantai hutan, bekas jalan.

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah atau dipermukaan tanah. Peranan serangga tanah di ekosistem adalah sebagai dekomposer, detritivor, herbivor dan predator. Serangga tanah juga dapat dijadikan sebagai salah satu indikator dalam menentukan kestabilan suatu ekosistem, sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

Penelitian dilakukan di lantai hutan (LH) dan bekas jalan (BJ) Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri pada bulan April-Juni 2015. Penelitian bersifat deskriptif kuantitatif dengan metode eksplorasi. Pengambilan data dilaksanakan dengan metode nisbi dengan *pitfall trap* 30 buah pada masing-masing lahan.

Hasil penelitian pada lantai hutan (LH) 14 famili dan 633 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (7 famili), dan predator (4 famili), sedangkan di bekas jalan (BJ) 14 famili dan 1164 individu meliputi dekomposer (2 famili), detritivor (2 famili), herbivor (5 famili) dan predator (5 famili). Indeks keanekaragaman (H') serangga tanah pada LH yaitu 1,47 dengan indeks dominansi (C) 0,37 sedangkan indeks keanekaragaman pada BJ (H') yaitu 1,536 dengan indeks dominansi (C) 0,24. Kandungan faktor fisika kimia pada LH untuk suhu 27,9°C, kelembaban 81,3% kadar air 27,4%, pH 6, Bahan organik 3,82%, N total 0,25%, C/N 9,3, C-organik 2,2%, P 28,85 mg/kg, dan K 0,59. Sedangkan pada BJ suhu 29,1°C, kelembaban 79,3%, kadar air 10,2%, pH 5,6, bahan organik 0,15%, N total 0,01%, C/N nisbah 13,3, C-organik 0,09%, P 44,3 mg/kg, K 0,13%.

ABSTRACT

Junaidi, Agus. 2016. **Diversity Soil Insects in forest floor & road preserve area of Manggis Gadungan Puncu, Kediri.** Thesis. Biology Departement, Science and Technology Faculty. State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Advisors: (I) Dwi. Suheriyanto M.P and (II) Dr. Ahmad Barizi, M.A

Keywords: biodiversity, soil insects, preserve area, forest floor, the road.

Soil insects are insects that part or all of his life in the soil or on the surface of the soil. The role of soil insects in the ecosystem is as decomposers, detrivor, herbivores and predators. Soil insects can also be used as an indicator to determine the stability of an ecosystem, so this study aims to identify and determine the diversity of soil insects forest floor & road in preserve area Manggis Gadungan Puncu, Kediri.

The study was conducted forest floor (LH) and road (BJ) Puncu-Kediri regency in April-June 2015. The descriptive quantitative research with exploration methods. Retrieval of data carried out by the method of pitfall traps relative to the 30 pieces on each location.

Results of research on forest floor (LH) 14 families and 633 individuals covering decomposers (3 families), detrivor (2 families), herbivores (7 families), and predators (4 families), where in the road (BJ) 14 families and 1164 includes decomposers (2 families), detrivor (2 families), herbivores (5 families) and predators (5 families). Diversity Index (H') soil insects LH is 1.47 with dominance index (C) 0.37, where in BJ diversity index (H') is 1.536 with dominance index (C) 0.24. The content of chemical physics at LH factor for the temperature at 27,9°C, moisture 81.3% 27.4% moisture content, pH 6, the organic material 3.82%, 0.25% total N, C/N 9.3, C -organik 2.2%, P 28.85 mg/kg, and K 0.59. While at BJ 29,1°C temperature, humidity 79.3%, 10.2% moisture content, pH 5.6, organic materials 0.15% Total 0.01% N, C / N ratio of 13.3, C- organic 0.09%, P 44.3 mg / kg, K 0.13%.

مستخلص البحث

اغوس جنيدي، 2015م، تنوع الحشرات التربة في جاكار عالم ماغيس كادوعان (ارض الغابة واثر الشارع) في قرية فونجو كوديري، البحث العلمي، قسم علم الحياة في كلية العلوم التكنولوجية، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية بمالانج. المشرف الاول: دوي سهرينطو الماجستير، المشرف الثاني: الدكتور احمد بارزي الماجستير

الكلمات الأساسية : تنوع الحشرات التربة، جاكار عالم، ارض الغابة واثر الشارع

ان الحشرات التربة هي نوع من الحشرات ان كل او جزء من حياتها على الارض او على سطح الارض . واما دور من الحشرات التربة المتنوعة ومنها محلات، حيوانات حاشية وحيوانات مفترسة. وكثير من الحشرات تجعل الادوار تبادل استخدامهما كمؤشرات لاستقرار النظام البيئية حتى الاهداف المرجوة من هذا البحث وهي لتحديد ولمعرفة تنوع الحشرات التربة في جاكار عالم ماغيس كادوعان (ارض الغابة واثر الشارع) في قرية فونجو كوديري.

واما جرى هذا البحث في جاكار عالم ماغيس كادوعان (ارض الغابة واثر الشارع) في قرية فونجو كوديري في الشهر ابريل حتي يونيو عام 2015 . واما هذا البحث بمدخل الوصفي بالنوع الكمي بطريقة استكشافية. واما الطريقة المستخدمة لجمع البيانات وهي الطريقة فخ الجهاز (pitfall trap) وعددها 30 في كل الميدانية.

واما النتائج المحسولة من جاكار عالم ماغيس كادوعان (ارض الغابة) وهي 14 فاملي بعددها 633 افراد وتتكون ومنها: دتريفطور (2 فاملي)، محلات (2 فاملي)، حيوانات حاشية (7 فاملي) وحيوانات مفترسة(4 فاملي). واما النتائج من اثر الشارع وهي 14 فاملي بعددها 1164 افراد وتتكون منها: دتريفطور (2 فاملي)، محلات (2 فاملي)، حيوانات حاشية (5 فاملي) وحيوانات مفترسة(5 فاملي) . واما مؤشرا التنوع (H) على حشرات التربة في ارض الغابة وهي 1,47 بمؤشر الهيمنة (C) وهي 0,24. واما المحتوى من عوامل الفيزياء والكيمياء على ارض الغابة لدرجة الحرارة على $27,9^{\circ}\text{C}$ ، الرطوبة حوالي 81,3%، المعلمات المياه حوالي 27,4%، Ph 6، المواد العضوية حوالي 3,82%، Nمجموعة حوالي 0,25%، C/N حوالي 9,3، C عضوية حوالي 2,2%، P حوالي 28,85 mg/kg و K حوالي 0,59. واما على اثر الشارع في درجة الحرارة حوالي $29,1^{\circ}\text{C}$ ، الرطوبة حوالي 79,3%، المعلمات المياه حوالي 10,2%، Ph 5,6، المواد العضوية حوالي 0,15%، Nمجموعة حوالي 0,01%، C/N حوالي 13,3، C عضوية حوالي 0,09%، P حوالي 44,3 mg/kg و K حوالي 0,13.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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

Tanah mempunyai fungsi yang bermacam-macam. Tanah adalah tempat tinggal dan hidup berbagai organisme baik manusia, hewan tumbuhan maupun mikroorganisme. Di tanah manusia membangun rumah, menanam berbagai tumbuhan, menambang, mendirikan bangunan. Hewan dapat membangun tempat tinggalnya baik di atas permukaan tanah maupun di dalam tanah. Berbagai tumbuhan juga dapat hidup di tanah, di hutan, sawah, gunung, ladang dapat dijumpai berbagai jenis tumbuhan (Yulipriyanto, 2010). Salah satu hewan yang hidup di tanah adalah serangga. Menurut Suheriyanto (2008) serangga mempunyai jumlah terbesar dari seluruh spesies yang ada di bumi ini, mempunyai berbagai macam peranan dan keberadaanya ada dimana-mana, sehingga menjadikan serangga sangat penting di ekosistem dan kehidupan manusia.

Serangga permukaan tanah, sebenarnya memakan tumbuh-tumbuhan yang hidup, tetapi juga memakan tumbuh-tumbuhan yang sudah mati. Serangga permukaan tanah berperan dalam proses dekomposisi. Proses dekomposisi dalam

tanah tidak akan mampu berjalan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan serangga permukaan tanah. Keberadaan serangga permukaan 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 permukaan tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas serangga permukaan tanah akan berlangsung baik (Ruslan, 2009).

Perkembangan serangga di alam dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dalam (yang dimiliki oleh serangga itu sendiri) dan faktor luar (yang berada di lingkungan sekitarnya). Tinggi rendahnya populasi suatu jenis serangga pada suatu waktu merupakan hasil antara pertemuan dua faktor tersebut (Jumar, 2000).

Dalam Al-Qur'an banyak sekali ayat yang menerangkan tentang jenis hewan yang ada di bumi, seperti dalam QS. Al Baqarah (2): 164

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya : “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupkan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan*”.

Menurut Tafsir Ibnu Katsir (2004), firman Allah Swt “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi,*” yaitu dalam hal ketinggian, kelembutan dan keluasannya, serta bintang-bintang yang bergerak dan yang diam, juga

peredaran pada garis edarnya; dataran rendah dan dataran tinggi, gunung, laut, gurun pasir, kesunyian, keramaian, dan segala manfaat yang terdapat di dalamnya, pergantian siang dan malam; satu pergi yang lain datang menggantikannya dengan tidak saling mendahului dan tidak sedikitpun mengalami keterlambatan meski hanya sekejap, sebagaimana firman Allah :

لَا الشَّمْسُ يَنْبَغِي لَهَا أَنْ تُدْرِكَ الْقَمَرَ وَلَا اللَّيْلُ سَابِقُ النَّهَارِ وَكُلٌّ فِي فَلَكٍ يَسْبَحُونَ

Tidaklah mungkin bagi matahari mendapatkan bulan dan malam pun tidak dapat mendahului siang. Dan masing-masing beredar pada garis edarnya,” (QS. Yaasiin (36): 40).

Terkadang yang satu mengambil bagian yang lain, lalu saling menggantikan. Sebagaimana firman-Nya *“يُولِجُ اللَّيْلَ فِي النَّهَارِ وَيُولِجُ النَّهَارَ فِي اللَّيْلِ”* Allah memasukkan malam ke dalam siang dan memasukkan siang ke dalam malam” (QS. Al-Hajj (22): 61) Artinya, menambahkan malam ke dalam siang, dan siang ke dalam malam.

Firman-Nya, *“وَالْفُلُكِ الَّتِي تُجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ”* Dan bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia,” Artinya, dalam penghamparan laut oleh Allah Swt sehingga bahtera itu dapat berlayar dari satu sisi ke sisi yang lain untuk kepentingan kehidupan manusia dan agar mereka dapat mengambil manfaat dari penduduk suatu daerah dan membawanya ke daerah lain silih berganti.

Surat Al Baqarah (2): 164 menjelaskan bahwasanya pada penciptaan langit dan bumi, silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari

langit berupa air, lalu dengan air itu Dia hidupakan bumi sesudah mati (kering)-nya dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; sungguh (terdapat) tanda-tanda (Keesaan dan Kebesaran Allah) bagi kaum yang memikirkan. Ayat ini menerangkan bahwasanya Allah menyebarkan segala jenis hewan di muka bumi, baik hewan yang hidup di darat, di dalam air maupun di keduanya (di darat dan di air). Salah satu hewan yang hidup di darat adalah serangga. Serangga adalah salah satu kelompok hewan yang paling beragam, mencakup lebih dari satu juta spesies dan menggambarkan lebih dari setengah hidup organisme hidup yang diketahui.

Di dalam ekosistem tumbuhan berperan sebagai produsen dan menempati tingkat trofik pertama. Tumbuhan mampu merubah bahan-bahan anorganik yang terdapat di sekitarnya menjadi bahan organik dengan bantuan sinar matahari melalui proses fotosintesis. Serangga pemakan tumbuhan berada pada tingkat trofik kedua. Serangga yang masuk kelompok ini berperan sebagai konsumen pertama dan disebut herbivora. Serangga herbivora banyak menghabiskan waktu hidupnya dengan berada di sekitar tumbuhan, mengambil bagian tumbuhan dan memanfaatkannya untuk kelangsungan hidup serta bereproduksi (Suheriyanto, 2008).

Cagar alam sebagai salah satu ekosistem serangga. menjadi tempat hidup dan berkembang biak. Lokasi penelitian ini berada di cagar alam Manggis Gadungan. Cagar Alam Manggis Gadungan di tunjuk sebagai cagar alam berdasarkan SK : GB No. 83 Stbl. 392 tanggal 11 Juli 1919 dengan luas 12,0. Letak geografis cagar alam ini terletak pada 07°48'56"-07°50' LS dan

112°12'58"-112°13'47" BT. Cagar Alam Manggis Gadungan berada di Desa Manggis, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri Terletak pada ketinggian ± 100 mdpl (kaki Gunung Kelud) (BBKSDAJATIM, 2013).

Menurut UU RI No 41 (1999), Hutan sebagai salah satu penentu sistem penyangga kehidupan dan sumber kemakmuran rakyat, cenderung menurun kondisinya, oleh karena itu keberadaannya harus dipertahankan secara optimal, dijaga daya dukungnya secara lestari, dan diurus dengan akhlak mulia, adil, arif, bijaksana, terbuka, professional, serta bertanggung-gugat. Pasal 41 ayat (2) menjelaskan bahwa pada cagar alam dan zona inti taman nasional tidak boleh dilakukan kegiatan rehabilitasi. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga kekhasan, keaslian, keunikan, dan keterwakilan dari jenis flora dan fauna serta ekosistemnya. Berdasarkan ayat di atas, pada cagar alam Manggis Gadungan yang awalnya dibuatin jalan aspal dibongkar pada bulan januari 2015 karena bertentangan dengan pasal 41 ayat (2).

Permukaan tanah dari hutan adalah bagian yang penting dari ekosistem hutan. Lantai hutan adalah dimana terjadinya pembusukan. Pembusukan adalah proses ketika makhluk-makhluk pembusuk seperti jamur dan mikro mengurai tumbuhan dan hewan yang mati dan mendaur ulang material-material serta nutrisi-nutrisi yang berguna. Hal ini diperkuat oleh Indriyanto (2006) menjelaskan bahwa Stratum E (*E-storey*), yaitu tajuk paling bawah (lapisan kelima dari atas) yang dibentuk oleh spesies-spesies tumbuhan penutup tanah (*ground cover*) yang tingginya 0-1m. Keanekaragaman spesies pada stratum E lebih sedikit dibandingkan dengan stratum lainnya.

Berdasarkan latar belakang maka penulis ingin mengkaji lebih dalam lagi tentang keanekaragaman jenis serangga tanah yang ada di wilayah Cagar Alam Manggis gadungan dan penulis bertujuan membandingkan keanekaragaman di Cagar Alam Manggis Gadungan antara di lantai hutan (LH) dan bekas jalan (BJ), dimana sudah diketahui bahwa keanekaragaman jenis suatu spesies sangat mempengaruhi ekosistem. Berdasarkan latar belakang di atas penulis ingin mengangkat judul penelitian yaitu **“Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Serangga tanah apa saja dan peranannya yang ditemukan pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri?
3. Bagaimana keadaan faktor fisika kimia tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri?
4. Bagaimana hubungan keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi serangga tanah dan peranannya yang ditemukan pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
2. Mengetahui perbedaan indeks keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
3. Mengetahui keadaan faktor fisika kimia tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
4. Mengetahui hubungan keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi tentang keanekaragaman serangga tanah di kawasan cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
2. Dapat digunakan sebagai data atau referensi penelitian tentang peranan serangga tanah bagi ekosistem.
3. Memberikan informasi tentang perbandingan keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di kawasan cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
4. Dapat digunakan sebagai referensi pengelolaan cagar alam.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Identifikasi serangga tanah hanya sampai pada tingkat famili.
2. Pengambilan sampel dilakukan hanya pada serangga tanah yang tertangkap dengan *Pitfall Trap* pada lantai hutan & bekas jalan di kawasan cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
3. Penelitian ini hanya terbatas pada serangga semua permukaan dalam tanah yang berhasil diambil dan diidentifikasi selama masa penelitian.
4. Identifikasi serangga menggunakan buku Borror (1996), Suin (2012) dan Bugguide (2015).
5. Penelitian dilakukan pada musim penghujan bulan April-Oktober 2015.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Serangga dalam Al Qur'an

Di dalam Al Qur'an banyak sekali ayat-ayat yang menjelaskan tentang hewan-hewan yang ada di alam semesta ini, salah satunya adalah tentang serangga. Berikut beberapa ayat-ayat Al-qur'an yang menjelaskan tentang serangga :

a. QS An-Nahl (16): 68-69

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنِ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا يَعْرِشُونَ ۖ ثُمَّ كُلِّي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ ۖ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ ۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ ٦٩

Artinya : *“Dan tuhanmu mewahyukan kepada lebah buatlah sarang-sarang di bukit-bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang di bikin manusia. Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan tuhanmu yang telah di mudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia,. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan”*

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, (2004) Yang dimaksud dengan wahyu di sini adalah ilham, petunjuk dan bimbingan bagi lebah, agar ia menjadikan gunung-gunung sebagai rumah yang menjadi tempat tinggal, juga pepohonan, serta tempat-tempat yang dibuat oleh manusia. Kemudian lebah-lebah itu membuat rumah-rumahnya dengan penuh ketekunan dalam menyusun dan menatanya, di mana tidak ada satu bagian pun yang rusak.

Selanjutnya, Allah Ta'ala memberi izin kepada lebah-lebah itu dalam bentuk ketetapan *qadariyyah* (sunnatullah) dan pengarahan untuk memakan segala macam buah-buahan, berjalan di berbagai macam jalan yang telah di mudahkan oleh Allah, di mana ia bisa dengan sekehendaknya berjalan di udara yang agung ini dan juga daratan yang membentang luas, juga lembah-lembah, serta gunung-gunung yang tinggi menjulang, kemudian masing-masing dari mereka kembali ke rumah-rumah mereka, tanpa ada satu pun yang keliru memasuki rumahnya baik sebelah kanan maupun kirinya, tetapi masing-masing memasuki rumahnya sendiri-sendiri, yang di dalamnya terdapat ribuan anak-anaknya dengan persediaan madu. Dia membangun sarang dari bahan yang ada di kedua sayapnya, lalu memuntahkan madu dari dalam mulutnya, dan bertelur dari duburnya.

Firman Allah Ta'ala, *يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَنُهُ فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ*, “*Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia.*” ada yang berwarna putih, kuning, merah dan warna-warna lainnya yang indah sesuai dengan lingkungan dan makanannya. Firman-Nya, *فِيهِ شِفَاءٌ لِلنَّاسِ*, “*terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia,*” maksudnya, di dalam madu itu terdapat obat penyembuh bagi manusia. Sebagian orang yang berbicara tentang *thibbun Nawawi* (ilmu kedokteran Nabi) mengatakan, jika Allah mengatakan, “*fiihi syifa’ linnas*”, berarti madu itu menjadi obat bagi segala macam penyakit, tetapi Dia mengatakan, “*fiihi syifa’ linnas*”, yang berarti bahwa madu itu bisa dipergunakan untuk obat penyakit kedinginan, karena madu itu panas. Penyakit

itu selalu diobati dengan lawannya. Dalil yang menunjukkan bahwa yang dimaksud dengan firman Allah Ta'ala "*Di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia,*" yaitu madu.

Hadist yang diriwayatkan oleh al-Bukhari dan Muslim dalam kitab *ash-Shahihain* dari Abu Sa'id al-Khudri a.s, bahwasanya ada seseorang yang datang kepada Rasulullah Saw, lalu orang itu berkata: "sesungguhnya saudaraku sakit perut." Maka beliau bersabda: "Berilah dia minum madu." Kemudian orang itu pergi dan memberinya minum madu. Setelah itu orang tersebut datang dan berkata: "Ya Rasulullah, aku telah memberinya minum madu dan tidak bereaksi kecuali bertambah parah." Maka beliau berkata: "Pergi dan beri dia minum madu lagi." Kemudian orang itupun pergi dan memberinya minum madu. Setelah itu orang tersebut datang lagi dan berkata: "Ya Rasulullah, dia semakin bertambah parah," Maka Rasulullah Saw bersabda : "Mahabentar Allah dan perut saudaramu yang berdusta. Pergi dan berilah dia minum madu". Kemudian dia pun pergi dan memberinya minum madu hingga akhirnya saudaramu itu sembuh.

Ada beberapa ahli ilmu kedokteran mengatakan: "Pada perut orang itu terdapat banyak endapan sisa-sisa makanan, dan setelah diberi asupan madu, yang memang madu itu panas, maka endapan kotoran itu terlepas dan segera terdorong keluar sehingga hal itu membuat perutnya bertambah sakit. Maka orang badui itu pun berpikir bahwa madu itu hanya akan membahayakannya, padahal ia sangat bermanfaat bagi saudaranya tersebut. Kemudian dia memberinya minum untuk yang kedua kalinya dan sakitnya semakin bertambah dan semakin keras mendorong. Kemudian dia memberinya minum untuk yang ketiga kalinya. Ketika

madu itu semakin mendorong sisa-sisa makanan yang sudah rusak dan membahayakan bagi badan, perutnya bertahan dan tekanannya pun menjadi normal sehingga semua penyakit terdorong keluar berkat petunjuk Rasulullah Saw yang mendapatkan wahyu dari Rabbnya.

Firman-Nya, *إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ* “*Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Rabb) bagi orang-orang yang memikirkan*”. Maksudnya, sesungguhnya pemberian ilham oleh Allah kepada hewan-hewan yang bertubuh lemah itu untuk berjalan menelusuri hutan belantara dan mengambil dari seluruh buah-buahan, lalu mengumpulkannya untuk dibuat sarang dan madu, yang ia merupakan sesuatu yang sangat baik, adalah tanda-tanda kekuasaan Allah bagi orang-orang yang memikirkan keagungan yang menciptakannya, menentukannya, menggiringnya, dan yang memperjalankannya. Sehingga dengan demikian, orang-orang yang berfikir itu mendapatkan bukti bahwa Allah adalah Dzat yang kuasa berbuat apa pun juga, juga berkuasa, Mahabijaksana, Mahamengetahui, dan Mahamulia lagi Mahapenyayang.

b. QS Saba'(34): 14

فَلَمَّا فَضَيَّتْهُ عَلَيْهِ الْمَوْتُ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُ فَلَمَّا خَرَّ
تَبَيَّنَتِ الْجِنَّ أَن لَّوْكَانُوا 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 ghoib tentulah mereka tidak dalam siksa yang menghinakan”

Menurut Tafsir Ibnu Katsir, (2004) Allah Ta'ala menceritakan tentang wafatnya Sulaiman a.s serta bagaimana Allah merahasiakannya di hadapan para jin yang ditundukkan untuknya pekerjaan-pekerjaan berat. Beliau diam dalam keadaan bersandar pada tongkatnya, sebagaimana yang dikatakan oleh Ibnu 'Abbas, Mujahid, al-Hasan, Qatadah dan selain mereka: "Yaitu, dalam waktu yang cukup lama, hampir satu tahun. Lalu ketika binatang-binatang tanah (rayap) memakannya, rapuhlah tongkat itu dan Sulaiman jatuh ke tanah, sehingga barulah diketahui bahwa dia telah wafat sebelum itu dalam waktu yang cukup lama. Tampaklah nyata bagi jin dan manusia, bahwasanya bangsa jin tidak mengetahui perihal yang ghaib, sebagaimana yang mereka perkirakan dan mereka tunjukkan kepada manusia." Ashbagh berkata: "Telah sampai kepadaku bahwa tongkat itu tegak selama setahun lalu menjadi rapuh dan beliau pun tersungkur." Hal senada juga diungkapkan pula oleh ulama salaf lainnya, *wallaahu a'lam*.

2.2 Deskripsi Serangga Tanah

Serangga telah hidup di bumi kira-kira 350 juta tahun, dibandingkan dengan manusia yang kurang dari dua juta tahun. Selama kurun ini mereka telah mengalami perubahan evolusi dalam beberapa hal dan menyesuaikan kehidupan pada hampir setiap tipe habitat (dengan kekecualiaan yang terkenal tentang teka-teki lautan) dan telah mengembangkan banyak sifat-sifat yang tidak biasa, indah dan bahkan mengagumkan (Borror dkk, 1996). 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. System syaraf tangga tali, coelom pada serangga dewasa bentuknya kecil dan merupakan suatu rongga yang berisi darah (Hadi, 2009).

