

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH
DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN DAN PERKEBUNAN
KOPI MANGLI KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI



**Oleh :
SYAIFUL RIJAL PERMANA
11620028**

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2015**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH
DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN DAN PERKEBUNAN
KOPI MANGLI 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 :
SYAIFUL RIJAL PERMANA
11620028

**JURUSAN BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
2015**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH
DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN DAN PERKEBUNAN
KOPI MANGLI KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI

Oleh :
SYAIFUL RIJAL PERMANA
11620028

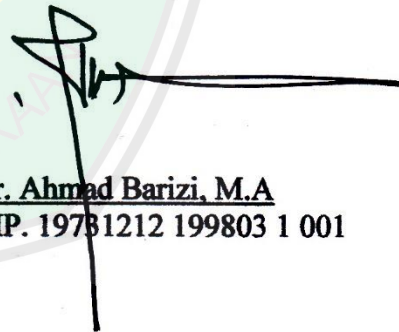
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal: 30 Oktober 2015

Dosen Pembimbing I,



Dwi Suberiyanto, 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
DI CAGAR ALAM MANGGIS GADUNGAN DAN PERKEBUNAN
KOPI MANGLI KECAMATAN PUNCU KABUPATEN KEDIRI**

SKRIPSI

**Oleh:
SYAIFUL RIJAL PERMANA
11620028**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 4 November 2015

Penguji Utama : Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19751006 200312 1 001

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

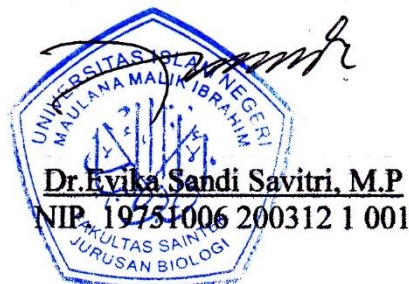
Sekretaris Penguji : Dwi Suheriyanto, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

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



Four handwritten signatures are present, each on a horizontal line. From top to bottom, they correspond to the examiners: Dr. Evika Sandi Savitri, Ruri Siti Resmisari, Dwi Suheriyanto, and Dr. Ahmad Barizi.

Mengesahkan,
Ketua Jurusan Biologi



Official stamp of Universitas Maulana Malik Ibrahim, Faculty of Science, Department of Biology. The stamp is blue and contains the text: UNIVERSITAS MAULANA MALIK IBRAHIM, KULTAS SAINSI, JURUSAN BIOLOGI. A handwritten signature is written over the stamp.

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19751006 200312 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Syaiful Rijal Permana

NIM : 11620028

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis
Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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.

Malang, Oktober 2015

Penulis,



Syaiful Rijal Permana
NIM. 11620028

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 sayangnya, dan semua keluarga saya yang selalu mendoakan saya.

Saya turut mengucapkan beribu terima teman teman biologi 2011 khususnya "Ecologi Research Team" (Lilicu_Sutris_Gobet_Cimup_Kandar_Kureb_Kubam_Bacem_Nyuyun_Ceniya_Komes terutama Bapak Dwi Suheriyanto M.P selaku Pembina.

Konco "Ngontrak" and Ngoppi Sumanto, Dani, Uun, Yogik, Parmin Bacem, Piteng, Tonggenno.

Teman-teman "The_Gang" yang selalu tiada henti memberikan semangat (AFr)

Motto

﴿٨﴾ إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا ﴿٦﴾ فَإِذَا فَرَغْتَ فَانصَبْ ﴿٧﴾ وَإِلَىٰ رَبِّكَ فَارْغَبْ ﴿٨﴾

6. sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.
7. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),
kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang
lain, 8. dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya
kamu berharap (Q.S. al-Insyiraah : 6-8)

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 di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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. Dr. Retno Susilowati, M.Si. 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 Bapak Imron Rosadi dan Ulvah Anis Wati 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. Ecologi 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, Oktober 2015

Penulis

DAFTAR ISI

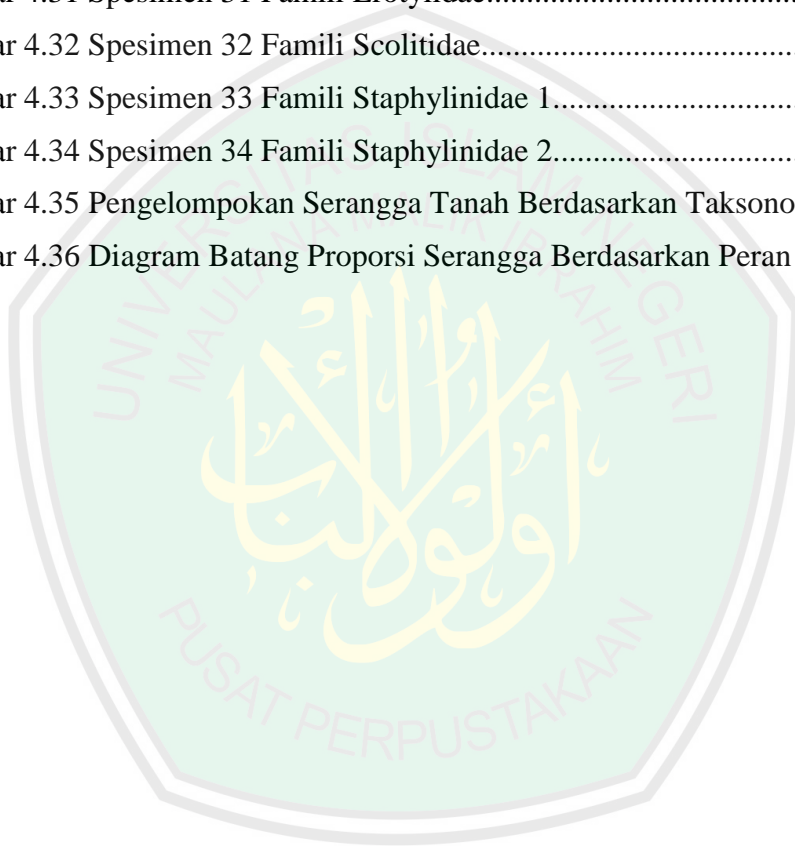
	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRCK	xvi
المخلص	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Serangga Tanah dalam Al-Qur'an	7
2.1.1 Kesuburan Tanah dan Tanaman dalam Al-Qur'an	11
2.1.2 Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan	13
2.2 Deskripsi Serangga Tanah	14
2.3 Morfologi Serangga Tanah	16
2.4 Klasifikasi Serangga Tanah	17
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah	24
2.5.1 Faktor-faktor Biotik	25
2.5.2 Faktor-faktor Abiotik	27
2.6 Lingkungan Tanah	31
2.7 Peran Serangga Tanah	33
2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian	35
1. Cagar Alam Manggis Gadungan	35
2. Perkebunan Kopi Mangli	36
2.9 Teori Keanekaragaman	38
2.9.1 Keanekaragaman Jenis	39

2.9.2 Indeks dominansi (C)	40
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	42
3.5 Analisis Data	47
3.5.1 Mendiskripsikan ciri-ciri serangga tanah.....	47
3.5.2 Indeks Keanekaragaman (H') dari Shannon.....	47
3.5.3 Indeks Dominasi (C) dari Simpson.....	48
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Identifikasi	49
4.2 Pembahasan.....	86
4.2.1 Serangga tanah yang ditemukan pada lokasi penelitian	86
4.2.2 Peranan Ekologi Serangga Tanah	90
4.2.3 Keanekaragaman Serangga Tanah	94
4.2.4 Parameter Fisika-Kimia Tanah.....	96
4.2.5 Hubungan Keanekaragaman Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia	100
4.2.6 Pembahasan Kajian Keislaman	103
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	106
5.2 Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	107
LAMPIRAN	113

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga	17
Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Atropoda	18
Gambar 2.3 Peta Lokasi Penelitian	38
Gambar 3.1 Penentuan Peletakan Perangkap.....	43
Gambar 3.2 Lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan	43
Gambar 3.2 Lokasi Kebun Kopi Mangli.....	44
Gambar 3.4 Contoh Pemasangan Perangkap Jebak	45
Gambar 4.1 Spesimen 1 Famili Blattidae 1.....	49
Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Blattidae 2.....	50
Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Blattellidae 1.....	51
Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Blattellidae 2.....	52
Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Entomobryidae1.....	53
Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Entomobryidae 2.....	54
Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Entomobryidae 3.....	55
Gambar 4.8 Spesimen 8 Famili Paronellidae.....	56
Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Neanuridae.....	58
Gambar 4.10 Spesimen 10 Famili Tetrigidae.....	59
Gambar 4.11 Spesimen 11 Famili Gryllidae 1.....	60
Gambar 4.12 Spesimen 12 Famili Gryllidae 2.....	61
Gambar 4.13 Spesimen 13 Famili Gryllidae 3.....	63
Gambar 4.14 Spesimen 14 Famili Gryllidae 4.....	64
Gambar 4.15 Spesimen 15 Famili Gryllotalpidae.....	65
Gambar 4.16 Spesimen 16 Famili Termitidae.....	66
Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili Formicidae 1.....	67
Gambar 4.18 Spesimen 18 Famili Formicidae 2.....	68
Gambar 4.19 Spesimen 19 Famili Formicidae 3.....	69
Gambar 4.20 Spesimen 20 Famili Formicidae 4.....	70
Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Formicidae 5.....	71
Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Formicidae 6.....	72
Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Formicidae 7.....	73

Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili Forficulidae 1.....	74
Gambar 4.25 Spesimen 25 Famili Forficulidae 2.....	75
Gambar 4.26 Spesimen 26 Famili Cydnidae.....	76
Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Carabidae 1.....	77
Gambar 4.28 Spesimen 28 Famili Carabidae 2.....	78
Gambar 4.29 Spesimen 29 Famili Cicindelidae.....	79
Gambar 4.30 Spesimen 30 Famili Elateridae.....	81
Gambar 4.31 Spesimen 31 Famili Erotylidae.....	82
Gambar 4.32 Spesimen 32 Famili Scolitidae.....	83
Gambar 4.33 Spesimen 33 Famili Staphylinidae 1.....	84
Gambar 4.34 Spesimen 34 Famili Staphylinidae 2.....	85
Gambar 4.35 Pengelompokan Serangga Tanah Berdasarkan Taksonomi	89
Gambar 4.36 Diagram Batang Proporsi Serangga Berdasarkan Peran Ekologi..	91



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 3.1 Model Tabel Cacah Individu	46
Tabel 4.1 Jumlah spesimen yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) dan Kebun Kopi Mangli (PKM).....	86
Tabel 4.2 Hasil identifikasi serangga berdasarkan peran ekologinya di CAMG dan PKM.....	90
Tabel 4.3 Presentase serangga tanah di CAMG dan PKM.....	92
Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominsi (C) Serangga Tanah pada CAMG dan PKM	94
Tabel 4.5 Parameter Fisika pada CAMG dan PKM.....	96
Tabel 4.6 Parameter Kimia pada CAMG dan PKM.....	97
Tabel 4.7 Kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk itrogen.....	98
Tabel 4.8 Nilai koefisien korelasi (r).....	101
Tabel 4.9 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi.....	101

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Indeks Keanekaragaman (H') dan Dominansi (C)	113
Lampiran 2. Data Hasil Pengamatan Faktor Fisika	115
Lampiran 3. Data Hasil Pengamatan Faktor Kimia	115
Lampiran 4. Kegiatan Penelitian	116



ABSTRAK

Permana, Syaiful Rijal. 2015. **Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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, Perkebunan Kopi, Kediri.

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah atau dipermukaan tanah. Peranan dari serangga tanah di dalam ekosistem adalah sebagai dekomposer, detritivor, herbivor dan predator. Serangga tanah dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan kestabilan suatu ekosistem. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

Penelitian dilakukan di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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 didapatkan 34 spesimen serangga tanah terdiri dari 8 ordo dan 18 famili. Pada Cagar Alam Manggis Gadungan didapatkan 7 ordo, 16 famili dan 633 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (9 famili), dan predator (2 famili), sedangkan di Perkebunan Kopi Mangli didapatkan 6 ordo, 11 famili dan 1131 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (2 famili) dan predator (3 famili). Indeks Keanekaragaman (H') serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan, yaitu 1,47 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,37, sedangkan Indeks Keanekaragaman (H') di Perkebunan Kopi Mangli yaitu 1,19 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,41.

ABSTRACT

Permana, Syaiful Rijal. 2015. **Diversity of Soil Insect in Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation, Puncu Subdistrict, Kediri District.** Thesis. Department of Biology. Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor: (I) Dwi. Suheriyanto M.P and (II) Dr. Ahmad Barizi, M.A

Key words: Diversity, Soil Insect, Nature Reserve, Coffee Plantation, Kediri.

Soil insects are the insects that part or their whole life on the surface or in the soil. Roles of soil insects in ecosystem are as decomposer, detritivore, herbivore, and predator. Also, the soil insects can be used as an indicator to determine a stability of the ecosystem. Hence, this study aims to identify and to know the diversity of soil insects in the Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation Puncu Subdistrict, Kediri District.

This research is done in the Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation Puncu Subdistrict, Kediri District on April-June 2015. Then, this research uses descriptive quantitative with an exploration method. Retrieval of data is carried out by the relative valuation method with *pitfall trap* 30 pieces on each area.

The result of this research shows that 34 specimens of soil insects consist of 8 orders and 18 families. In the Nature Reserve Manggis Gadungan obtained 7 orders 16 families and 633 individuals including decomposers (3 families), detritivores (2 families), herbivores (9 families), and predators (2 families), while in the Mangli Coffee Plantation obtained 6 orders 11 families and 1131 individuals including decomposers (3 families), detritivores (2 families), herbivores (2 families) and predators (3 families). Index of Diversity (H') soil insects in the Nature Manggis Gadungan is 1.47 (moderate diversity) with index of dominance (C) 0.37, whereas Index of Diversity (H') in Mangli Coffee Plantation is 1.19 (moderate diversity) with index of dominance (C) 0.41.

ملخص البحث

فرمان, شيف الرجال. 2015. تنوع الجرّاد التربة في محمية Manggis Gadungan و مزارع البنّ ب Puncu مدينة Kediri. بحث جامعي. الشعبة بيولوجيا, كلية العلوم و التكنولوجيا , بجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف : دوي سوهريبنط الماجستير و أحمد البارز الماجستير.

الكلمات الرئيسية: التنوع, الجرّاد التربة, محمية علمية, مزرعة القهوة, Kediri.

الحشرات التربة هي الحشرات أن الجزء أو كل حياته في الأرض، أو على سطح التربة. أن دور الحشرات التربة في النظام الإيكولوجي كهذه الأنواع، ديتريفور، هيريفور والحيوانات المفترسة. الحشرات التربة يمكن استخدامها كمؤشر لتحديد مدى استقرار النظام الإيكولوجي. حيث يهدف هذا البحث إلى تحديد ومعرفة تنوع حشرات التربة في محمية Manggis Gadungan و مزارع البنّ Mangli و هيمية Puncu بمدينة Kediri.

أجريت بحوث في محمية في محمية Manggis Gadungan و مزارع البنّ Mangli و هيمية Puncu بمدينة Kediri في شهر أبريل إلى يونيه عام 2015. طبيعة وصفية البحوث الكمية في أساليب الاستكشاف مع أساليب العلائقية. يتم تنفيذ استرداد البيانات بطريقة نسبية مع شرك مصيدة 30 قطعة في كل مزرعة.

نتائج البحوث التي حصلت على 34 عينات التربة الحشرات تتألف من 8 ordo و 18 من أوامر الأسرة. في هذه المحمية الطبيعية وجد 7 ordo , 16 الأسرة و 633 الفردية وهذا يشمل (3 أسرة)، ديتريفور (2 أسرة)، هيريفور (9 أسرة)، والمفترس (2 أسرة)، بينما في مزارع البنّ Mangli يتضمن 6 ordo ، 11 أسرة، و 1131 الفردية يشمل (3 أسرة)، ديتريفور (2 أسرة)، هيريفور (2 أسرة) والمفترس (3 أسرة). مؤشر التنوع (H') الحشرات البرية في محمية طبيعية Manggis Gadungan وهي 1.47 (تنوع يجري) مع مؤشر الهيمنة (C) 0.37، في حين المؤشر التنوع (H') في مزارع البنّ Mangli هي 1.19 (تنوع يجري) مع "مؤشر الهيمنة" (C) 0.41.

ملخص البحث

فرمان, شيف الرجال. 2015. تنوع الجراد التربة في محمية **Manggis Gadungan** و مزارع البن **Puncu** مدينة **Kediri**. بحث جامعي. الشعبة بيولوجيا, كلية العلوم و التكنولوجيا , بجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف : دوي سوهريمنط الماجستير و أحمد البارز الماجستير.

الكلمات الرئيسية: التنوع, الجراد التربة, محمية عالمية, مزرعة القهوة, **Kediri**.

الحشرات التربة هي الحشرات أن الجزء أو كل حياته في الأرض، أو على سطح التربة. أن دور الحشرات التربة في النظام الإيكولوجي كهذه الأنواع، ديتريفور، هيريفور والحيوانات المفترسة. الحشرات التربة يمكن استخدامها كمؤشر لتحديد مدى استقرار النظام الإيكولوجي. حيث يهدف هذا البحث إلى تحديد ومعرفة تنوع حشرات التربة في محمية **Manggis Gadungan** ومزارع البن **Mangli** ومحمية **Puncu** بمدينة **Kediri**. أجريت بحوث في محمية في محمية **Manggis Gadungan** ومزارع البن **Mangli** ومحمية **Puncu** بمدينة **Kediri** في شهر أبريل إلى يونيو عام 2015. طبيعة وصفية البحوث الكمية في أساليب الاستكشاف مع أساليب العلائقية. يتم تنفيذ استرداد البيانات بطريقة نسبية مع شرك مصبدة 30 قطعة في كل مزرعة.

