

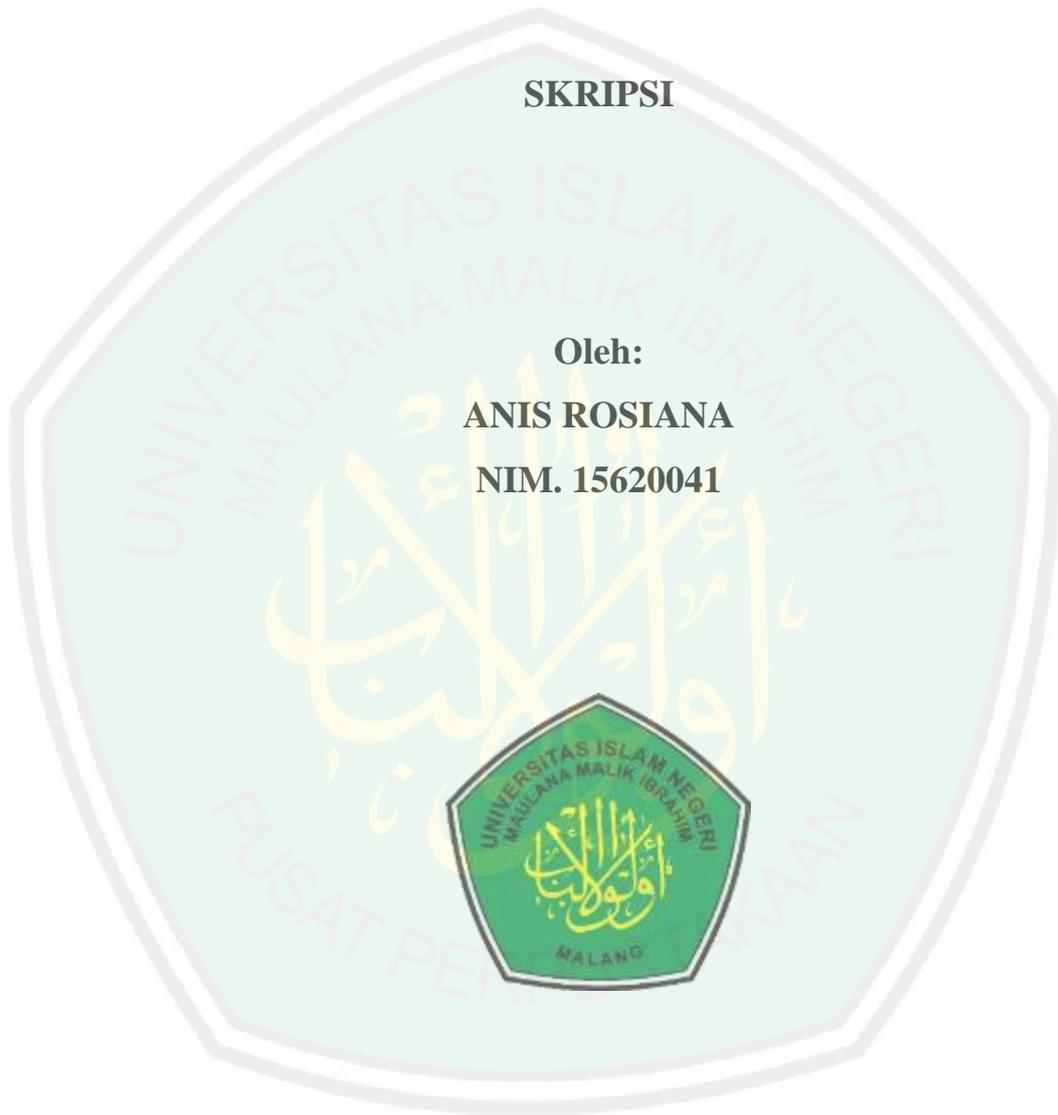
**KEPADATAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI
KOMPLEKS DI KECAMATAN NGANTANG
KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:

ANIS ROSIANA

NIM. 15620041



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI
KOMPLEKS DI KECAMATAN NGANTANG
KABUPATEN MALANG**

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:
ANIS ROSIANA
NIM 15620041

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2020**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI KOPI
SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI
KECAMATAN NGANTANG KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:

ANIS ROSIANA

NIM. 156200041

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji

Tanggal, 06 Mei 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Dwi Suheriyanto M.P

NIP. 197403252003121001

Dr. M. Mukhlis Fahrudin M.S.I

NIPT. 20142011409

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



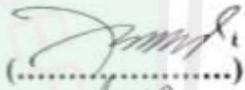
Dr. Evika Sandi Savitri, M. P

NIP. 197410182003122002

**KEPADATAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI KOPI
SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI
KECAMATAN NGANTANG KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal 20 Mei 2020

Penguji Utama	<u>Dr. Evika Sandi Savitri, M.P</u> NIP. 197410182003122002	
KetuaPenguji	<u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u> NIP.198605122019031002	
SekretarisPenguji	<u>Dr. Dwi Suherivanto, M.P</u> NIP. 197403252003121001	
AnggotaPenguji	<u>Dr. M. Mukhlis Fahrudin M.S.I</u> NIPT. 20142011409	