Hewan tanah adalah hewan yang hidup di tanah, baik itu yang hidup di permukaan tanah maupun yang dalam tanah. Tanah itu sendiri adalah suatu bentangan alam yang tersusun dari bahan-bahan mineral yang merupakan hasil proses pelapukan batu-batuan, dan bahan organik yang terdiri dari organisme tanah dan hasil pelapukan sisa tumbuh-tumbuhan dan hewan lainnya Suin (2012).

Tempat hidup serangga menurut Rahmawaty (2004) dibedakan menjadi:

- 1). *Epigeon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh - tumbuhan. Misalnya Plecoptera, Homoptera.
- 2) *Hemiedafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. Misalnya Dermaptera, Hymenoptera.
- 3). *Eudafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral. Misalnya Protura, Collembola.

2.3 Morfologi Serangga Tanah

Serangga tergolong dalam filum **Arthropoda** (Yunani: Arthros= sendi/ruas; Podos = kaki/tungkai), subfilum Mandibulata, kelas Insekta. Ruas-ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian (=tagmata) yaitu : kepala (=caput), dada (=toraks) dan perut (=abdomen). Pada kepala terdapat alat-alat untuk memasukkan makanan atau alat mulut, mata majemuk (=mata faset), mata tunggal (oseli) yang beberapa serangga tidak memilikinya, serta sepasang embelan yang dinamakan **antena**. Toraks terdiri dari tiga ruas yang berturut-turut dari depan; **protoraks**, **mesotoraks**, dan **metatoraks**. Ketiga ruas

toraks tersebut pada hampir semua serangga dewasa dan sebagian serangga muda memiliki tungkai. Sayap, bila ada terdapat pada mesotoraks dan metatoraks (jika sayap dua pasang) dan pada mesotoraks (jika sayap satu pasang). Abdomen merupakan bagian tubuh yang hanya sedikit mengalami perubahan, dan antara lain berisi alat pencernaan (Jumar, 2000).

2.3.1 Antena

Antena merupakan organ penerima rangsang, seperti bau, rasa, raba dan panas. Pada dasarnya, antena serangga terdiri tiga ruas. Ruas dasar dinamakan Scape. Scape ini masuk ke dalam daerah yang menyelaput (membraneus) pada kepala. Ruas kedua dinamakan pedisel dan ruas berikutnya secara keseluruhan dinamakan flagela (tunggal = flagellum) (Jumar, 2000).

Menurut Jumar (2000), antena serangga bervariasi, baik dalam bentuk maupun ukuran dan ini penting untuk identifikasi. Variasi bentuk antena serangga diuraikan sebagai berikut :

1. Setaceus

Seperti duri atau rambut kaku dan ruas-ruas menjadi lebih langsing ke arah ujung. Misalnya pada capung, capung jarum dan peloncat daun.

2. Filiform

Seperti benang, ruas-ruasnya berukuran hampir sama dari pangkal ke ujung dan bentuknya membulat. Misalnya : pada kumbang tanah.

3. Moniliform

Seperti manik-manik, ruas-ruasnya berukuran sama dan bentuknya bulat. Misalnya : pada kumbang keriput kayu.

4. Serrate

Seperti gergaji, ruas-ruas antena berbentuk segitiga, terutama pada bagian pertengahan atau dua per tiga ujungnya. Misalnya : pada kumbang loncat balik.

5. Bentuk Gada

Ruas-ruas meningkat garis tengahnya ke arah distal atau semakin ke ujung semakin besar.

6. Genikule

Berbentuk siku, ruas pertama panjang, ruas-ruas berikutnya kecil dan membentuk sudut dengan ruas pertama. Misalnya : pada semut dan kumbang rusa.

7. Pektinat

Seperti sisir, segmen memanjang ke arah lateral, langsing dan panjang. Misalnya : pada kumbang warna api.

8. Plumosa

Seperti bulu, kebanyakan ruas-ruasnya dengan rambut-rambut panjang. Misalnya : pada nyamuk jantan.

9. Aristate

Ruas terakhir biasanya membesar dan memiliki semacam rambut kaku yang disebut arista. misalnya : pada lalat rumah.

10. Stilate

Pada ujung ruas terakhir terdapat struktur seperti jari memanjang yang disebut stilus atau stili. Misalnya : pada lalat penyelinap.

2.3.2 Toraks

Menurut Jumar (2000), Toraks merupakan bagian bagian (tagma) kedua dari tubuh serangga yang dihubungkan dengan kepala oleh semacam leher yang disebut serviks, toraks terdiri atas tiga ruas (segmen) yaitu : protoraks, mesotoraks, dan metatoraks. Pada serangga bersayap (pterygota) pada bagian mesotoraks dan metatoraks masing-masing terdapat satu pasang sayap. Persatuan mesotoraks dan metatoraks yang membentuk bagian tubuh yang kokoh dan secara keseluruhan disebut ptetoraks. Pada tiap-tiap ruas toraks terdapat satu pasang tungkai.

Pada dasarnya tiap ruas toraks dibagi menjadi tiga bagian. Bagian dorsal disebut tergum atau notum, bagian ventral disebut sternum dan bagian lateral disebut pleuron (jamak=pleura). Pleuron terdiri dari dua bagian, yaitu episternum dan epimeron yang dibatasi oleh sutura miring. Sklerit yang terdapat pada sternum dan pleuron masing-masing dikenal dengan sternit dan pleurit. Sklerit yang terdapat pada tergum disebut tergite.

Bagian-bagian dari pro, meso, dan metatoraks biasanya diberi nama dengan menambahkan awalan pro, meso dan meta. Misalnya notum dari bagian protoraks disebut pronotum, sternum dari mesotoraks disebut mesoternum, epimeron dari metatoraks disebut metapimeron dan sebagainya.

2.3.3. Sayap

Menurut Jumar (2000), Sayap semua serangga tonjolan integumen dari bagian meso- dan metatoraks. Tiap sayap tersusun atas permukaan atas dan bawah yang terbuat dari khitin tipis. Bagian-bagian tertentu dari sayap yang tampak

sebagai garis tebal disebut pembuluh sayap atau rangka sayap. Pembuluh atau rangka sayap memanjang disebut rangka sayap membujur (*longitudinal*) dan yang melintang disebut rangka sayap melintang. Sedangkan, bagian atau daerah yang dikelilingi pembuluh atau rangka sayap disebut sel.

Seperti mulut, antena dan tungkai, maka sayap juga mengalami modifikasi bentuk dan fungsi. Modifikasi sayap ini dijadikan pedoman untuk menggolongkan serangga ke dalam ordo. Bentuk-bentuk modifikasi sayap serangga adalah sebagai berikut :

- a) Pada trips (Thysanoptera), sayap depan dan belakang berupa rumbai.
- b) Pada kumbang (Coleoptera), sayap dengan mengeras dan dinamakan elitra (tunggal : elitron). Elitra berfungsi untuk melindungi sayap belakang yang berupa selaput (membran). Sayap belakang akan terlipat dibawah sayap depan (elitra) apabila serangga ini tidak terbang.
- c) Pada lalat (Diptera), sayap depan berkembang sempurna, sedangkan sayap belakang mengalami modifikasi menjadi struktur seperti gada yang disebut halter. Halter berfungsi sebagai penyeimbang pada saat serangga ini terbang.
- d) Pada kepik (Hemiptera), sayap depan sebagian mengeras dan sebagian lainnya tetap berupa selaput (membran) yang berisi tulang-tulang sayap. Sayap depan kepik ini disebut hemielita (tunggal: hemielitron).
- e) Pada belalang (Orthoptera), sayap depan berupa perkamen, diduga sebagai pelindung sayap belakang dan disebut tegmina (tunggal: tegmen).

2.3.4 Abdomen

Menurut Jumar (2000), Serangga primitif tersusun atas 11-12 ruas yang dihubungkan oleh bagian seperti selaput (membran). Jumlah ruas untuk tiap spesies tidak sama. Pada serangga primitif (belum mengalami evolusi) ruas abdomen berjumlah 12.

Sebagian besar ruas abdomen tampak jelas terbagi menjadi tergum (bagian atas) dan sternum (bagian bawah), sedangkan pleuron (bagian tengah) tidak tampak, sebab sebagian bersatu dengan tergum. Perbedaan kelamin jantan dan betina dapat dilihat jelas pada bagian abdomen ini. Pada abdomen serangga betina terdapat 10 ruas tergum dan 8 ruas sternum, sedangkan pada serangga jantan terdapat 10 ruas tergum dan 9 ruas sternum. Ruas ke-11 abdomen pada belalang betina tinggal berupa pelat dorsal berbentuk segitiga yang dinamakan epiprok dan sepasang pelat lateroventral yang dinamakan paraprok. Diantara ujung-ujung epiprok dan paraprok terdapat lubang anus. Tergum ruas ke-11 memiliki sepasang embelan yang dinamakan cerci (tunggal: cercus). Pada serangga betina embelan-embelan termodifikasi pada ruas abdomen kedelapan dan kesembilan membentuk ovipositor (alat peletakan telur) di mana terdiri atas dua pasang katup yang dinamakan valvifer dan selanjutnya menyandang valvulae (sepasang pada ruas kedelapan dan dua pasang pada ruas kesembilan). Alat kopulasi pada serangga jantan biasanya terdapat pada ruas abdomen kesembilan.

2.3.5 Kepala

Menurut Jumar (2000), serangga berupa struktur seperti kotak. Pada kepala terdapat alat mulut, antena, mata majemuk, dan mata tunggal (osellus).

Permukaan belakang kepala serangga sebagian besar berupa lubang (foramen magnum atau foramen oksipitale). Melalui lubang ini berjalan urat saraf ventral, trakea, sistem saluran pencernaan, urat daging, dan kadang-kadang saluran darah dorsal. Posisi kepala serangga berdasarkan letak arah alat-mulut dapat dibedakan menjadi :

1. **Hypognatus (vertikal)**, apabila bagian dari mulut mengarah ke bawah dan segmen-segmen kepala ada dalam posisi yang sama dengan tungkai. Contoh : belalang, *Valanga nigricornis* (orthoptera).
2. **Prognatus (horisontal)**, apabila bagian dari alat mulut mengarah ke depan dan biasanya serangga ini aktif mengejar mangsa. Contoh : *Coccinella arcata* (ordo coleoptera).
3. **Opistognatus (oblique)**, apabila bagian dari alat mulut mengarah ke belakang dan terletak di antara sela-sela pasangan tungkai. Contoh : walang sengit, *Leptocorixa acuta* (ordo hemiptera).

2.3.6 Alat Mulut

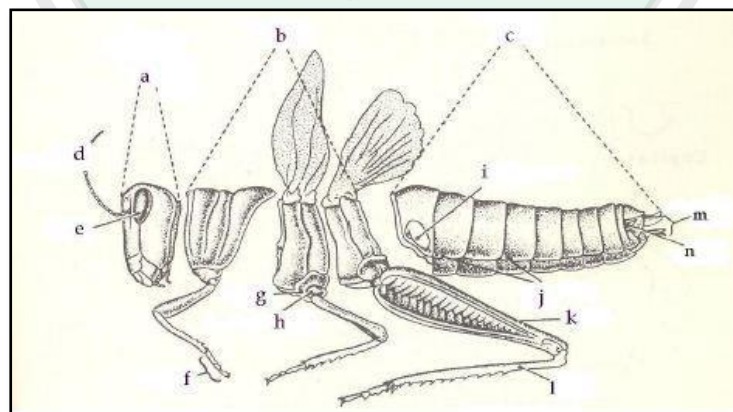
Menurut Jumar (2000), serangga menyesuaikan diri pada hampir semua jenis lingkungan, yang dicapai dengan sejumlah modifikasi bagian-bagian tubuhnya. Salah satu modifikasi tersebut berkaitan dengan alat mulutnya. Jenis alat mulut serangga menentukan jenis makanan dan macam kerusakan yang ditimbulkannya.

Bagian-bagian alat mulut serangga secara umum terdiri atas; sebuah labrum, sepasang mandibel, sepasang maksila dan sebuah labium serta hipofaring. Pada dasarnya alat mulut serangga dapat digolongkan menjadi :

1. **Menggigit-mengunyah**, seperti pada ordo orthoptera, Coleoptera, Isoptera, dan larva atau ulat.
2. **Menusuk-menghisap**, seperti pada ordo Homoptera dan Hemiptera.
3. **Menghisap**, seperti pada ordo Lepidoptera (imagonya).
4. **Menjilat-menghisap**, seperti pada ordo Diptera.

Tipe mulut menggigit-mengunyah ini merupakan bentuk primitif alat mulut serangga dan terdapat pada serangga dewasa dari ordo Thysanura, Orthoptera, Dermaptera, Psocoptera, Odonata, Plecoptera, Isoptera, Neuroptera, Mecoptera, Tricoptera dan Mallophaga serta pada larva berbagai jenis serangga. bagian alat mulut serangga menggigit-mengunyah, seperti pada jangkrik, adalah :

1. Sebuah labrum (bibir atas)
2. Sepasang mandibel, yang dapat digerakkan secara lateral
3. Sepasang maksila, yang dapat digerakkan secara lateral
4. Sebuah labium (bibir bawah), yang terdiri dari cuping yang bersatu.



Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang (*Orthoptera*) (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) antena, (e) mata, (f) tarsus, (g) koksa, (h) trokhanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Hadi, 2007).

2.4 Klasifikasi Serangga Tanah

Kelas insekta terdiri atas dua subkelas yaitu subkelas apterygota (*a* = *tanpa*, *pteron* = sayap) yang terdiri dari ordo Thysanura, Diplura, Protura, Collembola, dan Microcoryphia, subkelas yang berikutnya adalah pterygota, merupakan kelompok serangga yang bersayap (Jumar, 2000).

Menurut Hadi (2009), membagi filum arthropoda menjadi tiga Subfilum, diantaranya adalah sebagai berikut:

2.4.1 Subfilum Trilobita

Trilobita adalah arthropoda yang bersegmen dan mempunyai pasangan anggota tubuh yang bersegmen dan eksoskeleton seperti halnya keturunan yang modern dewasa ini. Meskipun kita menduga bahwa anggota tubuh depan membantu dalam mendapatkan makanan sedang yang belakang dipergunakan untuk lokomosi, namun struktur kedua anggota tubuh tersebut benar benar seragam (Kimball, 1999).

2.4.2 Subfilum Chelicerata

Arthropoda pada anggota ini, kepala dan toraks melebur menjadi sefalotoraks, pasangan tubuh yang pertama beradaptasi untuk mendapat makanan. Struktur ini disebut kelisera dan nama ini digunakan untuk penamaan subfilum ini. Anggota kelompok ini tidak punya (Kimball, 1999).

2.4.3 Subfilum Mandibulata

Kelompok ini merupakan arthropoda yang mempunyai mandibular yaitu sepasang bagian mulut yang digunakan makan, mereka juga mempunyai antenna. Dalam subfilum ini terdapat empat kelas besar. (Kimball, 1999).

Dalam pembahasan berikut akan diuraikan ciri-ciri serangga tanah berdasarkan klasifikasi dari Borror *et al* (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. Bagianbagian 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.

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

Isoptera berasal dari kata *iso* = sama dan *ptera* (bahasa Yunani). Serangga ini berukuran kecil, bertubuh lunak dan biasanya berwarna coklat pucat. Antena pendek dan berbentuk seperti benang (*filiform*) atau seperti rangkaian manik (*moniliform*). Sersi biasanya pendek. Serangga dewasa ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap. Jika bersayap, maka jumlahnya dua pasang, bentuk memanjang, ukuran serta bentuk sayap depan dan belakang sama. Alat mulut menggigit mengunyah. Mata majemuk ada atau tidak ada. Tarsus beruas tiga atau empat. Metamorfosis paurometabola dan biasanya hidup berkoloni didalam tanah atau kayu yang lupuk. Serangga ini merugikan karena dapat merusak kayu,

misalnya kayu bangunan. Serangga ini juga menguntungkan, karena konversi yang dilakukan mereka terhadap tanaman mati menjadi zat-zat berguna bagi tanaman (Jumar, 2000).

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. Sayapsayap 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.

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.

h. Ordo Dermaptera

Tubuh memanjang, ramping, dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai sersi seperti apit. Yang 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 sayap dan berumbai dengan rambut-rambut yang panjang. Bagianbagian 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: Phlaeothripidae, 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.

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. Seranggaserangga ordo Coleoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Carabidae, Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae.

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. Alat kelamin jantan seperti capit pada kalajengking dan terletak di ujung abdomen. Pembeda antar famili yaitu tungkai dan sayap. Serangga-serangga ordo Mecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Bittacidae, Boreidae, Meropeidae, Panorpidae, dan Panorpodidae.

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.

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, Cephidae, Argidae, Cimbicidae.

2.5 Lingkungan Tanah

Tanah mengandung tiga fase yaitu fase padat, cair dan gas. Fase padat terdiri dari bahan organik (sisa tumbuhan, sisa hewan, dan organisme tanah), dan bahan anorganik (pecahan batu-batuan, mineral tanah, dan senyawa hasil pelapukan). Fase cair adalah air yang mengisi sebagian atau seluruh ruang pori tanah, sedangkan fase gas adalah udara yang mengisi ruang pori tanah yang tidak

di isi oleh air, ketiga fase dari bagian tanah itu dapat ditaksir banyaknya (Suin, 2012).

Lapisan atau profil tanah biasanya cukup banyak mengandung bahan organik yang berwarna gelap, atau sering dianggap sebagai daerah utama penimbunan bahan organik dan sering disebut dengan tanah atas atau top soil atau tanah olah. Top soil ini kedalamannya kira-kira sama dengan lapis bajak. Sedang lapisan yang ada di bawahnya, yang cukup mengalami pelapukan dan mengandung sedikit bahan organik, disebut lapisan subsoil. Lapisan-lapisan subsoil ini dapat berlainan terutama terdapat pada tanah yang sudah mengalami pelapukan mendalam, yakni pada tanah lembap, yang dapat dibedakan dalam :

- a. daerah transisi (peralihan), sebelah atas,
- b. daerah penimbunan, sebelah bawah (Yulipriyanto, 2010).

Bagi ekosistem darat, 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).

Populasi dan biodiversitas jasad hayati tanah bergantung pada aktivitas masing-masing golongannya, yang terutama dipengaruhi oleh tiga faktor utama, yaitu :

- a. cuaca, terutama curah hujan dan kelembaban;
- b. kondisi/sifat tanah, terutama kemasam, kelembaban, suhu, dan ketersediaan hara; dan
- c. tipe vegetasi penutup lahan, misalnya hutan, belukar, dan padang rumput (Hanafiah dkk, 2005).

Faktor-faktor yang mempengaruhi pembentukan tanah ada lima yaitu : Bahan induk (Bi); iklim (I); Organisme hidup (O); Bentuk wilayah /Topografi (B_w); dan Waktu (W). Ada yang mengemukakan bahwa tanah yang terbentuk merupakan fungsi dari faktor pembentukan tanah, yaitu

$$S = f(Bi, I, O, B_w, W)$$

Di mana S adalah sifat tanah yang terbentuk, Bi adalah bahan induk, I adalah iklim, O adalah organisme hidup, BW adalah bentuk wilayah dan W adalah waktu (Yulipriyanto, 2010).

Di dalam tanah, berdasarkan fungsinya dalam budidaya pertanian, secara umum terdapat dua golongan jasad hayati tanah, yaitu yang menguntungkan dan yang merugikan. Jasad hayati yang menguntungkan ini, yaitu yang terlibat dalam proses dekomposisi bahan organik dan pengikat/penyediaan unsur hara. Keduanya bermuara pada penyediaan hara tersedia bagi tanaman serta sebagai pemangsa parasit. Sedangkan jasad yang merugikan adalah yang memanfaatkan tanaman hidup, baik sebagai sumber pangan atau sebagai inangnya, yang disebut sebagai hama atau penyakit tanaman maupun sebagai kompetitor dalam penyerapan hara dalam tanah (Hanafiah dkk, 2005).

2. 6 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Perkembangan Serangga

Perkembangan serangga di alam dipengaruhi oleh dua faktor yakni faktor dalam (yang dimiliki oleh serangga itu sendiri) dan faktor luar (yang berada di lingkungan sekitarnya). Tinggi rendahnya populasi suatu jenis serangga pada suatu waktu merupakan hasil antara pertemuan dua faktor tersebut (Jumar, 2000).

2.6.1 Faktor Dalam

Menurut Jumar (2000), Faktor dalam yang turut menentukan tinggi rendahnya populasi serangga, antara lain :

a) *Kemampuan Berkembangbiak*

Kemampuan berkembang biak suatu jenis serangga dipengaruhi oleh keperidian dan fekunditas serta waktu perkembangan (kecepatan berkembang biak). Keperidian (natalis) adalah besarnya kemampuan suatu jenis serangga untuk melahirkan keturunan baru. Sedangkan fekunditas (kesuburan) adalah kemampuan yang dimiliki oleh serangga betina untuk memproduksi telur.

b) *Perbandingan kelamin*

Perbandingan kelamin adalah perbandingan antara jumlah individu jantan dan betina yang diturunkan oleh serangga betina. Perbandingan kelamin ini pada umumnya adalah 1:1 akan tetapi karena pengaruh-pengaruh tertentu, baik faktor dalam maupun faktor luar seperti keadaan musim dan kepadatan populasi, maka perbandingan kelamin ini dapat berubah.

c) *Sifat Mempertahankan Diri*

Seperti halnya hewan lain, serangga dapat diserang oleh berbagai musuh. Untuk mempertahankan hidup, serangga memiliki alat atau kemampuan untuk mempertahankan dan melindungi dirinya dari serangan musuh. Kebanyakan serangga akan berusaha lari bila di serang musuhnya dengan cara terbang, lari, meloncat, berenang, atau menyelam. Sejumlah serangga pura-pura mati bila di ganggu.

d) *Siklus Hidup*

Siklus hidup adalah suatu rangkaian berbagai stadia yang terjadi pada seekor serangga selama pertumbuhannya, sejak dari telur sampai menjadi imago (dewasa) pada serangga-serangga yang bermetamorfosis sempurna (*holometabola*), rangkaian stadia dalam siklus hidupnya terdiri atas telur, larva, pupa, dan imago.

e) *Umur Imago*

Serangga pada umumnya memiliki umur imago yang pendek. Ada yang beberapa hari, akan tetapi ada juga yang sampai beberapa bulan. Misalnya umur imago *Nilavarpata lugens* (Homoptera; Delphacidae) 10 hari, umur imago kepik *Helopeltis theivora* (Hemiptera; Miridae) 5-10 hari.

2.6.2 Faktor Luar

Faktor luar adalah faktor lingkungan di mana serangga itu hidup dan mempengaruhi hidupnya. Faktor luar tersebut terdiri atas fisik, makanan dan hayati (Jumar, 2000).

A. Faktor Fisik

a) Suhu Tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan sangat menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Terhadap pelapukan bahan induk tanah suhu juga sangat besar peranannya (Suin, 2012).

b) Air dan Kelembaban

Dalam lingkungan daratan, air seringkali dapat beroperasi sebagai faktor pembatas bagi kelimpahan dan penyebaran hewan-hewan terestrial. Demikian pula bagi hewan-hewan yang biasa hidup di tempat-tempat yang lembab kandungan air yang rendah atau kekeringan juga merupakan faktor pembatas yang menentukan keberhasilan hidupnya (Kramadibrata, 1995).

c) Cahaya/Warna/Bau

Beberapa aktivitas serangga dipengaruhi oleh responnya terhadap cahaya, sehingga timbul jenis serangga yang aktif pada pagi, siang, sore, atau malam hari. Cahaya matahari dapat mempengaruhi aktivitas dan distribusi lokalnya. Selain tertarik pada cahaya, ditemukannya juga serangga yang tertarik oleh suatu warna seperti warna hijau dan kuning. Sesungguhnya serangga memiliki preferensi (kesukaan) tersendiri terhadap warna dan bau. Selain itu juga disebutkan ada serangga yang tidak menyukai bau tertentu, misalnya tanaman tomat yang ditumpangsarikan dengan tanaman

kubis, akan mengurangi serangga *Plutella xylostella* terhadap tanaman kubis, sebab *Plutella* tidak menyukai aroma tanaman tomat tersebut.

d) *Angin*

Angin berperan dalam membantu penyebaran serangga, terutama baik serangga yang berukuran kecil, Misalnya *Apid* (Homoptera; Aphididae) dapat terbang terbawa oleh angin sampai sejauh 1.300 km.

e) *pH Tanah*

Heddy (1994) menyatakan bahwa pada ekosistem perairan pH air merupakan fungsi dari kadar CO₂ terlarut. Pengukuran produktivitas dengan mempergunakan metode ini harus mempersiapkan terlebih dahulu kurva kalibrasi pH air. Hal ini disebabkan oleh :

- hubungan pH dan konsentrasi CO₂ tidak berupa garis lurus
- tingkat perubahan pH per satuan perubahan CO₂ mempengaruhi buffer air.