نتائج البحوث التي حصلت على 34 عينات التربة الحشرات تتألف من 8 ordo و 18 من أوامر الأسرة. في هذه المحمية الطبيعية وجد 7 ordo , 16 الأسرة و 633 الفردية وهذا يشمل (3 أسرة)، ديتريفور (2 أسرة)، هيريفور (9 أسرة)، والمفترس (2 أسرة)، بينما في مزارع البن **Mangli** يتضمن 6 ordo ، 11 أسرة، و 1131 الفردية يشمل (3 أسرة)، ديتريفور (2 أسرة)، هيريفور (2 أسرة) والمفترس (3 أسرة). مؤشر التنوع (H') الحشرات البرية في محمية طبيعية **Manggis Gadungan** وهي (تنوع يجري) مع مؤشر الهيمنة (C) 0.37، في حين المؤشر التنوع (H') في مزارع البن **Mangli** هي 1.19 (تنوع يجري) مع "مؤشر الهيمنة" (C) 0.41.



ABSTRAK

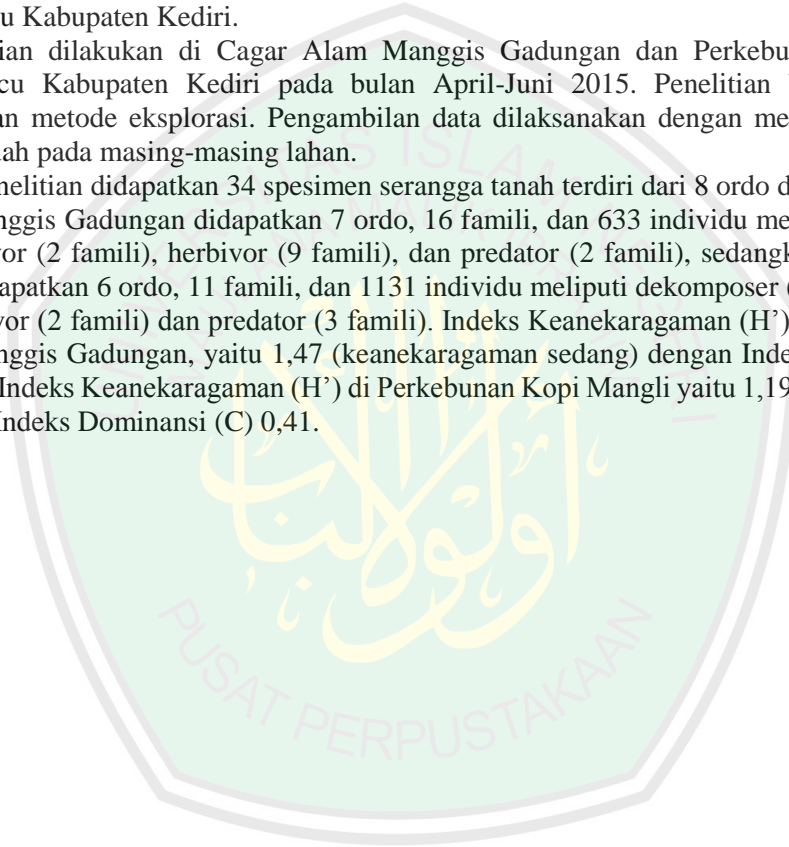
Permana, Syaiful Rijal. 2015. **Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.** Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Dwi. Suheriyanto M.P dan (II) Dr. Ahmad Barizi, M.A

Kata Kunci: Keanekaragaman, Serangga tanah, Cagar Alam, Perkebunan Kopi, Kediri.

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah atau dipermukaan tanah. Peranan dari serangga tanah di dalam ekosistem adalah sebagai dekomposer, detritivor, herbivor dan predator. Serangga tanah dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan kestabilan suatu ekosistem. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

Penelitian dilakukan di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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 didapatkan 34 spesimen serangga tanah terdiri dari 8 ordo dan 18 famili. Pada Cagar Alam Manggis Gadungan didapatkan 7 ordo, 16 famili, dan 633 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (9 famili), dan predator (2 famili), sedangkan di Perkebunan Kopi Mangli didapatkan 6 ordo, 11 famili, dan 1131 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (2 famili) dan predator (3 famili). Indeks Keanekaragaman (H') serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan, yaitu 1,47 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,37, sedangkan Indeks Keanekaragaman (H') di Perkebunan Kopi Mangli yaitu 1,19 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,41.



ABSTRACT

Permana, Syaiful Rijal. 2015. **Diversity of Soil Insect in Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation, Puncu Subdistrict, Kediri District.** Thesis. Department of Biology. Faculty of Science and Technology. Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor: (I) Dwi. Suheriyanto M.P and (II) Dr. Ahmad Barizi, M.A

Key words: Diversity, Soil Insect, Nature Reserve, Coffee Plantation, Kediri.

Soil insects are the insects that part or their whole life on the surface or in the soil. Roles of soil insects in ecosystem are as decomposer, detritivore, herbivore, and predator. Also, the soil insects can be used as an indicator to determine a stability of the ecosystem. Hence, this study aims to identify and to know the diversity of soil insects in the Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation Puncu Subdistrict, Kediri District.

This research is done in the Manggis Gadungan Nature Reserve and Mangli Coffee Plantation Puncu Subdistrict, Kediri District on April-June 2015. Then, this research uses descriptive quantitative with an exploration method. Retrieval of data is carried out by the relative valuation method with *pitfall trap* 30 pieces on each area.

The result of this research shows that 34 specimens of soil insects consist of 8 orders and 18 families. In the Nature Reserve Manggis Gadungan obtained 7 orders 16 families and 633 individuals including decomposers (3 families), detritivores (2 families), herbivores (9 families), and predators (2 families), while in the Mangli Coffee Plantation obtained 6 orders 11 families and 1131 individuals including decomposers (3 families), detritivores (2 families), herbivores (2 families) and predators (3 families). Index of Diversity (H') soil insects in the Nature Manggis Gadungan is 1.47 (moderate diversity) with index of dominance (C) 0.37, whereas Index of Diversity (H') in Mangli Coffee Plantation is 1.19 (moderate diversity) with index of dominance (C) 0.41.

ABSTRAK

Permana, Syaiful Rijal. 2015. **Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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, Perkebunan Kopi, Kediri.

Serangga tanah adalah serangga yang sebagian atau seluruh hidupnya berada di dalam tanah atau dipermukaan tanah. Peranan dari serangga tanah di dalam ekosistem adalah sebagai dekomposer, detritivor, herbivor dan predator. Serangga tanah dapat dijadikan sebagai indikator untuk menentukan kestabilan suatu ekosistem. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengetahui keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

Penelitian dilakukan di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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 didapatkan 34 spesimen serangga tanah terdiri dari 8 ordo dan 18 famili. Pada Cagar Alam Manggis Gadungan didapatkan 7 ordo, 16 famili dan 633 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (9 famili), dan predator (2 famili), sedangkan di Perkebunan Kopi Mangli didapatkan 6 ordo, 11 famili dan 1131 individu meliputi dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (2 famili) dan predator (3 famili). Indeks Keanekaragaman (H') serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan, yaitu 1,47 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,37, sedangkan Indeks Keanekaragaman (H') di Perkebunan Kopi Mangli yaitu 1,19 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,41.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi. Luas wilayah Indonesia 1,3 % dari seluruh luas permukaan bumi, memiliki 10 % flora berbunga, 12 % mamalia, 17 % jenis burung, 25 % jenis ikan, dan 15 % serangga. Kekayaan jenis yang tinggi tersebut, membuat Indonesia disebut dengan megabiodiversity (Rahayuningsih, 2012). Siregar (2009) menyebutkan bahwa Indonesia memiliki sekitar 250.000 spesies serangga dari 751.000 spesies serangga yang terdapat di bumi. Indonesia terletak di kawasan tropik yang mempunyai iklim yang stabil dan secara geografi adalah negara kepulauan, sehingga memungkinkan bagi segala macam flora dan fauna dapat hidup dan berkembang biak.

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

Allah berfirman dalam Al-Qur'an Surat Al-Baqarah ayat 164 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلُكِ 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 لِقَوْمٍ 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. (Q.S Al-Baqarah/2 : 164)*

Ayat tersebut menyatakan bahwa tersebarnya segala macam dan jenis hewan di muka bumi merupakan tanda-tanda kekuasaan dan kebesaran Allah swt. Tanda-tanda itu hanya dapat dipahami bagi orang-orang yang mau memikirkan. Berpikir tentang hewan adalah juga berpikir tentang keanekaragamannya. Berpikir tidak hanya diam dengan menerawang, tetapi mencurahkan segala daya, cipta, rasa dan karsanya untuk mengkaji fenomena hewan (Rossidy, 2014). Dengan mempelajari keanekaragaman serangga tanah maka dapat diketahui adanya pengaruh lingkungan dengan keberadaan serangga tanah.

Tingkat keanekaragaman serangga tanah di beberapa tempat dapat berbeda-beda. Menurut Odum (1996), keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika kimia yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami. Menurut Borror dkk. (1996), penyebaran serangga dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yang cocok, sehingga terjadi perbedaan keragaman jenis serangga. Perbedaan ini disebabkan adanya perbedaan iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis makanannya.

Ekosistem secara umum dibagi menjadi dua kelompok, yaitu ekosistem alami dan ekosistem binaan manusia. Ekosistem alami merupakan ekosistem yang pembentukannya dan perkembangannya murni berjalan secara alami tanpa campur

tangan manusia, sebagai contoh hutan tropis. Ekosistem binaan manusia adalah ekosistem yang proses pembentukan, peruntukan dan pengembangannya ditujukan untuk memenuhi kebutuhan manusia, ekosistem pertanian atau agroekosistem merupakan salah satu contoh ekosistem binaan manusia (Untung, 2006).

Contoh ekosistem binaan manusia adalah Perkebunan Kopi Mangli. Perkebunan Kopi Mangli terletak di Dusun Mangli Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri, kawasan ini memiliki luas 300,199 Ha dengan ketinggian 390-580 dpl [Disbunjatim, 2011]. Sedangkan, contoh ekosistem alami adalah Cagar Alam Manggis Gadungan yang merupakan kawasan ekosistem alami sebagai bagian dari hutan konservasi yang berfungsi sebagai penjaga atau pengawetan flora dan fauna serta ekosistem yang ada. Cagar Alam Manggis Gadungan terletak di Desa Manggis, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri, yang berada pada ketinggian ± 100 mdpl (kaki Gunung Kelud) dengan luas hutan yaitu 12,0 Ha [BKSDA, 2015].

Serangga tanah merupakan komponen ekosistem tanah. Kehidupan serangga tanah ditentukan oleh faktor fisika-kimia tanah. Faktor lingkungan dibagi menjadi biotik dan abiotik. Pengukuran faktor lingkungan abiotik dilakukan karena berpengaruh terhadap keberadaan dan kepadatan serangga tanah. Pengukuran faktor fisika-kimia tanah dilakukan langsung di lapangan dan di laboratorium (Suin, 2012). Menurut Suheriyanto (2008), serangga tanah dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi maka, dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga tanah yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal.

Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil.

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

Peranan serangga bagi manusia sangat beragam di antaranya sebagai penyerbuk, penghasil produk perdagangan, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, pengendali gulma dan berperan dalam penelitian ilmiah dan seni (Borror dkk., 1996). Serangga tanah berperan memakan tumbuh-tumbuhan yang sudah mati. Proses dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan serangga tanah (Ruslan, 2009). Syaufina (2007), menambahkan serangga pendekomposisi bahan organik, berperan dalam siklus nitrogen termasuk mineralisasi, denitrifikasi dan fiksasi nitrogen serta pengambilan nutrelin. Jika serangga tanah ini terganggu dan berkurang maka akan berdampak pada ekosistem tersebut.

Penelitian sebelumnya mengenai keanekaragaman arthropoda permukaan tanah oleh Prasetyo (2013) di lokasi Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu pada bulan Oktober-November dengan menggunakan metode *pitfall trap* didapatkan indeks keanekaragaman pada Cagar Alam Manggis Gadungan yaitu (1,80), perkebunan kopi yaitu (1,56). Penelitian ini dilakukan untuk melanjutkan saran dalam penelitian sebelumnya dengan melakukan penelitian ulang pada musim penghujan pada bulan April-Juni. Perbedaan dengan penelitian sebelumnya penelitian ini fokus meneliti keanekaragaman serangga tanah dengan menggunakan metode *pitfall trap*. Berdasarkan uraian tersebut maka dilakukan penelitian tentang **Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kec. Puncu Kab. Kediri.**

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri?
2. Bagaimana indeks keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengidentifikasi serangga tanah yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

2. Mengetahui indeks keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini bermanfaat dalam upaya konservasi alam terutama dalam memberikan informasi dan gambaran tentang keanekaragaman serangga tanah dan jenis apa saja yang terdapat di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. Selanjutnya dari hasil inventarisasi dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan dalam hal-hal sebagai berikut:

1. Bagi pendidikan dan pengajaran, sebagai aplikasi topik mata kuliah ekologi serangga.
2. Bagi pihak pengelola, dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pengelolaan ekosistem di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli dengan indikator keanekaragaman serangga tanah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel dilakukan pada lahan di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri.
2. Pengambilan sampel dilakukan hanya pada serangga yang terjebak oleh *pitfall trap*.
3. Identifikasi serangga tanah berdasarkan ciri-ciri morfologi hanya sampai pada tingkat famili dari kelas insekta, filum atropodha dan kingdom animalia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga Tanah dalam Al – Qur'an

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

1. Semut dalam surat An-Naml ayat 18 yang berbunyi :

Menurut Suheriyanto (2008), semut merupakan jenis hewan yang hidup bermasyarakat dan berkelompok. Hewan ini memiliki keunikan antara lain ketajaman indera, sikapnya yang sangat berhati-hati dan mempunyai etos kerja yang sangat tinggi. Semut merupakan hewan yang tunduk dan patuh pada apa yang ditetapkan Allah. Sambil berjalan selangkah demi selangkah untuk mencari dan membawa makanan ke sarang, semut selalu bertasbih kepada Allah. Ketundukan dan kepatuhan pada jalan hidup yang telah ditetapkan oleh Allah dan kerukunan serta kerja sama yang baik antara sesama semut menjadikan hewan ini diabadikan oleh Allah menjadi salah satu nama surat didalam al-Qur'an, yaitu surat an-Naml. Didalam surat tersebut, pada ayat ke 18 bercerita tentang semut.

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا تَحْطَمَنَّكُمْ

سُلَيْمٰنُ وَجُنُودُهُ ۖ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾

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

Shihab (2002), ayat di atas menerangkan pengetahuan semut tentang orang yang akan datang adalah golongan di bawah pimpinan yang bernama Sulaiman yang tidak memiliki maksud buruk bila menginjak dan menggilas mereka. Keunikan inilah yang membuat Sayyid Qutub berpendapat bahwa kisah yang diuraikan Al Qur'an ini adalah kisah yang luar biasa yang tidak dapat terjangkau oleh nalar manusia.

Dan ketika mereka sampai pada lembah semut di daerah Syam, lalu terdengarlah seekor semut menyeru, "Hai semut-semut, masuklah kalian ke dalam sarang-sarangmu masing-masing, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak mengetahui," Perkataan semut ini merupakan bentuk kasih sayang dan sikap lemah lembut terhadap sesamanya yang mengajarkan kepada manusia tentang kasih sayang dan kelemahan lembut serta nasehat terhadap sesamanya jika mereka mengetahuinya (Jazairi, 2008).

Sesungguhnya di dalam kehidupan semut terdapat pelajaran dan tauladan bagi orang-orang yang berakal. Seseorang pernah meneliti tentang kehidupan semut mengatakan bahwa semut mengumpulkan makanannya dari musim panas sampai musim dingin. Karena semut tidak banyak keluar pada musim dingin, maka ia menyimpan makanannya musim dingin dan hanya dimakan ketika datang musanya. Dan agar biji-bijian yang ia simpan tidak tumbuh di tempat penyimpanan, maka dengan izin dan kuasa Allah SWT-Dzat yang telah memberikan kepada tiap-tiap sesuatu bentuk kejadiannya kemudian membekalinya dengan sesuatu yang bisa dijadikan untuk mencari penghidupan sisemut membelah biji tersebut dari tanah agar tidak tumbuh (Amin, 2007).

Semut memberikan pelajaran berharga kepada manusia dalam hal tolong menolong. Ketika seekor semut yang kelaparan bertemu dengan semut yang kenyang perutnya, maka semut yang kenyang tersebut akan memberikan sari-sari makanan yang ada pada tubuhnya pada semut yang kelaparan. Dan di dalam organ pencernaannya terdapat sebuah alat pemompa untuk memberikan makanan kepada semut yang lain (Ahmad, 2008).

2. Rayap dalam surat Saba' ayat 14 yang berbunyi :

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

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَهَمَهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتِهِ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَّو كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ ﴿١٤﴾

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

Shihab (2003), ayat-ayat di atas menggambarkan betapa besar anugerah Allah SWT kepada nabi Sulaiman, serta betapa luas kekuasaan dan dilimpahkan kepadanya. Ini boleh jadi mengantar seseorang menduga bahawa hidupnya akan

kekal, karena itu ayat di atas melukiskan kematiannya dan betapa mudah Allah SWT mencabut nyawanya. Sekaligus menunjukkan betapa lemahnya jin dan betapa banyak dugaan orang menyangkut makhluk ini yang tidak benar.

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

Lalau ketika binatang-binatang tanah (rayap) memakannya, rapuhlah tongkat itu dan Sulaiman jatuh ke tanah, sehingga berulah diketahui bahwa dia telah wafat sebelum itu dan waktu yang cukup lama. Tampakkah nyata bagi jin dan manusia, bawasannya bangsa jin tidak mengetahui perihal yang gaib, sebagaimana yang mereka perkirakan dan mereka tunjukkan kepada manusia.” Asbbagh berkata,” telah sampai kepadaku bahwa tongkat itu tegak selama setahun lalu menjadi rapuh dan beliau pun tersungkur,” hal yang senada juga diungkapkan pula oleh ulama salaf lainnya, *wallaahu a'lam* (Abdullah, 2004).