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 197410182003122002

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Anis Rosiana

NIM : 15620041

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Kepadatan Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan 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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 7 Mei 2020
Yang membuat pernyataan,



Anis Rosiana
NIM.15620041



Motto

“Berusahalah sebelum engkau menyerah, karena usaha tidak akan pernah menghinati hasil”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Hal utama dari segalanya

Syukur alhamdulillah yang tak terhingga hamba panjatkan padamu yang rabbi, dengan taburan cinta dan kasih sayangmu engkau memberi hamba kekuatan dalam segala hal. Cinta yang engkau berikan sungguh luar biasa, engkau mengaruniakan ilmu yang luar biasa untuk hamba menjadi bekal. Atas belas kasihmu engkau memberi hamba kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Dan tak lupa pula shawat serta salam semoga tercurah limpahkan kepada panutan kita Nabi Muhammad SAW.

Padamu orang-orang tersayang penulis persembahkan karya sederhana ini. Rama dan emak terimah kasih atas semua yang engkau berikan padaku, doa yang selalu kalian limpahkan, kasih sayang tidak terhingga yang kalian tidak tampakkan, yang selalu ingin memberikan yang terbaik untuk putra putrinya walaupun kalian harus terluka dan terimakasih sudah mengajari aku untuk kuat dengan terpaan hidup yang ada.

Terimah kasih untuk saudara-saudara bak Hosna (oot), mak Paong, bak Aan, adik bungsu (fikri), kak Padhol, ponakan Fifin dan Nadhirah sudah menjadi saudara-saudara yang luar biasa hebat. Terimah kasih untuk sepupu kak inun, rika, elsa, dan semuanya, dan keluarga Bani Hj. Nadiraton sudah mendukung penulis baik dari doa, materi sertas semangat, jasa kalian tidak akan perna terlupakan.

Terimakasih banyak untuk dosen wali sekaligus dosen pembimbing Dr.Dwi Suheriyanto M.P yang sudah sabar memberikan arahan, motivasi, saran, dan kritik dari awal kuliah sampai tugas akhir ini.

Sahabat-sahabat berasa saudara Misba, Ika, Nonong, Selmi, Eka, Ofi, Furkon sudah menemani suka dan duka, sudah sudah mendengar keluh kesah, menjadi penguat saat akan menyerah.

Terimah kasih kepada Ahmad Alfarisi Rabbani yang Allah kirimkan menemani dalam berjuang, memotivasi tiada henti, mendukung sepenuh hati dan jiwa, yang selalu mendengarkan keluh kesah dan tangisan-tangisan. Semoga menjadi penyemangat tidak sampai disini.

Tim otan atau tim penelitian ecology research dan adventure Yuli, Raras, Mulasin terimah kasih telah memberikan banyak pengalaman, sudah membantu dari awal suka dan duka, memberikan semangat serta memotivasi satu sama lain ketika kepercayaan mulai menghilang. Dan teman-teman angkatan 2015, laboran Jurusan Biologi UIN Maliki Malang terimah kasih banyak sudah membantu sehingga skripsi ini terselesaikan.

Terimakasih

Malang, 12 April 2020

KATA PENGANTAR

Syukur alhamdulillah, penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, taufiq dan hidayah yang telah dilimpahkan-Nya sehingga skripsi dengan judul “Kepadatan Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang” ini dapat diselesaikan dengan baik. Sholawat serta salam semoga tercurahkan limpahkan kepada baginda 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 do'a. Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Si, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Saputri M.P, selaku Ketua Progm Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P selaku dosen wali dan pembimbing skripsi, yang telah memberikan arahan, saran dan nasehat selama masa perkuliahan dan selalu sabar dalam membimbing dan mengarahkan sehingga tugas akhir dapat terselesaikan.

5. Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama, karena atas bimbingan, pengarahan dan kesabaran beliau penulisan tugas akhir dapat terselesaikan.
6. Bapak dan Ibu dosen serta staf Jurusan Biologi maupun Fakultas yang selalu membantu dan memberikan dorongan semangat semasa perkuliahan.
7. Kedua orang tua penulis ayahanda Moh.Nur dan IbundaMardiyah 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.
8. Biologi 2015 (Genetist), Ecology Research & Adventure Team, terima kasih atas semua pengalaman, arahan, kerja keras dan motivasinya yang diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini. Khususnya teman-teman team Ngantang Squad yakni Yuli, Raras dan Mukhlisin. Terima kasih atas kesabaran, perjuangan dan dukungan semangatnya. Team skripsweet (Septi, Yakin, dan Imam), dan juga teman-teman yang membantu pengambilan sampel (Ulum, Vandy, Sakhou, Ikhsan). Terimakasih juga untuk untuk Biologi angkatan 2013 & 2014. Terima kasih atas semua pengalaman, kerja keras dan motivasinya yang diberikan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

9. 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. Aaminn.