Menurut Suin (2012) hewan tanah ada memilih hidup pada tanah yang pHnya asam dan ada pula senang pada pH basa. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil, yang memilih hidup pada tanah yang basa disebut Collembola golongan kalsinofil, sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan indifferen.

f) *Kadar Organik Tanah*

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 itu. Yaitu serangga tanah karnivora dimana makanannya 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).

B. Faktor Makanan

Makanan merupakan sumber gizi yang dipergunakan oleh serangga untuk hidup dan berkembang. Jika makanan tersedia dengan kualitas yang cocok dan kuantitas yang cukup, maka populasi serangga akan naik dengan cepat. Sebaliknya, jika keadaan makanan kurang maka populasi serangga juga akan menurun. Dalam hubungannya dengan makanan, masing-

masing jenis serangga memiliki kisaran makanan (inang). Jika serangga hanya memakan satu jenis tanaman (memiliki satu inang yang sesuai) dinamakan serangga *monofag*. Bila memakan beberapa jenis tanaman (memiliki beberapa inang yang sesuai) dinamakan serangga *oligofag*, sedangkan serangga yang memakan banyak jenis tanaman (memiliki banyak inang yang sesuai) dinamakan serangga *polifag*.

C. Faktor Hayati

Faktor hayati adalah faktor-faktor hidup yang ada di lingkungan yang dapat berupa serangga, binatang lainnya, bakteri, jamur, virus, dan lain-lain. Organisme tersebut dapat mengganggu atau menghambat perkembangbiakan serangga, karena membunuh atau menekannya, memarasit atau menjadi penyakit atau karena bersaing (berkompetisi) dalam mencari makanan atau berkompetisi dalam gerak ruang hidup

a. Predator

Predator adalah binatang atau serangga yang memakan binatang atau serangga lain. Istilah *predation* adalah suatu bentuk simbiosis (hubungan) dari dua individu, di mana salah satu individu menyerang atau memakan individu lain (bisa satu atau beberapa spesies) yang digunakan untuk kepentingan hidupnya dan biasanya dilakukan berulang-ulang.

b. Parasitoid

Parasitisme adalah suatu peristiwa yang disebabkan oleh adanya organisme yang bersifat sebagai parasit. *Parasitoid* adalah

serangga yang hidup menumpang, berlindung atau makan dari serangga lain yang dinamakan inang dan dapat mematikan inangnya secara perlahan-lahan.

c. Patogen

Patogen merupakan golongan mikroorganisme atau jasad renik yang hidup pada atau di dalam tubuh serangga dan menimbulkan penyakit.

d. Kompetisi

Kompetisi atau persaingan terjadi karena adanya keinginan untuk mempertahankan kelangsungan hidup sebagai akibat kepadatan populasi yang sedemikian rupa naiknya, sehingga kebutuhan akan bahan makanan, tempat tinggal, dan kebutuhan tempat hidup lainnya dari populasi tersebut menjadi di luar kemampuan alam lingkungan untuk menyediakan atau menyokongnya.

2.7 Pengukuran Heterogenitas dalam Komunitas

Menurut Leksono (2007) menjelaskan bahwa Keanekaragaman spesies dapat digunakan untuk menentukan struktur komunitas. Semakin banyak jumlah spesies dengan tingkat jumlah individu yang sama atau mendekati sama, semakin tingkat heterogenitasnya. Sebaliknya, jika jumlah spesies sangat sedikit atau terdapat perbedaan jumlah individu yang besar antarspesies maka semakin rendah pula heterogenitasnya suatu komunitas. Keanekaragaman yang rendah mencerminkan adanya dominansi suatu spesies. Keanekaragaman spesies dapat

digunakan untuk melihat kompleksitas suatu komunitas. Semakin tinggi tingkat keanekaragaman semakin kompleks interaksi yang mungkin terjadi antar spesies.

Menurut Leksono (2007), ada beberapa indeks yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat heterogenitas suatu komunitas, antara lain :

1. Indeks Simpson

Salah satu indeks untuk mengukur tingkat perataan di kemukakan oleh simpson, indeks ini menghitung berdasarkan berikut :

$$C = \sum \left(\frac{ni}{N} \right)^2$$

Keterangan Rumus:

C : Dominansi

ni : Jumlah total individu dari suatu jenis.

N : total individu dari seluruh jenis.

2. Indeks Shannon-Weaner

Indeks penghitungan lain yang biasa digunakan adalah indeks keanekaragaman Shannon-Weaner yang didasarkan pada ketidakpastian. Rumus indeks keanekaragaman adalah :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = - \sum \frac{(ni)}{N} \times \ln \frac{(ni)}{N}$$

Keterangan rumus:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon

Pi : Proporsi spesies ke I di dalam sampel total

ni : Jumlah individu dari seluruh jenis

N : Jumlah total individu dari seluruh jenis

2.8 Cagar Alam Manggis Gadungan

Cagar Alam Manggis Gadungan di tunjuk sebagai cagar alam berdasarkan SK : GB No. 83 Stbl. 392 tanggal 11 Juli 1919 dengan luas 12,0 H. Letak geografis cagar alam ini terletak pada 07°48'56"-07°50' LS dan 112°12'58"-112°13'47" BT. Cagar Alam Manggis Gadungan berada di Desa Manggis, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri Terletak pada ketinggian $\pm$ 100 mdpl (kaki Gunung Kelud) (Balai Besar KSDA Jatim, 2012).

Cagar Alam Manggis Gadungan termasuk cagar alam yang masih alami, memiliki banyak sekali jenis-jenis dari tumbuhan, Tumbuhan yang ditemui antara lain *Aleurites moluccana*, *Artocarpus elasticus*, *Pterospermum javanicum*, *Ficus globosa*, *Ficus retusa*, *Ficus variegata*, *Litsea glutinosa*, *Dysoxylum amoroides*, *Laportea stimulans*, *Acmena accuminatissima*, *Dysoxylum gaudichaudianum*, *Macaranga rhizinoides*, *Quercus sondaica*, dan *Streblus asper* sedangkan tumbuhan bawah yang ditemui antara lain *Arenga pinnata*, *Calamus javensis*, *Aglaonema picta*, *Corymborchis veratrifolia*. Jenis satwa yang ada antara lain kancil (*Tragulus javanicus*), kijang (*Muntiacus muntjak*), walang kopo (*Petaurista elegans*), rangkok (*Buceros undulatus*), sesap madu (*Nyctarina jugularis*), elang (*Haliastur indus*), merak (*Pavo muticus*), dan burung hantu (*Tyto alba*). Sedangkan jenis satwa yang belum dilindungi, antara lain monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), kalong (*Pteropus vampyrus*), burung bubut (*Centropus sinensis*), kadal (*Mabouya multifasciata*), bunglon (*Coutus cristatellus*), dan tupai (*Tupaia javanica*) (Balai Besar KSDA Jatim, 2012).

Cagar Alam Manggis Gadungan merupakan kawasan konservasi yang terletak di kabupaten Kediri. Secara geografis Cagar Alam Manggis gadungan dengan luas 12 Ha terletak pada 07°48'56"-07°50' lintang selatan dan 112.12'58"-112.13'47" bujur timur dan secara administratif termasuk dalam wilayah Desa Manggis Gadungan berbatasan dengan hutan produksi Perum perhutani, baik itu sebelah utara, selatan maupun sebelah timur dan barat, yang termasuk dalam pengelolaan RPH Manggis, BKPH pare, KPH Kediri (Balai Besar KSDA Jatim, 2012).



2.2 Peta Lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan (Google Maps).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah Keanekaragaman (H') Shannon dan Indeks Dominansi (C).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan April sampai Oktober 2015 di kawasan cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. Penelitian dilanjutkan di Laboratorium Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk mengidentifikasi serangga yang didapatkan.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengamatan (*traping*) *Pitfall Traps*, soil sampling ukuran 500 gr, termo-higrometer, lux meter, cetok, tali rafia, gunting, kaca pembesar, mikroskop komputer, oven, timbangan analitik, cawan petri, kamera digital, botol plakon, plastik klip, pipet tetes, tisu, kertas label, alat tulis dan buku identifikasi Borror *et al.* (1992), Suin (2012), Siwi (1991) dan BugGuide.net (2015).

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deterjen dan alkohol 70%

3.4 Rancangan Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

3.4.1 Observasi

Dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu di cagar alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri yang nantinya dapat dipakai sebagai dasar dalam penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, maka lokasi pengambilan sampel di cagar alam Manggis Gadungan dilakukan dengan menggunakan garis transek sepanjang 50 meter sebanyak tiga garis transek, setiap transek berisi 10 *Pitfall Trap*.



3.1 Lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan (Google Maps)

Keterangan :

- : Garis Transek A
- : Garis Transek B
- : Garis Transek C



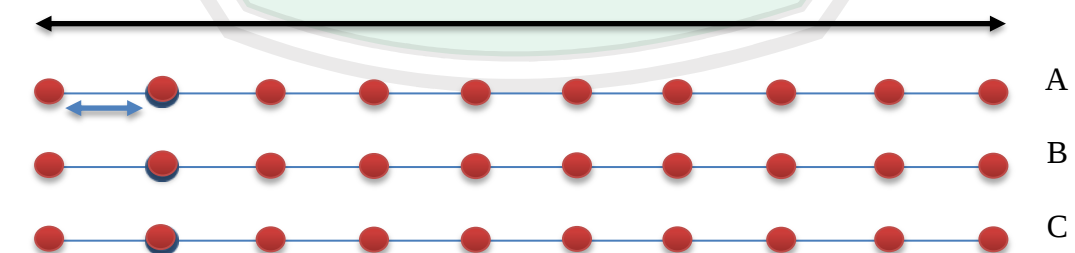
Gambar 3.2 Lokasi Pengamatan, a) lantai hutan, b) bekas jalan
(Dokumentasi Pribadi)

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Membuat Plot

Penentuan lokasi plot sampling dilakukan dengan metode transek sepanjang 50 meter sebanyak tiga kali ulangan. Tiap 5 meter dalam garis transek dipasang *Pitfall Trap*.

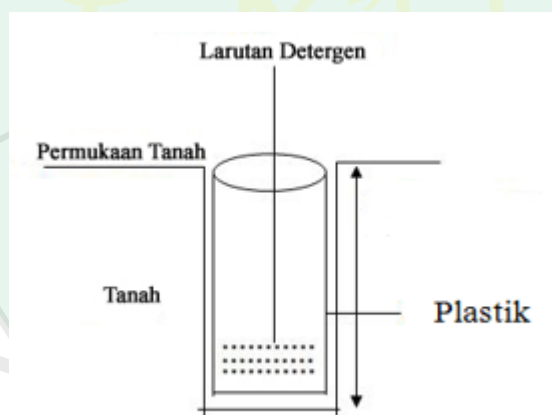


Keterangan :

- = Perangkap jebak *Pitfall Trap*
- ↔ = Jarak antar plot 5 meter
- ↔ = Panjang Garis transek 50 meter
- A = Garis transek 1
- B = Garis transek 2
- C = Garis transek 3

B. Pengambilan Sampel Serangga

Pengamatan terhadap sampel dilakukan di Cagar Alam Manggis Gadungan, pengambilan sampel permukaan tanah metode nisbi (relatif) (Untung, 1996). Pengambilan sampel dengan metode nisbi dilakukan menggunakan alat perangkap yaitu perangkap *Pitfall Trap*. Pengambilan sampel menggunakan jebakan bertujuan untuk menangkap serangga permukaan tanah yang berjalan di atas permukaan tanah dan hewan aktif pada malam hari. *Pitfall Trap* terbuat dari gelas plastik diameter 10 cm yang berisi 5 tetes air deterjen dan alkohol 70 %. Pemasangan alat ini dimasukkan di dalam tanah dengan permukaan perangkap *Pitfall Trap* sejajar dengan permukaan tanah. Pemasangan perangkap pada beberapa penggunaan lahan dilakukan dengan selang waktu 24 jam.



Gambar 3.3. Contoh pemasangan perangkap jebak (*Pitfall Trap*).

C. Pemisahan dan pengawetan Serangga

Gelas jebakan selanjutnya dikeluarkan dari dalam tanah, kemudian larutan dalam gelas jebakan disaring, sehingga hanya serangga permukaan tanah

yang tertinggal. Serangga permukaan tanah yang telah didapat selanjutnya dimasukan ke dalam botol sampel yang sudah diberi larutan alkohol 70%.

D. Pengidentifikasi dan penghitungan cacah individu

Identifikasi yang sudah diberi larutan alkohol 70% serangga permukaan tanah dilakukan dengan pengamatan di bawah mikroskop komputer, mencatat morfologinya dan mencocokkan dengan kunci identifikasi Serangga dalam tanah. Hasil identifikasi dan cacah individu dimasukkan dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.1. Model Tabel Cacah Individu

No.	Famili	Jalur Transek n					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Famili 1						
2.	Famili 2						
3.	Famili 3						
4.	Famili 4						
5.	Famili n						
Jumlah individu							

E. Analisis Tanah

a) Sifat Fisik Tanah

Analisis sifat fisik tanah meliputi: suhu tanah, kelembaban tanah, ketinggian, ordinat, kadar air. Pengukurannya dilakukan langsung di lapangan, kecuali

kadar air dan porositas di laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

b) Sifat Kimia Tanah:

1. Sampel tanah diambil pada berbagai penggunaan lahan, masing-masing 5 sampel secara random.
2. Sampel dimasukkan ke dalam plastik.
3. Sampel dibawa ke laboratorium Universitas Brawijaya untuk dianalisis derajat keasaman tanah (pH), kandungan bahan organik (C-Organik) dan kandungan N, P, K.

3.5 Analisis Data

3.5.1 Mendiskripsikan ciri-ciri serangga tanah

Ciri-ciri serangga permukaan tanah yang telah diperoleh dicocokkan dengan kunci identifikasi Suin (2012), Siwi (1991), Borror *et al.* (1992) dan BugGuide.net (2013).

3.5.2 Indeks Keanekaragaman (H') Shannon

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = -\sum \frac{(ni)}{N} \times \ln \frac{(ni)}{N}$$

H' : indeks keanekaragaman Shannon

P_i : proporsi spesies ke I di dalam sampel total

ni : jumlah individu dari seluruh jenis

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai H' didefinisikan sebagai berikut:

$H' < 1$: Keanekaragaman rendah

H' 1-3 : Keanekaragaman sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman tinggi

3.5.3 Indeks Dominasi (C) Simpson

$$C = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

C : dominansi

n_i : jumlah total individu dari suatu jenis

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

3.5.4 Persamaan Korelasi (SPSS 16.0)

Analisis data korelasi dengan menggunakan rumus koefisien korelasi

Pearson (Suin, 2012):

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

Dimana: r = koefisien korelasi

x = variabel bebas (*independent variable*)

y = variabel tak bebas (*dependent variable*)

Untuk mengetahui korelasi antara kelimpahan serangga tanah dengan faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembapan, kadar air, pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium di cagar alam Manggis Gadungan (lantai cagar alam dan bekas jalan) dianalisis dengan korelasi *Pearson* atau dengan menggunakan SPSS 16.0.

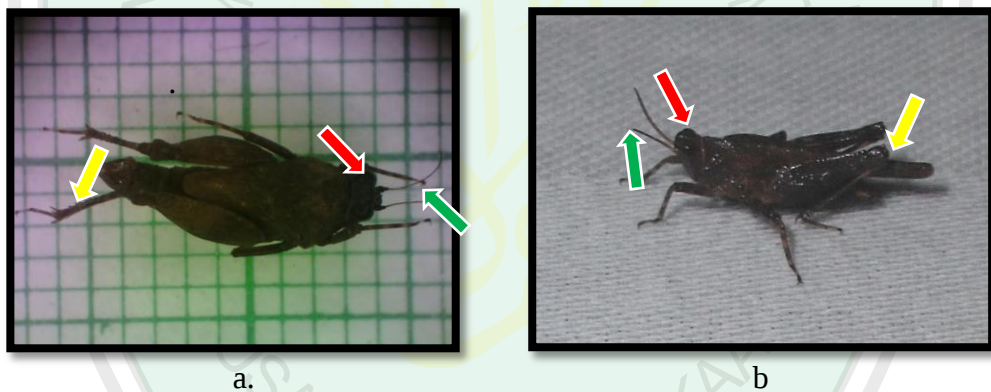
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Serangga tanah yang ditemukan di lantai hutan & bekas jalan

Hasil identifikasi serangga tanah yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan (lantai hutan (LH) dan bekas jalan BJ) Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri adalah sebagai berikut :

1. Spesimen 1



Keterangan : → : Mata
→ : Antena
→ : Kaki belakang

Gambar 4.1 Spesimen 1 Famili Tetrigidae. a. Hasil penelitian b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 1 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : serangga ini memiliki panjang tubuh 9 mm, warna tubuhnya cokelat, memiliki 3 pasang tungkai, femur pada kaki belakangnya bertipe saltorial/pelocat femurnya besar dan mempunyai sepasang antena panjangnya 3mm.

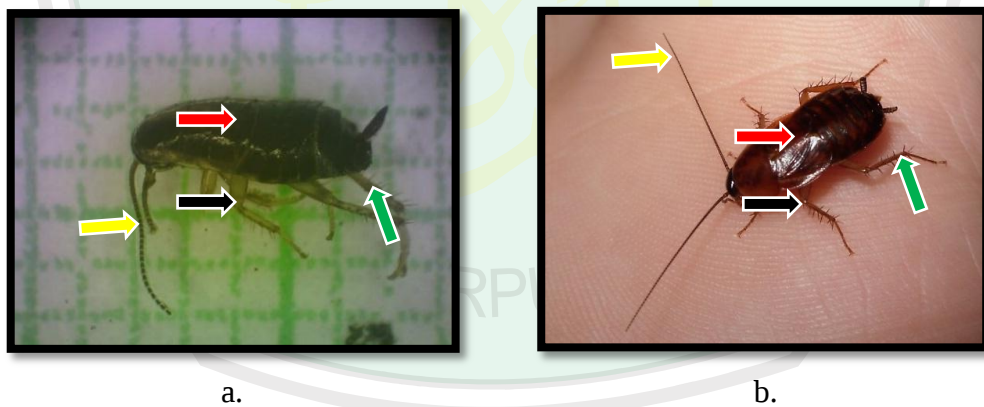
Menurut Borror dkk., (1996) belalang cebol dapat dikenali dengan pronotumnya yang khas, yang meluas ke belakang di atas abdomen menyempit di

bagian posterior. Panjangnya 13-19 mm, ukuran belalang betina lebih besar daripada yang jantan.

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Tetrigidae

2. Spesimen 2



Keterangan :
 → : Antena
 → : Kaki belakang
 → : Warna tubuh hitam kecoklatan
 → : 3 pasang tungkai (femur & tibia pendek berduri panjang)

Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Blattidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (Borror, dkk., 1996).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 2 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 4-5 mm, warna tubuh hitam

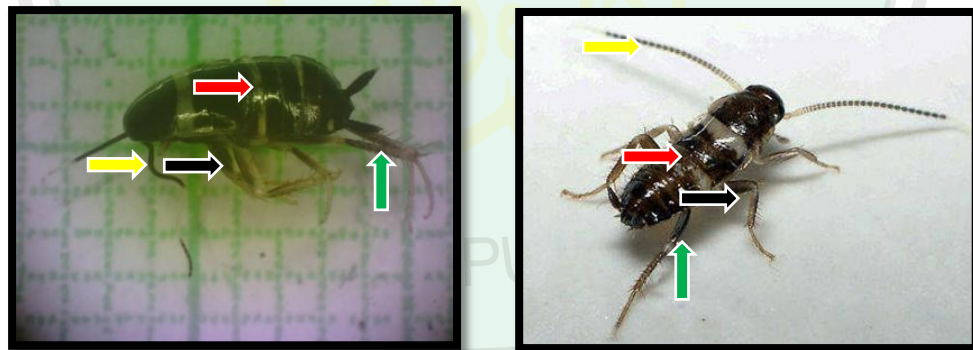
kecoklatan, memiliki 1 pasang antena, dan memiliki 3 pasang tungkai (femur pendek dan melebar tidak berduri dan tibia pendek berduri panjang).

Kecuaak-kecuak dalam kelompok ini relatif serangga-serangga yang besar (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 2 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

3. Spesimen 3



a.

b.

Keterangan :
 → : Antena
 → : Kaki belakang
 → : Warna tubuh hitam (terdapat corak putih bagian dorsal)
 → : 3 pasang tungkai (femur & tibia memanjang berduri)

Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Blattidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015),

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 3 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang badan 6-7 mm, memiliki 1 pasang antena,

warna tubuh hitam (terdapat corak putih pada bagian dorsal), dan memiliki 3 pasang tungkai (femur dan tibia memanjang berduri).

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

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

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

4. Spesimen 4



Keterangan :
 → : Antena
 → : Kaki belakang
 → : 3 pasang tungkai (femur & tibia berduri)

Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Blattellidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015),

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 4 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran tubuh 14 mm dengan warna kecoklatan (bersayap), memiliki 1 pasang antena (ukuran antena lebih panjang dari spesimen 26), dan memiliki 3 pasang tungkai (femur dan tibia berduri).

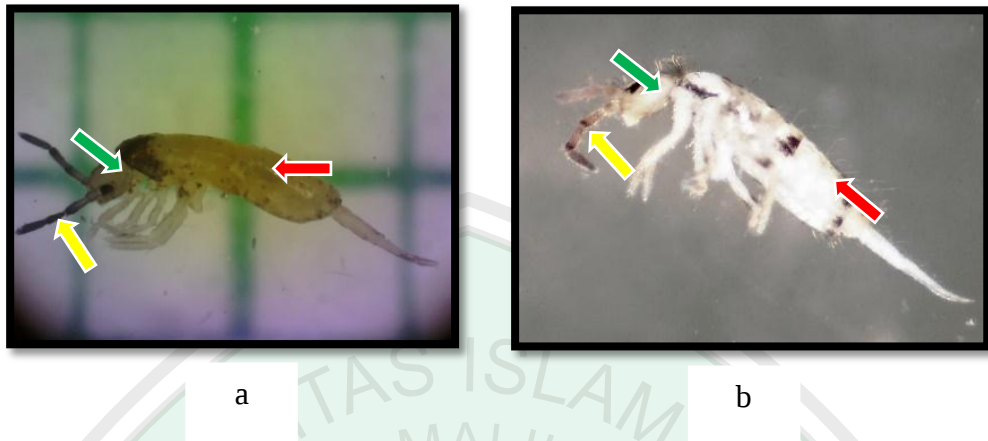
Menurut Borror (1996) Famili Blattellidae ini adalah satu kelompok besar dari kecuak-kecuak yang kecil, kebanyakan panjang mereka 12 mm. Famili ini bersayap, Serangga ini dinamakan kecuak kayu.

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

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

5. Spesimen 5

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 5 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 1-2 mm, warna putih (terdapat bercak hitam pada toraks), memiliki 1 pasang antena (scape pendek), bagian protoraks tidak berambut, mata terlihat jelas, terdapat furcula, dan ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas abdomen ke tiga.



Keterangan :
 → : Antena (scape pendek)
 → : Protoraks tidak berambut
 → : Abdomen (ruas ke-4 lebih panjang dari abdomen k-3)
 Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Entomobryidae1, a. Hasil pengamatan b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 5 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 1-2 mm, warna putih (terdapat bercak hitam pada toraks), memiliki 1 pasang antena (scape pendek), bagian protoraks tidak berambut, mata terlihat jelas, terdapat furcula, dan ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas abdomen ke tiga.