2.1.1 Kesuburan Tanah dan Tanaman dalam Al-Qur'an

Kemampuan tanah sebagai habitat tanaman dan menghasilkan bahan yang dapat dipanen sangat ditentukan oleh tingkat kesuburan. Keseimbangan lingkungan ditentukan oleh faktor biotik dan abiotik dari lingkungan itu sendiri. Salah satu lingkungan yang berperan penting dalam kehidupan manusia yaitu tanah. Tanah merupakan media alami untuk pertumbuhan tanaman dan habitat beberapa jenis hewan Allah SWT. Berfirman dalam surat Al-A'raf ayat 58:

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

Artinya: “Dan tanah yang baik, *tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah*; dan *tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur*” (Qs. al-A'raf/07: 58).

Menurut tafsir Al Aisar, surat Al-A'raf ayat 58 memuat sebuah pemisalan yang diberikan Allah bagi hamba yang mukmin dan yang kafir, setelah Allah sebelumnya menjelaskan kekuasaannya yaitu menghidupkan kembali orang yang telah mati. “Dan tanah yang baik, *tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah...*” yaitu setelah Allah menurunkan air padannya. Ini adalah perumpamaan bagi orang mukmin yang hatinya hidup lagi baik, apabila mendengar ayat yang diturunkan, imanya bertambah dan amal shalihnya bertambah baik “Dan tanah yang tidak subur...” yaitu tanah yang buruk dan berkrikil. Ketika hujan turun tanaman-tanamannya hanya tumbuh tidak terawat, merana, tidak subur, susah, dan tidak bagus. Ini adalah perumpamaan orang-orang kafir ketika mendengar ayat-ayat Al Quran, mereka tidak mau menerimanya dan tidak memberikan manfaat bagi

sikap dan tindakannya, ia tidak berbuat baik dan tidak juga meninggalkan yang buruk (Al Jazairi, 2007).

Menurut Kartasapoetra (1988) kopi merupakan komoditas perkebunan yang penting. Tanaman kopi akan dapat tumbuh dengan baik pada areal tanah yang memiliki tingkat kesuburan tanah yang dalam, memiliki drainase yang baik. Allah SWT berfirman :

﴿ وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أُكْلُهُ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُتَشَابِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ كُلُوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَآتُوا حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ ﴾

Artinya : Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya), dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan dikeluarkan zakatnya); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebih-lebihan. (QS. al-An'am/06: 141).

Ayat di atas menyebutkan bahwa Allah SWT menciptakan berbagai macam-macam tumbuhan di muka bumi ini (ansyaa jannātin ma'rusyātin) dan dari mereka memiliki karakteristik yang berbeda-beda (mukhtalifan). Salah satunya yaitu tanaman kopi (genus Coffea). Jika dilihat dari segi morfologinya tanaman kopi dikategorikan tanaman berjunjung (ma'rusyāt), karena tanaman ini memiliki akar tunggang sehingga pertumbuhan tanaman ini tumbuh berdiri dan tegak lurus.

2.1.2 Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan

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

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾

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

Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan. Lingkungan merupakan ruang tiga dimensi, dimana di dalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu bagiannya. Jadi antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik. Tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa (Irwan, 2003). Kerusakan lingkungan telah tersurat dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi:

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

يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

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

Ayat di atas mengisyaratkan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah SWT dan berjalan menurut fungsi tugas dan kegunaannya bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain (Shihab, 2003).

2.2 Deskripsi Serangga Tanah

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

Serangga berdasarkan tempat hidupnya menurut Rahmawaty (2006) dan Lilies (1992) dibedakan menjadi: 1). *Epigeon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh - tumbuhan. Misalnya Plecoptera, Homoptera, dll. 2) *Hemiedafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. Misalnya Dermaptera, Hymenoptera, dll. 3). *Eudafon*, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral. Misalnya Protura, Collembola, dll.

Serangga tanah menurut jenis makanannya, dibedakan menjadi: 1). *Detrivora/Saprofag*, yaitu serangga yang memanfaatkan benda mati yang membusuk sebagai makanannya. Misalnya Collembola, Thysanura, Diplura, dll. 2). *Herbivora/Fitofagus*, yaitu serangga yang memanfaatkan tumbuhan seperti daun, akar dan kayu sebagai makanannya. Misalnya Orthoptera. 3). *Microphytic*, yaitu serangga pemakan spora dan hifa jamur. Misalnya Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, dll. 4). *Karnivora*, yaitu serangga yang berperan sebagai predator (pemakan serangga lain). Misalnya Hymenoptera, Coleoptera. 5). *Omnivora*, yaitu serangga yang makanannya berupa tumbuhan dan jenis hewan lain. Misalnya Orthoptera, Dermaptera, dll (Kramadibrata, 1995; Lilies, 1992).

Di lingkungan sekitar kita banyak sekali bermacam-macam hewan, baik hewan yang hidup di air maupun di daratan. Hewan melata, hewan berkaki dua, ataupun hewan berkaki empat semuanya diciptakan oleh Allah SWT. Al-Qur'an sebagai kitab Allah SWT. yang terakhir banyak sekali memuat ayat-ayat tentang hewan ciptaannya, seperti yang dijelaskan dalam firman Allah SWT:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ تَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴿٤٥﴾ لَقَدْ أَنْزَلْنَا آيَاتٍ مُّبَيِّنَاتٍ وَاللَّهُ يَهْدِي مَن يَشَاءُ إِلَىٰ صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿٤٦﴾

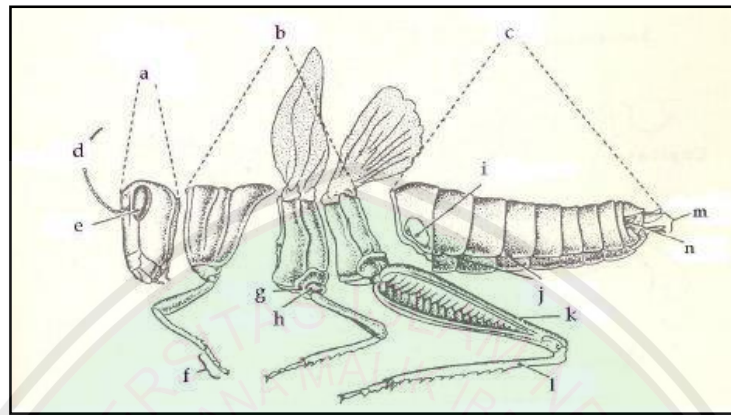
Artinya: "Dan Allah Telah menciptakan semua jenis hewan dari air, Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, Sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu. Sesungguhnya kami Telah menurunkan ayat-ayat yang menjelaskan. dan Allah memimpin siapa yang dikehendaki-Nya kepada jalan yang lurus" (Qs. an-Nuur/24: 45-46).

Kata *daabbatin* memiliki makna hewan melata di muka bumi. Menurut Al-Qurtubi hewan yang berjalan di atas perutnya seperti ular dan ikan. Demikian pula dengan cacing dan lainnya. Sedangkan berjalan dengan kedua kaki adalah manusia dan burung, hewan yang berjalan dengan ke empat kaki adalah semua binatang sedangkan yang di maksud sebagian yang lain berjalan dengan banyak kaki adalah seluruh jenis binatang, salah satunya semut. Kaki-kaki tersebut bukanlah hal yang percuma, akan tetapi merupakan anggota tubuh yang diperlukan saat hewan melakukan gerakan. Semua kaki-kaki itu bergerak sesuai dengan fungsinya. Sebagaimana ahli tafsir mengatakan bahwa di dalam Al-Qur'an tidak ada keterangan yang melarang berjalan dengan lebih dari empat kaki (al-Qurtubi, 2009).

2.3 Morfologi Serangga Tanah

Secara umum morfologi serangga tanah terbagi menjadi tiga bagian yaitu: kepala, toraks, dan abdomen. Serangga memiliki skeleton yang berada pada bagian luar tubuhnya (eksoskeleton). Rangka luar ini tebal dan sangat keras sehingga dapat menjadi pelindung tubuh, yang sama halnya dengan kulit kita sebagai pelindung

luar. Pada dasarnya, eksoskeleton serangga tidak tumbuh secara terus-menerus. Pada tahapan pertumbuhan serangga eksoskeleton tersebut harus ditanggalkan untuk menumbuhkan yang lebih baru dan lebih besar lagi (Hadi dkk., 2009).



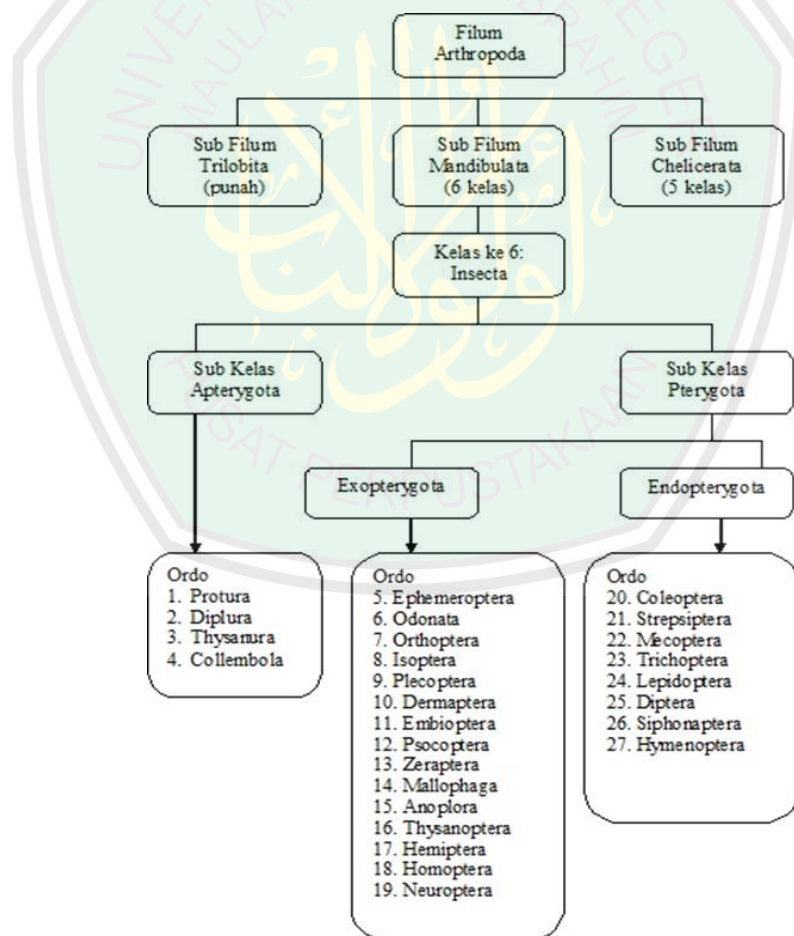
Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, dicontohkan dengan belalang (*Orthoptera*) (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) antena, (e) mata, (f) tarsus, (g) koksa, (h) trokhanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Hadi dkk., 2009).

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

2.4 Klasifikasi Serangga Tanah

Serangga termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang artinya ruas dan *poda* berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas (Borror dkk., 1996)

Hadi (2009), menyatakan bahwa Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah kelas Insecta (Hexapoda). Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang memetafosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo.



Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Arthropoda (Hadi dkk., 2009).

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

a. Ordo Thysanura

Serangga yang berukuran sedang sampai kecil, biasanya bentuknya memanjang dan agak gepeng, mempunyai embelan-embelan seperti ekor pada ujung posterior abdomen. Tubuh hampir seluruh tertutupi oleh sisik-sisik. 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 diptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Eosentomidae, Protentomidae, Acerentomidae, dll.

d. Ordo Collembola

Abdomen mempunyai 6 segmen, tubuh kecil (panjang 2-5 mm), tidak bersayap, antena beruas 4, dan kaki dengan tarsus beruas tunggal. Pada tengah abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat yang disebut furcula. Mempunyai alat untuk mengunyah dan mata majemuk. Pembagian famili berdasarkan pada jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Serangga-serangga ordo Colembolla terbagi atas beberapa famili yaitu: Onychiuridae, Podiridae, Hypogastruridae, entomobryidae, Isotomidae, Sminthuridae, dan Neelidae.

e. Ordo Isoptera

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

f. Ordo Orthoptera

Orthoptera ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, dan bentuk yang bersayap biasanya mempunyai 4 buah sayap. Sayap-sayap memanjang, banyak rangka-rangka sayap, agak menebal dan disebut sebagai tegmina. 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, dll.

g. Ordo Plecoptera

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

h. Ordo Dermaptera

Tubuh memanjang, ramping, dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai sersi seperti apit. 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 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: Phalaeothripidae, Aelothripidae, Thripidae, Merothripidae, dan Heterothripidae

j. Ordo Homoptera

Homoptera adalah pemakan tumbuh-tumbuhan dan banyak jenis sebagai hama yang merusak tanamana budidaya. Bagian-bagian mulut serupa dengan Hemiptera. Mereka adalah penghisap dengan 4 penusuk. Mempunyai 4 sayap. Sayap-sayap depan mempunyai sifat yang seragam seluruhnya, baik berselaput tipis atau agak tebal, dan sayap belakang berselaput tipis. Sungut sangat pendek, seperti rambut duri pada beberapa Homoptera, lebih panjang, dan biasanya berbentuk benang pada yang lainnya. Mata majemuk biasanya berkembang bagus. Serangga-

serangga ordo Homoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Delphacidae, Fulgoridae, Issidae, Derbidae, Achilidae, dll.

k. Ordo Coleoptera

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

l. Ordo Mecoptera

Berasal dari kata *meco* yang berarti panjang dan *ptera* yang berarti sayap. Tubuh ramping dengan ukuran bervariasi. Kepala panjang, alat mulut penggigit, dan memanjang ke arah bawah berbentuk paruh. Sayap panjang, sempit, seperti selaput dengan bentuk, ukuran, dan susunan yang sama. Larva seperti ulat. 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, Panorpididae, 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, dll.

n. Ordo Hymenoptera

Berasal dari kata *Hymeno* yang berarti selaput dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi. Mempunyai dua pasang sayap yang berselaput dengan vena sedikit bahkan hampir tidak ada untuk yang berukuran kecil. Sayap depan lebih lebar dari pada sayap yang belakang. Antena 10 ruas atau lebih. Mulut bertipe penggigit dan penghisap. Serangga-serangga ordo Hymenoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Orussidae, Siricidae, Xiphydriidae, Cephidae, Argidae, Cimbicidae, dll.

2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

Faktor lingkungan berperan sangat penting dalam menentukan berbagai pola penyebaran serangga tanah. Faktor biotik dan abiotik bekerja secara bersama-sama dalam suatu ekosistem, menentukan kehadiran, kelimpahan, dan penampilan organisme. Odum (1996), menyatakan bahwa ada beberapa parameter yang dapat diukur untuk mengetahui keadaan suatu ekosistem, misalnya dengan melihat nilai keanekaragaman. Keanekaragaman serangga tanah dapat dilihat dengan menghitung indeks diversitasnya. Ada dua faktor penting yang mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah, yaitu kekayaan spesies (*Richness index*) dan pemerataan spesies (*Evenness index*). Pada komunitas yang stabil indeks

kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis tinggi, sedangkan pada komunitas yang terganggu karena adanya campur tangan manusia kemungkinan indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan jenis rendah. Ekosistem yang mempunyai nilai diversitas tinggi umumnya memiliki rantai makanan yang lebih panjang dan kompleks, sehingga berpeluang lebih besar untuk terjadinya interaksi seperti pemangsaan, parasitisme, kompetisi, komensalisme dan mutualisme.

2.5.1 Faktor-faktor Biotik

Keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman. Berkurangnya jumlah maupun jenis populasi dalam suatu ekosistem dapat mengurangi indeks keanekaragamannya. Faktor biotik ini akan mempengaruhi jenis hewan yang dapat hidup di habitat tersebut, karena ada hewan-hewan tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan di habitat tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan serangga tanah dalam ekosistem yaitu: pertumbuhan populasi dan interaksi antar spesies (Krebs, 1978) :

a. Pertumbuhan populasi

Pada dasarnya pertumbuhan populasi dipengaruhi oleh dua hal utama yaitu penambahan dan pengurangan jumlah anggota populasi. Dimana penambahan ditentukan oleh dua hal yaitu imigran dan kelahiran, sedangkan pengurangan anggota populasi dapat terjadi lewat emigran dan kematian. Pertumbuhan populasi yang cepat mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi, hal ini mengakibatkan populasi tersebut mendominasi komunitas. Adanya dominasi dari suatu populasi menyebabkan adanya populasi lain yang terkalahkan, selanjutnya

terjadi pengurangan populasi penyusun komunitas. Berkurangnya populasi penyusun komunitas berarti pula mengurangi keanekaragaman komunitas tersebut (Odum, 1996).

Selain itu masa perkembangbiakan dan tingkat produktivitas dari setiap jenis hewan tidak sama masanya. Pada waktu masa reproduktif maka jumlah individu dalam populasi tersebut banyak, sedangkan pada waktu tidak reproduktif maka jumlahnya sedikit. Adanya masa reproduksi yang berbeda itu mengakibatkan bervariasinya jumlah anggota penyusun populasi, hal ini dapat mempengaruhi nilai pemerataan dan kekayaan populasi dan pada akhirnya juga mempengaruhi keanekaragamannya (Maulidiyah, 2003).

b. Interaksi antar spesies

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

1. Kompetisi

Persaingan terhadap berbagai sumber tidak akan terjadi apabila sumber-sumber tersebut persediaannya cukup untuk seluruh spesies. Interaksi yang bersifat persaingan seringkali melibatkan ruangan, pakan, unsur hara, sinar matahari dan sebagainya. Persaingan antar jenis dapat berakibat dalam penyesuaian keseimbangan dua jenis satu dengan lainnya, atau memaksa yang satunya untuk menempati tempat lain untuk menggunakan pakan lain, tidak peduli apapun yang menjadi dasar persaingan itu (Odum, 1996). Distribusi hewan yang

berkecenderungan untuk mengelompok mengakibatkan semakin besarnya kompetisi, baik antar anggota populasi itu sendiri maupun dengan anggota populasi lainnya. Penyebaran hewan secara berkelompok dapat meningkatkan kompetisi. Adanya kompetisi pada serangga tanah dapat menyebabkan penambahan dan pengurangan jenis maupun jumlah penyusun komunitas yang akhirnya mempengaruhi keanekaragaman komunitas tersebut (Wallwork, 1970).