Malang, 12 April 2020

penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
ملخص البحث.....	xviii
BAB I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	8
1.5 Batasan Penelitian	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian Keislaman.....	10
2.1.1 Pengenalan Serangga Tanah Dalam Al-Qur'an	10
2.1.2 Peranan Penting Serangga Di Kehidupan Manusia Berdasarkan Perpektif Al-Qur'an	12
2.2 Serangga	13
2.2.1 Deskripsi Serangga Tanah.....	13
2.2.2 Morfologi Serangga Tanah	15
2.2.3 Klasifikasi Serangga Tanah.....	18
2.3 Peranan Serangga Tanah.....	26
2.4 Lingkungan Tanah	27
2.5 Agroforestri.....	30
2.5.1 Agroforestri Sederhana	31
2.5.2 Agroforestri Kompleks.....	32
2.6 Hubungan Kepadatan Serangga Tanah dengan Agroforestri 31 Kopi	32
2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian	33
2.7.1 Lahan Agroforestri Kopi Sederhana Kecamatan Ngantang...	34
2.7.2 Lahan Agroforestri Kopi Kompleks Kecamatan Ngantang...	34
2.8 Teori Kepadatan	35
2.8.1 Kepadatan Jenis	35
2.8.2 Kepadatan Relatif	35
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan Penelitian.....	37
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	37

3.3 Alat dan Bahan	37
3.4 Prosedur Penelitian	38
3.4.1 Observasi	38
3.4.2 penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	38
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	40
3.5 Analisis Sifat Fisika-Kimia Tanah	41
3.5.1 Sifat Fisika Tanah	41
3.5.2 Sifat Kimia Tanah	42
3.6 Analisis Data.....	43
3.6.1 Menghitung Kepadatan Populasi Serangga Tanah.....	43
3.6.2 Menghitung Kepadatan Relatif	44
3.6.3 Persamaan Korelasi	44
3.6.4 Analisis Intergrasi Sains dan Islam	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Identifikasi Serangga	46
4.1.1 Macam-Macam Jenis serangga yang di Temukan pada groforestri Sederhana dan Agroforestri Kopi kompleks	46
4.1.2 Jumlah Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya ...	64
4.2 Kepadatan Genus Serangga Tanah dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah	71
4.3 Faktor Lingkungan Abiotik yang Berpengaruh.....	73
4.3.1 Faktor Sifat Fisika Tanah.....	73
4.3.1.1 Suhu Tanah	74
4.3.1.2 Kelembaban tanah.....	75
4.3.1.3 Kadar air Tanah.....	75
4.3.2 Faktor Sifat Kimia Tanah.....	76
4.3.2.1 pH Tanah.....	76
4.3.2.2 C-Organik	77
4.3.2.3 N Total	77
4.3.2.4 C/N	78
4.3.2.5 Bahan Organik	78
4.3.2.6 Fosfor Tanah (P)	79
4.3.2.7 Kalium Tanah (K).....	80
4.4 Korelasi Faktor Fisika-Kimia Tanah dengan Kepadatan Serangga Tanah	80
4.5 Dialog Hasil Penelitian Serangga Tanah dalam Perspektif Islam.....	90
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	95
5.2 Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97

DAFTAR TABEL

1. Tabel 3.1 Tabel Identifikasi	41
2. Tabel 3.2 Standar nilai Koefisien korelasi	45
3. Tabel 4.1 Hasil identifikasi serangga tanah yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks (AKK) dan agroforestri kopi sederhana (AKS).	65
4. Tabel 4.2 Persentase peranan serangga tanah dilahan agroforestri kopi kompleks.....	68
5. Tabel 4.3 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relative (KR) serangga tanah di agroforestri kopi sederhana dan kompleks.....	71
6. Tabel 4.4 Nilai rata-rata parameter sifat fisika tanah pada agroforestry kopi sederhana dan kompleks.....	73
7. Tabel 4.5 Parameter sifat kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks.....	76
8. Tabel 4.6 Hasil korelasi antara faktor fisika –kimia tanah dengan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana.....	80
9. Tabel 4.7 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan serangga tanah pada agroforestri kopi kompleks.....	85