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 (Borror, dkk 1996).

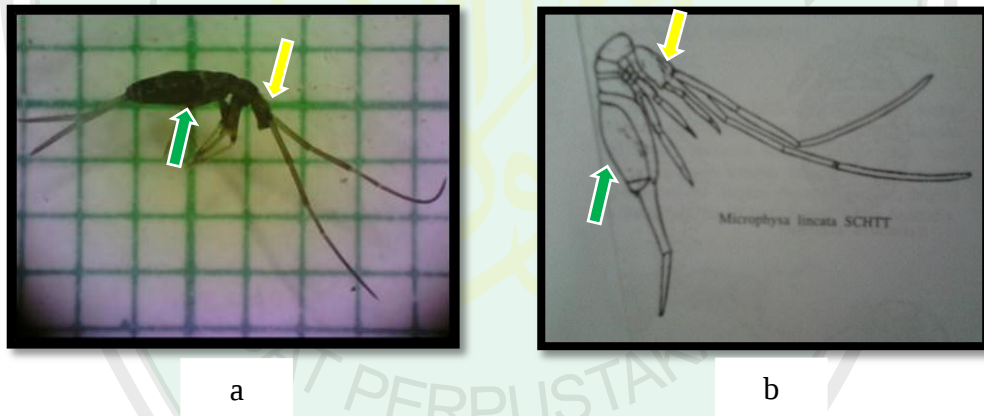
Klasifikasi spesimen 5 menurut Borror, dkk. (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda

Kelas : Insekta
 Ordo : Collembola
 Famili : Entomobryidae 1

6. Spesimen 6

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 6 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 2-3 mm, warna tubuh hitam, memiliki 1 pasang antena (beruas 4 dengan scape lebih panjang dari spesimen 9), protoraks tidak berambut, memiliki furcula panjang, mata terlihat jelas dan ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas ke tiga.



Keterangan :  : Kepala
 : Abdomen

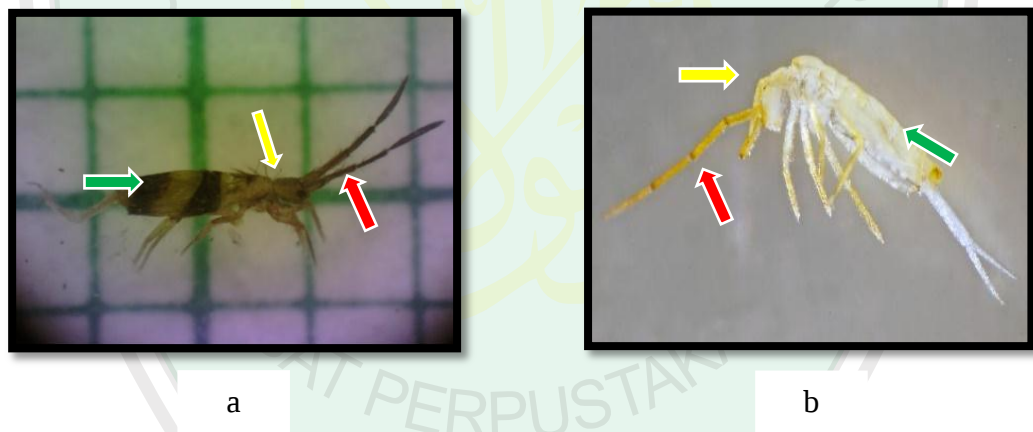
Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Paronellidae , a. Hasil pengamatan b. Literatur (Suin, 2012).

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 (Borror, dkk 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Collembola
 Famili : Peronelidae

7. Spesimen 7



Keterangan :
 → : Potoraks berambut , terdapat furcula
 → : Abdomen (ruas ke-4 & ke-3 sama panjang)
 → : Antena (beruas 4 lebih panjang dari spesimen 5)

Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Entomobryidae 2, a. Hasil pengamatan b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 7 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 2 mm, memiliki 1 pasang antena (beruas 4 lebih panjang dari spesimen 5), warna tubuh putih hitam (berseling),

mata terlihat jelas, protoraks berambut, memiliki furcula dan ruas abdomen ke empat dan ketiga sama panjang.

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 (Borror, dkk 1996).

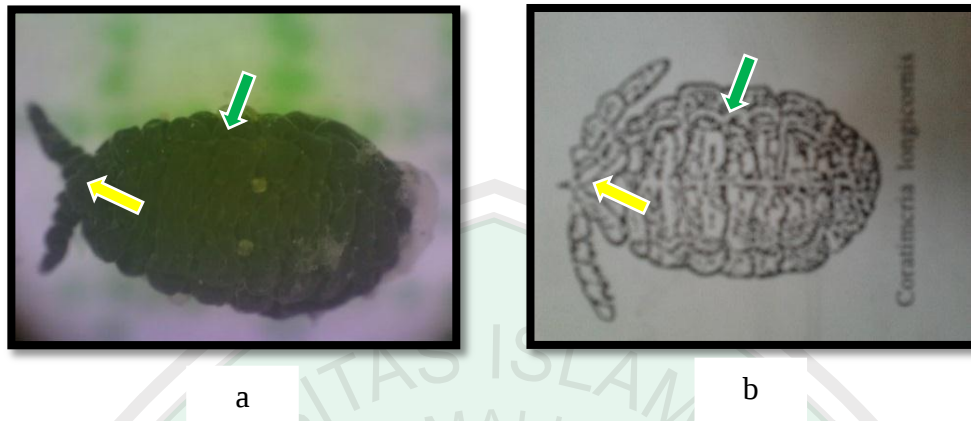
Klasifikasi spesimen 7 menurut Borror, dkk. (1996) adalah sebagai berikut:

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

8. Spesimen 8

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 8 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran 2 mm (bentuk tubuh bulat), warna tubuh hitam kebiruan, memiliki 2 pasang antena dan bentuk ruas abdomen tidak jelas.

Pembagian famili berdasarkan pada jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Serangga-serangga ordo Colembolla terbagi atas beberapa famili yaitu: Onychiuridae, Podiridae, Hypogastruridae, entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, dan Neelidae (Borror, dkk 1996).



Keterangan :  : Kepala
 : Abdomen

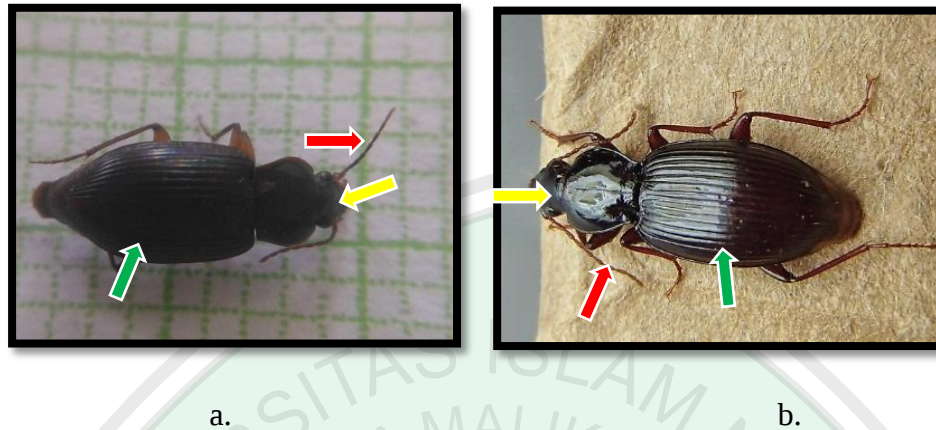
Gambar 4.8 Spesimen 8 Famili Neanuridae , a. Hasil pengamatan b. Literatur (Suin, 2012).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Collembola
 Famili : Neanuridae

9. Spesimen 9

Berdasarkan pengamatan didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran tubuh 7-8 mm, berwarna coklat kehitaman, memiliki 1 pasang antena (berada di sebelah lateral dengan tipe filiform), memiliki 3 pasang tungkai (warna coklat muda), metanotum menyempit & elytra (terdapat garis-garis).



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Sayap
 → : Antena (sebelah lateral tipe filiform)

Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Carabidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Menurut Jumar (2000), antena bertipe filiform yaitu seperti benang, ruas-ruasnya berukuran hampir sama dari pangkal ke ujung dan bentuknya membulat misalnya pada kumbang tanah. Antenna timbul agak disebelah lateral, pada sisi-sisi kepala antara mata dan mandibel, klipeus tidak timbul secara lateral dibelakang dasar-dasar sungut. Elytra seringkali dengan longitudinal atau deretan-deretan lubang-lubang (Borror dkk., 1996).

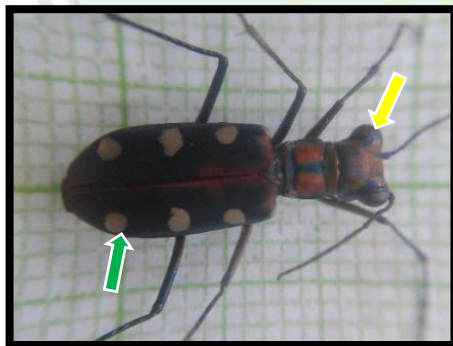
Klasifikasi spesimen 9 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Carabidae 1

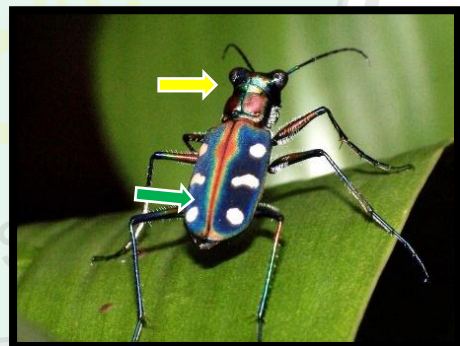
10. Spesimen 10

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 10 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran tubuh 13 mm, tubuh mengkilap, elytra (bertotol seperti macan), memiliki 3 tungkai (panjang), mata majemuk pada sisi lateral kepala, pronotum (menyempit), mesonotum (memanjang).

Kumbang harimau dewasa biasanya berwarna metalik, warnanya membentuk pola tertentu. Kumbang ini dapat berlari cepat dan terbang. Kumbang ini bersifat karnivora dengan memakan serangga-serangga kecil, dicirikan mandibel-mandibel yang berbentuk sabit memanjang. Korban yang dimakan dibawa ke lubang bawah tanah sedalam 0.3 meter (Borror dkk., 1996).



a



b

Keterangan :
→ : Kepala
→ : Sayap

Gambar 4.10 Spesimen 10 Famili Cicindelidae a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda

Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Cicindelidae

11. Spesimen 11



Keterangan : → : Kepala (pendek & tegak lurus)
→ : Antena
→ : Kaki belakang (femur besar & tibia bergeligi)

Gambar 4.11 Spesimen 11 Famili Gryllidae 1. a. Hasil penelitian, b. Literatur (BugGuide.net, 2015)

Berdasarkan pengamatan spesimen 11 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut :
 Memiliki panjang tubuh 10 mm, warna kecoklatan, kepala (pendek & tegak lurus), toraks (halus), tipe mulut pengunyah, memiliki serkus (panjang 3 mm), 3 pasang tungkai (femur membesar & tibia bergeligi) dan 1 pasang berwarna hitam (bagian tengah berwarna putih).

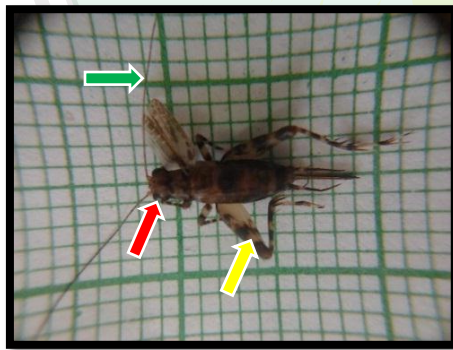
Menurut Borror dkk (1996), cengkerik-cengkerik menyerupai belalang yang mempunyai antena panjang melancip. Sayap cengkerik jantan dapat mengeluarkan sumber suara, organ pendengaran terletak pada tibia muka,

mempunyai 3 tarsus, alat peletakan telur (ovipositor) berbentuk silindris seperti jarum dan sayap-sayap depan membengkok ke bawah agak tajam pada sisi tubuh. Banyak anggota dari famili ini mengeluarkan nyanyian yang khas dan berbeda-beda setiap jenisnya. Kebanyakan telur diletakkan ketika musim dingin, peletakannya didalam tanah atau tumbuhan.

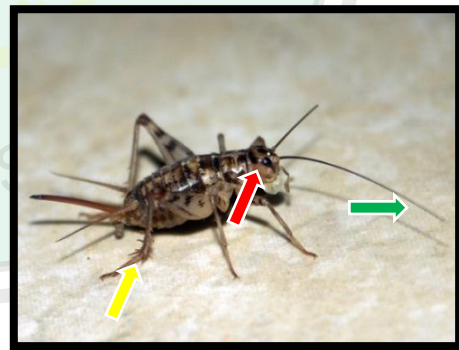
Klasifikasi spesimen 11 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae 1

12. Spesimen 12



a



b

Keterangan : ➔ : Kepala (toraks berambut halus)
➔ : Antena (sepasang serkus 3mm)
➔ : Kaki belakang (tibia bergeligi diantara duri-duri_

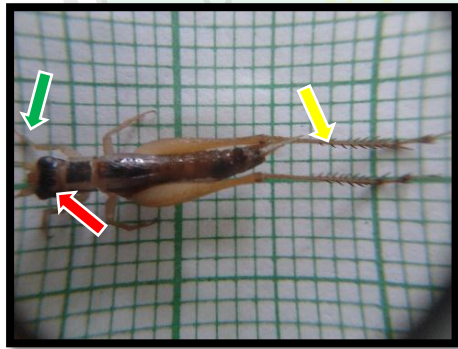
Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Gryllidae 2. a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 12 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 7 mm, warna cokelat dan hitam, jenis kelamin betina (terdapat ovipositor), 1 pasang antena (sepasang serkus panjangnya 3 mm), kepala (pendek tegak lurus), toraks (berambut halus) dan memiliki 3 pasang tungkai (tibia bergeligi diantara duri).

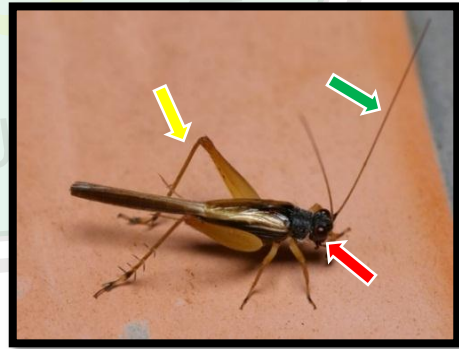
Klasifikasi spesimen 12 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae

13. Spesimen 13



a



b

Keterangan : ➡ : Kepala (pendek & tegak lurus)
➡ : Antena
➡ : Kaki belakang (tibia bergeligi, tarsus ketiga melengkung)

Gambar 4.13 Spesimen 13 Famili Gryllidae 3. a. Hasil pengamatan, b. Hasil pengamatan (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 13 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 12 mm, warna coklat kuning, kepala (pendek & tegak lurus), toraks (berambut halus & ramping memanjang), memiliki 1 pasang antena dan sepasang serkus dengan panjang 2 mm), tipe mulut (pengunyah) dan memiliki 3 pasang tungkai (tibia bergeligi, tarsus ke tiga melengkung).

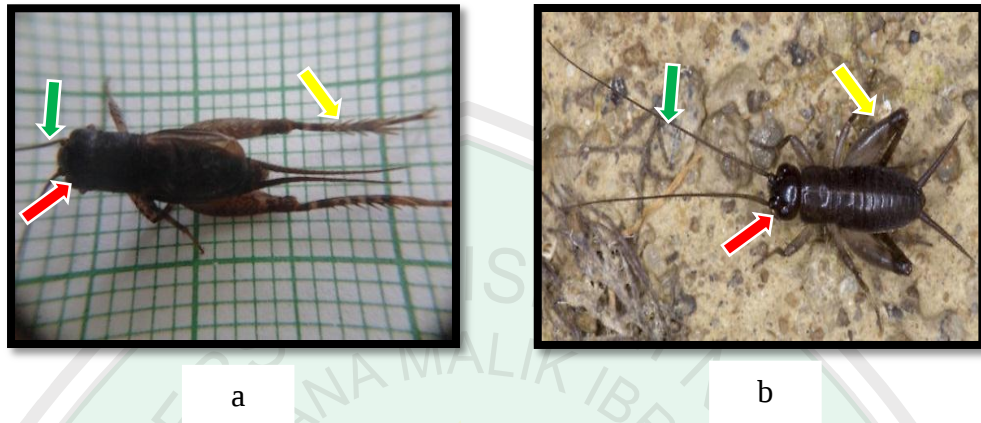
Sebagian kelompok dari famili ini memiliki tubuh yang ramping, mempunyai geligi pada tibia belakang, mempunyai sayap-sayap belakang lebih panjang daripada sayap-sayap depan, dan berwarna kekuningan (Borror dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae 3

14. Spesimen 14

Berdasarkan pengamatan spesimen 14 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 10 mm, warna kecokelatan, kepala (pendek & tegak lurus), toraks (ditumbuhi rambut-rambut halus), 1 pasang antena, 1 pasang ekor dengan panjang 7 mm, tipe mulut (pengunyah) dan memiliki 3 pasang tungkai (tibia bergeligi jelas di antara duri).



Keterangan : → : Kepala (toraks ditumbuhi rambut halus)
→ : Antena
→ : Kaki belakang (tibia bergeligi jelas diantara duri-duri)

Gambar 4.14 Spesimen 14 Famili Gryllidae 4. a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

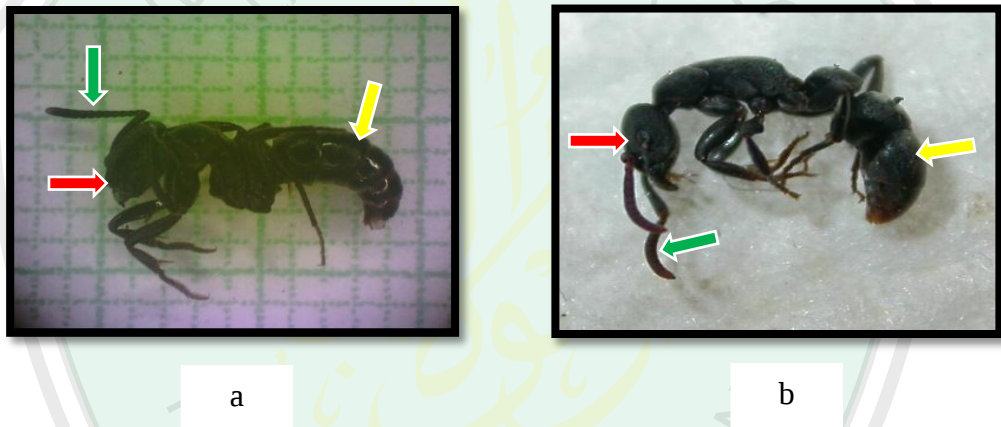
Menurut Borror dkk (1996), kelompok dari famili ini sering disebut sebagai jangkrik rumah atau lapangan, karena memang sering ditemukan di lingkungan sekitar rumah dan lapangan. Jangkrik ini sangat mirip dengan jangkrik tanah, tetapi biasanya lebih besar (panjangnya lebih dari 13 mm), dan warnanya bervariasi dari kecoklatan hingga hitam.

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllidae 4

15. Spesimen 15

Berdasarkan pengamatan spesimen 15 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : warna tubuh (hitam, kepala oval), tipe mulut (menggigit), memiliki 1 pasang antena, mata (terletak di sisi lateral), ruas abdomen ke 1 dan ke 2 (sama panjang), pedicel satu (sama seperti momentum bagian depan bulat dan bagian belakang melengkung).



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Antena
 → : Abdomen (bergaris memanjang)

Gambar 4.15 Spesimen 15 Famili Formicidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

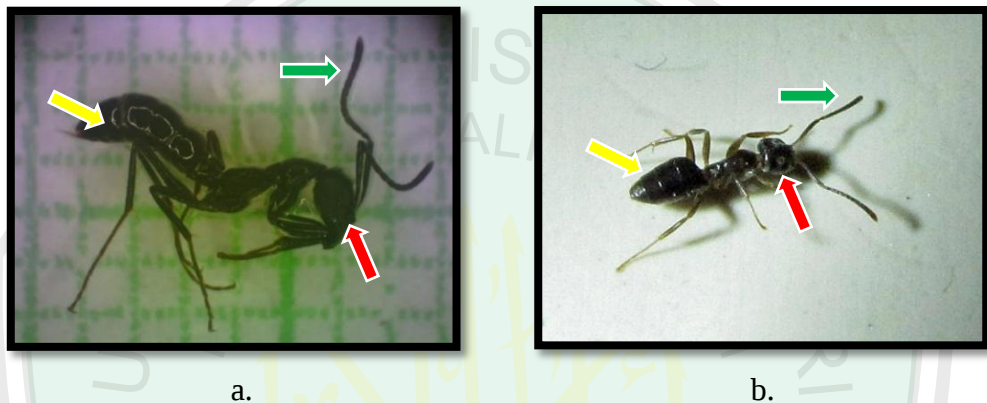
Antena, kaki dan mandibula kemerahan, panjangnya sekitar 15 mm. Seluruh permukaan tubuh kasar/kesat. Abdomen bergaris memanjang, konstruksi antara segmen segmen basal terlihat jelas. Pedicel 1 besar sama tingginya dengan momentum, bagian depan oval/bulat, bagian belakang agak cekung (Suin, 2012).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae 1

16. Spesimen 16



Keterangan : → : Kepala (mandibel melengkung ke bawah)
→ : Antena
→ : Abdomen

Gambar 4.16 Spesimen 16 Famili Formicidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

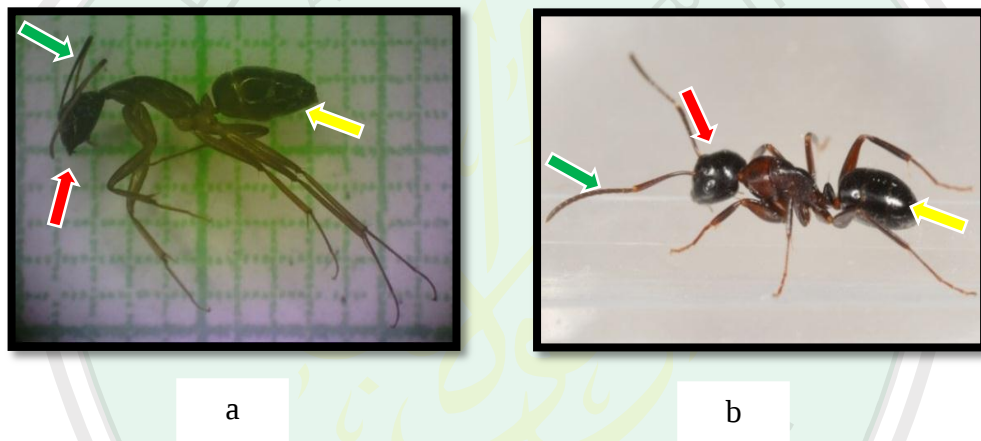
Berdasarkan pengamatan spesimen 16 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 6 mm, kepala (oval), mandibel (melengkung kebawah), abdomen ke 2, 3, dan 4 (sama panjang, bentuk silindris) dan memiliki 1 pasang antena.

Menurut Suin (2012), tubuh hitam, kepala oval, garis-garis melengkung terdapat pada kepala, torakx dan pedicel, pedicel 1 besar sama tinggi dengan momentum, bagian depan cembung bagian belakang agak cekung dan berduri dua buah dibagian atasnya, abdomen silindris, konstruksi jelas.