2. Pemangsaan

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

2.5.2 Faktor-faktor Abiotik

Terdapat beberapa faktor abiotik yang merupakan pendukung bagi kehidupan hewan, antara lain:

a. Kelembaban tanah

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

Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramadibrata, 1995). Menurut Odum (1996), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah. Selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi arthropoda permukaan tanah dari pada kelembaban rendah. Dalam praktek kelembaban yang optimum bagi tanaman optimum juga bakteri nitrifikasi (Hakim, 1986).

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

b. Suhu tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu

udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, tofografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012). Besarnya perubahan gelombang suhu di lapisan yang jauh dari tanah berhubungan dengan jumlah radiasi sinar matahari yang jatuh pada permukaan tanah. Besarnya radiasi yang terintersepsi sebelum sampai pada permukaan tanah, tergantung pada vegetasi yang ada di permukaannya (Wallwork, 1970).

Secara tidak langsung pengaruh suhu adalah mempercepat kehilangan lalu lintas air yang dapat menyebabkan organisme mati (Odum, 1996). Fluktuasi suhu 10 - 20° C dengan rata-rata 15° C tidak sama pengaruhnya terhadap hewan bila dibandingkan dengan lingkungan bersuhu konstan 15° C (Kramadibrata, 1995).

c. pH tanah

Heddy (1994) menyatakan bahwa derajat keasaman (pH) tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna. pH tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa.

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

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

d. Kadar organik tanah

Kandungan bahan organik dalam tanah pada umumnya hanya menunjukkan kadar persentase yang sedikit saja, namun demikian peranannya tetap besar dalam mempengaruhi sifat fisika dan kimiawi tanah. Menurut Brady, sifat fisika yang dipengaruhi antara lain: kemantapan agregat tanah, dan selain itu sebagai penyedia unsur-unsur hara, tenaga maupun komponen pembentuk tubuh jasad dalam tanah (Sutedjo dan Kartasapoetra, 1988).

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 saprofit 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 saprofit 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).

Berdasarkan hasil pengujian Snow dalam Sutedjo dan Kartasapoetra. (1991), dimana ia mempelajari tentang kelimpahan jasad renik dalam tanah yang selalu terpengaruh oleh hembusan angin. Ternyata hasil pengujiannya memberitahukan bahwa dalam tiap gram tanah tersebut, yang mengandung sekitar 0.3% bahan organik paling sedikit ditemukan 17.000 organisme. Tanah lainnya yang mengandung sekitar 0.45% bahan organik rata-rata per gramnya dihuni oleh 59.666 organisme.

2.6 Lingkungan Tanah

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

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).

Salah satu dari komponen ekosistem darat adalah serangga tanah. Kehidupan serangga tanah sangat tergantung habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah di suatu daerah sangat ditentukan oleh keadaan daerah tersebut. Dengan kata lain keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan, yaitu lingkungan biotik dan abiotik. Serangga tanah merupakan bagian dari ekosistem tanah, oleh karena itu dalam mempelajari ekologi serangga tanah faktor fisika-kimia tanah selalu diukur (Suin, 2012).

Organisme atau serangga tanah banyak terdapat di lapisan tanah atas atau lapisan top soil. Karena pada lapisan top soil ini pada permukaannya terdapat lapisan serasah daun yang terdiri dari daun baru jatuh dan telah mengurai sebagian dan bagian lain tumbuhan, yang mana lapisan serasah tersebut merupakan sumber makanan bagi serangga tanah. Hasil dari berbagai kegiatan ini masuk ke dalam tanah, dan bersama-sama dengan akar dan tubuh jasad renik tanah yang mati dan terurai dalam tanah membentuk humus (Ewaise, 1990).

2.7 Peran Serangga Tanah

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

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

Serangga herbivora yang masuk dalam golongan ini merupakan serangga hama. Beberapa serangga dapat menimbulkan kerugian karena serangga menyerang tanaman yang dibudidayakan dan merusak produksi yang disimpan. Serangga herbivora yang sering ditemukan ialah ordo Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Diptera dan Coleoptera. Serangga karnivora atau musuh alami yang terdiri atas predator dan parasitoid umumnya dari

famili ordo Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera. Serangga dekomposer sebagai pemakan sampah sehingga bahan-bahan tersebut dikembalikan sebagai pupuk di dalam tanah.

Serangga dekomposer sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada, hasil uraiannya dimanfaatkan oleh tanaman (Odum, 1996). Golongan serangga dekomposer ditemukan seringkali ditemukan pada ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Serangga lain atau serangga pendatang merupakan serangga yang tidak diketahui peranannya dalam sebuah ekosistem. Jenis serangga ini didominasi oleh keseluruhan famili dari ordo Trichoptera dan Ephemeroptera serta beberapa famili dari ordo Diptera. Peranan serangga sebagai makanan tanaman dan perlindungan bagi tanaman adalah kecil, sedangkan sebagai pengangkutan perannya besar, yaitu sebagai vektor tanaman tingkat rendah, pengangkut polen dan pengangkut biji. Peranan tanaman sebagai pakan dan tempat berlindung bagi serangga sangat besar, sedangkan sebagai pengangkutan sangat kecil (Mudjiono, 1998).

Serangga merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup agar dapat mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sumber daya tersebut antara lain adalah pakan, tempat berlindung dan pengangkutan (Mudjiono, 1998).

2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian

1. 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 Ha. Letak geografis cagar alam ini terletak pada $07^{\circ}48'56''-07^{\circ}50'$ LS dan $112^{\circ}12'58''-112^{\circ}13'47''$ BT. Cagar Alam Manggis Gadungan berada di Desa Manggis, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri dan berbatasan dengan desa-desa sebelah utara Desa Wonorejo, sebelah selatan Desa Satak, sebelah barat Desa Manggis, dan sebelah timur Desa Satak. Terletak pada ketinggian ± 100 mdpl (kaki Gunung Kelud) [BKASDA, 2015].

Tipe ekosistem dari Cagar Alam Manggis Gadungan adalah hutan hujan tropis dataran rendah dengan topografi Landai. Tumbuhan yang dijumpai antara lain kemiri (*Aleurites moluccana*), bendo (*Artocarpus elasticus*), bayur (*Pterospermum javanicum*), epeh (*Ficus globosa*), ipik (*Ficus retusa*), gondang (*Ficus variegata*), nyampoh (*Litsea glutinosa*), rao (*Dysoxylum amoroides*), maduh (*Laportea stimulans*), berasan (*Acmena acuminatisima*), kedoya (*Dysoxylum gaudichaudianum*), tutup (*Macaranga rhizinoides*), pasang (*Quercus sondaica*), dan serut (*Streblus asper*) sedangkan tumbuhan bawah yang ditemui antara lain aren (*Arenga pinnata*), rotan (*Calamus javensis*), sri rejeki (*Aglaonema picta*), angrek tanah (*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*) [BKSDA, 2015].

2. Perkebunan Kopi Mangli

Perkebunan merupakan penghasil komoditi ekspor di Negara Indonesia setelah sub sector pertambangan minyak dan gas serta kehutanan. Dimana Indonesia mempunyai struktur tanah dan curah hujan yang cocok bagi perkebunan. Perkebunan juga berperan penting dalam menghasilkan devisa untuk pembangunan Bangsa dan Negara.

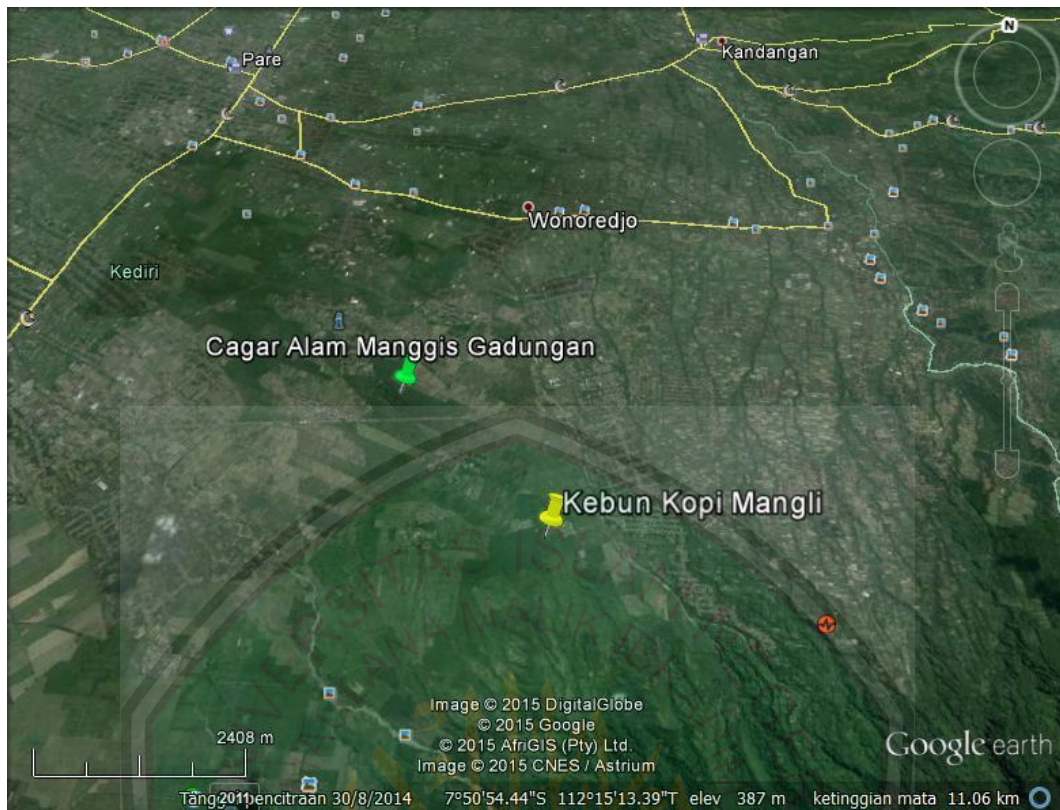
Menurut Undang-undang nomor 18 tahun 2004 tentang perkebunan, perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, pemodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Perkebunan diselenggarakan dengan tujuan:

- a. Meningkatkan pendapatan masyarakat
- b. Meningkatkan penerimaan negara
- c. Meningkatkan devisa negara
- d. Menyediakan lapangan kerja
- e. Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, dan daya asing
- f. Memenuhi kebutuhan konsumsi dan bahan baku industri dalam negeri;

g. Mengoptimalkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan.

Kopi (*Coffea spp. L.*) merupakan salah satu komoditi perkebunan yang masuk dalam katagori komoditi strategis. Komoditi ini penting karena memenuhi kebutuhan domestik maupun sebagai komoditi ekspor penghasil devisa negara. Di Jawa Timur, komoditi kopi diusahakan oleh Perkebunan Rakyat (PR), Perkebunan Besar Negara (PTPN) dan Perkebunan Besar Swasta (PBS) [Disbunjatim, 2011]. Salah satu Perkebunan Besar Swasta (PBS) adalah Perkebunan Mangli. Perkebunan Mangli terletak di Desa Puncu, Kecamatan Puncu, Kabupaten Kediri.

Perkebunan ini dimiliki oleh PT. Mangli Dian Perkasa dengan No.SK HGU 84/HGU/ BPN/1995 yang diresmikan pada tanggal 14 Desember 1995 dengan luas areal 300,199 Ha. Topologi terletak pada ketinggian 390-580 dpl, sedangkan topologi tanahnya datar (0-8 dpl) dengan luas wilayah 56,719 Ha, landai dengan luas wilayah 126,0381 Ha, berombak dengan luas wilayah 60,9899 Ha, berbukit dengan luas wilayah 44,9899 Ha, dan bergunung dengan luas wilayah yang belum ditentukan. Jenis tanah berupa jenis tanah regosol. Luas area yang bisa ditanami kopi adalah seluas 288,735 Ha dan termasuk di dalamnya ditanami cengkeh seluas 29,5328 Ha [Disbunjatim, 2011]. Lahan perkebunan tersebut juga dipakai sebagai sistem pertanaman tumpang sari, yang mana ditanami dengan tanaman semusim berupa jagung dan cabai. sistem pertanamannya ditanam di sela-sela tumbuhan kopi.



Gambar 2.3 Peta Lokasi Penelitian (Googleearth.2015)

2.9 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman menurut Pielou (1975), adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu. Southwood (1978), membagi keragaman menjadi keragaman α , keragaman β dan keragaman γ . Keragaman α adalah keragaman spesies dalam suatu komunitas atau habitat. Keragaman β adalah suatu ukuran kecepatan perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainnya. Keragaman γ adalah kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi (contoh: pulau). Smith (1992), menambahkan bahwa keragaman β atau keragaman antar komunitas dapat dihitung dengan menggunakan beberapa teknik,

yaitu kesamaan komunitas dan indeks keragaman. Price (1997), menjelaskan bahwa Keragaman organisme di daerah tropis lebih tinggi daripada di daerah sub tropis hal ini disebabkan daerah tropis memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang lebih tinggi daripada daerah subtropis.

2.9.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas berdasarkan kelimpahan spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman jenis tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies (jenis) dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994). Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa suatu komunitas memiliki kompleksitas tinggi, karena dalam komunitas itu terjadi interaksi spesies yang tinggi pula. Jadi dalam suatu komunitas yang mempunyai keanekaragaman jenis yang tinggi akan terjadi interaksi spesies yang melibatkan transfer energy (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan pembagian relung yang secara teoritis lebih kompleks (Soegianto, 1994).

Menurut Odum (1996), pada prinsipnya nilai indeks makin tinggi, berarti komunitas di ekosistem itu semakin beragam dan tidak didominasi oleh satu atau lebih dari takson yang ada. Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegianto, 1994):

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

Keterangan rumus:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon

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

2.9.2 Indeks dominansi (C)

Komunitas alami dikendalikan oleh kondisi fisik atau abiotik yaitu kelembaban, temperatur, dan oleh beberapa mekanisme biologi. Komunitas yang terkendali secara biologi sering dipengaruhi oleh satu spesies tunggal atau satu kelompok spesies yang mendominasi lingkungan dan organisme ini biasanya disebut dominan. Dominansi komunitas yang tinggi menunjukkan keanekaragaman yang rendah. Nilai indeks dominansi mendekati satu (1) apabila komunitas didominasi oleh jenis atau spesies tertentu dan jika indeks dominansi mendekati nol (0) maka tidak ada jenis atau spesies yang mendominasi (Odum, 1996). Dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai 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.

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 Indeks Keanekaragaman (H') Shannon dan Indeks Dominansi (C).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret sampai April 2015 pada Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli di Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. Penelitian dilanjutkan di Laboratorium Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk mengidentifikasi serangga. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pitfall traps*, *termo-higrometer*, *lux meter*, GPS (*Global Positioning System*), 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.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan 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 pada Caagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli di 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

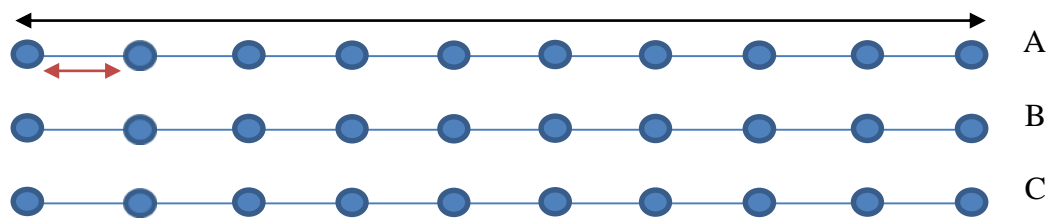
Berdasarkan hasil observasi, maka lokasi pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan garis transek sepanjang 50 meter sebanyak tiga garis transek.

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Membuat plot jebakan

Berikut ini skema penentuan lokasi plot sampling dilakukan dengan metode transek sepanjang 50 meter sebanyak tiga kali ulangan. Tiap 5 meter diletakkan *pitfal trap* Gambar 3.1



Gambar 3.1 Skema penempatan plot

Keterangan :

- = Perangkap jebak Pitfall trap
- ↔ = Jarak antar plot 5 meter
- ↔ = Panjang Garis transek 50 meter



Gambar 3.2. Lokasi Caagar Alam Manggis Gadungan

Keterangan :

- A — = Garis transek 1
- B — = Garis transek 2
- C — = Garis transek 3



Gambar 3.3 Lokasi Kebun Kopi Mangli

Keterangan :

A — = Garis transek 1

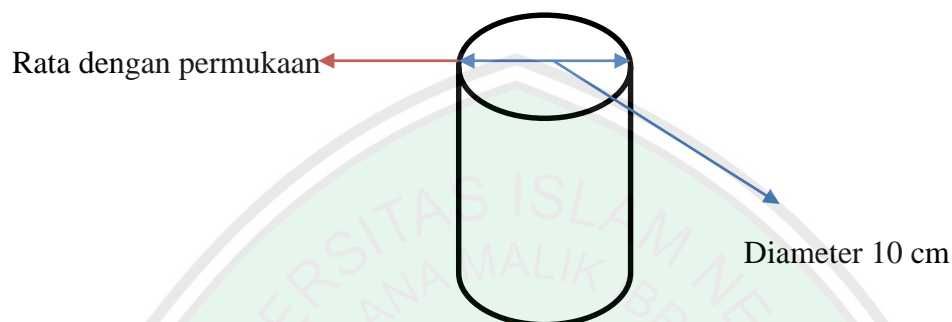
B — = Garis transek 2

C — = Garis transek 3

B. Pengambilan sampel

Pengamatan terhadap sampel dilakukan pada Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli 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 *Pitfall Trap* bertujuan untuk alat perangkap 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 perangkat *Pitfall Trap* rata dengan permukaan tanah. Pemasangan perangkat pada beberapa penggunaan lahan dilakukan dengan selang waktu 24 jam.