DAFTAR GAMBAR

No	Teks	Hal
1.	Gambar 2.1 Morfologi serangga secara umum.....	15
2.	Gambar 2.2 lahan agroforestri sederhana.....	34
3.	Gambar 2.3 Lahan agroforestri Kompleks.....	35
4.	Gambar 3.1 Peta lokasi agroforestri kopi sederhana agroforestri kopi kompleks	39
5.	Gambar 3.2 Garis peletakan <i>soil sampler</i> pada tiap lokasi	40
6.	Gambar 3.3 Alat <i>Soil Sampler</i>	41
7.	Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus <i>Ischnoptera</i>	46
8.	Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus <i>Periplaneta</i>	47
9.	Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus <i>Ischyropalpus</i>	48
10.	Gambar 4.4 Spesimen 4 Genus <i>Dromius</i>	49
11.	Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus <i>euryderus</i>	50
12.	Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus <i>Cryptophagus</i>	51
13.	Gambar 4.7 Spesimen 7 Genus <i>Anotylus</i>	52
14.	Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus <i>Rugilus</i>	53
15.	Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus <i>Entomobrya</i>	54
16.	Gambar 4.10 Spesimen 10 Genus <i>Forficula</i>	55
17.	Gambar 4.11 Spesimen 11 Genus <i>Aphaenogaster</i>	56
18.	Gambar 4.12 Spesimen 12 Genus <i>Formica</i>	57
19.	Gambar 4.13 Spesimen 13 Genus <i>Linepithema</i>	58
20.	Gambar 4.14 Spesimen 14 Genus <i>Ponera</i>	59
21.	Gambar 4.15 Spesimen 15 Genus <i>Tetramorium</i>	60
22.	Gambar 4.16 Spesimen 16 Genus <i>Reticulitermes</i>	61
23.	Gambar 4.17 Spesimen 17 Genus <i>Gryllus</i>	62
24.	Gambar 4.18 Spesimen 18 Genus <i>Neoscapteriscus</i>	63
25.	Gambar Dokumentasi Penelitian.....	127

LAMPIRAN

1. Lampiran. 1 Hasil Penelitian dan Analisis Faktor Fisika-Kimia Tanah dengan Serangga Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks103
2. Lampiran. 3 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....127



ABSTRAK

Rosiana, Anis. 2019. **Kepadatan Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang**. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P; Pembimbing II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Kata Kunci: Ngantang, Agroforestri Kopi, Serangga tanah.

Ngantang termasuk suatu Kecamatan berada di wilayah Kabupaten Malang. Ngantang produksi kopi umumnya dikelola dengan sistem agroforestri. Pada agroforestri terdapat keberagaman organisme salah satunya serangga tanah. Jumlah, jenis tanaman, pengelolaan dan faktor fisika-kimia tanah dapat mempengaruhi keberadaan habitat dalam ekosistem salah satunya kepadatan serangga tanah. Pada tujuan penelitian ini untuk mengetahui kepadatan serangga tanah pada agroforestri kopi serta hubungan faktor fisika-kimia tanah dengan kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi. Manfaat dari penelitian ini menyadarkan manusia adanya serangga tanah dapat dijadikan indikator kesuburan tanah dengan pengolahan agroforestri yang baik. Oleh karena itu, tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi sangat penting dalam menjaga kelestarian lingkungan. Penelitian ini dilakukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang pada bulan Agustus 2019. Jenis penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif dengan metode eksplorasi. Analisis data menggunakan program PAST 3.15. Dari hasil penelitian diperoleh serangga tanah 16 genus dengan jumlah pada agroforestri sederhana dan 12 genus pada agroforestri kompleks. Nilai kepadatan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana yaitu 478,515 individu/m³, sedangkan agroforestri kopi kompleks yaitu 2035,556 individu/m³. Kepadatan serangga tanah tertinggi pada agroforestri kopi sederhana yaitu genus *Entomobrya* dengan nilai 185,18 individu/m³ dengan kepadatan relatif 38,71% dan kepadatan terendah yaitu genus *Anotylus* dengan nilai 4,45 individu/m³ dengan kepadatan relatif 0,93%. Sedangkan kepadatan serangga tanah tertinggi pada agroforestri kopi kompleks yaitu genus *Entomobrya* dengan nilai 811,85 individu/m³ dengan kepadatan relatif 39,31% dan nilai kepadatan terendah yaitu genus *Neocapteriscus* dengan nilai 2,96 individu/m³ dengan kepadatan relatif 0,14%. Kepadatan genus *Ischropalpus* dan *Pterosticupa* pada agroforestri kopi sederhana berkorelasi sangat kuat dengan N-total, C/N, bahan organik dan fosfor. Pada agroforestri kopi kompleks kepadatan genus *ischnoptera* berkorelasi sangat kuat dengan N-total dan fosfor.

ABSTRACT

Rosiana, Anis. 2019. The Density of Soil Insect on the Simple Coffee Agroforestry and Complex Coffee Agroforestry in Ngantang District of Malang. Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, the State Islamic University (UIN) of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Supervisor I: Dr. DwiSuheriyanto, M.P; SupervisorII: Dr. M. MukhlisFahruddin, M.S.I.

Keywords: Ngantang, Coffee Agroforestry, Soil insects.