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae 2

17. Spesimen 17



Keterangan : → : Kepala (toraks melengkung)
→ : Antena
→ : Abdomen (oval)

Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili Formicidae 3, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

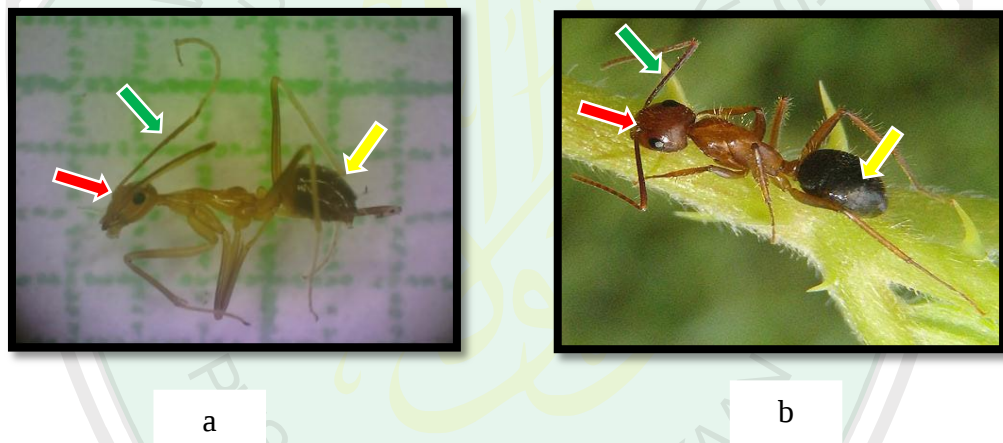
Berdasarkan pengamatan spesimen 17 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 7 mm, warna hitam merah, kepala (oval), toraks (melengkung), pedisel 1 (nodus berbentuk kerucut), dan abdomen (oval).

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 (Suin, 2012).

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

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

18. Spesimen 18



Keterangan : → : Kepala posterior (bulat), anterior (kecil), atas (cembung)
→ : Antena
→ : Abdomen

Gambar 4.18 Spesimen 18 Famili Formicidae 4, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

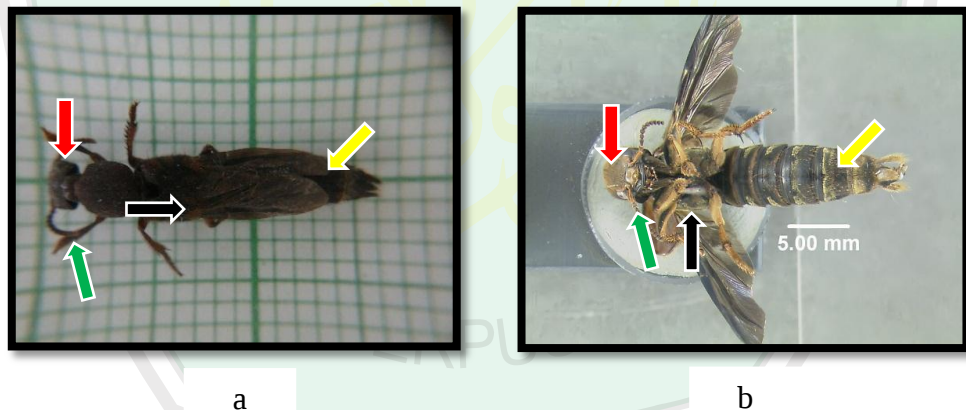
Berdasarkan pengamatan spesimen 18 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut:
 spesimen ini memiliki ukuran panjang tubuh 4 mm, warna merah (bagian abdomen warna hitam), memiliki 1 pasang antena, pedicel 1 (berbentuk segitiga), dan kepala sisi posterior (bulat) bagian anteriornya (mengecil) bagian atas (cembung).

Kepala seperti segitiga, cembung. Torak memanjang, sempit metanotum cembung dan agak tinggi. Pedicel 1 dan tegk lurus. Mata agak di tengah-tengah bagian kepala depan. Abdomennya oval. Kaki dan antena panjang (Suin, 2012).

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

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

19. Spesimen 19



Keterangan : ➔ : Kepala
➔ : Antena
➔ : Abdomen
➔ : tubuh di tumbuhi rambut-rambut halus

Gambar 4.19 Spesimen 19 Famili Staphylinidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 19 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran panjang tubuh 15 mm, warna tubuh cokelat, tubuh di tumbuhi rambut-rambut halus, 1 pasang antena, memiliki 3 pasang tungkai

(tibia bergeligi dan berambut halus), elytra (menyempit) dengan sayap bagian dalamnya lebih panjang dan tidak menutupi keseluruhan abdomen.

Menurut Borror dkk. (1996), kumbang pengembara morfologi tubuhnya langsing dan memanjang ciri utama yaitu elitranya yang sangat pendek. Ukuran elitranya tidak lebih panjang dari ukuran abdomennya sehingga nampak enam atau tujuh sterna abdomen yang besar terlihat bagian belakang. Sayap belakang akan terlihat ketika istirahat dibawah elitra. Mandibelnya panjang dan tajam, sewaktu istirahat terlihat menyilang. Kumbang ini berwarna hitam atau coklat. Ukurannya beragam dapat mencapai panjangnya kira-kira 25 mm.

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

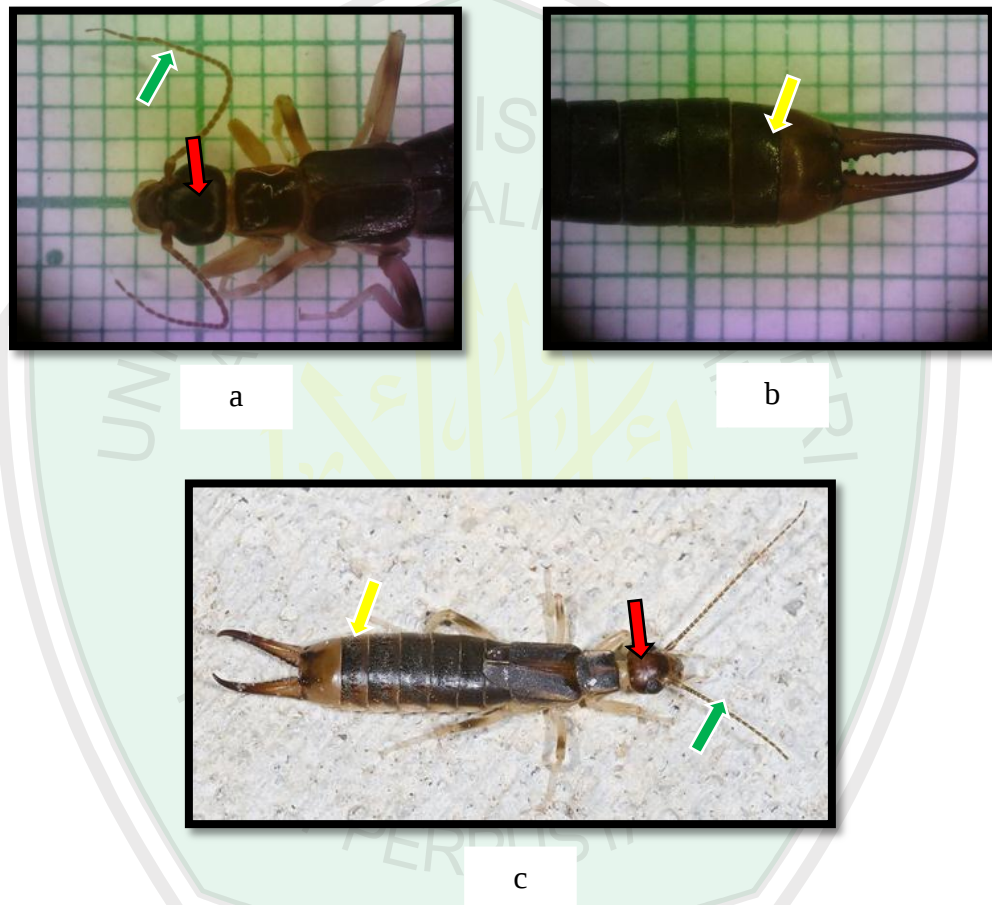
Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Staphylinidae 1

20. Spesimen 20

Berdasarkan pengamatan spesimen 20 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: Spesimen ini memiliki sepasang antena (panjang) pada bagian penjepit terdapat duri-duri, bentuk kepala (hampir segitiga), warna tubuh hitam kecoklatan (memanjang dan ramping).

Menurut Borror dkk (1996), 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.



Keterangan : → : Kepala
→ : Antena (panjang, pada bagian penjepit terdapat duri-duri)
→ : Abdomen

Gambar 4.20 Spesimen 20 Famili Forficulidae 1, a. Hasil pengamatan, b. abdomen c. Literatur (BugGuide.net, 2015).

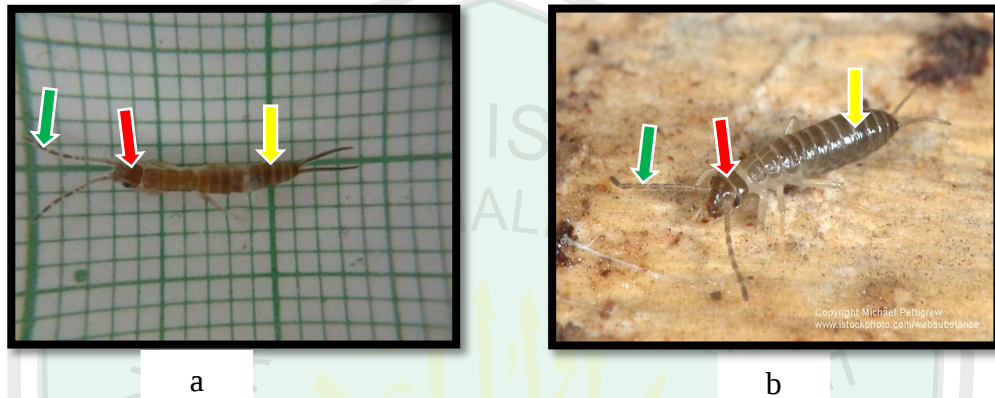
Klasifikasi spesimen 20 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta

Ordo : Isoptera

Famili : Forficulidae 1

21. Spesimen 21



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Antena
 → : Abdomen

Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Forficulidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 21 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 8 mm, warna tubuh cokelat, 1 pasang antena dan 3 pasang kaki (seperti capit), tubuhnya ramping.

Cocopet adalah serangga yang memanjang, ramping dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai cersi seperti capit. Mereka dalam ekosistem makan tumbuh-tumbuhan (Borrer dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 21 menurut Borrer, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Dermaptera

Famili : Forficulidae 2

22. Spesimen 22



Keterangan : → : Antena
→ : Sayap

Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Cydnidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 22 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 4 mm, warna tubuh (cokelat kehitaman), bentuk tubuh (bulat telur), kepala (menghadap kebawah), sayap (menyamping) dan antena (4 ruas).

Famili ini sering disebut dengan kepik penggali tanah. Warnanya hitam atau coklat kemerah-merahan. Panjang tubuh kurang dari 8mm. Habitatnya berada di bawah batu-batuan, didalam tanah, dan sekitar akar rumput. Kepik ini memakan akar tanaman. Termasuk jenis serangga nokturnal, serangga ini akan mendatangi cahaya lampu bila dipancing pada malam hari dengan lamptrap (Borror dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Cydnidae

23. Spesimen 23



Keterangan : → : Kepala
→ : Kaki belakang

Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Scolitidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net 2015).

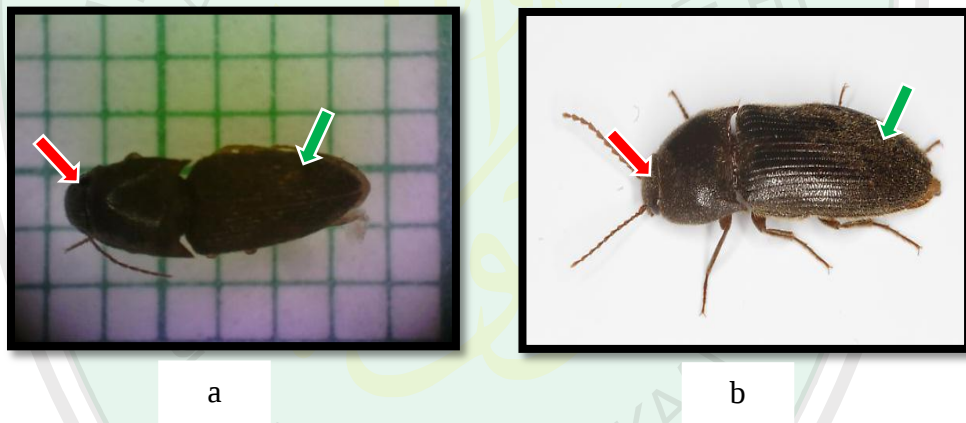
Berdasarkan pengamatan pada spesimen 23 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 2 mm, warna (cokelat), tubuh (diselimuti rambut-rambut halus), femur (sama ukurannya), tarsus (melengkung), kepala (menghadap kebawah dibawah pronotum).

Kumbang-kumbang kulit kayu, kumbang silindris warnanya coklat sampai hitam. Antena pendek, seperti gada. Kumbang ini memakan bagian dari pohon. (Borror dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Scolitidae

24. Spesimen 24



Keterangan : → : Kepala
→ : Sayap

Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili Elateridae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 24 didapatkan ciri ciri sebagai berikut : Spesimen ini memiliki panjang tubuh 6 mm, warna (cokelat kehitaman), 1 pasang antena, 3 pasang kaki, elytra (menutupi seluruh abdomen) dan toraks (bagian belakang meruncing ke sisi samping).

Pada ujung kepala mempunyai warna yang lebih gelap dan terdapat dua tonjolan yang menyerupai tanduk. 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. Banyak larva eleterid terdapat dalam kayu-kayu gelondong yang sedang membusuk, dan beberapa dari ini makan serangga-serangga lain. Pupasi terjadi didalam tanah, dibawah kulit kayu atau pohon yang mati (Borror, dkk. 1996).

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

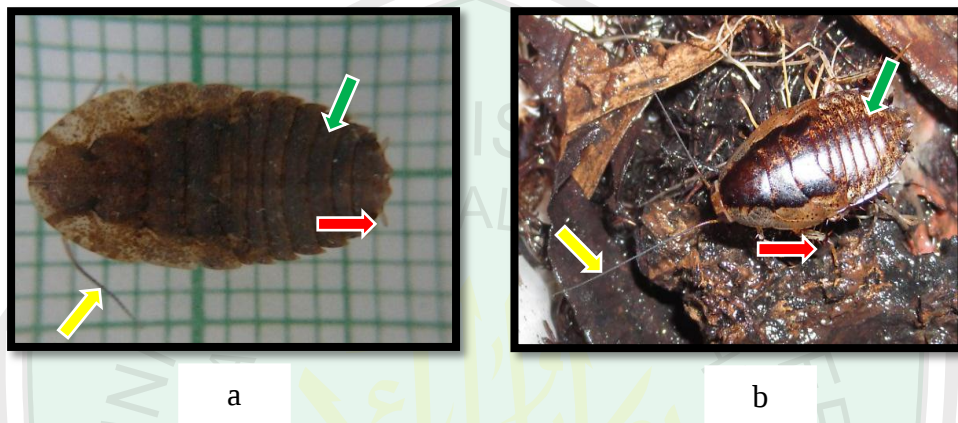
Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Elateridae

25. Spesimen 25

Berdasarkan pengamatan spesimen 25 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 28 mm, warna (coklat kehitaman), 1 pasang antena, abdomen (8 ruas) dan memiliki 3 pasang tungkai.

Famili ini mempunyai ciri-ciri: panjang tubuh lebih dari 3mm, femur tengah dan belakang mempunyai banyak duri, keping subgenital betina seluruhnya tidak terbagi secara longitudinal (Borror dkk., 1996) menyatakan beberapa jenis famili ini bertindak sebagai hama bahan makanan yang disimpan di

rumah-rumah (gula, beras, kopra), yang hidup di kebun atau pertanian akan memakan bahan-bahan organik yang telah mati.



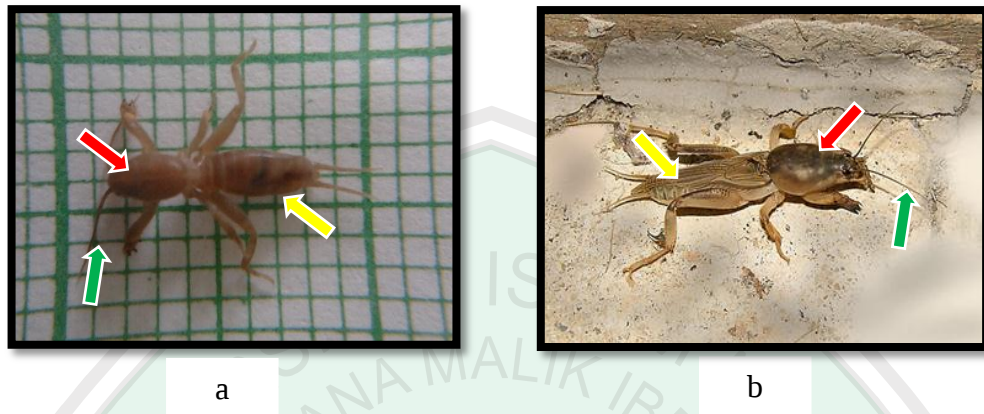
Keterangan :
 → : Antena
 → : Abdomen (8 ruas)
 → : 3 pasang tungkai

Gambar 4.25 Spesimen 25 Famili Blattellidae 2 , a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Klasifikasi spesimen 25 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Blattodea
 Famili : Blattellidae 3

26. Spesimen 26



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Antena
 → : Abdomen

Gambar 4.26 Spesimen 26 Famili Gryllotalpidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 26 didapatkan ciri-ciri serangga sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran tubuh 9 mm, warna tubuh (kecoklatan), abdomen (tersusun atas segmen-segmen), bentuk abdomen (bulat melonjong dengan bentuk meruncing ke bagian ujungnya), serkus di bagian posterior abdomen berukuran 2 mm, memiliki 3 pasang kaki (masing-masing berbeda ukurannya dan pada tungkai terdepan termodifikasi menjadi cangkul), kepala (berbentuk meruncing ke bagian ujungnya terdapat sepasang antena yang pendek berwarna cokelat).

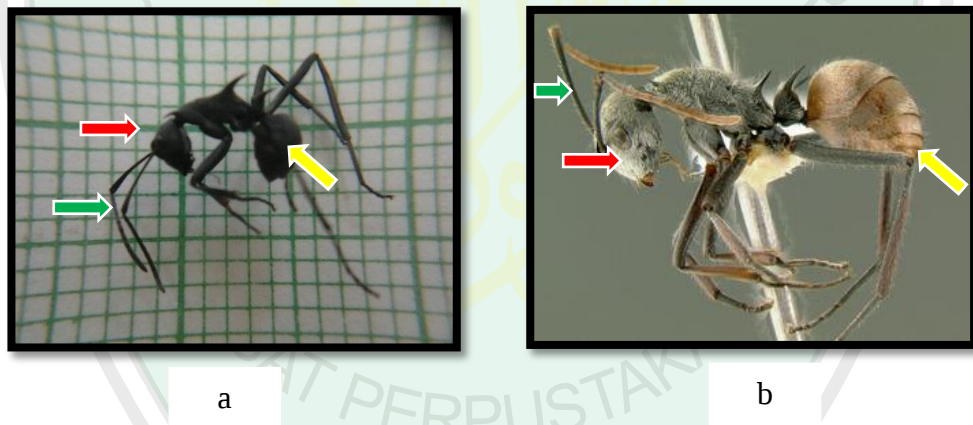
Jangkrik yang termasuk dalam famili ini disebut juga jangkrik penggali tanah (gangsir). Gangsir merupakan serangga berambut kecil yang lebat berwarna kecoklat-coklatan dengan sungut yang pendek, dan tungkai-tungkai depannya sangat lebar dan berbentuk sekop. Serangga ini sering membuat lubang di dalam

tanah yang lembab, biasanya dekat kolam-kolam dan aliran air (Borror dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Orthoptera
 Famili : Gryllotalpidae

27. Spesimen 27



Keterangan : → : Kepala (toraks & pedicel berduri panjang)
→ : Antena
→ : Abdomen

Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Formicidae 5, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

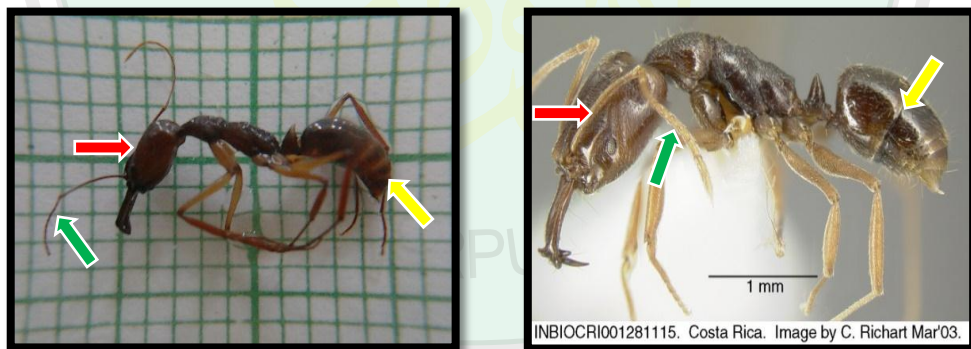
Berdasarkan pengamatan spesimen 27 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran tubuh 8 mm, warna (hitam), memiliki 1 pasang antena panjang, kepala (berbentuk oval sama dengan abdomennya), mata (terletak disamping), memiliki 3 pasang kaki, toraks (berduri), pedicel (berduri 2 panjang).

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 (Borror, dkk. 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae 5

28. Spesimen 28



a

b

Keterangan : → : Kepala (bentuk segitiga)
→ : Antena
→ : Abdomen

Gambar 4.28 Spesimen 28 Famili Formicidae 6, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 28 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki ukuran tubuh 12 mm, warna (merah hitam), kepala

(berbentuk persegi), memiliki 1 pasang antena, mandibel (panjang), kaki 3 pasang, pedicel (berbentuk segitiga lancip).

Ciri-cirinya antara lain : kepala besar dan lebar, persegi panjang. Tubuhnya hitam kemerahan, panjangnya sekitar 9mm. Mandibulata terletak dibagian tengah puncak kepala, sejajar, ujungnya melengkung ke dalam, bergerigi dipinggir dalamnya, dua gerigi ujungnya lebih panjang, satu gerigi besar dan kuat dengan ujungnya yang datar. Pedicel 1, nodusnya tinggi, berduri runcing dibagian atas. Mata kecil dan terletak agak di bagian bawah (Suin, 2012).

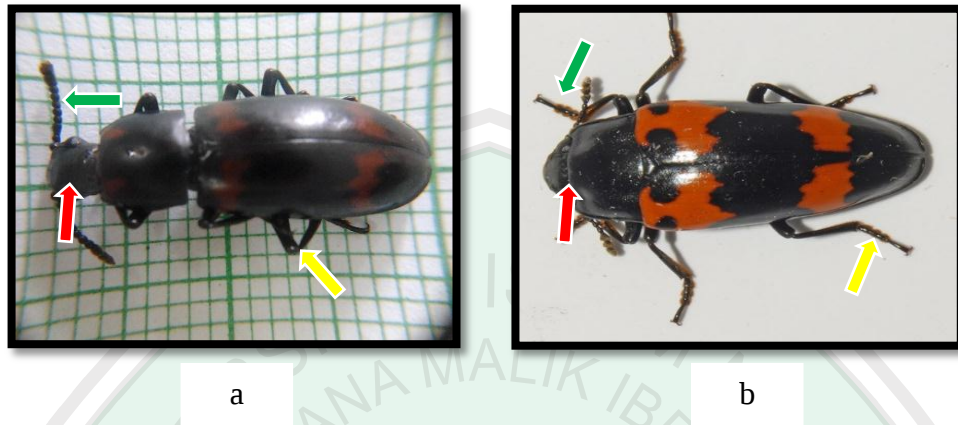
Klasifikasi spesimen 28 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

29. Spesimen 29

Berdasarkan pengamatan spesimen 29 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki panjang tubuh 18 mm, warna (hitam kombinasi dengan merah), kepala (berbentuk segitiga tumpul), antena (tipe gada), elytra (panjang menutupi seluruh abdomen) dan memiliki kaki 3 pasang.

Menurut Borror dkk (1996), kumbang penggemar jamur, bentuknya bulat telur mengkilat ukurannya bervariasi ada yang kecil sampai sedang. Biasanya terdapat pada tumbukan kayu lapuk, beberapa ada yang warnanya cermerlang kombinasi oranye dengan hitam. Serangga dewasa panjangnya 20mm.