Gambar 3.4 Contoh pemasangan perangkat jebak (*Pitfall Trap*).

C. Pemisahan dan pengawetan

Gelas jebakan kemudian dikeluarkan dari dalam tanah, kemudian larutan dalam gelas jebakan disaring, sehingga hanya serangga permukaan tanah saja yang tertinggal. Serangga permukaan tanah yang didapat kemudian dimasukkan 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 permukaan 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, kelembapan tanah, intensitas cahaya, ketinggian, ordinat, kadar air. Pengukurannya dilakukan langsung di lapangan, kecuali kadar air di laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

Cara penggunaan alat untuk mengukur analisis fisika :

a. Termohigrometer merek ekstech (suhu dan kelembaban tanah)

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

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. Pengukuran kadar air tanah dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan, pengukuran dilakukan dengan membandingkan selisih berat sampel basah dan kering. Pengeringan sampel dilakukan di oven.
4. Sampel dibawa ke Laboratorium Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian 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 morfologi serangga tanah yang telah diperoleh dicocokkan sampai tingkat famili dengan buku dan web kunci identifikasi antara lain : Borror dkk. (1996), Suin (2012), Jumar (2000) discoverlife.net (2015) dan BugGuide.net (2015).

3.5.2 Indeks Keanekaragaman (H') dari Shannon

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegianto, 1994):

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

Keterangan :

H' : indeks keanekaragaman Shannon

ni : jumlah individu dari suatu jenis i

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) dari Simpson

Dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1996) :

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

Keterangan :

C : dominansi

ni : jumlah individu dari suatu jenis i

N : jumlah total individu dari seluruh jenis

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi

Hasil identifikasi serangga tanah berdasarkan ciri-ciri morfologi sampai tingkat famili yang ditemukan di Perkebunan Kopi Mangli dan Cagar Alam Manggis Gadungan Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri sebanyak 34 spesimen adalah sebagai berikut :

1. Spesimen 1 (Famili Blattidae)



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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 1 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 5 mm berwarna hitam kecoklatan, antena 1 pasang panjangnya 3 mm, tungkai 3 pasang (femur pendek melebar tidak berduri dan tibia pendek berduri panjang), embelan seperti belati 1 pasang pada abdomen.

Ordo ini mudah dikenali karena tubuhnya pipih dan oval, kepalanya tersembunyi di bawah pronotum. Antena panjang dan ramping. Kaki depan, tengah dan belakang sama ramping. Tarsi kaki depan, tengah dan belakang 5 ruas. Cerci

beruas banyak. Anggota famili ini ada sayapnya yang tereduksi misalnya pada famili blattidae (Hadi dkk., 2009).

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

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

2. Spesimen 2 (Famili Blattidae)



Gambar 4.2 Spesimen 2 Famili Blattidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

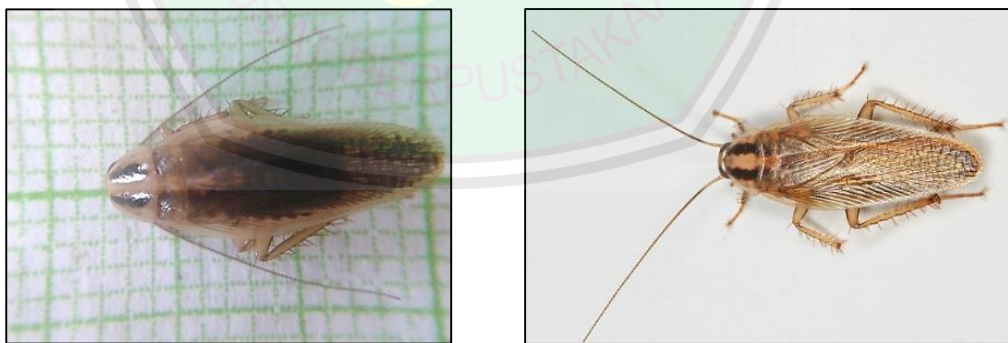
Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 2 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 6 mm berwarna hitam dan terdapat corak putih di bagian dorsal, antena 1 pasang (antena bagian tengah berwarna putih) panjangnya 4 mm, tungkai 3 pasang (femur memanjang berduri dan tibia memanjang berduri), embelan 1 pasang seperti belati pada abdomen.

Famili Blattidae ini dapat disebut dengan kecuak-kecuak, dalam kelompok ini relatif serangga-serangga yang besar. Ukuran tubuhnya mencapai 25-27 mm. Batas vestroposterior femora depan dengan barisan duri yang kuat disebelah proksimal dan duri-duri yang lebih pendek dan langsing di bagian distal. Keping subgenital betina terbagi, still jantan sama, memanjang, dan lurus. Tubuhnya berwarna coklat tua, berbentuk bulat telur dan bersayap pendek. Dapat mengeluarkan bau busuk (Borror dkk., 1996).

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

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

3. Spesimen 3 (Famili Blattellidae)



a

b

Gambar 4.3 Spesimen 3 Famili Blattellidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015),

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 3 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya 14 mm berwarna coklat terang, antena 1 pasang

panjangnya 11 mm, bersayap, tungkai 3 pasang (femur panjang berduri, tibia berduri jarang dan panjang).

Menurut Borror, dkk. (1996) famili Blattellidae ini adalah satu kelompok besar dari kecuak-kecuak yang kecil, kebanyakan panjang mereka 12 mm. Famili ini bersayap, sayap-sayap belakang dengan sebuah bagian ujung yang melipat ke atas bila sayap-sayap sedang istirahat. Panjangnya 8,5mm atau kurang dan warna kekuning-kuningan tidak mengkilat, seringkali penampilannya seperti kumbang. Serangga ini dinamakan kecuak kayu.

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

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

4. Spesimen 4 (Famili Blattellidae)



a



b

Gambar 4.4 Spesimen 4 Famili Blattellidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 4 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 28 mm berwarna coklat kehitaman, antena 1 pasang panjangnya 5 mm, tidak bersayap, dan tungkai 3 pasang.

Famili Blattellidae 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) Menurut Lilies (1992), beberapa jenis bertindak sebagai hama bahan makanan yang disimpan di rumah-rumah (gula, beras, kopra), yang hidup di kebun atau pertanaman akan memakan bahan-bahan organik yang telah mati.

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

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

5. Spesimen 5 (Famili Entomobryidae)



a



b

Gambar 4.5 Spesimen 5 Famili Entomobryidae, a. Hasil pengamatan b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 5 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh sekitar 1-2 mm berwarna kuning (bercak hitam pada toraks), antena 1 pasang, mata terlihat jelas, ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas ke tiga, tungkai 3 pasang dan ekor 1 pasang beruas 2.

Famili Entomobryidae prothoraxnya mereduksi, tidak mempunyai sisik atau setate sebelah dorsal. Ruas abdomen ke-4 paling sedikit dua kali panjang ruas ke-3. Tubuh tertutup sisik atau state. Mempunyai furcula yang berkembang dengan baik (Hadi dkk., 2009).

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 (Famili Entomobryidae)



a



b

Gambar 4.6 Spesimen 6 Famili Entomobryidae 2, a. Hasil pengamatan b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 6 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh sekitar 2 mm berwarna kuning bergaris hitam, antena 1 pasang beruas 4 lebih panjang dari spesimen 5, mata terlihat jelas, tungkai 3 pasang dan toraks berambut, ekor 1 pasang.

Famili Entomobryidae adalah kelompok jenis yang agak besar dari serangga ekor pegas yang langsing menyerupai famili Isotomidae. Tetapi mempunyai ruas abdomen ke-4 yang besar, memiliki state atau sisik, antena yang panjang. Warnanya kuning dengan total ungu (Borror dkk., 1996).

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

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

7. Spesimen 7 (Famili Entomobryidae)



a



b

Gambar 4.7 Spesimen 7 Famili Entomobryidae 3, a. Hasil pengamatan b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 7 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh sekitar 2 mm berwarna coklat, antena 1 pasang beruas 4, tungkai 3 pasang, dan ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas ke tiga, ekor 1 pasang.

Ciri-ciri Collembola yaitu ruas tubuh nampak mampat dan berlekatan satu dengan yang lainnya. Tubuhnya kecil berwarna coklat, tidak bersayap dan antena terdiri 4 ruas dan memiliki ekor seperti pegas yang dapat digunakan untuk melompat (Lilies, 1992).

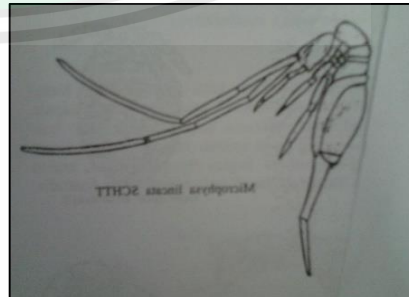
Klasifikasi spesimen 7 menurut Borror, dkk. (1996) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Subfilum : Hexapoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Collembola
 Famili : Entomobryidae 3

8. Spesimen 8 (Famili Paronelidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan pesimen 8 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 3 mm berwarna hitam, antena 1 pasang (4 ruas) panjangnya 4 mm, tungkai 3 pasang, dan ruas abdomen ke empat lebih panjang dari ruas ke tiga, ekor 1 pasang 2 ruas.

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

Klasifikasi spesimen 8 menurut (Suharjono dkk., 2012) adalah sebagai berikut:

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

9. Spesimen 9 (Famili Neanuridae)



Gambar 4.9 Spesimen 9 Famili Neanuridae, a. Hasil pengamatan b. Literatur (Suin, 2012).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 8 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya 2 mm berwarna hitam dengan bentuk tubuh bulat telur. Antena 2 pasang (ruas antena tidak jelas).

Tubuh berukuran 1-5 mm, sedikit menggepeng atau dorsal-ventral, permukaan tubuh tidak rata atau granulat. Pada umumnya berwarna merona, polos atau bercorak belang, bintik garis, noda) tetapi juga ada yang biru tua kehitaman. Dibedakan dari kelompok suku lainnya karena mandibel mereduksi atau hanya lempeng molarnya yang mereduksi, memiliki kerucut mulut lancip (Suharjono dkk., 2012).

Klasifikasi spesimen 9 menurut (Suharjono dkk., 2012) adalah sebagai berikut:

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

10. Spesimen 10 (Famili Tetrigidae)



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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 10 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 9 mm berwarna coklat, antena 1 pasang panjangnya 3 mm, toraks mengerucut kebelakang menutupi abdomen, tungkai 3 pasang (femur pada tungkai belakangnya besar, tibia berduri).

Belalang cebol dapat dikenali dengan pronotumnya yang khas meluas ke belakang di atas abdomen menyempit di bagian posterior, tarsi depan dan tengah 2

ruas, tarsi belakang 3 ruas. Panjangnya 13-19 mm, ukuran belalang betina lebih besar daripada yang jantan (Borror dkk., 1996).

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

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

11. Spesimen 11 (Famili Gryllidae)



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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 12 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 10 mm berwarna kecokelatan, antena 1 pasang (bagian tengah berwarna putih), toraks halus tidak ditumbuhi rambut, tungkai 3 pasang (femur tungkai belakang belakang besar, tibia berduri), embelan 1 pasang pada abdomen.

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 (Borror dkk., 1996).

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

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

12. Spesimen 12 (Famili Gryllidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 17 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 7 mm berwarna coklat dan hitam, antena 1 pasang, toraks menyempit berambut halus, tungkai 3 pasang (femur tungkai belakang besar, tibia berduri). Jenis kelamin betina karena didapatkan alat bertelur seperti jarum, embelan 1 pasang pada abdomen.

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. (Borrer dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Orthoptera
Famili : Gryllidae 2

13. Spesimen 13 (Famili Gryllidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 14 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 12 mm ramping berwarna coklat kuning, antena 1 pasang, toraks berambut halus, tungkai 3 pasang (femur tungkai belakang membesar, tibia berduri), embelan pendek 1 pasang pada abdomen.

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. Spesiemen 14 (Famili Gryllidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 14 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 10 mm berwarna kecokelatan, antena 1 pasang, toraks ditumbuhi rambut-rambut halus, tungkai 3 pasang (femur tungkai belakang membesar, tibia berduri), embelan 1 pasang pada abdomen lebih panjang dari spesimen 12.

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 (Borror dkk., 1996).

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

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

15. Spesimen 15 (Famili Gryllotalpidae)



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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 15 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 7mm berwarna coklat, antena 1 pasang, tungkai 3 pasang (tungkai depan seperti cangkul), memiliki embelen 1 pasang pada abdomen.

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. (Borror dkk., 1996).

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

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

16. Spesimen 16 (Famili Termitidae)



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

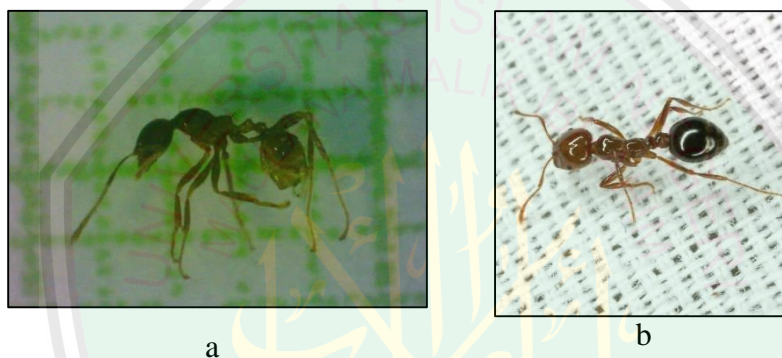
Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 16 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 5 mm berwarna kuning, antena 1 pasang, kepala membesar dengan capit panjang, tungkai tiga pasang (femur sama besar).

Ciri famili Termitidae antara lain: mandibel hanya dengan sebuah gigi tepi yang jelas, kepala menyempit sebelah anterior (Borror dkk., 1996). Rayap merupakan serangga sosial dengan beberapa kasta antara lain : ratu, pejantan, pekerja (baik jantan maupun betina steril), dan tentara (jantan dan betina steril dengan modifikasi kepala yang kuat) (Lilies, 1992).

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

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

17. Spesimen 17 (Famili Formicidae)



Gambar 4.17 Spesimen 17 Famili Formicidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (Bugguide.net 2015).

Bersasarkan hasil pengamatan spesimen 17 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 3mm berwarna merah, antena 1 pasang, kepala oval, tungkai 3 pasang, 2 ruas sekat antara abdomen dan toraks, dan abdomen bulat bagian dasar agak datar.

Serangga ini tidak memiliki sayap, karena sudah mengalami proses reduksi. Di dalam ekosistem serangga ini berperan sebagai predator terhadap serangga lainnya (Suin, 2012). Merupakan serangga sosial dengan kasta berbeda : ratu, jantan yang biasanya bersayap dan pekerja tanpa sayap. Sebagian besar akan menggigit bila diganggu dan beberapa akan menyengat (Lilies 1992).

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

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

18. Spesimen 18 (Famili Formicidae)



Gambar 4.18 Spesimen 18 Famili Formicidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

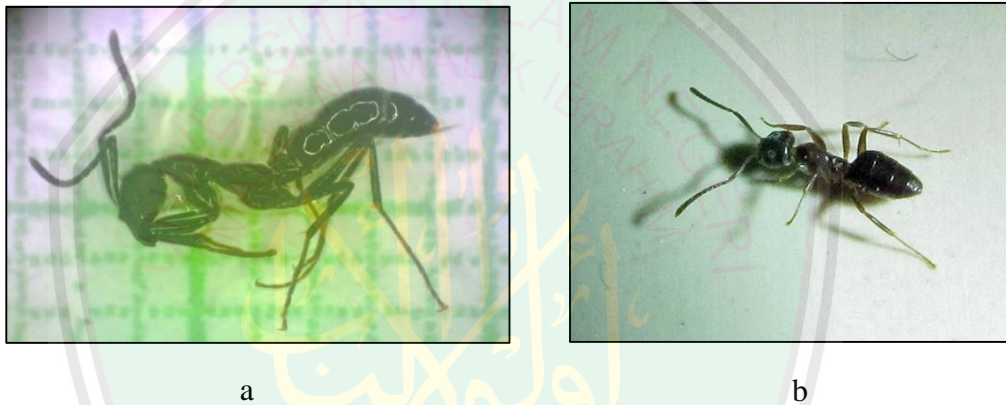
Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 18 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 12mm berwarna hitam, antena 1 pasang, kepala oval , mata terletak disisi lateral, tungkai 3 pasang, 1 ruas sekat antara toraks dan abdomen, dan abdomen silindris.

Menurut Suin, (2012) antena, kaki dan mandibula kemerahan, panjangnya sekitar 15mm. 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

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

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

19. Spesimen 19 (Famili Formicidae)



Gambar 4.19 Spesimen 19 Famili Formicidae 3, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

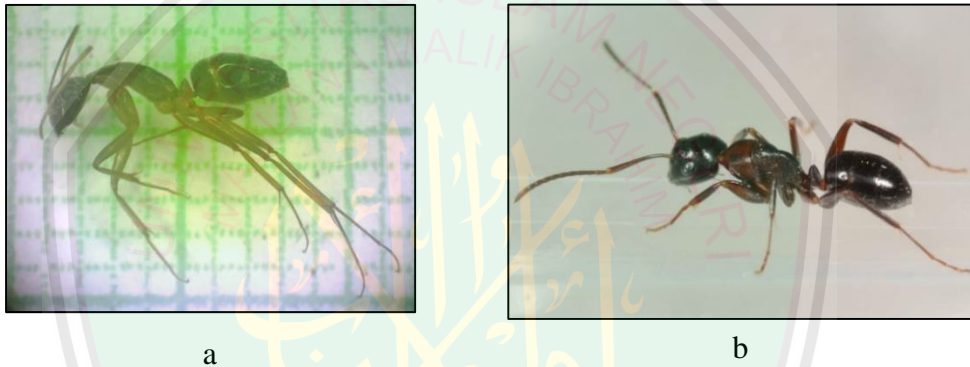
Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 19 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 6 mm berwarna hitam, antena 1 pasang, kepala oval, tungkai 3 pasang, 1 sekat ruas diantara toraks dan abdomen, dan abdomen silindris.