Ngantang is one of the districts in Malang. Coffee production in Ngantang is generally managed with an agroforestry system. In agroforestry, there is diversity of organisms, one of which is soil insects. The number, the type of plants, management and physic-chemical factors of the soil can influence the presence of habitat in the ecosystem, one of which is the density of soil insects. The purposes of the research are to determine the density of soil insects on the coffee agroforestry and the relationship between soil physical-chemical factors and the density of soil insects on the coffee agroforestry. The research aims at giving human awareness about the soil insects that can be used as an indicator of soil fertility with good agroforestry management. Therefore, human responsibility as *khalifah* on earth is very important in preserving the environment. The research was conducted on simple coffee agroforestry and complex coffee agroforestry at Ngantang District of Malang in August 2019. The type of research used quantitative descriptive with exploratory methods. Data analysis used the PAST 3.15 program. The research results were obtained 16 genera soil insects with the number in simple agroforestry and 12 genera in complex agroforestry. The value of soil insect density in simple coffee agroforestry was 478,515 individuals/m³; the complex coffee agroforestry was 2035,556 individuals/m³. The highest soil insect density in simple coffee agroforestry was the *Entomobrya* genus with a value of 185.18 individuals/m³ with a relative density of 38.71%, and the lowest density was the *Anotylus* genus with a value of 4.45 individuals/m³ with a relative density of 0.93%. the highest density of soil insects in complex coffee agroforestry was the *Entomobrya* genus with a value of 811.85 individuals/m³ with a relative density of 39.31%, and the lowest density value was the *Neocapriteriscus* genus with a value of 2.96 individuals/m³ with a relative density of 0.14%. The density of the *Pterosticus* and *Ichropalpus* genus in simple coffee agroforestry correlated very strong with N-total, C/N, organic matter and phosphorus. In complex coffee agroforestry, the density of the *Ischnoptera* genus correlated very strong with N-total and phosphorus.

مستخلص البحث

راسيانا، أنيس. 2019. كثافة حشرة التربة في زراعة حراجية البن البسيطة والمعقدة بنجتانج مالانج. البحث الجامعي. شعبة علم الحياة، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: الدكتور دوي سوحريانطا، الماجستير. المشرف الثاني: م. مخلص فخر الدين، الماجستير

الكلمات المفتاحية: بنجتانج، زراعة حراجية البن، حشرة التربة

إن بنجتانج منطقة في مالانج. في الأغلب تم إدارة إنتاج البن باستخدام نظام الزراعة الحراجية. في نظام الزراعة الحراجية هناك الحشرات المتنوعة وهي حشرة التربة. إن عدد النباتات ونوعها، والمعالجة والعامل الفيزيائي الكيميائي للتربة يتأثر على وجود الموائل في النظام البيئي، أحده كثافة حشرة التربة. الهدف من هذا البحث لمعرفة كثافة حشرة التربة في زراعة حراجية البن والعلاقة بين العامل الفيزيائي الكيميائي للتربة بكثافة حشرة التربة في زراعة حراجية البن. الأهمية من هذا البحث هي إنعاش البشر أن وجود حشرة التربة كمؤشر خصوبة التربة بإدارة الزراعة الحراجية الجيدة. لذلك، فإن المسؤولية للبشر كخليفة على الأرض مهمة جدا في الحفاظ على البيئة. أجرى هذا البحث في زراعة حراجية البن البسيطة والمعقدة بنجتانج مالانج في أغسطس 2019. استخدم هذا البحث وصفا كيميا بالطرق الاستكشافية. وتحليل البيانات باستخدام برنامج PAST 3.15. من نتائج البحث حصلت على 16 جنسا في الزراعة الحراجية البسيطة، أما في الزراعة الحراجية المعقدة 12 جنسا. إن قيمة كثافة حشرة التربة في زراعة حراجية البن البسيطة هي 478,515 فرد/متر³، وفي زراعة حراجية البن المعقدة هي 2035,556 فرد/متر³. كثافة حشرة التربة الأعلى في زراعة حراجية البن البسيطة هي جنس إنتوموبريا *Entomobrya* بقيمة 185,18 فرد/متر³ بكثافة نسبية 38,71 في المائة والكثافة السفلى هي جنس أنوتيلوس بقيمة 4,45 فرد/متر³ بكثافة نسبية 0,93 في المائة. أما كثافة حشرة التربة الأعلى في زراعة حراجية البن المعقدة هي جنس إنتوموبريا *Entomobrya* بقيمة 811,85 فرد/متر³ بكثافة نسبية 39,31 في المائة والكثافة السفلى هي جنس نيوجفتريروس *Ischropalpus* بقيمة 2,96 فرد/متر³ بكثافة نسبية 0,14 في المائة. وكثافة جنس دروميوس *Pterosticus* و كريفتوحكو *Ischnoptera* في زراعة حراجية البن البسيطة ترتبط بشدة ب N-total و C/N والمواد العضوية والفسفور. في زراعة حراجية البن المعقدة كثافة جنس كريفتوحكوس ترتبط بشدة ب N-total والفسفور.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ngantang merupakan salah satu Kecamatan yang berada di wilayah Kabupaten Malang. Kecamatan Ngantang berada di sebelah barat Kota Batu setelah Kecamatan Pujon Kabupaten Malang. Menurut Khususiya (2009) dan Pramono (2018) luas wilayah Kecamatan Ngantang yaitu 147,97 km² yang terdiri dari 13 desa. Secara astronomis Kecamatan Ngantang terletak diantara 112,2149 sampai 112,2286 Bujur Timur dan 7,4945 sampai 7,5603 Lintang Selatan dan sebagian besar desa di Kecamatan Ngantang didominasi oleh perbukitan.