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Antena
 → : Kaki belakang

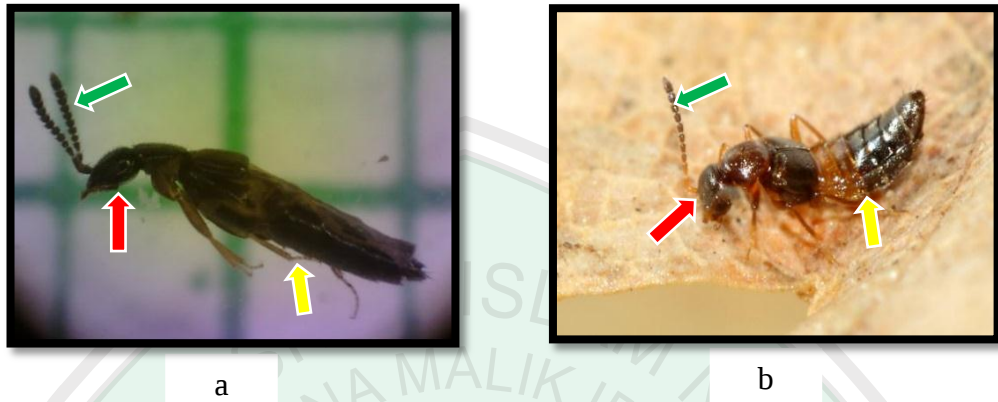
Gambar 4.29 Spesimen 29 Famili Erotylidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Erotylidae

30. Spesimen 30

Berdasarkan pengamatan spesimen 30 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: spesimen ini memiliki panjang tubuh 3 mm, warna (cokelat), sepasang antena, 3 pasang tungkai (tibia bergeligi dan berambut halus) dan elytra yang menyempit dengan sayap dalamnya lebih panjang tetapi tidak menutupi keseluruhan abdomen.



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Antena
 → : Kaki belakang

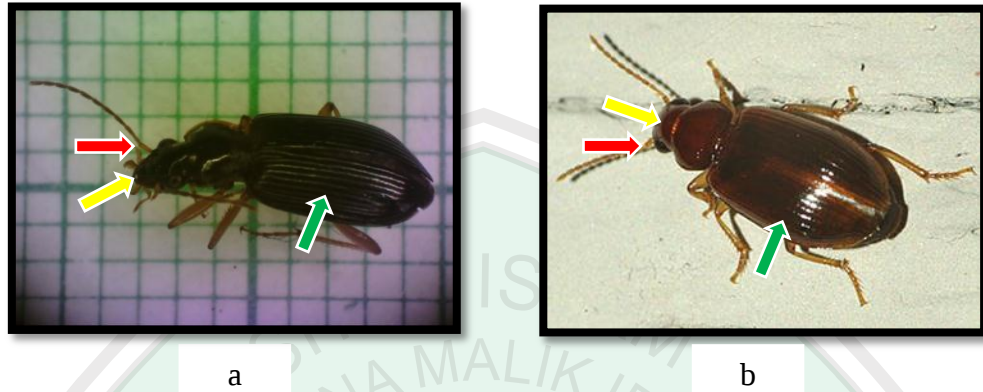
Gambar 4.30 Spesimen 30 Famili Staphylinidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Kumbang pengembara morfologi tubuhnya langsing dan memanjang ciri utama yaitu elitranya yang sangat pendek. Ukuran elitranya tidak lebih panjang dari ukuran abdomennya sehingga nampak enam atau tujuh sterna abdomen yang besar terlihat bagian belakang. Sayap belakang akan terlihat ketika istirahat dibawah elitra. Mandibelnya panjang dan tajam, sewaktu istirahat terlihat menyilang. Kumbang ini berwarna hitam atau coklat. Ukurannya beragam dapat mencapai panjangnya kira-kira 25mm (Borror dkk., 1996).

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

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

31. Spesimen 31



Keterangan :
 → : Kepala
 → : Sayap
 → : Antena (sebelah anterior kepala di atas mandibulata)

Gambar 4.31 Spesimen 31 Famili Carabidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 31 maka didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : spesimen ini memiliki ukuran 3 mm, warna (cokelat), 1 pasang antena terdapat dibagian ujung anterior kepala diatas mandibula.

Sungut timbul agak disebelah lateral, pada sisi-sisi kepala antara mata dan mandibel, klipeus tidak timbul secara lateral dibelakang dasar-dasar sungut. Elytra seringkali dengan longitudinal atau deretan-deretan lubang-lubang. Kumbang-kumbang tanah umumnya di temukan dibawah batu-batu, kayu gelondongan, daun-daun kulit kayu, atau kotoran atau air mrnggalir di atas tanah. Bila diganggu mereka lari dengan cepat, tetapi jarang terbang. Kebanyakan jenis bersembunyi pada waktu siang hari dan makan pada malam hari (Borrer, dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 31 menurut Borrer, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae 2

4.2. Serangga tanah yang ditemukan

4.2.1 Serangga tanah & peranannya

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi didapatkan 31 spesimen. Serangga yang diperoleh dari hasil pengamatan di cagar alam Manggis Gadungan (lantai hutan (LH) dan bekas jalan (BJ) disajikan pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Jumlah individu yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan antara lantai hutan/LH & bekas jalan/BJ sebagai berikut :

Ordo	Famili	Peranan	LH	BJ
Blattodea	Blattidae	Detrivor	5	1
	Blattellidae	Detrivor	4	5
Coleoptera	Carabidae	Predator	2	4
	Elateridae	Herbivor	3	1
	Erotylidae	Herbivor	1	0
	Scolitidae	Herbivor	15	1
	Staphylinidae	Herbivor	14	1
	Cicindelidae	Predatorrr	0	33
Collembola	Neanuridae	Dekomposer	357*	290
	Entomobryidae	Dekomposer	11	188
	Paronelidae	Dekomposer	20	0
Dermaptera	Forficulidae	Herbivor	23	1
Hemiptera	Cydnidae	Herbivor	3	0
Hymenoptera	Formicidae	Predator	142	359*
Orthoptera	Tetrigidae	Herbivor	7	2
	Gryllidae	Herbivor	24	277
	Gryllotalpidae	Herbivor	2	1
Jumlah			633	1164

Keterangan :

LH : Lantai Hutan

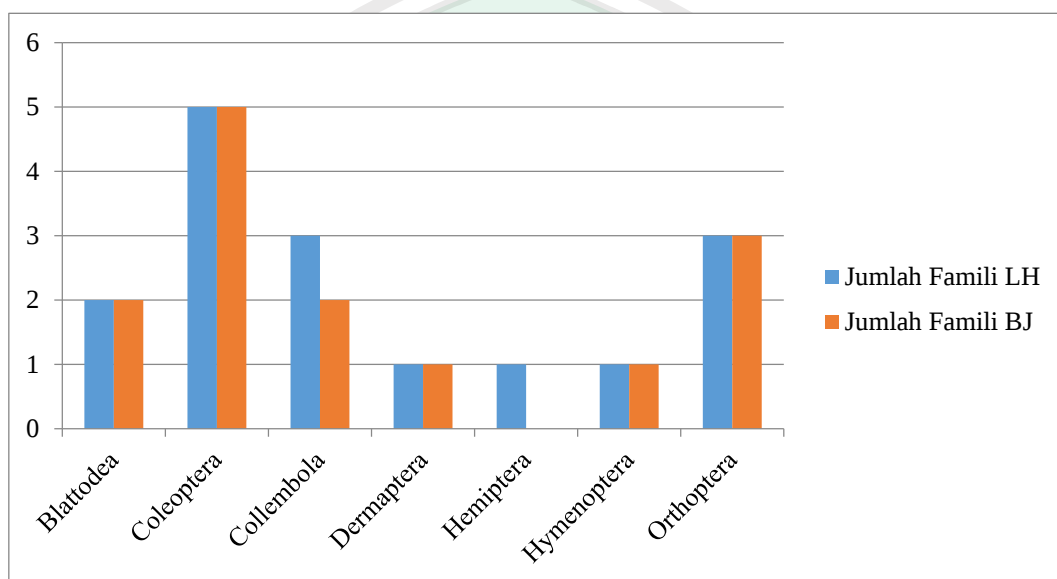
BJ : Bekas Jalan

* : Famili Terbanyak

Pengambilan sampel pada LH ditemukan sampel serangga tanah sebanyak 633 individu terdiri dari 7 ordo dan 16 famili. Ordo serangga yang ditemukan antara lain Blattodea, Coleoptera, Collembola, Dermaptera, Hemiptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Famili paling banyak ditemukan adalah famili Neanuridae dengan jumlah 357 individu. Faktor-faktor yang mempengaruhi melimpahnya famili Neanuridae disebabkan perbedaan konsentrasi kelembaban, kadar air, pH, bahan organik, N Total, C-Organik, dan K di LH lebih tinggi daripada di BJ. Kehadiran serangga tanah sangat penting untuk mendekomposisi bahan organik. Menurut Fatimah dkk (2012) menjelaskan bahwa collembola sebagai salah satu kelompok perombak bahan organik tanah maka collembola menyukai tempat yang lembab dengan kandungan bahan organik (serasah dan lain-lain) cukup organisme mikro seperti jamur (hife dan atau spora) yang ada pada bahan organik yang terombak merupakan bahan pakan collembola.

Pengambilan sampel pada BJ ditemukan sampel serangga tanah sebanyak 1164 individu terdiri dari 6 ordo dan 14 famili. Ordo serangga tersebut antara lain Blattodea, Coleoptera, Collembola, Dermaptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Famili yang paling banyak ditemukan adalah famili Formicidae dengan jumlah 359 individu. Menurut Latumahina (2011), keberadaan formicidae menjadi indikator kestabilan ekosistem karena semakin tinggi keragaman formicidae maka rantai makanan dan proses pemangsaan, parasitisme, kompetisi, simbiosis dan predasi di dalam ekosistem makin kompleks dan bervariasi sehingga menimbulkan keseimbangan dan kestabilan. Jumlah individu serangga tanah pada LH lebih rendah dibandingkan BJ.

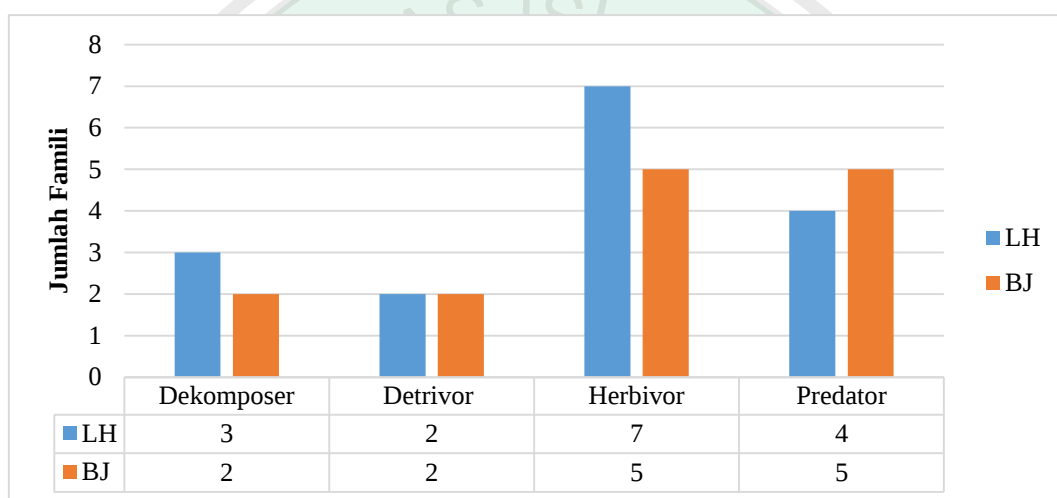
Berikut ini diagram batang proporsi jumlah famili serangga tanah yang ditemukan di LH dan BJ disajikan dalam gambar 4.32.



Gambar 4. 32 Diagram batang jumlah famili serangga tanah berdasarkan proporsi taksonominya

Berdasarkan tingkat familinya diperoleh serangga tanah pada lokasi LH lebih banyak dibandingkan dengan BJ. Hal ini dikarenakan pada lokasi LH adalah lokasi yang alami tanpa perlakuan dari faktor luar berupa pemberian pestisida dibandingkan dengan BJ sudah ada campur tangan manusia berupa pembuatan jalan aspal dan juga pembongkaran aspal. Hal ini akan mempengaruhi perbedaan faktor biotik dari dua lokasi tersebut. Suheriyanto (2008), menjelaskan bahwa, dalam keadaan normal populasi serangga berada pada arah keseimbangan, hal ini terjadi karena adanya mekanisme umpan balik di ekosistem.

Berdasarkan peran ekologinya pada LH diperoleh serangga dekomposer 3 famili, detrivor 2 famili, herbivor 7 famili, dan predator 4 famili. Sedangkan pada BJ diperoleh serangga dekomposer 2 famili, detrivor 2 famili, herbivor 5 famili dan predator 5 famili. (Gambar 4.33).



Gambar 4.33 Diagram batang proporsi serangga berdasarkan peran ekologinya.

Proporsi jenis serangga tanah di LH lebih banyak dari pada BJ, terutama pada jenis serangga herbivor dan dekomposer, dapat disimpulkan bahwa komponen penyusun komunitas LH lebih banyak dari BJ. Musyafa dkk (2008) menjelaskan bahwa serangga herbivor merupakan elemen hutan yang cukup penting dan memiliki peran dalam ekosistem hutan dengan cara 1) mempengaruhi produksi primer hijauan melalui fotosintesis, 2) mengatur siklus nutrien yang penting 3) menyiapkan jalan bagi hutan yang sudah tua untuk suksesi ekologi, 4) mengatur bentuk distribusi dan kelimpahan pohon. Berikut presentase serangga tanah berdasarkan perannya pada kedua tempat (Tabel 4.3).

Menurut Heddy (1994), rantai makanan merupakan perpindahan energi makanan dari sumber daya tumbuhan melalui seri organisme atau melalui jalur makan-memakan (tumbuhan-herbivora-karnivora). Ada dua tipe dasar rantai makanan :

- a) Rantai makanan rerumputan (*grazing food chain*) tumbuhan-herbivora-karnifora.
- b) Rantai makanan sisa (*detritus food chain*) bahan mati-mikroorganisme (detritus = pemakan sisa) – predator.

Rantai makanan akan saling berkaitan membentuk jaringan makanan (*food web*). Rantai makanan yang sederhana terdapat di daerah kutub pada musim dingin. Hal ini disebabkan pada musim dingin cahaya sedikit, sehingga tanaman produsen sedikit, akibatnya herbivora dan karnifora juga sedikit.

Jumlah proporsi serangga herbivora pada LH lebih banyak daripada di BJ hal ini dikarenakan perbedaan struktur penyusun ekosistem pada kedua tempat. Pada LH jumlah herbivora lebih besar yakni 7 karena lokasi LH berada di tengah-tengah cagar alam dan jumlah tumbuhan yang melimpah sehingga memungkinkan serangga herbivora berkembang biak sedangkan di BJ jumlah serangga herbivora yang ditemukan adalah 5. Hal ini dikarenakan di BJ jumlah tumbuhan jauh lebih sedikit daripada di LH. Hal ini diperkuat oleh Heddy (1994) yang menjelaskan bahwa jika organisme bagian bawah jauh lebih kecil akan dihasilkan piramida biomassa terbalik. Misalnya produsen ukuran sangat kecil dan konsumen ukuran besar maka pada suatu saat dapat terjadi berat total konsumen lebih besar daripada

produser hal ini disebabkan karena pada musim panas biomassa phitoplankton kecil. Harap diingat produsen kecil, *turn over* yang tinggi karena cepat membiak.

Generalisasi:

- a. Pada ekosistem teresterial dan air dangkal, produsen umumnya besar dan hidup lama sehingga bentuk piramida normal (dasar besar dan atas kecil).
- b. Pada badan air yang terbuka dan dalam umumnya produsen kecil dan daur hidupnya cepat (*turn over* tinggi), piramida biomassa pada suatu saat bervariasi dan dapat berbentuk piramida terbalik.
- c. Danau kecil di mana tanaman berakar dan plankton penting maka piramida biomassa merupakan peralihan a dan b.

Tabel 4.2 Persentase serangga tanah di LH dan BJ

Keterangan	Lantai Hutan		Bekas Jalan	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Dekomposer	388	61,3	478	41,1
Detrivor	9	1,5	6	0,6
Herbivor	55	8,7	282	24,2
Predator	181	28,5	398	34,1
Total	633	100%	1164	100%

Berdasarkan peranannya komposisi persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer diperoleh di LH 61,3% berasal dari ordo Collembola. Sedangkan yang diperoleh di BJ 41,1% berasal dari ordo

Collembola. Persentase serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer di LH lebih tinggi dibandingkan di BJ.

Persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai detritivor di LH 1,5% berasal dari ordo Blattodea. Sedangkan yang diperoleh di BJ 0,6% juga berasal dari ordo Blattodea. Persentase serangga tanah yang berperan sebagai detritivor di LH lebih tinggi dibandingkan di BJ.

Persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai herbivor di LH sebesar 8,7% berasal dari ordo Coleoptera, Hemiptera dan Orthoptera. Sedangkan yang diperoleh di BJ sebesar 24,2% berasal dari ordo Coleoptera dan Orthoptera. Persentase serangga tanah yang berperan sebagai herbivor di LH lebih tinggi dibandingkan di BJ. Suheriyanto (2008), menjelaskan bahwa, dalam keadaan normal populasi serangga berada pada arah keseimbangan, hal ini terjadi karena adanya mekanisme umpan balik di ekosistem.

Persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai predator di LH 28,5% berasal dari ordo Coleoptera, Dermaptera dan Hymenoptera. Sedangkan yang diperoleh di BJ 34,1% berasal dari ordo Coleoptera, Dermaptera dan Hymenoptera. Persentase serangga tanah yang berperan sebagai predator lebih tinggi di BJ dibandingkan di LH. Tingginya serangga predator dimungkinkan karena mangsa termasuk serangga terbang yang tidak masuk ke dalam pengamatan, detritivor dan dekomposer memiliki fungsi sebagai pakan alternatif predator. Menurut Jumar (2000) sifat predator yaitu bersifat polifag sehingga mampu bertahan hidup tidak hanya bergantung memangsa dari golongan herbivor saja. Resosoedarmo dkk. (1984), komponen-komponen komunitas mempunyai

kemampuan untuk hidup dalam lingkungan yang sama di suatu tempat untuk hidup saling bergantung yang satu dengan yang lain.

Serangga dekomposer pada LH sebesar 388 ekor dan jauh lebih banyak daripada detrivor, herbivora dan predator. Hal ini dikarenakan kondisi yang mendukung keberlangsungan serangga dekomposer. Serangga dekomposer yang ditemukan di LH diperoleh dari ordo Collembola terdiri dari famili Nanuridae, Entomobryidae dan Paronelidae. Collembola cenderung hidup di tempat yang basah dan mengandung banyak makanan sehingga pertumbuhan serangga dekomposer di LH lebih banyak daripada yang lain, sedangkan pada BJ serangga dekomposer ditemukan 478 ekor. Serangga collembola tersebut diperoleh dari ordo Collembola dari famili Neanuridae dan Entomobryidae. Serangga dekomposer di BJ jauh lebih tinggi dibandingkan di LH namun jumlah kemerataan dan kekayaan spesies jauh lebih tinggi di LH. Tingginya serangga dekomposer di LH disebabkan oleh faktor fisika-kimia yang mendukung keberlangsungan serangga tersebut. Menurut Heddy (1994), apabila keadaan lingkungan tidak terbatas (ruang, makanan, dan organisme tidak mempunyai kendala) maka laju pertumbuhan spesifik (yaitu laju pertumbuhan per individu) menjadi konstan dan maksimum, serta karakteristik untuk struktur umur populasi tertentu dan merupakan indeks tunggal untuk kekuatan pertumbuhan populasi.

Serangga predator baik di LH maupun di BJ dilihat dari jumlah individu menempati urutan kedua setelah dekomposer. Jumlah serangga predator di LH 181 dan di BJ 398 ekor, serangga herbivor di LH 55 & BJ 281, serangga detrivor di LH 9 & BJ 6 ekor. Menurut Heddy (1994), faktor-faktor ekologi baik yang

berupa faktor pembatas yang merugikan maupun yang bukan faktor pembatas (faktor yang menguntungkan) atau faktor negatif maupun faktor positif terhadap populasi dapat tergolong faktor :

- a. *Density independent/density legislatif* atau tidak tergantung kepada kepadatan jika pengaruhnya atau efeknya tidak tergantung kepada besarnya populasi. Contoh : faktor iklim, angin ribut, penurunan temperatur yang drastis, faktor cahaya, dan sebagainya.
- b. *Density dependent/faktor, bergantung kepadatan* yaitu faktor ekologi yang pengaruh/efeknya terhadap populasi merupakan fungsi dari kepadatan atau densitas populasi. Pengaruh faktor *density dependent* seperti pengatur mesin karena dapat merupakan alat utama untuk mencegah *over population* dan bertanggung jawab atas pencapaian keadaan seimbang (*steady state*).

Pengamatan yang dilakukan di bekas jalan (BJ) adalah lokasi yang sangat berhubungan dengan konsep suksesi. Menurut Indriyanto (2006) menjelaskan bahwa suksesi berlangsung secara teratur, pasti, terarah, dapat diramalkan, dan berakhir dengan komunitas klimaks, merupakan konsep lama yang umumnya masih diikuti dan diterima. Dari konsep itu dapat dinyatakan bahwa suksesi ekologi menuju kepada perkembangan suatu komunitas atau ekosistem. mengingat perkembangan ekosistem merupakan proses teratur, terarah, dan dapat diramalkan, maka dalam proses itu terjadi perkembangan organisme hidup yang terkendali dan menjadi stabil jika tercapai keanekaragaman spesies dan biomassa maksimum dalam kondisi lingkungan yang ada.

4.2.2 Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di Cagar Alam Manggis Gadungan.

Apabila dua spesies hidup di dalam suatu komunitas dengan kepadatan populasi yang berbeda, maka keanekaragamannya lebih rendah daripada apabila kepadatan populasi kedua spesies tersebut sama. Selain itu, penambahan spesies baru juga dapat meningkatkan keanekaragaman, sehingga komunitas dengan tiga spesies lebih beragam daripada hanya dua spesies (Suheriyanto, 2008). Berikut hasil perhitungan indeks keanekaragaman di LH dan BJ.

Tabel 4.3 Indeks Keanekaragaman (H') Serangga Tanah pada LH dan BJ.

Peubah	Lantai Hutan	Bekas Jalan
H'	1,473	1,536

Berdasarkan hasil analisa data diperoleh indeks keanekaragaman serangga tanah di lokasi LH sebesar 1,473 dan di lokasi BJ didapatkan indeks keanekaragaman serangga tanah sebesar 1,536 . Keanekaragaman serangga tanah pada kedua tempat relatif sama karena sama-sama ada satu famili yang mendominasi yaitu famili Neanuridae di LH dan famili Formicidae di BJ.

Haneda (2013), menyatakan bahwa keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh faktor kualitas dan kuantitas makanan, antara lain banyaknya tanaman inang yang cocok, kerapatan tanaman inang, umur tanaman inang dan komposisi tanaman tegakan, jadi apabila satu spesies ditambahkan, maka keanekaragamannya akan meningkat dan apabila spesies-spesies mempunyai

distribusi kepadatan yang sama maka keanekaragaman juga akan meningkat (Suheriyanto, 2008).