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

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

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

20. Spesimen 20 (Famili Formicidae)



Gambar 4.20 Spesimen 20 Famili Formicidae 4, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 20 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 7mm berwarna hitam merah, antena 1 pasang, kepala oval, toraks melengkung, tungkai 3 pasang, 2 ruas sekat diantara toraks dan abdomen (1 ruas sekat mengerucut), 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 20 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

21. Spesimen 21 (Ordo Hymenoptera)



Gambar 4.21 Spesimen 21 Famili Formicidae 5, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 21 didapatkan ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 4 mm berwarna merah bagian abdomen berwarna hitam, antena 1 pasang, mata terlihat jelas, tungkai 3 pasang, 2 ruas sekat diantara toraks dan abdomen (1 sekat mengerucut), dan abdomen bulat telur.

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

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

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

22. Spesimen 22 (Famili Formicidae)



Gambar 4.22 Spesimen 22 Famili Formicidae 6, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (DiscoverLife.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 22 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 8 mm berwarna hitam, antena 1 pasang, kepala dan abdomen oval, mata cembung disamping, tungkai 3 pasang, toraks berduri 4, 1 ruas sekat berduri diantara toraks dan abdomen.

Ciri-cirinya ditandai dengan pedicel berduri-duri panjang di pinggangnya, 4 pada torax dan 2 pada pedicel. Tubuhnya hitam, kepala oval, abdomen pendek, membulat di depan. Pedicel 1 nodus dan besar. Tersebar luas di daerah sub tropika dan tropika (Suin, 2012).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hymenoptera
 Famili : Formicidae 6

23. Spesimen 23 (Famili Formicidae)



Gambar 4.23 Spesimen 23 Famili Formicidae 7, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (Discoverlife.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 23 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya 12 mm berwarna merah hitam, antena 1 pasang, kepala persegi, capit panjang, kaki 3 pasang, 1 ruas sekat meruncing antara toraks dan abdomen, dan abdomen silindris.

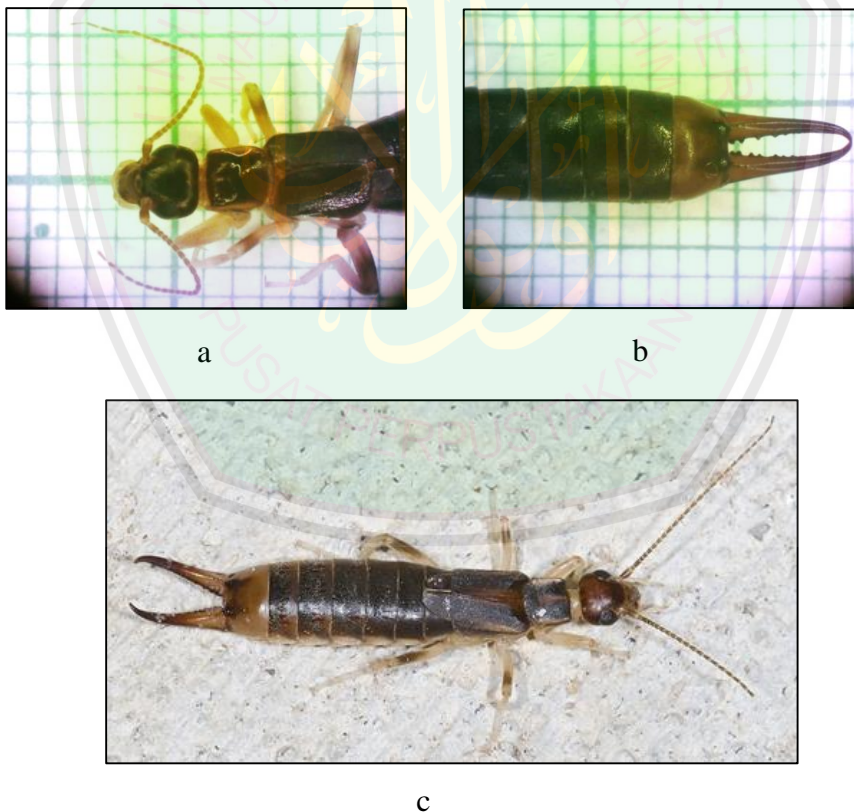
Ciri-cirinya antara lain : kepala besar dan lebar, persegi panjang. Tubuhnya hitam kemerahan, panjangnya sekitar 9 mm. Mandibulata terletak dibagian tengah puncak kepala, sejajar, ujungnya melengkung kedalam, bergerigi dipinggir dalamnya, dua gerigi ujungnya lebih panjang, satu gerigi besar dan kuat

dengan ujungnya yang datar. Pedicel 1, nodusnya tinggi, berduri runcing dibagian atas. Mata kecil dan terletak agak di bagian bawah (Suin, 2012).

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

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Kelas : Insekta
Ordo : Hymenoptera
Famili : Formicidae 7

24. Spesimen 24 (Famili forficulidae)



Gambar 4.24 Spesimen 24 Famili forficulidae 1, a. Hasil pengamatan, b. abdomen
c. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan pengamatan spesimen 24 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 25 mm berwarna hitam kecoklatan, tubuhnya ramping, antena 1 pasang, mata cembung terlihat jelas, tungkai 3 pasang, ruas abdomen terlihat jelas, embelan belakang abdomen seperti penjepit (bergerigi).

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 (Borror, dkk 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Isoptera
 Famili : Forficulidae 1

25. Spesimen 25 (Famili forficulidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 28 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 8 mm berwarna coklat, tubuhnya ramping, antena 1 pasang, tungkai 3 pasang, embelan belakang abdomen seperti capit.

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 25 menurut Borrer, dkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Dermaptera
 Famili : Forficulidae 2

26. Spesimen 26 (Famili Cydnidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 26 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuhnya 4 mm berwarna coklat hitam bentuk tubuhnya bulat telur, antena 1 pasang 4 ruas, tungkai 3 pasang, sayap menyamping (sebagian sayapnya keras dan sebagian seperti selaput).

Famili ini sering disebut dengan kepik penggali tanah. Warnanya hitam atau coklat kemerah-merahan. Panjang tubuh kurang dari 8mm bentuk bulat telur mempunyai tibia yang berduri. Skuletum segitiga, tidak meluas sampai ujung abdomen(Borror dkk., 1996).

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

Kingdom : Animalia
 Filum : Arthropoda
 Kelas : Insekta
 Ordo : Hemiptera
 Famili : Cydnidae

27. Spesimen 27 (Famili Carabidae)



Gambar 4.27 Spesimen 27 Famili Carabidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 27 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 9 mm warna coklat hitam, antena 1 pasang , toraks melebar kesamping dan melebar kebelakang, sayap depan keras bergaris tidak sampai menutupi keseluruhan abdomen, tungkai 3 pasang (femur membesar).

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

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

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

28. Spesimen 28 (Famili Carabidae)



a



b

Gambar 4.28 Spesimen 28 Famili Carabidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 28 memiliki ciri-ciri sebagai berikut : panjang tubuh 8mm berwarna coklat, antena 1 pasang, toraks menyempit kebelakang, sayap depan keras menutupi keseluruhan abdomen, tungkai 3 pasang.

Sungut timbul agak disebelah lateral, pada sisi-sisi kepala antara mata dan mandibel, klipeus tidak timbul secara lateral dibelakang dasar-dasar sungut. 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. (Borrer, dkk., 1996).

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

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

29. Spesimen 29 (Famili Cicindelidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 29 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 13 mm berwarna biru merah bertotol putih dan mengkilap, antena 1 pasang, toraks menyempit, abdomen membesar, sayap depan keras, tungkai 3 pasang ramping.

Kumbang harimau dewasa biasanya berwarna metalik, warnanya membentuk pola tertentu. Metasternum dengan sutra transversal di muka koska-koska belakang, antena rampiinnng timbul di depan kepala diatas mandibel, mandibel panjang, elytra tanpa lekukan, kebanyakan panjangnya 10-24mm (Borrordkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 29 menurut Borrordkk. (1996) adalah:

Kingdom : Animalia
Filum : Arthropoda
Subfilum : Hexapoda
Kelas : Insecta
Ordo : Coleoptera
Famili : Cicindelidae

30. Spesimen 30 (Famili Elateridae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 30 memiliki ciri ciri sebagai berikut: panjang tubuh 6 mm warnanya coklat kehitam, antena 1 pasang, toraks bagian belakang meruncing ke sisi samping, sayap depan keras bergaris, tungkai 3 pasang.

Menurut Borror, dkk. (1996), 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

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

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

31. Spesimen 31 (Famili Erotylidae)



a



b

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

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 31 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya sekitar 18 mm warnanya hitam dengan bercak merah, kepala berbentuk segitiga tumpul, antena 1 pasang, tungkai 3 pasang ramping, sayap depan keras dan halus menutupi seluruh abdomen.

Kumbang penggemar jamur, bentuknya bulat telur mengkilat ukurannya bervariasi ada yang kecil sampai sedang. Koska depan membulat. Tarsi sebenarnya 5 ruas, tetapi ruas keempat sangat kecil, batas anterior pronotum tidak mengarah kedepan. Beberapa ada yang warnanya cermerlang kombinasi oranye dengan hitam. Serangga dewasa panjangnya 20 mm (Borror dkk.,1996).

Klasifikasi spesimen 32 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

32. Spesimen 32 (Famili Scolitidae)



a



b

Gambar 4.32 Spesimen 32 Famili Scolitidae, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 32 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 2 mm warnanya coklat, tubuhnya diselimuti rambut-rambut halus, kepala menghadap kebawah, tungkai 3 pasang (femur sama ukurannya), sayap depan keras.

Kumbang-kumbang kulit kayu, kumbang silindris warnanya coklat sampai hitam. Antena pendek seperti gada, gada sungut biasanya beruas. Kepala lebih besar dari pronotum, mata bulat telur, bertepi melekok, tubuh tidak gendut tetapi silindris sampai bulat telur (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 32 menurut Borror, dkk. (1996) adalah sebagai berikut:

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

33. Spesimen 33 (Famili Staphylinidae)



Gambar 4.33 Spesimen 33 Famili Staphylinidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 33 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuhnya 15 mm warnanya coklat, antena 1 pasang, tungkai 3 pasang (tibia berduri dan berambut halus), sayap depan keras lebih pendek dari sayap dalam.

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 di bawah elitra. Mandibelnya panjang dan tajam, sewaktu istirahat terlihat menyilang. Kumbang ini berwarna hitam atau coklat. Ukurannya beragam dapat mencapai panjangnya kira-kira 25 mm (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 33 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

34. Spesimen 34 (Famili Staphylinidae)



Gambar 4.34 Spesimen 34 Famili Staphylinidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Literatur (BugGuide.net, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 34 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 2 mm warna coklat dengan garis merah pada toraks dan abdomen, antena 1 pasang, tungkai 3 pasang (tibia berduri dan berambut halus), warna tubuh coklat, sayap depan keras dan pendek.

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 (Borror dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 34 menurut Borror, dkk. (1996) adalah:

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

4.2 Pembahasan

4.2.1 Serangga tanah yang ditemukan pada lokasi penelitian

Berdasarkan hasil penelitian dan identifikasi didapatkan 34 spesimen. serangga tanah yang diperoleh pada Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) dan Perkebunan Kopi Mangli (PKM) dengan menggunakan metode *pitfall trap* terdiri dari 8 ordo, 18 famili. Menurut Suin (2012) serangga tanah dapat dikumpulkan dengan cara memasang *pitfall trap*. Perangkap jebak ini sederhana, berupa bejana yang ditanam di tanah. Serangga yang diperoleh disajikan pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah individu yang ditemukan di Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) dan Kebun Kopi Mangli (PKM) sebagai berikut :

Ordo	Famili	CAMG	PKM
Blattodea	Blattidae	5	12
	Blattellidae	4	4
Coleoptera	Carabidae	2	2
	Cicindelidae	0	1
	Elateridae	3	0
	Erotylidae	1	0
	Scolitidae	15	0

Lanjutan Tabel 4.1

Coleoptera	Staphylidae	14	0
Collembola	Entomobryidae	11	363
	Paronellidae	20	7
	Neanuridae	357*	45
Dermaptera	Forficulidae	23	0
Hemiptera	Cydnidae	3	0
Hymenoptera	Formicidae	142	615*
Isoptera	Termitidae	0	16
Orthoptera	Gryllidae	24	56
	Gryllotalpidae	2	0
	Tetrigidae	7	10
		633	1131

Keterangan :

CAMG : Cagar Alam Manggis Gadungan

PKM : Perkebunan Kopi Mangli

* : Famili Terbanyak

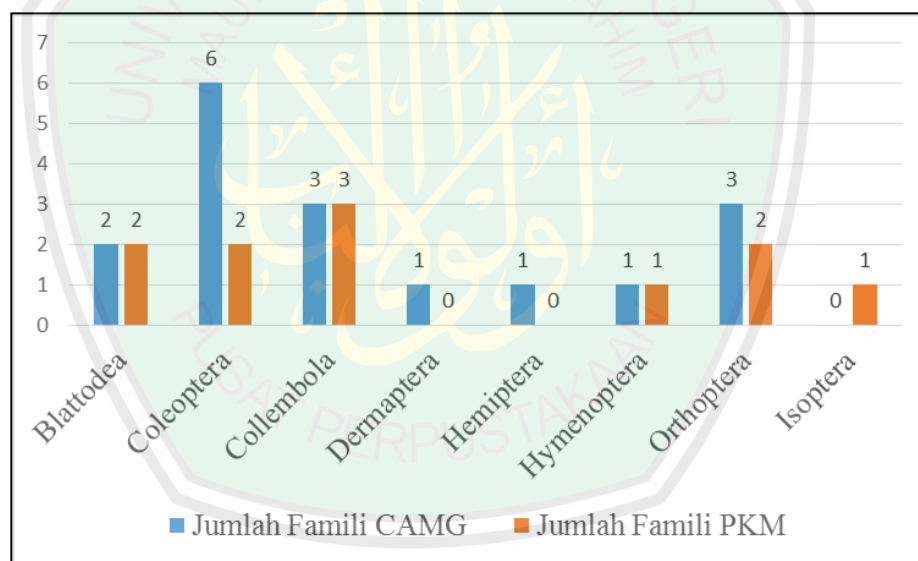
Pengambilan sampel pada CAMG ditemukan sampel serangga tanah sebanyak 633 individu terdiri dari 7 ordo dan 16 famili. Ordo serangga tersebut antara lain Blattodea, Coleoptera, Collembola, Dermaptera, Hemiptera, Hymenoptera, dan Orthoptera. Famili yang paling banyak ditemukan adalah famili Neanuridae dengan jumlah 357 individu. Melimpahnya famili Neanuridae disebabkan karena kelembaban, kadar air, dan bahan organik di CAMG lebih tinggi daripada di PKM (tabel 4.5 dan tabel 4.6). Menurut Ganjari (2012), Collembola terdapat di dalam tanah dengan jumlah dan keanekaragaman spesies tinggi, apabila bahan organik melimpah dan kondisi lingkungan yang lembab. Kandungan air dalam tanah juga mempengaruhi komposisi jenis dari ordo Collembola. Curah hujan berpengaruh langsung terhadap kehidupan Collembola karena menimbulkan kelembaban yang bervariasi. Abdurachman (2013), kehadiran Collembola sangat penting untuk mendekomposisi bahan organik.

Pengambilan sampel pada PKM ditemukan sampel serangga tanah sebanyak 1131 individu terdiri dari 6 ordo dan 11 famili. Ordo serangga tersebut antara lain Blattodea, Coleoptera, Collembola, Hymenoptera, Isoptera dan Orthoptera. Famili yang paling banyak ditemukan adalah famili Formicidae dengan jumlah 615 individu. Famili Formicidae merupakan serangga sosial yang berkoloni menyebabkan jumlahnya banyak di PKM. Menurut Tarumingkeng (2005), Famili Formicidae merupakan kelompok serangga tanah dan hidup bermasyarakat yang disebut koloni, yang terorganisasi dengan sangat baik. Koloni dan sarang-sarang famili Formicidae teratur, terkadang terdiri dari ribuan individu per koloni. Famili Formicidae dibagi menjadi pekerja, pejudan, dan ratu. Menurut Jumar (2000), famili Formicidae berperan sebagai predator pada tabel 4.2.

Jumlah individu serangga tanah pada PKM lebih tinggi disebabkan vegetasi rumput yang merupakan sumber makanan bagi serangga permukaan tanah lebih beragam bila dibandingkan dengan vegetasi CAMG. Pada PKM tutupan kanopi dari vegetasi kurang rapat sehingga penetrasi sinar matahari lebih banyak, sehingga rumput tumbuh lebih banyak. Leksono (2007), kondisi lingkungan di alam berubah secara kontinu. Kondisi ini tidak selalu menguntungkan untuk organisme, melainkan berfluktuasi antara dua eksterm. Ketika kondisi menguntungkan maka jumlah organisme akan meningkat, sebaliknya ketika tidak menguntungkan jumlah organisme akan menurun.

Maulidiyah (2003), masa reproduksi serangga tanah yang berbeda itu mengakibatkan bervariasinya jumlah anggota penyusun populasi, hal ini dapat mempengaruhi nilai pemerataan dan kekayaan populasi dan pada akhirnya juga

mempengaruhi keanekaragamannya. Menurut Krebs (1978), keberadaan suatu organisme dalam suatu ekosistem dapat mempengaruhi keanekaragaman. Berkurangnya jumlah maupun jenis populasi dalam suatu ekosistem dapat mengurangi indeks keanekaragamannya. Faktor biotik ini akan mempengaruhi jenis serangga tanah yang dapat hidup di habitat tersebut, karena ada serangga tanah tertentu yang hidupnya membutuhkan perlindungan yang dapat diberikan oleh kanopi dari tumbuhan di habitat tersebut. Berikut ini diagram batang proporsi jumlah famili serangga tanah yang ditemukan di CAMG dan PKM disajikan dalam gambar 4.35.