Ngantang memiliki sumber daya alam yang melimpah dan belum dimanfaatkan dengan baik dari segi pertanian, perkebunan, peternakan, hutan dan lain sebagainya (Pramono, 2018). Produk pertanian dan perkebunan yang dikelola oleh masyarakat Ngantang terdiri dari berbagai jenis tanaman yaitu padi, jagung, kentang, bawang merah, kubis, tomat, cabe merah, pisang, alpukat, durian, kakao, melinjo, kopi, kelapa, lada dan cengkeh (Pemerintah Kabupaten Malang, 2014). Berikut penjelasan Al-Quran tentang rizki yang dianugerahkan Allah S.W.T kepada ciptaan-Nya untuk dikelola dengan baik sebagaimana disebutkan dalam surah Al-Baqarah ayat 22:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ فُرُشًا وَالسَّمَاءَ بِنَاءً وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجَ بِهِ مِنَ الثَّمَرَاتِ
رِزْقًا لَّكُمْ فَلَا تَجْعَلُوا لِلَّهِ أَنْدَادًا وَأَنْتُمْ تَعْلَمُونَ ٢

Artinya: *“Dialah yang menjadikan bumi sebagai hamparan bagimu dan langit sebagai atap, dan dia menurunkan air (hujan) dari langit, lalu dia menghasilkan dengan hujan itu segala buah-buahan sebagai rezeki untukmu; karena itu.*

Berdasarkan ayat diatas dapat difahami diantara riski allah SWT yang diturunkan ke alam semesta ini salah satunya ialah kopi. Produksi kopi menjadi salah satu sumber pendapatan masyarakat Ngantang yang memiliki nilai jual tinggi dibandingkan dengan hasil kebun yang lainnya, sehingga dapat menambah pemasukan negara (Marhaenanto, 2015). Produksi kopi di Ngantang dari tahun ketahun semakin meningkat yakni tahun 2015 produksi kopi sebanyak 325,96 ton, tahun 2016 produksi kopi masih sama dengan tahun 2015 sebanyak 325,96 ton, dan tahun 2017 mengalami peningkatan yaitu sebanyak 348 ton (Pramono, 2018).

Produksi tanaman kopi di Kecamatan Ngantang ditanam dengan menerapkan sistem pengolahan lahan secara agroforestri. Sistem agroforestri dikenal masyarakat Ngantang pada tahun 1974 Perum Perhutani mengusulkan kepada petani untuk mengolah lahan secara tumpangsari atau yang dikenal dengan agroforestri yaitu tanaman pinus dan tanaman mahoni yang dipadukan dengan tanaman semusim (jagung atau ubi kayu). Dikarenakan hasilnya kurang baik, pihak perhutani mengusulkan tumpangsari antara tanaman pinus dengan tanaman kopi (Hairiah, 2003).

Agroforestri merupakan bentuk penggunaan satu bidang lahan secara berkelanjutan didalamnya terdiri dari beraneka jenis pohon, semak dangan atau tanaman semusim sering disertai dengan ternak sehingga dapat memberikan manfaat secara ekologi dan ekonomi (Olivi, 2015). Menurut Sardjono (2003) agrogforestri secara umum berdasarkan komponen penyusunnya terdiri dari tanaman kehutanan, pertanian dan atau ternak.

Pola tanam agroforestri umumnya memanfaatkan intensitas cahaya matahari. Cahaya matahari yang masuk ke dalam lahan agroforestri akan

mempengaruhi kelembapan dan suhu tanah. Pola tanam dengan agroforestri juga dapat melindungi dari kerusakan serta dapat mencegah penurunan kesuburan tanah secara alami (Prowoto, 2008). Menurut Beetz (2002) menambahkan pola tanam agroforestri dapat menyediakan berbagai kebutuhan misalnya dapat mendaur ulang nutrisi, meregulasi iklim, membunuh organisme yang tidak dibutuhkan.

Pengelolaan dan pemanfaatan sumberdaya alam akan membawa dampak negatif jika tidak dikelola sesuai dengan tujuan pengelolaan yang diharapkan. Harapannya yaitu sumberdaya yang dikelola secara baik dan berkelanjutan, sehingga masyarakat sekitar dapat menerima keuntungan tanpa harus merusak dan menurunkan nilai sumberdaya alam yang dapat merugikan keberlangsungan generasi selanjutnya (Amin, dkk., 2016).

Sistem agroforestri berdasarkan kanopi pohon penayangnya diklasifikasikan menjadi dua yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks (Hairiyah, dkk., 2003). Agroforestri sederhana merupakan campuran dari tanaman berkayu dan tanaman semusim yang di kelola dalam satu lahan yang sama (Triyogo, 2016). Tanaman yang ditanam pada agroforestri ini terdiri dari dua jenis tanaman yang berbeda dan model yang digunakan yaitu pohon yang ditanam disekitar tepi lahan yang memadukan antara tanaman semusim dan tanaman tahunan (Yustha, 2017).