Hutan tropika basah merupakan komunitas yang dominan di Indonesia. Sifat yang mencolok dari hutan tropis basah adalah volume per satuan luas dari biomassa yang ada di atas tanah, sehingga memberi kesan bahwa lahan yang ditumbuhinya itu merupakan lahan yang sangat subur. Tetapi pada kenyataannya tidaklah demikian, tanah hutan di kawasan tropis itu umumnya miskin, kecuali tanah aluvial yang baru dan tanah-tanah vulkanik. Oleh karena temperatur dan kelembaban di kawasan tropik ini tinggi, serasah yang digugurkan oleh tumbuhan setiap hari tidak tertimbun terlalu lama di lantai hutan melainkan segera mengalami dekomposisi. Proses dekomposisi berjalan jauh lebih cepat daripada di hutan-hutan beriklim sedang dan dingin. Serasah menghilang hanya dalam waktu beberapa waktu minggu saja. Jadi jelas sekali bahwa sebagian besar hara makanan yang dilepas oleh serasah tersebut tidak mempunyai kesempatan untuk disimpan dalam tanah tetapi langsung dikembalikan ke dalam tubuh tumbuhan. Dengan demikian nyata sekali bahwa sebagian besar hara makanan di hutan tropis basah tersimpan dalam tumbuhan hidup. Oleh karena kondisi yang seperti itu, maka akan terjadi limpahan hara yang mendadak bila hutan ditebang habis kemudian diikuti dengan pembakaran, tetapi hara makanan tersebut tidak akan tinggal terlalu lama dalam tanah karena akan segera dibasuh oleh hujan lebat. Benar kesuburan tanah akan meningkat cepat tetapi hanya untuk sementara saja dan biasanya menurun lagi dengan cepat dalam tempo beberapa tahun saja (Resosoedarmo, 1993).

Keanekaragaman kecil terdapat pada komunitas yang terdapat pada daerah dengan lingkungan yang ekstrim, misalnya daerah kering, tanah miskin, dan pegunungan tinggi. Sementara itu keanekaragaman tinggi terdapat di daerah dengan lingkungan optimum. Hutan tropika adalah contoh komunitas yang mempunyai keanekaragaman tinggi, seperti dicontohkan dengan hutan Kalimantan. Sementara ahli-ahli ekologi berpendapat bahwa komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi itu stabil sehingga sering dikatakan *diversity is stability*. Tetapi ada juga ahli-ahli yang berpendapat sebaliknya, bahwa keanekaragaman itu tidak selalu berarti stabilitas. Kedua pendapat ini ditopang oleh argumen-argumen ekologi yang masuk akal, masing-masing ada benarnya dan ada kelemahannya (Resosoedarmo, 1993).

Pengamatan yang dilakukan di bekas jalan (BJ) adalah lokasi yang sangat berhubungan dengan konsep suksesi. Awalnya lokasi tersebut adalah jalan beraspal dan dibongkar pada bulan januari 2015 karena bertentangan dengan UU RI No 41 pasal 2 (1999). Menurut Indriyanto (2006) menjelaskan bahwa suksesi berlangsung secara teratur, pasti, terarah, dapat diramalkan, dan berakhir dengan komunitas klimaks, merupakan konsep lama yang umumnya masih diikuti dan diterima. Dari konsep itu dapat dinyatakan bahwa suksesi ekologi menuju kepada perkembangan suatu komunitas atau ekosistem. mengingat perkembangan ekosistem merupakan proses teratur, terarah, dan dapat diramalkan, maka dalam proses itu terjadi perkembangan organisme hidup yang terkendali dan menjadi stabil jika tercapai keanekaragaman spesies dan biomassa maksimum dalam kondisi lingkungan yang ada.

Menurut Resosoedarmo (1993), Perubahan yang terjadi selama proses suksesi ini dapat diringkas sebagai berikut :

- a. Perkembangan sifat-sifat substrat dan tanah yang progresif, misalnya saja penambahan kandungan bahan organik sejalan dengan perkembangan komunitas yang semakin kompleks dengan komposisi jenis yang lebih beraneka ragam daripada sebelumnya.
- b. Pertambahan kepadatan, tinggi tumbuhan dan semakin kompleksnya struktur komunitas, sehingga dalam komunitas itu terbentuk lapisan-lapisan (stratifikasi).
- c. Peningkatan produktivitas sejalan dengan perkembangan komunitas dan perkembangan tanah.
- d. Peningkatan jumlah jenis (keanekaragaman jenis) sampai tahap tertentu dari suksesi.
- e. Peningkatan pemanfaatan sumber daya lingkungan sesuai dengan peningkatan jumlah jenis.
- f. Perubahan iklim mikro sesuai dengan perubahan komposisi jenis bentuk hidup (life forms) tumbuhan dan struktur komunitas.
- g. Komunitas berkembang menjadi lebih kompleks.

Kecenderungan meningkatnya keanekaragaman jenis selama suksesi, paling tidak pada tahap-tahap dini, merupakan pola yang umum dalam semua ekosistem. penambahan organisme heterotrof biasanya menyolok sekali, dan penambahan mikroorganisme biasanya lebih menyolok lagi pada tahap-tahap kemudian daripada tahap awal. Keanekaragaman maksimum autotrof biasanya

tercapai lebih awal daripada heterotrof. Peningkatan keanekaragaman jenis ini merupakan juga akibat dari semakin banyaknya bahan organik yang tersedia dan perkembangan struktur komunitas, yang pada gilirannya menciptakan keanekaragaman habitat dan relung, misalnya saja kehadiran batang-batang dan serasah yang membusuk serta keadaan kelembaban dan cahaya yang tidak seragam dalam ekosistem (Resosoedarmo,1993).

4.2.3 Parameter Fisika-Kimia

Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah, suhu, kelembaban, kadar air, pH, bahan Organik C-organik, N total, C/N rasio, kandungan P dan K serta kandungan bahan organik. Hasilnya disajikan pada tabel 4.5.

Tabel 4.4 Parameter Fisika pada LH dan BJ.

No	Parameter Abiotik	Kisaran Nilai	
		LH	BJ
1.	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27,9	29,1
2.	Kelembaban (%)	81,3	79,3
3.	Kadar Air (%)	27,4	10,2

Rata-rata perbandingan suhu, kelembaban dan kadar air tanah, faktor kelembaban tanah merupakan faktor yang paling besar pengaruhnya disebabkan rapatnya penutupan tanah oleh adanya daun dari tanaman yang ada di kedua lokasi tersebut, menyebabkan penyerapan sinar matahari oleh tanah yang dapat menembus penutupan daun menjadi rendah.

Vegetasi sangat menentukan kelembaban tanah dan kelembaban tanah menentukan kehadiran serangga tanah. Vegetasi selain sebagai tempat berlindung juga sebagai penyedia bahan makanan (Nurhadi, 2011). Faktor fisika yang lain seperti suhu juga ikut berpengaruh dalam keanekaragaman serangga tanah. Hal ini sesuai dengan pendapat Jumar (2000), yang menyatakan bahwa serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup. Berikut ini disajikan hasil perhitungan parameter kimia tabel 4.6.

Tabel 4.5 Parameter Kimia pada LH dan BJ.

No	Faktor Kimia	Kisaran Nilai	
		LH	BJ
1.	pH	6	5,6
2.	Bahan Organik %	3,82	0,15
3.	N Total (%)	0,25	0,01
4.	C/N Nisbah	9,3	13,3
5.	C-organik (%)	2,2	0,09
6.	P (mg/kg)	28,85	44,3
7.	K (mg/100)	0,59	0,13

Nilai rata-rata pH pada LH yakni 6 sedangkan pada BJ pH nya 5,6. Nilai rata-rata pH pada LH cukup ideal untuk pertumbuhan dan serangga karena tanah dengan pH netral akan mendukung percepatan fermentasi bahan organik sedangkan pada BJ pH nya hampir mendekati. Nilai pH = 7 berarti ion H^+ sama dengan kepekatan ion OH^- maka netral. Kisaran pH pada kedua stasiun tidak

menunjukkan perubahan yang mencolok dalam arti pH tersebut masih termasuk netral.

Kandungan bahan organik pada LH sebesar 3,82% sedangkan pada BJ 0,15%. Persentase di LH lebih tinggi dari pada BJ hal ini disebabkan pada LH jenis keanekaragaman tumbuhan lebih banyak sehingga mempengaruhi kandungan bahan organik dalam tanah berbeda dengan BJ jenis keanekaragaman tumbuhan sedikit karena lokasinya berada di jalan cagar alam dan bekas bongkaran aspal sehingga mempengaruhi kandungan fisika-kimia tanah. Bahan organik dan nitrogen di dalam tanah mempunyai hubungan yang erat. Karbon merupakan bagian yang menyusun sebagian besar dan perbandingannya tertenti di dalam bahan organik (Yulipriyanto, 2010). Menurut Suin (2012), material organik tanah merupakan sisa tumbuhan dan hewan dan organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang terdekomposisi.

Rata-rata kandungan C-organik pada LH sebesar 2,2% sedangkan pada BJ lebih rendah yakni 0,09%. Kandungan C-organik dan N total berpengaruh pada pendekomposisian bahan organik. Menurut Anwar (2009), salah satu indikator efektivitas proses dekomposisi adalah kandungan C dan N dan perbandingan C/N. Senyawa karbon mempunyai karakteristik yang khas yang tidak dijumpai pada senyawa-senyawa anorganik, yaitu dapat membentuk rantai atom dan bercabang-cabang, sedangkan unsur N bersama unsur P merupakan unsur utama pembentuk lipid dan asam amino.

Rata-rata kandungan nitrogen (N) pada LH sebesar 0,25% sedangkan pada BJ sebesar 0,01%. Berdasarkan tabel 4.6 kandungan nitrogen pada LH tergolong

sedang sedangkan pada BJ tergolong rendah. Secara umum kandungan unsur hara pada kedua stasiun cukup bervariasi, terlihat kandungan Nitrogen sangat rendah dibandingkan unsur-unsur lainnya hal ini diduga unsur tersebut digunakan atau diambil oleh akar untuk pertumbuhan cagar alam. Sulaeman dkk. (2005), menyatakan bahwa kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk N (nitrogen) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.6 Kriteria penilaian 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

Pendekomposisian bahan organik terhadap tanah bergantung pada laju proses pendekomposisiannya. Salah satu faktor bahan organik yang mempengaruhi pendekomposisian adalah nisbah carbon-nitrogen (C/N). LH memiliki nisbah C/N sebesar 9,3 sedangkan BJ memiliki nisbah C/N sebesar 13,3. Nisbah C/N pada kedua lokasi tersebut tergolong rendah sehingga terjadi mineralisasi N oleh mikroba dekomposer bahan organik.

Rata-rata kandungan unsur P pada LH lebih rendah dari pada BJ yakni 28,85 (mg/kg) dan di BJ sebesar 44,3 (mg/kg), sedangkan kandungan K di LH lebih besar daripada di BJ. Pada LH sebesar 0,59 (mg/100) sedangkan di BJ sebesar 0,13 (mg/100). Pada LH jumlah kandungan P lebih rendah dari pada di BJ, namun kandungan K pada LH lebih tinggi dari pada BJ. Hal tersebut dikarenakan kandungan bahan organik di BJ lebih rendah dari pada di LH.

Jumlah kalium total dalam tanah cukup besar, tetapi ketersediaannya bagi pertumbuhan sangat sedikit. Sebagian besar kalium ditahan oleh struktur mineral, atau di dalam lapisan mineral liat, dan ketersedianannya sangat lambat (Yulipriyanto, 2010). Menurut Prihatiningsih (2008) pupuk anorganik yang dikenal dan banyak dipakai antara lain pupuk urea yang merupakan pupuk nitrogen mengandung 45-46% N. Pupuk fosfat didalamnya terkandung hara P dalam bentuk P_2O_5 . Kandungan K pada BJ rendah selain disebabkan oleh kandungan bahan organik juga disebabkan oleh temperatur yang tinggi sehingga mengakibatkan terjadinya pencucian

Prihatiningsih (2008), tanah di daerah tropik kadar K tanah bisa sangat rendah karena bahan induknya miskin K, curah hujan tinggi dan temperatur tinggi. Kedua faktor terakhir mempercepat pelepasan mineral dan pencucian K tanah. Pencucian adalah kehilangan substansi yang larut dan koloid dari lapisan atas tanah oleh perkolasi air gravitasi. Pencucian dapat terjadi jika terdapat perbedaan tekanan air antara lapisan atas dan lapisan bawah. Lapisan atas yang jenuh air memiliki tegangan rendah, sehingga air bergerak kebawah karena gaya gravitasi. Perpindahan air ke bawah membawa material terlarut keluar dari tanah lapisan atas. Kation basa seperti Ca^{2+} , Mg^{2+} dan K^{+} mudah mengalami pencucian. Kation basa yang berikatan dengan permukaan agregat tanah mudah mengalami pertukaran dengan kation lain. Pencucian kation basa dapat menyebabkan kemasaman tanah. Laju pencucian meningkat seiring peningkatan intensitas hujan, temperatur yang tinggi dan pemindahan tanaman penutup tanah.

4.2.4 Korelasi fisika-kimia dengan keanekaragaman serangga tanah

Pembahasan tentang korelasi faktor fisika kimia dengan keanekaragaman serangga tanah bertujuan untuk mengetahui arah korelasi / hubungan antara dua variabel. Hasil uji korelasi pada tabel 4.7

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

Famili	Parameter Fisika		
	X1	X2	X3
Y1 Blattidae	-0,045	0,026	0,08
Y2 Blattellidae	-0,238	0,254	0,145
Y3 Carabidae	0,034	-0,059	-0,131
Y4 Cicindelidae	0,080	-0,014	-0,313
Y5 Elateridae	0,134	-0,134	-0,047
Y6 Erotylidae	0,116	-0,121	-0,009
Y7 Scolitidae	-0,184	0,183	0,150
Y8 Staphylidae	-0,331	0,323	0,403
Y9 Entomobrydae	0,033	0,017	-0,161
Y10 Paronellidae	-0,311	0,304	0,369
Y11 Neanuridae	0,259	-0,214	-0,083
Y12 Forficulidae	-0,284	0,287	0,293
Y13 Cydnidae	0,204	-0,214	-0,016
Y14 Formicidae	0,259	-0,293	-0,425
Y15 Gryllidae	0,281	-0,376	-0,506
Y16 Gryllotalpidae	0,177	-0,214	-0,084
Y17 Tetrigidae	0,047	-0,035	0,150

Keterangan :

Variabel X:

X1: Suhu,

X2: Kelembaban,

X3: Kadar air.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi menunjukan bahwa pada parameter X1 (suhu) memiliki korelasi yang sedang, hal ini karena pada parameter X1 (suhu) kebanyakan famili memiliki signifikansi $< 0,05$. Hasil korelasi tertinggi adalah dari Gryllidae dengan nilai 0,281 dan terendah dari famili Entomobrydae dengan nilai 0,033. Korelasi antara keanekaragaman dan suhu menunjukan korelasi positif. Menurut Jumar (2000), menyatakan bahwa serangga memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup.

Berdasarkan analisis uji korelasi pada parameter X2 (kelembaban), hasil korelasi tertinggi adalah dari famili Gryllidae dengan nilai -0,376 sedangkan yang terendah adalah dari famili Cicindelidae dengan nilai 0,014. Korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan kelembaban menunjukan korelasi negatif. Kelembaban efektif tanah juga mempengaruhi pengendalian penimbunan bahan organik dan nitrogen di dalam tanah. Pada umumnya di bawah keadaan yang dapat dibandingkan jumlah nitrogen dan bahan organik naik dengan bertambah besarnya kelembapan efektif, dan pada saat yang sama perbandingan C dengan N juga menjadi lebih besar (Yulipriyanto, 2010).

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi pada parameter X3 (kadar air) famili tertinggi adalah famili Gryllidae dengan nilai -0,506 sedangkan terendah dari famili Erotylidae dengan nilai -0,009. Korelasi antara keanekaragaman dan kadar air menunjukan korelasi positif. Demikian pula bagi hewan-hewan yang biasa hidup di tempat-tempat yang lembab kandungan air yang rendah atau kekeringan juga merupakan faktor pembatas yang menentukan keberhasilan hidupnya (Kramadibrata, 1995).

Tabel 4.8 Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor kimia.

Famili	Parameter Kimia						
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7
Y1 Blattidae	0,184	0,163	0,162	-0,069	0,163	-0,108	0,182
Y2 Blattelidae	-0,164	-0,017	-0,028	0,31	-0,017	-0,076	-0,056
Y3 Carabidae	-0,104	-0,1	-0,109	0,15	-0,1	0,104	-0,052
Y4 Cicindelidae	-0,401	-0,381	-0,395	0,307	-0,381	0,249	-0,316
Y5 Elateridae	0,094	0,092	0,098	0,064	-0,092	-0,05	0,181
Y6 Erotylidae	0,142	0,117	0,126	-0,042	0,117	-0,084	0,184
Y7 Scolitidae	0,257	0,238	0,223	-0,063	0,238	-0,059	0,214
Y8 Staphylidae	0,133	0,238	0,242	-0,039	0,238	-0,389	0,151
Y9 Entomobrydae	-0,333	-0,25	-0,026	0,34	-0,25	0,253	-0,25
Y10 Paronellidae	0,168	0,246	0,248	-0,068	0,246	-0,338	0,164
Y11 Neanuridae	0,204	0,088	0,104	-0,289	0,088	0,072	0,110
Y12 Forficulidae	0,316	0,341	0,328	-0,055	0,341	-0,202	0,296
Y13 Cydnidae	0,25	0,206	0,222	-0,074	0,207	-0,148	0,324
Y14 Formicidae	-0,407	-0,43	-0,435	0,24	-0,43	0,345	-0,342
Y15 Gryllidae	-0,519	-0,6	-0,603	0,086	-0,600	0,366	-0,536
Y16 Gryllotalpidae	0,117	0,061	0,072	-0,074	0,061	-0,072	0,155
Y17 Tetrigidae	0,190	0,187	0,207	-0,161	0,188	-0,230	0,196

Keterangan :

Variabel X:

X1: pH, X2: Bahan Organik, X3: N-total, X4: C/Nnisbah, X5: C-organik, X6: Fosfor, X7: Kalium.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi pada parameter X1 (pH) menunjukkan bahwa pH memiliki korelasi signifikan dengan famili forficulidae dengan nilai 0,316 dan terendah famili Elateridae dengan nilai 0,094. Korelasi antara serangga tanah dengan pH adalah positif artinya apabila pH tinggi maka jumlah individu juga tinggi. Menurut Suin (2012) hewan tanah ada memilih hidup pada tanah yang pHnya asam dan ada pula senang pada pH basa. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil, yang memilih hidup pada tanah yang basa disebut Collembola golongan kalsinofil, sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan indifferen.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi pada parameter X2 (Bahan organik) menunjukan bahwa bahan organik memiliki korelasi yang signifikan dengan famili Gryllidae dan Formicidae. Hal ini dikarenakan famili tersebut membutuhkan habitat dengan bahan organik yang melimpah sehingga bahan organik mempengaruhi keanekaragamannya. Hasil korelasi tertinggi adalah dari famili Gryllidae dengan nilai -0,600 sedangkan yang terendah adalah dari famili Blattellidae dengan nilai -0,017. Korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan bahan organik menunjukan korelasi positif artinya apabila bahan organik tinggi maka jumlah individu juga tinggi. Menurut Yulipriyanto, (2010) menjelaskan bahwa bahan organik dan nitrogen di dalam tanah mempunyai hubungan yang erat. Karbon merupakan bagian yang menyusun sebagian besar dan perbandingannya tertentu di dalam bahan organik. Perbandingan karbon dengan nitrogen di dalam tanah olah umumnya berkisar dari 8:1 sampai 15:1

dengan rata-rata antara 10 sampai 12 banding 1. Variasi yang terjadi ada korelasi dengan iklim terutama suhu serta jumlahpenyebaran curah hujan.

Berdasarkan hasil analisis korelasi pada parameter X3 (N total) menunjukan bahwa N total memiliki korelasi yang signifikan dengan famili Gryllidae dan Formicidae. Hasil korelasi tertinggi adalah Gryllidae dengan nilai -0,603 dan famili terendah adalah Entomobryidae dengan nilai -0,026. Korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan parameter N total menunjukan korelasi positif artinya semakin tinggi nilai N total maka jumlah serangga tanah juga semakin tinggi. Menurut Barchia (2009) menjelaskan bahwa nitrogen pada agroekosistem terdapat dalam beragam bentuk senyawa karena nitrogen terdiri dari beberapa tingkat valensi yang tergantung pada kondisi lingkungan mikro dalam tanah. Lebih dari 90% nitrogen dalam tanah tersusun dalam bentuk organik yang belum tersedia bagi tanaman.

Berdasarkan hasil uji analisis korelasi pada parameter X4 (C/N nisbah) famili tertinggi adalah Entomobryidae dengan nilai 0,340 sedangkan famili terendah adalah Erotylidae dengan nilai 0,042. Hasil ini menunjukkan bahwa korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan parameter C/N nisbah adalah korelasi negatif artinya adalah semakin tinggi nilai C/N nisbah maka semakin rendah pula jumlah individu. Menurut Yulipriyanto (2010) menjelaskan bahwa di daerah yang lebih panas atau pada tanah di daerah kering perbandingan C dengan N lebih rendah dari pada di daerah dingin atau daerah basah (dalam curah hujan yang kira-kira sama besarnya). Pada umumnya perbandingan untuk lapisan subsoil lebih rendah dari pada lapisan permukaan.

Berdasarkan hasil analisis korelasi pada parameter X5 (C organik) famili yang dominan tinggi korelasinya adalah famili Gryllidae dengan nilai -0,600 sedangkan famili terendah adalah Blattellidae dengan nilai -0,017. Korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan C organik adalah korelasi positif artinya adalah semakin tinggi nilai C-organik semakin tinggi jumlah individu. Selama proses dekomposisi, beberapa mikroorganisme dapat tumbuh sehingga bentuk fisik sisa tanaman tersebut lebih terbuka bagi mikroorganisme lainnya. Lebih lama lagi oleh hewan tanah, permukaan bahan tersebut dihancurkan hingga mempermudah mikroorganisme tersebut hidup dan berkembang di dalamnya (Yulipriyanto, 2010).

Berdasarkan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa pada parameter X6 (Fosfat) memiliki korelasi negatif artinya semakin tinggi nilai fosfat semakin rendah jumlah individu. Famili tertinggi adalah Staphylidae dengan nilai -0,389 dan famili terendah adalah Elateridae dengan nilai -0,050. Menurut Yulipriyanto (2010) menjelaskan bahwa sebagian besar fosfat yang dipindahkan, digerakkan dari tanah adalah fosfat organik yang larut yang mungkin mengandung sebanyak setengah atau lebih fosfor tanah yang larut. Di dalam jaringan tumbuhan, elemen fosfor didapatkan dalam bentuk fitin, fosfolipid, asam nukleat, koenzim dan sebagainya. Fosfor kehadirannya tidak sebesar karbon dan nitrogen, tetapi sangat menentukan sebagai faktor pembatas di dalam nutrisi.

Berdasarkan hasil analisis korelasi pada parameter X7 (Kalium) menunjukkan bahwa Kalium memiliki korelasi yang signifikan dengan famili Gryllidae, Formicidae dan Cicindelidae. Famili tertinggi adalah Gryllidae dengan

nilai -0,536 dan famili terendah adalah Carabidae dengan nilai -0,052. Korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan parameter kalium menunjukkan korelasi positif yang artinya adalah apabila kalium tinggi maka jumlah individu juga tinggi. Jumlah kalium dalam tanah cukup besar, tetapi ketersediaannya bagi pertumbuhan sangat sedikit. Sebagian besar kalium ditahan oleh struktur mineral, atau di dalam lapisan mineral liat, dan ketersediannya sangat lambat. Pembebasan K dari mineral biasanya tidak cukup bagi tanaman (Yulipriyanto, 2010).

4.2.5 Pembahasan Kajian Keislaman

Al Qur'an mempunyai peranan yang besar dalam menyampaikan pesan dari Allah SWT kepada manusia. Sebuah perumpamaan mempunyai peranan yang penting dan utama menuju arah mendekatkan pemikiran manusia kepada Allah SWT oleh karena itu kajian harus dilakukan untuk memahami pesan yang disampaikan dalam Al Qur'an.