Gambar 4. 35 Diagram batang jumlah famili serangga tanah berdasarkan proporsi taksonominya.

Berdasarkan tingkat familinya diperoleh serangga tanah pada lokasi CAMG lebih banyak dibandingkan dengan PKM. Hal ini disebabkan karena pada lokasi CAMG melindungi keanekaragaman semua jenis makhluk hidup yang ada di dalamnya, tidak adanya faktor luar berupa aplikasi pestisida pada CAMG

menyebabkan populasi serangga tanah dapat berkembang dengan baik, sehingga jaring-jaring makanan yang ada semakin kompleks dibandingkan dengan lokasi PKM. Rahmadi dan Suhardjono (2003), menyatakan serangga tanah merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem hutan yang dapat digunakan sebagai salah satu indikator kualitas hutan. Ditambahkan Amir (2008), setiap ekosistem memiliki karakteristik yang berbeda, selanjutnya mempengaruhi komposisi serangga tanah yang hidup di dalamnya. Kemampuan serangga tanah menyesuaikan diri terhadap perubahan yang terjadi di lingkungannya, serta kondisi lingkungannya..

Serangga tanah merupakan salah satu faktor biotis di dalam ekosistem. Setiap individu serangga tanah merupakan unit alami terkecil yang memerlukan bermacam-macam sumber daya yang cukup supaya mempertahankan hidup dan memperbanyak diri. Sumber daya tersebut antara lain adalah pakan, tempat berlindung dan pengangkutan (Mudjiono, 1998).

4.2.2 Peranan Ekologi Serangga Tanah

Berdasarkan peran ekologinya serangga yang didapatkan di CAM dan PKM terdiri dari 5 famili detrivor, 13 famili herbivor, 12 famili predator, 4 famili dekomposer disajikan pada tabel 4.2.

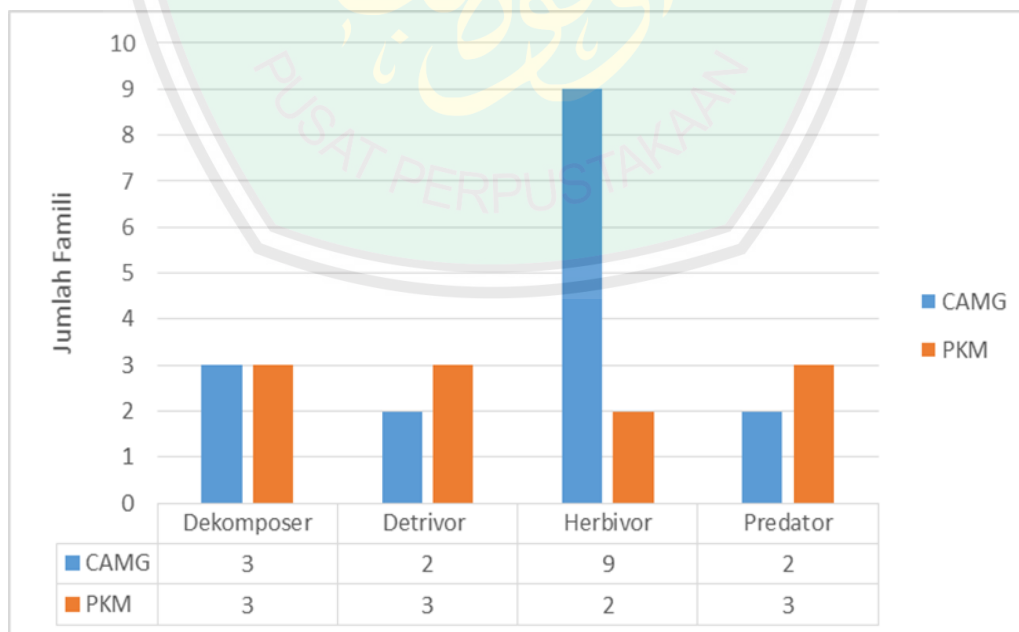
Tabel 4.2 Hasil identifikasi serangga berdasarkan peran ekologinya di CAMG dan PKM

Ordo	Famili	Peranan	Lieratur
Blattodea	Blattidae	Detrivor	Borror dkk. 1996
	Blattellidae	Detrivor	Borror dkk. 1996
Coleoptera	Carabidae	Predator	Untung, 2006
	Cicindelidae	Predator	Borror dkk. 1996
	Elateridae	Herbivor	Borror dkk. 1996

Lanjutan Tabel 4.2

Coleoptera	Erotylidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
	Scolitidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
	Staphylidae	Herbivor	Jumar, 2000
Collembola	Entomobryidae	Dekomposer	Borrer dkk. 1996
	Paronelidae	Dekomposer	Borrer dkk. 1996
	Neanuridae	Dekomposer	Borrer dkk. 1996
Dermaptera	Forficulidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
Hemiptera	Cydnidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
Hymenoptera	Formicidae	Predator	Jumar, 2000
Isoptera	Termitidae	Detrivor	Borrer dkk. 1996
Orthoptera	Gryllidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
	Gryllotalpidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996
	Tetrigidae	Herbivor	Borrer dkk. 1996

Berdasarkan peran ekologinya pada CAMG diperoleh serangga dekomposer 3 famili, detrivor 2 famili, herbivor 9 famili, dan predator 2 famili. sedangkan pada PKM diperoleh serangga dekomposer 3 famili, detrivor 3 famili, herbivor 2 famili, predator 3 famili (Gambar 4.36).



Gambar 4.36 Diagram batang proporsi serangga berdasarkan peran ekologinya.

Komposisi jenis serangga tanah CAMG lebih banyak daripada PKM, terutama komponen herbivor. Hal ini menunjukkan komponen komunitas CAMG lebih banyak dari PKM. Menurut leksono (2007), komunitas normal menunjukkan jumlah tumpuhan (produsen) selalu lebih banyak daripada jumlah herbivora. Demikian jumlah herbivora selalu lebih banyak daripada karnivora tingkat 1. Karnivora tingkat 1 juga selalu lebih banyak daripada karnivora tingkat 2. Oka (2005) menjelaskan, semakin banyak jenis yang membentuk komunitas maka semakin beragam komunitas tersebut. Jenis-jenis serangga dalam populasi akan berinteraksi satu dengan yang lain membentuk jaring-jaring makanan. Berikut presentase serangga tanah berdasarkan perannya pada kedua tempat (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Presentase serangga tanah di CAMG dan PKM

Keterangan	CAMG		PK	
	Jumlah	Presentase (%)	Jumlah	Presentase (%)
Dekomposer	390	61,6	415	36,8
Detrivor	7	1,1	32	2,8
Herbivor	92	14,5	66	5,8
Predator	144	22,7	618	54,6
Total	633	100%	1131	100%

Berdasarkan peranannya komposisi persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer diperoleh di CAMG 61,5% berasal dari ordo Collembola. Sedangkan yang diperoleh di PKM 36,8% berasal dari ordo Collembola. Presentase serangga tanah yang berperan sebagai dekomposisi di CAMG lebih tinggi dibandingkan di PKM. Pada penelitian Indrayanti dan Wibowo (2008), presentase dekomposer lebih tinggi dijumpai pada lingkungan sawah organik daripada lingkungan konvensional.

Presentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai detritivor di CAMG 1,1% berasal dari ordo Blattodea. Sedangkan yang diperoleh di PKM 2,8% berasal dari ordo Blattodea dan Isoptera. Presentase serangga tanah yang berperan sebagai detritivor di PKM lebih tinggi dibandingkan di CAMG. Namun perbedaan di detritivor tidak terlalu besar. Menurut Sandjaya (2008), detritivor berperan dalam dekomposisi bahan organik yang mengandung selulosa dengan cara mengurai bahan yang mengandung selulosa tersebut menjadi bahan lain yang lebih sederhana.

Presentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai herbivor di CAMG 14,6% berasal dari Ordo Coleoptera, Dermaptera, Hemiptera, dan Orthoptera. Sedangkan yang diperoleh di PKM 5,9% berasal dari Ordo Orthoptera. Presentase serangga tanah yang berperan sebagai herbivor di CAMG lebih tinggi dibandingkan di PKM. Hal ini dimungkinkan karena keadaan ekosistem yang masih alami menyebabkan beragamnya jenis herbivor di CAMG. Suheriyanto (2008), menjelaskan bahwa, dalam keadaan normal populasi serangga berada pada arah keseimbangan, hal ini terjadi karena adanya mekanisme umpan balik di ekosistem.

Presentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai predator di CAMG 22,8% berasal dari ordo Coleoptera dan Hymenoptera. Sedangkan yang diperoleh di PKM 54,6% berasal dari ordo Coleoptera dan Hymenoptera. Presentase serangga tanah yang berperan sebagai predator lebih tinggi di PKM dibandingkan di CAMG. 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.

4.2.3 Keanekaragaman Serangga Tanah

Indeks keanekaragaman serangga tanah (H') dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon. Nilai H' bertujuan untuk mengetahui derajat keanekaragaman suatu organisme dalam suatu ekosistem. Parameter yang menentukan nilai indeks keanekaragaman (H') pada suatu ekosistem ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif jenis pada suatu komunitas (Price, 1975). Semakin banyak jumlah spesies dan makin merata pemencaran spesies dalam kelimpahannya, maka keanekaragaman komunitas tersebut semakin tinggi. Dalam komunitas yang keanekaragamannya tinggi, suatu populasi spesies tertentu tidak dapat menjadi dominan (Oka, 2005). Berikut hasil perhitungan indeks keanekaragaman di CAMG dan PKM disajikan dalam tabel 4.4.

Tabel 4.4 Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi (C) Serangga Tanah pada CAMG dan PKM

Lokasi	Indeks Keanekaragaman	Indeks Dominansi (C)
CAMG	1,473	0,374
PKM	1,192	0,404

Berdasarkan hasil analisis data didapatkan indeks keanekaragaman serangga tanah di lokasi CAMG sebesar 1,473 dengan indeks dominansi sebesar 0,374. Pada lokasi PKM didapatkan indeks keanekaragaman serangga tanah sebesar 1,192 dengan indeks dominansi 0,404. Keanekaragaman serangga tanah pada kedua tempat relatif sama karena sama-sama ada satu famili yang mendominasi yaitu

famili Neanuridae di CAMG dan famili Formicidae di PKM. 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 kesetabilan.

Indeks keanekaragaman yang didapatkan tergolong sedang. Menurut Soegianto (1994) indeks keanekaragaman kisaran $H' < 1$ adalah rendah, indeks keanekaragaman spesies dalam kisaran $1 < H' < 3$ adalah sedang melimpah, dan indeks keanekaragaman kisaran $H' > 3$ adalah tinggi. Dan Dibandingkan hasil penelitian Prasetyo (2014), Keanekaragaman (H') arthropoda permukaan tanah pada musim kemarau dengan metode perangkap *pit fall trap* pada lokasi CAMG keanekaragaman arthropoda permukaan tanah sebesar 1,80. Pada lokasi PKM keanekaragamannya sebesar 1,56. Ini menunjukkan keanekaragamannya pada kedua tempat relatif sama.

Perbandingan hasil keanekaragaman tersebut tidak terlalu besar, kriteria keanekaragaman jenis sedang. Rahayu, dkk (2006), menyebutkan bahwa kondisi pada agroforestri berbasis kopi dengan pohon penayang yang lebih beragam hingga menyerupai hutan, mempunyai stabilitas ekosistem yang lebih tinggi dan dapat mempertahankan fungsi lingkungan. 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.

Menurut Oka (2005), menyatakan bahwa diversitas akan mempengaruhi stabilitas komunitas dengan memberikan keseimbangan faktor fisik. Dalam hal ini diversitas akan membentuk kompleksitas dalam jaring-jaring makanan dan meningkatkan interaksi antara anggota populasi yang mencakup hubungan mutualisme maupun kompetisi. Meningkatnya hubungan tersebut mendorong terbentuknya stabilitas dalam populasi yang nantinya akan memberikan kontribusi positif bagi terbentuknya stabilitas dalam komunitas.

4.2.4 Parameter Fisika-Kimia Tanah

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 4.5 Parameter Fisika pada CAMG dan PKM

No	Parameter Abiotik	Kisaran Nilai	
		CAMG	PKM
1.	Suhu ($^{\circ}$ C)	27,9	30
2.	Kelembaban (%)	81,3	79
3.	Kadar Air (%)	27,4	17,6

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. Swibawa, dkk. (2006) menyatakan bahwa rapatnya penutupan permukaan tanah oleh tanaman menyebabkan kelembaban udara dan tanah semakin tinggi. Menurut Odum (1993), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim

tinggi atau rendah, kelembaban tinggi lebih baik bagi hewan tanah dari pada kelembaban 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 4.6 Parameter Kimia pada CAMG dan PKM

No	Faktor Kimia	Kisaran Niai	
		CAMG	PKM
1.	pH	6	4,8
2.	Bahan Organik (%)	3,82	2,57
3.	N Total (%)	0,25	0,15
4.	C/N Nisbah	9,3	8,3
5.	C-organik (%)	2,2	1,5
6.	P (mg/kg)	28,85	48,43
7.	K (mg/100)	0,59	0,17

Nilai rata-rata pH pada CAMG yakni 6 sedangkan pada PKM pH nya 4,8. Nilai rata-rata pH pada cagar alam cukup ideal untuk pertumbuhan dan serangga karena tanah dengan pH netral akan mendukung percepatan fermentasi bahan organik sedangkan pada PKM pH nya terlalu asam sehingga keanekaragaman serangga tanahnya lebih rendah. Nilai pH = 7 berarti ion H⁺ sama dengan kepekatan ion OH⁻ maka netral. Bila pH kurang dari 7 (<7) berarti ion H⁺ lebih besar dari kepekatan ion OH⁻ disebut masam. Bila pH lebih dari 7 (>7) berarti ion H⁺ lebih kecil dari kepekatan ion OH⁻ disebut basa (Sutanto, 2005).

Kandungan bahan organik pada CAMG sebesar 3,82% sedangkan pada PKM 2,57%. Hal ini disebabkan pada cagar alam jenis keanekaragaman tumbuhan lebih banyak sehingga mempengaruhi kandungan bahan organik dalam tanah. 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 CAMG sebesar 2,2% sedangkan pada PKM lebih rendah yakni 1,5%. Kandungan C-organik dan N total berpengaruh pada pendekomposisian bahan organik. Menurut Anwar (2009), proses dekomposisi merupakan lepasnya ikatan-ikatan karbon yang kompleks menjadi ikatan-ikatan sederhana akibat penggunaan unsur C oleh organisme untuk mendapatkan energi keperluan hidupnya melalui proses respirasi dan biosintesis melepaskan CO₂, sehingga bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi akan mempunyai kadar C lebih rendah dibanding dengan kadar C bahan segar. Selain itu, kotoran cacing tanah mengandung C-organik yang tinggi.

Rata-rata kandungan nitrogen (N) pada CAMG sebesar 0,25% sedangkan pada PKM sebesar 0,15%. Berdasarkan tabel 4.6 kandungan nitrogen pada CAMG tergolong sedang sedangkan pada PKM tergolong rendah. Sulaeman dkk. (2005), menyatakan bahwa kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk N (nitrogen) adalah sebagai berikut:

Tabel 4.7 Kriteria penilaian hasil analisis tanah untuk nitrogen

Parameter Tanah	Nilai				
	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat Tinggi
N (%)	< 0,1	0,1-0,20	0,21-0,05	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). CAMG memiliki nisbah C/N sebesar 9,3 sedangkan PKM memiliki nisbah C/N sebesar 8,3. Nisbah C/N pada kedua lokasi tersebut tergolong rendah sehingga terjadi mineralisasi N oleh mikroba dekomposer bahan organik. Hanafiah (2007), menyatakan bahwa nisbah C/N merupakan indikator proses mineralisasi-immobilisasi N oleh mikroba dekomposer bahan organik. Apabila nisbah C/N lebih kecil dari 20 menunjukkan terjadinya mineralisasi N, apabila lebih besar dari 30 berarti terjadi immobilisasi N, sedangkan jika diantara 20-30 mineralisasi seimbang dengan immobilisasi.

Kandungan unsur P pada CAMG lebih rendah dari pada PKM yakni 28,85 (mg/kg) dan di PKM sebesar 48,43 (mg/kg), sedangkan kandungan K di CAMG lebih besar daripada di PKM. Pada CAMG sebesar 0,59 (mg/100) sedangkan di PKM sebesar 0,17 (mg/100). Pada CAMG jumlah kandungan P lebih rendah dari pada pada PKM dikarenakan pemberian pupuk anorganik pada PKM lebih intensif daripada di CAMG, namun kandungan K pada CAMG lebih tinggi dari pada PKM. Hal tersebut dikarenakan kandungan bahan organik di PKM lebih rendah dari pada di CAMG.

Kandungan P dan kandungan K merupakan salah satu hara makro tumbuhan. Kandungan N dan P banyak terdapat pupuk anorganik. Menurut Anwar (2009), pemberian pupuk di maksudkan untuk memperbaiki suasana tanah, baik fisika, kimia maupun biologi namun dalam kadar yang sesuai. 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 PKM rendah selain disebabkan oleh kandungan bahan organik juga disebabkan oleh temperatur yang tinggi sehingga mengakibatkan terjadinya pencucian K. hal tersebut menyebabkan tanah di PKM lebih asam. 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.

4.2.5 Hubungan Keanekaragaman Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia

Parameter fisika-kimia yang diukur yaitu suhu, kelembapan, kadar air, pH, bahan organik, N-total, C/N nisbah, C-organik, P, dan K. Data yang telah diperoleh kemudian dilakukan analisa hubungan antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia di CAMG dan PKM dengan menggunakan rumus

koefisien korelasi Pearson. Setelah dilakukan perhitungan didapatkan nilai koefisien korelasi dari masing-masing parameter sebagai berikut:

Tabel 4.8 Nilai koefisien korelasi (r)

Parameter	Koefisien Korelasi (r)
Suhu	-1
Kelembaban	1
Kadar Air	1
pH	1
Bahan Organik	1
N Total	1
C/N Nisbah	1
C-organik	1
P	-1
K	1

Koefisien korelasi sederhana dilambangkan (r) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas (X) dan variabel terikat (Y), dengan ketentuan nilai r berkisar dari harga $(-1 \leq r \leq +1)$. Apabila nilai dari $r = -1$ artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara X dan Y adalah negatif dan sangat kuat), $r = 0$ artinya tidak ada korelasi, $r = 1$ berarti korelasinya sangat kuat dengan arah yang positif. Sedangkan arti nilai (r) akan direpresentasikan dengan tabel 4.9 sebagai berikut (Sugiyono, 2004):

Tabel 4.9 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat rendah
0,20 – 0,399	Rendah

Lanjutan Tabel 4.9

0,40 – 0,599	Sedang
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,00	Sangat kuat

Berdasarkan nilai koefisien dari masing masing parameter kemudian direpresentasikan dengan tabel 4.9 hasilnya parameter kelembapan, kadar air, pH, bahan organik, N-total, C/N nisbah, C-organik, dan K menunjukkan hubungan linear positif sangat kuat, sedangkan parameter suhu dan P memiliki hubungan linear negatif sangat kuat dengan keanekaragaman serangga tanah. Korelasi dengan hubungan linear positif artinya ketika nilai dari parameter mengalami kenaikan, maka akan diikuti pula kenaikan pada indeks keanekaragaman serangga tanah. Sebaliknya, korelasi dengan hubungan linear negatif artinya ketika nilai dari parameter mengalami kenaikan, namun tidak diikuti dengan kenaikan pada indeks keanekaragaman serangga tanah.

Parameter suhu didapatkan koefisien korelasi -1. Hal ini menunjukkan bahwa keanekaragaman serangga tanah memiliki hubungan linier negatif dengan parameter suhu, apabila suhu mengalami kenaikan maka akan diikuti penurunan keanekaragaman serangga tanah. Menurut Jumar (2000), serangga tanah memiliki kisaran suhu tertentu dimana dia dapat hidup. Kisaran suhu efektif antara lain: suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C. Diluar kisaran suhu tersebut serangga akan mati kedinginan atau kepanasan. Kelembaban tanah, udara, dan tempat hidup serangga dimana merupakan faktor penting yang mempengaruhi distribusi, kegiatan dan perkembangan serangga.

Keanekaragaman serangga tanah berhubungan dengan faktor fisika-kimia di lingkungan tempat hidupnya. Hasil perhitungan korelasi yang menunjukkan adanya hubungan antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia di CAMG dan perkebunan PKM, baik hubungan dengan linear positif maupun hubungan linear negatif. Faktor fisikai-kimia mempengaruhi hasil indeks keanekaragaman serangga tanah di CAMG lebih tinggi dibandingkan dengan PKM. Jumar (2000), menjelaskan bahwa keberadaan serangga tanah dipengaruhi faktor lingkungan tempat dimana dia hidup, faktor tersebut terdiri dari faktor fisik, makanan, dan hayati. Faktor fisik lebih banyak berpengaruh terhadap serangga dibandingkan terhadap binatang lainnya. Faktor fisik ini seperti suhu, kelembapan, cahaya, angin, pH, dan topografi.

4.2.6 Pembahasan Kajian Keislaman

Dipermukaan bumi dihuni oleh berjuta-juta makhluk hidup, baik itu di daratan maupun di lautan. Secara keseluruhan makhluk hidup itu saling membutuhkan dan saling melengkapi kekurangannya. Seperti manusia membutuhkan hewan untuk memenuhi kepentingan hidupnya. Salah satu hewan yang dibutuhkan manusia dalam pemanfaatan kesuburan tanah adalah serangga tanah. Seperti firman Allah SWT dalam surat Al A'raf ayat 58, yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرِجُهُ إِلَّا نَكِدًا ۗ

Artinya: “ Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana”.

Ayat di atas menjelaskan bahwa dengan adanya serangga tanah tersebut akan menjadi subur dan tanaman yang tumbuh di atas tanah yang subur akan tampak hijau dan segar. Selain itu serangga tanah juga berperan dalam mengendalikan hama tanaman pangan maupun tanaman perkebunan. Namun ada serangga yang merugikan manusia misalnya serangga yang menyerang tanaman padi.

Semut sebagai salah satu contoh serangga tanah yang menguntungkan khususnya pada bidang pertanian dan perkebunan. Seperti yang di jelaskan dalam Al-Qur'an:

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

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

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

dengan mereka. Semut mampu memikul beban yang jauh lebih besar dari badannya. (Shihab, 2003).

Dalam penelitian ini semut yang telah ditemukan pada lokasi CAMG, lokasi PKM predator yang memakan hama pada tanaman kedua lokasi tersebut. Sehingga dengan adanya semut maka populasi herbivor akan berkurang sehingga menguntungkan petani. Sehingga kita sebagai umat manusia diperintahkan untuk selalu menjaga kelestarian lingkungan agar organisme yang terdapat di lingkungan tersebut dapat melanjutkan kehidupannya. Sebagaimana firman Allah dalam surat al-A'raf: 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.*

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa Allah SWT memerintahkan kepada manusia untuk selalu menjaga dan melestarikan lingkungannya agar lingkungan tersebut tidak rusak dan tidak tercemar.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap keanekaragaman serangga tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Serangga tanah yang ditemukan sebanyak 34 spesimen terdiri dari 8 ordo dan 18 famili, pada Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) ada 7 ordo 16 famili dan 633 individu terdiri dari dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (9 famili), dan predator (2 famili). Pada Perkebunan Kopi Mangli (PKM) ada 6 ordo 11 famili dan 1131 individu terdiri dari dekomposer (3 famili), detritivor (2 famili), herbivor (9 famili) dan predator (2 famili).
2. Indeks Keanekaragaman (H') serangga tanah pada Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) yaitu 1,47 (keanekaragaman sedang) dengan Indeks Dominansi (C) 0,37, sedangkan Indeks Keanekaragaman (H') pada Perkebunan Kopi Mangli (H') yaitu 1,19 (keanekaragaman sedang) dengan indeks dominansi (C) 0,41.

5.2 Saran

Sebaiknya dalam penelitian selanjutnya dilakukan secara berkala berdasarkan perbedaan musim dikarenakan untuk mengetahui keberadaan serangga tersebut dalam suatu komunitas. Sehingga dapat diambil keputusan pengelolaan suatu ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, K. 2013. Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola di Kebun Brokoli (*Brassica oleracea L.var.italica* Plenck). Kecamatan Cisarua Cimahi. Skripsi. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Abdullah, M.A.I.S. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir. Jilid 6*. Jakarta : Pustaka Imam Syafi'i.
- Ahmad, Y. 2008. *Seri Kemukzizatan Al-Qur'an dan Sunnah*. Yogyakarta : Sajadah_Press.
- Al-Jazairi, A.J. 2008. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 5*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Al-Jazairi, A.J. 2009. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 3*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Al-Jazairi, A.J. 2009. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 6*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Al-Qurthubi, Syaikh Imam.2009. *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta : Pustaka Azzam
- Amin, M.H. 2007. Al-Qur'an dan Semut. Inspirasi al-Qur'an dalam Membangun Algoritma Ant. Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Amir, A.M. 2008. Peranan Serangga Ekor Pegas (*Collembola*) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Pengendalian dan Penelitian Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Warta Volume 14, No 1 Hal: 16-17* ISSN-0852-8204.
- Anwar, E. K. 2009. Efektivitas Cacing Tanah *Pheretima hupiensis*, *Edrellus* sp. dan *Lumbricus* sp. dalam Proses Dekomposisi Bahan Organik. *Journal Tanah Trop. Volume 14. No 2*.
- Arief, A. 1994. *Hutan: Hakekat dan Pengaruhnya terhadap Lingkungan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia.
- Borror, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.

- [BBKSDA]. 2015. Cagar Alam Manggis Gadungan. <http://bbksdajatimwil1.wordpress.com/informasi-kawasan-konservasi/cagar-alam-manggis-gadungan>. Diakses pada tanggal 25 Agustus 2015. Disbunajatim. 2011. Kopi. http://www.disbun.jatimprov.go.id/komoditi_kopi.php. Diakses pada tanggal 8 Juni 2015.
- Ewusie, J. Y. 1990. *Pengantar ekologi Tropika. Terjemahan oleh Utsman*. Bandung: Tanuwijaya ITB.
- [Disbunajatim]. 2011. PBS Kediri. <http://disbun.jatimprov.go.id/v1/dbdata/dwnlad/stakeholder/kediri/PBS%20Kediri-Mangli.pdf>. Diakses pada tanggal 8 Juni 2015.
- Ganjari, L.E. 2012. Kelimpahan Jenis Collembola pada Habitat Vermikomposting. *Widya Warta. No.1* Januari. ISSN 0854-1981.
- Googleearth.2015. <https://www.google.co.id>. Diakses tanggal 10 Oktober 2015.
- Hadi, K. 2007. *Pengenalan Arthropoda dan Biologi serangga*. Fakultas Kedokteran Hewan : Insitut Pertanian Bogor Press.
- Hadi, H.M., Udi, T., Rully, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hakim, N. 1986. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Universitas Lampung.
- Hanafiah, K.A. 2007. *Biologi Tanah. Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Haneda, F.N. 2013. Keanekaragaman Serangga di ekosistem Mangrove. *Jurnal Silvikultur Tropika. Volume 04 No. 01* Hal 42- 46.
- Heddy, S. Metty, Kurniati. 1994. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi: Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Penerapannya*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada.
- Hidayat, P. 2006. *Pengendalian Hama*. web.ipb.ac.id/~phidayat/perlintan/perlintan/perlintanminggu-5-6.pdf. diakses Diakses 6 Juni 2015.
- Kartasapoetra A.G. 1988. *Teknologi Budidaya Tanaman Pangan di Daerah Tropik*. Jakarta : Bina Aksara.
- Kimball, J. W. 1999. *Biologi Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga.
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Krebs, J. C. 1978. *Ecology The Experimental Analysis of Distribution and Abundance*. New York: Harper and Row Publisher.

- Indriyanti dan L. Wibowo. 2008. Keanekaragaman dan Kemelimpahan Collembola serta Atropodha Tanah di Lahan Sawah Organik dan Konvensional pada Masa Bera. *Jurnal PHT Tropika Volume 8 No 2*. Hal : 110-116.
- Irwan, 2003. *Prinsip-Prinsip Ekologi dan Organisasi Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Renika Cipta.
- Leksono, A.S. 2007. *Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang : Bayumedia Publising.
- Latumahina, F.S. 2011. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Keanekaragaman Semut Alam Hutan Lindung Gunung Nona-Ambon. *Jurnal Agroforestri. Volume VI. No.1*.
- Lilies, S.C. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- Maulidiyah, A. 2003. Studi Keanekaragaman Hewan Tanah (Infauna) di Puncak Gunung Ijen Kabupaten Banyuwangi. *Skripsi*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Mudjiono, G. 1998. *Hubungan Timbal Balik Serangga Dan Tumbuhan*. Malang: Lembaga Penerbit Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya.
- Nurhadi, dan Widiana, R. 2009. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sains dan Teknologi. Volume 1. No 02*.
- Odum, E. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.
- Oka, I.N. 1995. *Pengendalian Hama Terpadu dan Implementasinya di Indonesia*. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Peraturan Menteri Kehutanan. 2007. *Tata Cara Evaluasi Fungsi Kawasan Suaka Alam, Kawasan Pelestarian Alam dan Taman Baru*. No:P.14/Menhut-11/2007.
- Pieolou, E.C. 1975. *Ecological Diversity*. New York : John Wipley & Sonts, Inc.
- Prasetyo, D H. 2013. *Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Pada Cagar Alam Manggis Gadungan Dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri*. UIN Malang. (skripsi tidak diterbitkan).
- Price, P.W., 1997. *Insect Ecology, Third Edition*, John Wiley & Sons Inc, New York.

- 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. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Rafal,Z.M. 2007. *Studi Keanekaragaman Serangga Tanah di Upt Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi – Lipi (Desa Purwodadi Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan)*. UIN Malang. (Skripsi Tidak Diterbitkan).
- Rahayuningsih, M. Oktafiana, R dan Priyono ,B. 2012. Keanekaragaman Jenis Kupu-Kupu Superfamili Papilionoidae Di Dukuh Banyuwindu Desa Limbangan Kecamatan Limbangan Kabupaten Kendal. *Jurnal Mipa* .Volume 35. No 1 ISSN 0215-9945.
- Rahayu, S., Setiawan, A., Husaen, E.A., Suyanto S. 2006. Pengendalian Hama *Xylosandrus compactus* Pada Agroforesti Kopi Multistrata Secara hayati: Studi kasus dari Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat. *Jurnal Agrivita Volume 28 No 3*.ISSN : 0126-0537.
- Rahmadi, C. Dan Suharjono, Y.R. 2003. Keanekaragaman Athropoda Tanah di Lantai Hutan Kawasan Hulu Sungai Kalimantan Tengah. *Berita Biologi Volume 6 No 4*. Hal: 549-554.
- Rahmawati. 2006. *Study Keanekaragaman Mesofauna Tanah Di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit*. *www. Journal Fauna. Com*. Diakses tanggal 6 Juni 2015.
- Rao, N. N. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Resosoedarmo, S. Kuswata, K., Aprilani, S. 1984. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remadja Karya CV. Bandung.
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan fauna dalam Prespektif Al-Quran*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Press.
- Ruslan, Hasni. 2009. Komposisi Dan Keanekaragaman Serangga Permukaan tanah Pada Habitat Hutan Homogen Dan Heterogendi Pusat Pendidikan Konservasi Alam (Ppka) Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Vis Vitalis, Volume 02. No 1*.ISSN 1978-9513.
- Sandjaya, A. 2008. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Jenis Tegakan di Alas Kethu Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah*. Fakultas MIPA Uiversitas Sebelas Maret Surakarta. (Skripsi dipublikasikan).

- Siregar, Z, A. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan : Universitas Sumatra Utara.
- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al- Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. Volume 10. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M.Q. 2003. *Tafsir Al- Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. Volume 11. Jakarta: Lentera Hati.
- Smith, R.L. 1992. *Elements of Ecology, Third Edition*. New York: Chapman and Hall.
- Soegiarto, A. 1994. *Ekologi kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Southwood, T.R.E., 1975. *Ecological Methods*. London: Chapman and Hall.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Press.
- Sugiyono, dan Wibowo, E. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Suhardjono, Y.R dkk. 2012. *Collembola*. Bogor : Vegamedia.
- 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.
- Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Sutedjo, M. M., A. G, Kartasapoetra., RD. S. Sastroatmodjo. 1991. *Mikrobiologi Tanah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sutedjo, M. M dan A.G.Kartasapoetra. 1988. *Pengantar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Susanto, P. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Jakarta: Proyek Pengembangan Guru Sekolah Menengah IBRD Loan No. 3979 Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional.
- Swibawa. I,G, Evizal. R, Aini.F.K, Susilo. F.K, Hariah.K. 2006. Alih Guna Lahan Menjadi Lahan Pertanian : Kelimpahan dan Keanekaragaman Nematoda. *Jurnal Agavita*.

Syaufina, L., Haneda, N.F., Buliyansih., 2007 Keanekaragaman Athropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Jurnal Media Konservasi Volume .XII, No.2* Hal : 56-66.

Tarumingkeng, R. C. 2005. *Serangga dan Lingkungan*.
www.tumoutou.net/serangga Diakses tanggal 06 Juni 2015.

Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*.
Yogyakarta: Universitas Gajah Mada Press.

Wallwork, J. A. 1970. *Ecology of Soil Animals*. London: Mc Graw Hill.



Lampiran 1. Indeks Keanekaragaman (H') dan Indeks Dominansi (C)

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

Ordo	Famili	Peranan	Transek 1	Transek 2	Transek 2	ni	ni/N	Ln	Pi Ln Pi	n/N ²
Blattodea	Blattidae	Detrivor	2	2	0	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
	Staphylidae	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 2. Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi di PKM

Ordo	Famili	Peranan	Transek 1	Transek 2	Transek 3	ni	ni/N	Ln	Pi Ln Pi	n/N ²
Blattodea	Blattidae	Detrivor	0	0	0	12	0,011	-4,546	-0,048	0,000
	Blattellidae	Detrivor	0	2	2	4	0,004	-5,645	-0,020	0,000
Coleoptera	Carabidae	Predator	0	2	0	2	0,002	-6,338	-0,011	0,000
	Cicindelidae	Predator	0	1	0	1	0,001	-7,031	-0,006	0,000
Collembola	Entomobrydae	Dekomposer	138	53	172	363	0,321	-1,136	-0,365	0,103
	Paronellidae	Dekomposer	7	0	0	7	0,006	-5,085	-0,031	0,000
	Neariludae	Dekomposer	25	14	6	45	0,040	-3,224	-0,128	0,002
Hymenoptera	Formicidae	Predator	140	323	152	615	0,544	-0,609	-0,331	0,296
Isoptera	Termitidae	Detrivor	2	14	0	16	0,014	-4,258	-0,060	0,000
Orthoptera	Tetrigidae	Herbivor	1	6	3	10	0,009	-4,728	-0,042	0,000
	Gryllidae	Herbivor	14	25	17	56	0,050	-3,006	-0,149	0,003
			Total			1131			-1,192	0,404
									H'=1,192	C=0,404

Lampiran 4. Kegiatan Penelitian



a. Pemasangan *Pitfall trap*



b. Pemisahan dan penghitungan spesimen



c. Perangkap



d. Timbangan analitik (mengukur kadar air)



e. Identifikasi spesimen di lab. optik