Terdapat berbagai jenis serangga yang hidup di muka bumi ini dan mempunyai peranan dalam ekosistem terutama dalam pengaturan siklus rantai makanan. Serangga adalah salah satu hewan yang dibahas dalam Al Qur'an namun Al Qur'an hanya mengetengahkan beberapa jenis serangga saja yang mewakili spesies serangga dengan berbagai cara hidup yang berbeda, seperti serangga pemakan tumbuhan, serangga pemakan benda-benda organik mati, serangga pemangsa dan parasit dan serangga yang hidup sendiri dan solitar. Pernyataan tentang serangga di dalam Al Qur'an menunjukkan kebesaran dan keagungan Allah SWT, di samping ia adalah satu fakta biologi untuk dikaji oleh manusia ia juga bersesuaian dengan konsep ilmu di dalam islam yang mengarah

kepada tauhid dan keridhaan Allah SWT. Secara umum serangga yang telah disebut di dalam Al Qur'an ialah lebah, semut, lalat, nyamuk, belalang dan anai-anai. Namun serangga yang telah dijadikan sebagai perumpamaan dalam AlQur'an hanyalah nyamuk dan lalat. Seperti diterangkan pada QS Al-Baqarah (2) : 26.

﴿إِنَّ اللَّهَ لَا يَسْتَحْيِي أَنْ يَضْرِبَ مَثَلًا مَّا بَعُوضَةً فَمَا فَوْقَهَا فَأَمَّا الَّذِينَ ءَامَنُوا فَيَعْلَمُونَ أَنَّهُ الْحَقُّ مِنْ رَبِّهِمْ وَأَمَّا الَّذِينَ كَفَرُوا فَيَقُولُونَ مَاذَا أَرَادَ اللَّهُ بِهَذَا مَثَلًا يُضِلُّ بِهِ كَثِيرًا وَيَهْدِي بِهِ كَثِيرًا وَمَا يُضِلُّ بِهِ إِلَّا الْفَاسِقِينَ ۚ﴾ ٢٦

Artinya : *“Sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau yang lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yaqin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan : “Apakah maksud Allah menjadikan ini untuk perumpamaan”? Dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberi-Nya petunjuk. Dan tidak ada yang disesatkan Allah kecuali orang-orang yang fasik”*

Allah telah mendatangkan perumpamaan tentang nyamuk (*ba'udah*) dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 26. Dalam al-Mu'jam al-Wasit dinyatakan bahwa *al-ba'ud* ialah sejenis serangga yang memudaratkan serta mempunyai dua sayap dan ia juga dikenali sebagai “*al-namus*”. *Al-Ba'udah* atau nyamuk tergolong dalam jenis hewan *al-hamj* ialah serangga kecil dan ia dibawah kategori *al-tayr* (hewan yang mempunyai sayap) (shihab, 2003).

Ibnu Juraij meriwayatkan dari Mujahid dari Ar-Rabi' ibnu Anas sehubungan dengan ayat ini, bahwa hal ini merupakan perumpamaan yang dibuat oleh Allah untuk menggambarkan dunia, yaitu nyamuk tetap hidup selagi dalam keadaan lapar tetapi bila telah gemuk (kekenyangan), maka ia mati. Demikian pula perumpamaan kaum yang dibuatkan perumpamaannya oleh Allah di dalam

Al Qur'an dengan perumpamaan ini. Dengan kata lain bila mereka kekenyangan karena berlimpah ruah dengan harta duniawi, maka pada saat itulah Allah mengazab mereka (Abdullah, 2004). Menurut Suheriyanto (2008), serangga merupakan suatu misteri penciptaan yang luar biasa. Serangga mempunyai jumlah terbesar dari seluruh spesies yang ada di bumi ini, serangga tersebut mempunyai berbagai macam peranan dan keberadaannya ada di mana-mana.

Serangga adalah salah satu hewan yang dijelaskan dalam Al Qur'an dan memiliki kesitimewaannya sendiri. Serangga juga sangat berpearan penting dalam menjaga kesinambungan ekosistem di muka bumi. Hal inilah yang membuatnya sangat penting bagi kehidupan manusia, dalam Al Qur'an surat Lukman (31): 10 di jelaskan sebagai berikut :

خَلَقَ السَّمُوتَ بِغَيْرِ عَمَدٍ تَرْوُنَهَا وَالْأَقْصَىٰ فِي الْأَرْضِ 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 melalui ayat ini menjelaskan tentang kekuasaan-Nya melalui penciptaan langit dan bumi serta segala sesuatu yang ada pada keduanya. Untuk itu Allah Swt berfirman : *Dia menciptakan langit tanpa tiang (Luqman (30) : 10)*. Al Hasan dan Qatadah mengatakan bahwa langit tidak mempunyai tiang, baik yang tidak terlihat maupun yang terlihat. Ibnu Abbas, Ikrimah dan Mujahid mengatakan bahwa langit memang mempunyai tiang, tetapi kalian tidak dapat melihatnya. Allah Swt juga menyebarkan segala macam binatang di bumi dalam jumlah yang tidak diketahui bentuk dan warnanya kecuali hanya oleh

Penciptanya. Setelah menetapkan bahwa Dia adalah Yang Menciptakan, lalu Allah Swt mengingatkan (manusia) bahwa Dialah yang memberi rezeki (Abdullah, 2004).

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa indeks keanekaragaman serangga pada LH dan BJ memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang. Terdapatnya keanekaragaman serangga tersebut menunjukkan bahwa pada wilayah Cagar Alam Manggis Gadungan masih tergolong bagus dan sesuai untuk kehidupan serangga. Serangga adalah hewan yang berperan penting dalam ekosistem oleh sebab itu kita sebaiknya menjaga kelestarian alam dan tidak merusak keseimbangan ekosistem. Allah SWT menjelaskan didalam Al-Qur'an surat Al-A'raf (7): 56 yang berbunyi :

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ
٥٦

Artinya : *“Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik” (QS. Al-A'raf (7): 56).*

Ayat diatas menjelaskan bahwa Allah SWT melarang manusia membuat kerusakan di bumi dan memerintahkan agar menjaga lingkungan agar tidak rusak. Jika ekosistem alam tidak seimbang maka akibat yang terjadi adalah jangka panjang berupa ketidakseimbangan ekosistem, kepunahan spesies dan kerugian bagi manusia itu sendiri.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Serangga tanah yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan pada LH ada 7 ordo 16 famili terdiri dari dekomposer (3 famili), detrivor (2 famili), herbivor (7 famili), dan predator (4 famili). Pada BJ ada 6 ordo 14 famili terdiri dari dekomposer (2 famili), detrivor (2 famili), herbivor (5 famili) dan predator (5 famili).
2. Indeks keanekaragaman (H') serangga tanah di LH yaitu 1,47 dengan indeks dominansi (C) 0,37 sedangkan indeks keanekaragaman pada BJ (H') yaitu 1,53 dengan indeks dominansi (C) 0,24.
3. Keadaan faktor fisika kimia pada LH untuk suhu pada 27,9°C, kelembaban 81,3% kadar air 27,4%, pH 6, bahan organik 3,82%, N total 0,25%, C/N 9,3, C-organik 2,2%, P 28,85 mg/kg, dan K 0,59. Sedangkan BJ suhu 29,1°C, kelembaban 79,3%, kadar air 10,2%, pH 5,6, bahan organik 0,15%, N total 0,01%, C/N nisbah 13,3, C-organik 0,09%, P 44,3 mg/kg, K 0,13%. Perbedaan faktor fisika kimia kedua tempat yang signifikan pada kadar air, bahan organik, C-organik dan K.
4. Korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah yang menunjukkan korelasi positif yaitu pada parameter suhu, kadar air, pH, bahan organik, N total, C-organik sedangkan yang menunjukkan korelasi negatif yaitu pada kelembaban, C/N nisbah, dan fosfor.

5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan dan bekas aspal pada musim kemarau.
2. Perlu adanya perhatian yang penuh terutama dalam pengelolaan dan pelestarian flora-fauna di Cagar Alam Manggis Gadungan.



DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M.A.I.S. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir. Jilid 6*. Jakarta : Pustaka Imam Syafi'i.
- 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.
- Barchia M, 2009. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bbksdajatim. 2013. *Cagar Alam Manggis Gadungan*. <http://bbksdajatim.org/kawasan/ca/ca-manggis-gadungan>. Diakses pada tanggal 18 Juli 2013.
- Borror, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bugguide. 2015. *Identification, Images, & Information For Insect, Spider & Their Kin For the United States & Canada*. Canada <http://bugguide.net/>.
- Fatimah, Endang dan Yayuk. 2012. *Collembola Permukaan Tanah Kebun Karet. Zoo Indonesia 2012*. 21(2): 17-22. Lampung.
- Hadi, H. M., Udi, T., Rully, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hadi, K. 2007. *Pengenalan Arthropoda dan Biologi serangga*. Fakultas Kedokteran Hewan : IPB Press.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2005. *Biologi Tanah*. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Haneda, F.N. 2013. *Keanekaragaman Serangga di ekosistem Mangrove*. Jurnal Silvikultur Tropika. Vol 04 No. 01 April 2013, Hal 42- 46.
- Heddy, S dan Metty Kurniati. 1994. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi: Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Penerapannya*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Indriyanto, 2006. *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Renika Cipta.
- Kimball, J. W. 1999. *Biologi Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.

- Latumahina, F. 2011. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Keanekaragaman Semut Alam Hutan Lindung Gunung Nona-Ambon. *Jurnal Agroforestri volume VI Nomor 1 maret 2011*. Yogyakarta.
- Leksono, Amin S. 2007. *Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Musyafa, Sumardi dan Ananto T. 2008. *Peranan Serangga Herbivora dalam proses Suksesi di Hutan Pendidikan Wanagama*. Laporan Penelitian. Fakultas Kehutanan. UGM.
- Nurhadi, dan Widiani, R. 2009. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol.1, No.02.
- Prihatiningsih, N. L. 2008. *Pengaruh Kasting dan Pupuk Anorganik Terhadap Serapan K dan Hasil Tanaman Jagung Manis (Zea mays saccharata Sturt) Pada Tanah Alfisol Jumantono*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret.
- Rahmawati. 2004. *Study Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara.
- Resosoedarmo, S. Kuswata, K., Aprilani, S. 1993. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Ruslan, Hasni. 2009. *Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaantahan Pada Habitat Hutan Homogen Dan Heterogendi Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat*. Vis Vitalis, Vol 02. No 1 Maret.
- Shihab, M.Q. 2003. *Tafsir Al- Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. 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.
- Untung, 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah mada University Press.
- UU Republik Indonesia, 1999. Nomor 41 *Tentang Kehutanan*.

Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.



Lampiran 1. Data Mentah Penelitian

Variabel		Jalan 1	Jalan 2	Jalan 3
Ordinat		7° 50' 752'' S 112° 14' 005'' E	7° 50' 797'' S 112° 14' 045'' E	7° 50' 583'' S 112° 14' 086'' E
Ketinggian (dpl)		303	301	334
Suhu (°C)	Permukaan	29,7	29,1	28,5
	Dalam	27,2		
Kelembaban (%)	Permukaan	78	78	82
	Dalam	86		
Intensitas cahaya (lux)		112	297	568

Variabel		Hutan1	Hutan 2	Hutan 3
Ordinat		7° 50' 758'' S 112° 14' 006'' E	7° 50' 802'' S 112° 14' 047'' E	7° 50' 834'' S 112° 14' 095'' E
Ketinggian (dpl)		305	326	319
Suhu (°C)	Permukaan	29,4	27,9	27,3
	Dalam	26,6		
Kelembaban (%)	Permukaan	78	84	86
	Dalam	89		
Intensitas cahaya (lux)		298	1174	325

DATA KUALITAS TANAH

SAMPSEL	Sebelum di oven			Sesudah di oven			Kadar air
	Wrap	Total	Tanah	Wrap	Total	Tanah	
BJ 1	4.819	507	502.181	4.693	455	450.307	51.874
BJ 2	4.003	518	513.997	3.011	470	466.989	47.008
BJ 3	4.011	572	567.989	2.906	507	504.094	63.895
BJ 4	4.003	539	534.997	2.581	499	496.419	38.578
LH 5	4.011	538	533.989	5.902	501	495.098	38.891
LH 1	4.913	386	381.087	3.158	325	321.842	59.245
LH 2	4.316	427	422.684	3.503	342	338.497	84.187
LH 3	4.561	310	305.439	3.683	217	213.317	92.122
LH 4	4.531	353	348.469	3.659	282	278.341	70.128
LH 5	4.331	319	314.669	3.362	218	214.638	100.031

[illegible]

PENGAMATAN FAUNA DI LOKASI MANGGIS GADUNGAN (Hutan II)

Metode Pit Fall Trap

Spesimen	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot 6	Plot 7	Plot 8	Plot 9	Plot 10
Blaktodea	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
Laba-laba 7	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Akarina	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Semut kaki panjang	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Myriapoda 4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Kaki seribu	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Myriapoda 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jangkrik hitam	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
Semut merah besar	0	1	1	1	1	0	0	2	0	0
Dermoptera 2	0	0	1	2	2	5	0	2	0	0
Colembola 4 (diplopoda)	10	5	16	10	24	13	27	20	10	0
Colembola 7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Semut merah kecil	0	1	2	0	4	0	10	3	0	4
Semut hitam besar	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0
Colembola 2	0	0	0	1	2	3	4	0	0	0
Jangkrik belang	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
Semut hitam kecil	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0
Semut hitam kaki besar	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
Laba-laba 6	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kumbang coklat	6	0	0	0	4	1	0	0	0	0
Laba-laba 5	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Laba-laba 8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Jangkrik coklat	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0
Kumbang bulat	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0
Kumbang lonjong	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Colembola3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Coleoptera 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

PENGAMATAN FAUNA DI LOKASI MANGGIS GADUNGAN (Hutan III)

Metode Pit Fall Trap

Spesimen	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot 6	Plot 7	Plot 8	Plot 9	Plot 10
Laba-laba kaki panjang	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Semut merah kecil	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0
Semut kaki panjang	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Kumbang coklat	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Myriapoda 3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
Coleombola 4	14	0	7	3	14	0	9	0	12	3
Coleombola 1	0	0	4	31	9	8	0	1	0	5
Dermoptera 2	3	0	0	0	0	4	0	0	0	0
Jangkrik hitam	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0
Semut hitam besar	1	0	0	0	3	3	0	2	4	0
Jangkrik belang	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0
Semut hitam kecil	0	0	1	0	0	3	2	0	0	0
Laba-laba 1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Dermoptera 1	0	3	0	0	0	0	0	1	2	7
Blaktodea 1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Blaktodea 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Colembola 3	0	0	7	0	0	0	0	9	0	0
Colembola 2	0	0	0	0	0	0	0	3	3	0
Blactodea 4	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
Jangkrik kuning	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
Colembola 1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0
Belalang tanah	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0
Myriapoda 4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
Laba-laba 4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0

Metode Pit Fall Trap

[illegible]

Metode Pit Fall Trap

[illegible]

Metode Pit Fall Trap

[illegible]

Lampiran 2. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi (C)

Ordo	Famili	Peranan	Transek 1	Transek 2	Transek 3	ni	ni/N	Ln	Pi Ln Pi	n/N ²
Blattodea	Blattidae	Detrivor	2	2	1	5	0,008	-4,841	-0,038	0,000
	Blattellidae	Detrivor	0	0	4	4	0,006	-5,064	-0,032	0,000
Coleoptera	Carabidae	Predator	1	1	0	2	0,003	-5,757	-0,018	0,000
	Elateridae	Herbivor	3	0	0	3	0,005	-5,352	-0,025	0,000
	Erotylidae	Herbivor	1	0	0	1	0,002	-6,450	-0,010	0,000
	Scolitidae	Herbivor	2	11	2	15	0,024	-3,742	-0,089	0,001
	Staphylinidae	Predator	1	0	13	14	0,022	-3,811	-0,084	0,000
Collembola	Entomobryidae	Dekomposer	1	4	6	11	0,017	-4,053	-0,070	0,000
	Paronellidae	Dekomposer	1	3	16	20	0,032	-3,455	-0,109	0,001
	Neanuridae	Dekomposer	160	135	62	357	0,564	-0,573	-0,323	0,318
Dermaptera	Forficulidae	Predator	4	12	7	23	0,036	-3,315	-0,120	0,001
Hemiptera	Cydnidae	Herbivor	3	0	0	3	0,005	-5,352	-0,025	0,000
Hymenoptera	Formicidae	Predator	71	44	27	142	0,224	-1,495	-0,335	0,050
Orthoptera	Tetrigidae	Herbivor	4	0	3	7	0,011	-4,505	-0,050	0,000
	Gryllidae	Herbivor	6	8	10	24	0,038	-3,272	-0,124	0,001
	Gryllotalpidae	Herbivor	2	0	0	2	0,003	-5,757	-0,018	0,000
Total						633			-1,473	0,374
									$H'=1,473$	$C=0,374$

Tabel 1. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Serangga Tanah di LH

Ordo	Famili	Peranan	Transek1	Transek 2	Transek3	ni	ni/N	Ln	Pi Ln Pi	n/N ²
Blattodea	Blattidae	Detrivor	0	1	0	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
	blattelidae	Detrivor	0	0	5	5	0,004296	-5,45018	-0,02341142	1,85E-05
Coleoptera	carabidae	Predator	0	2	2	4	0,003436	-5,67332	-0,01949596	1,18E-05
	cicindelidae	Predator	0	18	15	33	0,028351	-3,56311	-0,10101601	0,000804
	elateridae	Herbivor	0	0	1	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
	staphylinidae	Predator	0	0	1	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
	scolitidae	Herbivor	0	1	0	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
Collembola	Entomobryida	Dekompos	76	37	75	188	0,161512	-1,82318	-0,2944648	0,026086
	neanuridae	Dekompos	171	69	50	290	0,249141	-1,38974	-0,34624024	0,062071
Dermaptera	forficulidae	Predator	0	0	1	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
Hymenoptera	formicidae	Predator	80	145	134	359	0,308419	-1,1763	-0,36279209	0,095122
Ortoptera	tetrygidae	Herbivor	2	0	0	2	0,001718	-6,36647	-0,01093895	2,95E-06
	gryllidae	Herbivor	50	160	67	277	0,237973	-1,4356	-0,34163336	0,056631
	gryllotalpidae	Herbivor	0	1	0	1	0,000859	-7,05962	-0,00606496	7,38E-07
			Total			1164				
									H'=1,536	C=0,24

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi di BJ

Lampiran 3 Data Hasil Pengamatan Faktor Fisika

No	Parameter Abiotik	Kisaran Nilai	
		LCA	BJ
1.	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	27,9	29,1
2.	Kelembaban (%)	81,3	79,3
3.	Kadar Air (%)	27,4	10,2

Lampiran 4 Data Hasil Pengamatan Faktor Kimia

No	Faktor Kimia	Kisaran Nilai	
		LCA	BJ
1.	pH	6	5,6
2.	Bahan organik	3,82	0,15
3.	N Total (%)	0,25	0,01
4.	C/N Nisbah	9,3	13,3
5.	C-organik (%)	2,2	0,09
6.	P (mg/kg)	28,85	44,3
7.	K (mg/100)	0,59	0,13

Lampiran 5. SPSS (Uji Korelasi)

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.152	-.056	-.062	-.316	.151	.154	.214	.151	-.252	.154	.112	.295	.324	-.342	-.536	.155	.196
Sig. (2-tailed)	.163	.671	.691	.014	.169	.162	.151	.249	.054	.212	.409	.022	.012	.001	.002	.237	.134
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.163	-.017	-.102	-.361	.092	.117	.232	.232	-.252	.249	.099	.341	.239	-.432	-.602	.061	.187
Sig. (2-tailed)	.212	.899	.252	.017	.628	.751	.631	.772	.028	.058	.504	.009	.112	.001	.002	.641	.151
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	-.069	.312	.152	.327	.064	-.242	-.062	-.059	.342	-.099	-.259	-.059	-.074	.242	.099	-.074	-.161
Sig. (2-tailed)	.899	.016	.252	.017	.628	.751	.631	.772	.028	.058	.504	.009	.112	.001	.002	.641	.151
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.163	-.017	-.102	-.361	.092	.117	.232	.232	-.252	.249	.099	.341	.239	-.432	-.602	.061	.188
Sig. (2-tailed)	.212	.899	.252	.017	.628	.751	.631	.772	.028	.058	.504	.009	.112	.001	.002	.641	.151
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	-.109	-.076	.104	.269	-.082	-.094	-.059	-.399	.292	-.235	.072	-.292	-.149	.245	.266	-.072	-.232
Sig. (2-tailed)	.412	.588	.429	.063	.704	.522	.654	.002	.161	.008	.584	.121	.258	.007	.004	.599	.077
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.092	.254	-.059	-.142	-.124	-.122	.182	.222	.222	.224	.224	.222	.222	-.222	-.222	-.222	-.222
Sig. (2-tailed)	.842	.092	.654	.289	.307	.389	.162	.012	.899	.012	.101	.029	.102	.022	.002	.102	.199
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.162	-.028	-.129	-.399	.099	.129	.222	.242	-.252	.249	.104	.329	.222	-.432	-.602	.072	.207
Sig. (2-tailed)	.212	.832	.409	.002	.459	.339	.089	.062	.049	.059	.429	.019	.089	.001	.002	.599	.112
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.194	-.154	-.129	-.407	.099	.142	.222	.242	-.252	.249	.104	.329	.222	-.432	-.602	.072	.207
Sig. (2-tailed)	.162	.212	.432	.002	.474	.279	.049	.062	.049	.059	.429	.019	.089	.001	.002	.599	.112
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	-.042	-.232	.034	.092	-.134	.119	-.154	-.331	.032	-.311	.299	-.284	.204	.299	.281	.177	.047
Sig. (2-tailed)	.732	.067	.799	.542	.207	.379	.159	.012	.809	.019	.049	.029	.119	.049	.032	.177	.721
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Correlations																	
	Blattidae	Blattellidae	Carabidae	Cicindelidae	Elaenidae	Erotylidae	Scutellidae	Staphylinidae	Entomobryidae	Paraneuridae	Nearcticidae	Forticidae	Cyrtidae	Formicidae	Gryllidae	Gryllotrupidae	Tetrigidae
Pearson Correlation	.082	.149	-.131	-.312	-.047	-.059	.159	.402	-.161	.269	-.089	.292	-.019	-.422	-.506	-.084	-.192
Sig. (2-tailed)	.641	.272	.319	.019	.722	.844	.254	.001	.222	.004	.529	.022	.902	.001	.002	.529	.204
N	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62	62

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

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

Lampiran 6. Kegiatan Penelitian



a. Lokasi lantai hutan



b. Lokasi bekas jalan



c. Pemasangan pitfall trap



d. Pemisahan & penghitungan
spesimen di lantai hutan



e. Pemisahan & penghitungan
spesimen di bekas jalan



f. Botol spesimen



g. Pengamatan Mikroskop



h. Timbangan Analitik (untuk
mengukur kadar air)

Lampiran 7. Bukti Konsultasi



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Gajayana No. 50 Malang Telp.(0341) 551354 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Agus Junaidi
NIM : 11620064
Program Studi : Biologi
Pembimbing I : Dwi Suheriyanto M.P
Judul Skripsi : Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Puncu Kediri

No.	Tanggal	Hal	TandaTangan
1.	03 April 2015	Pengajuan Judul Skripsi	1.
2.	24 April 2015	Konsultasi BAB I, II, dan III	2.
3.	12 November 2105	Revisi BAB I, II, dan III	3.
4.	21 Desember 2015	Konsultasi BAB I- BAB V	4.
5.	15 Januari 2016	Revisi BAB I-BAB V	5.
6.	26 Januari 2016	Acc BAB I- BAB V	6.

Malang, 26 Januari 2016

Mengetahui,

Ketua Jurusan



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



KEMENTERIAN AGAMA RI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jln. Gajayana No. 50 Malang Telp.(0341) 551354 Fax. (0341) 572533

BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Agus Junaidi
NIM : 11620064
Program Studi : Biologi
Pembimbing II : Dr. Ahmad Barizi, M.A
Judul Skripsi : Keanekaragaman serangga tanah pada lantai hutan & bekas jalan di cagar alam Manggis Gadungan Puncu Kediri

No.	Tanggal	Hal	TandaTangan
1.	03 April 2015	Pengajuan Judul Skripsi	1.
2.	24 April 2015	Konsultasi BAB I, II, dan III	2.
3.	12 November 2105	Revisi BAB I, II, dan III	3.
4.	21 Desember 2015	Konsultasi BAB I- BAB V	4.
5.	15 Januari 2016	Revisi BAB I-BAB V	5.
6.	26 Januari 2016	Acc BAB I- BAB V	6.

Malang, 26 Januari 2016
Mengetahui,
Ketua Jurusan,

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