Agroforestri kompleks merupakan sistem pengolahan lahan dengan tanaman pokok yang di tanam secara berkala (Hairiah, dkk. 2003). Pohon yang di tanam pada agroforestri ini berbagai jenis baik tumbuh sendiri ataupun di tanam

secara sengaja. Agroforestri ini mirip dengan ekosistem hutan karena di dalamnya terdapat banyak tanaman (Mayrowani dan Ashari, 2011).

Tanah merupakan salah satu tempat hidup bagi kebanyakan makhluk hidup diantaranya hewan, tumbuhan dan mikroorganisme. Hewan dengan jenis serangga tanah sendiri pada umumnya hidup di habitat tanah. Habitat tanah menjadi tempat berlindung dan mencari makan (Borror, dkk., 1996). Dalam firman Allah surah Al-A'raf (7):58 yaitu:

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

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya yang subur dengan seizin Allah, dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya tumbuh merana. Demikianlah kami mengulang tanda-tanda kebesaran (kami) bagi orang-orang yang bersyukur.

Menurut Tafsir Muyassar (2008) surah Al-A'raf Ayat 58 memiliki makna bahwa Allah memberikan perumpamaan kepada orang mukmin dan kafir. Berdasarkan kalimat “Dan tanah yang subur apabila diguyur hujan akan mengeluarkan tumbuh-tumbuhan dengan izin dan kehendak-Nya dengan baik dan sangat mudah (bagi Allah)”. Begitu juga orang-orang yang beriman, ayat-ayat Allah akan memberikan manfaat baginya dan membuahakan kehidupan yang baik. Sementara itu tanah yang gersang lagi buruk tidak akan dapat mengeluarkan tumbuh-tumbuhan kecualai dengan susah payah, kerdil dan tidak berguna dan tidak dapat mengeluarkan tumbuhan yang baik. Begitu juga orang kafir tidak bisa dapat mengambil manfaat dari ayat-ayat Allah. Perumpamaan-perumpamaan yang indah itu kami ungkapkan untuk menerangkan ayat-ayat dan bukti kebenaran bagi orang-orang yang mensyukuri nikmat-nikmat Allah dan taat kepada-Nya.

Berdasarkan perumpamaan di atas begitu juga dengan pengelolaan tanah dimana tanah baik, merupakan tanah subur sehingga cocok dijadikan budidaya tanaman, tumbuh-tumbuhan atas izin Allah. Tanaman yang dapat tumbuh subur yaitu tanaman yang di tanam di tanah yang dikelola dengan baik maka organisme di dalamnya juga beranekaragam, salah satunya ialah serangga.

Serangga tanah dapat dijadikan indikator kesuburana tanah dalam suatu ekosistem. Pada suatu kelompok serangga tanah memiliki peran sebagai perombak bahan-bahan organik, hasil dari perombakan tersebut berupa lapisan tanah bagian atas yang berguna sebagai nutrisi tanaman (Suheriyanto, 2008) dan (Rezatinur, 2016). Menurut Basna (2017) kehadirannya dan aktivitas serangga tanah sangat diperlukan dalam ekosistem karena berpengaruh terhadap sifat fisik-kimia tanah. serangga tanah dapat menjaga kestabilan ekosistem (Kartikasari, 2015; Sari, 2015).

Kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi di beberapa tempat dapat berbeda- beda. Penelitian sebelumnya tentang serangga tanah di agroforestri kopi telah di lakukana oleh (Anas, 2019) yang bertempat di lahan agroforestri kopi dan perkebunan kopi kawasan lereng gunung ijen Kabupaten Bondowoso. Pada agroforestri kopi di peroleh 12 genus sedangkan pada perkebunan kopi di peroleh 11 genus.

Penelitian lain dilakukan oleh Tseniya (2016) dengan hasil kepadatan serangga tanah yang terdapat pada perkebunan kopi PTPN XII Bangelan Wonosari kabupaten Malang. Diperoleh 19 famili serangga tanah yakni Isotomidae, Entomobryidae, Acrididae, Gryllidae, Blattellidae, Blattelidae, Rhinotermitidae, Forficulidae, Nabidae, Reduviidae, Lygaeidae, aradidae,

Cydniidae, Carabidae, Scarabidae, Cicindelidae, Staphylinidae dan Formicidae. Jumlah kepadatan serangga tanah yang tertinggi yaitu famili Formicidae 5 pada lokasi tanaman kopi menghasilkan yang memakai herbisida, dengan nilai kepadatan 59446,67 individu/m³ dengan nilai kepadatan relatif yaitu 62,79% dan nilai kepadatan yang terendah pada famili Formicidae 7 pada lokasi kebun kopi menghasilkan memakai herbisida, dengan nilai kepadatan 53,33 individu/m³ dengan nilai kepadatan relatif yaitu 0,56%.

Penelitian dilakukan di dua lokasi yang berbeda yaitu perkebunan agroforestri kopi sederhana yang terletak di Dusun Ganten, Desa Tulungrejo dan perkebunan agroforestri kopi kompleks yang terletak di Dusun Jombok, Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Agroforestri kopi sederhana tanaman kopi menjadi tanaman inti dan pohon mahoni menjadi tanaman penanungnya sedangkan agroforestri kopi kompleks tanaman kopi menjadi tanaman inti dan tanaman penanungnya terdiri dari durian, melinjo, lamtoro, nangka pisang dan kelapa.

Agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks untuk lokasi sendiri ketinggiannya berbeda. Agroforestri kopi sederhana berada pada ketinggian 847 m dpl sedangkan agroforestri kopi kompleks berada pada ketinggian 685 m dpl. Pengelolaan lahan pada agroforestri kopi sederhana dirawat dengan pemberian pupuk urea 2 kali pemupukan dalam 1 tahun sedangkan agroforestri kopi kompleks pengelolaan lahan dibiarkan tanpa pemberian pupuk layaknya hutan.

Ditinjau dari perbedaan ketinggian dan pohon penanung dari kedua agroforestri tersebut, maka faktor lingkungan abiotik seperti suhu, kelembaban,

kadar air dan pH akan berbeda. Hal ini dapat dijadikan acuan diantara kedua agroforestri tersebut mana yang dapat mempengaruhi kepadatan serangga tanah. menurut Adianto (1993) serangga tanah pada tipe tertentu dipengaruhi oleh adanya struktur vegetasi, dan dapat juga ditentukan oleh beberapa faktor lainnya, yakni iklim dan cahaya matahari, kandungan air, pH, zat kimia dalam tanah. ditambahkan oleh Basna (2015) keberadaan serangga tanah dalam ekosistem dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yaitu perbedaan iklim, musim, ketinggian tempat serta jenis makanannya.

Sistem pengelolaan lahan dan pohon penayang yang berbeda pada kedua agroforestri diteliti untuk mengetahui mana di antara salah satunya pengelolaan lahan yang baik dengan menggunakan parameter kepadatan serangga tanah yang berkorelasi dengan faktor fisika-kimia tanah. Adapun dari hasil penelitian dapat bermanfaat bagi pengelola lahan agroforestri kopi dimana serangga tanah dapat dijadikan bioindikator terhadap kesuburan tanah.

Mengacu pada latar belakang diatas diperlukan penelitian yang berjudul **“Kepadatan Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan agroforestri kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang”**.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apa saja genus serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang?
2. Berapa kepadatan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang?

3. Apakah terdapat korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan keadaan faktor fisika kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi genus serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.
2. Menjelaskan kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.
3. Mengetahui korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan keadaan faktor fisika kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk lingkungan pendidikan yakni dapat menambah wawasan mengenai pengetahuan tentang kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.
2. Untuk peneliti yakni dapat menghasilkan data yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya.
3. Untuk masyarakat terutama masyarakat Ngantang dapat menambah informasi kepada pengelola seputar sistem agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks terkait tentang kondisi lahan baik dari segi kesuburan tanah.

1.5 Batasan Masalah

1. Pengamatan dilaksanakan di agroforestri sederhana yang dikelola oleh Bapak Mujiono yang terletak di Dusun Ganten, Desa Tulungrejo dengan tanaman kopi sebagai tanaman inti dan tanaman mahoni sebagai tanaman penayang, sedangkan agroforestri kompleks dikelola oleh Bapak Arif dan kelompok tani yang terletak di Dusun Jombok-Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dengan tanaman kopi sebagai tanaman inti dan tanaman durian, kelapa, pisang, lamtoro dan nangka sebagai tanaman penayang.
2. Pengambilan sampel serangga tanah diambil dengan alat *soil sampler* ukuran (25x25x10) cm pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.
3. Identifikasi pada Serangga tanah meliputi bentuk tingkatan morfologi sampai tingkatan genus.
4. Pengukuran faktor abiotik tanah meliputi faktor fisika (suhu, kelembaban dan kadar air tanah) dan faktor kimia (pH, C-organik, C/N, N-total, bahan organik, P dan K).

Artinya: “Dan demikian (pula) diantara manusia, binatang-binatang yang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam (warnanya dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa dan Maha Pengam`pun.

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ

(2004) menjelaskan makhluk hidup berupa manusia, *ad-Dawaab* (binatang yang melata ataupun berjalan dengan empat kaki) dan *Al-an'aam* (binatnag ternak) ialah macam-macam warna dan jenisnya berbeda. Seperti halnya manusia yaitu bangsa Barbar, Habsy dan Thumathim berkulit sangat hitam sedangkan bangsa Shaqalibah dan Romawi berkulit sangat putih, bangsa Arab berkulit netral sedangkan bangsa Hindi berkulit merah. Demikian pula binatang-binatang melata dan binatanag ternak memiliki perbedaaan warna, sekalipun satu jenis.

إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ

Sesungguhnya yang benar-benar takut kepada-Nya ialah kalangan dari ulama yang mengetahui tentang Allah SWT yang Maha Besar, Maha mengetahui dan Maha menyandang semua sifat yang sempurna serta memiliki nama-nama terbaik, maka makin menambah kesempurnaannya.

Berdasarkan ayat di atas bahwasannya Allah Swt menciptakan makhluknya dengan berbagai macam-macam jenis dan warna yang berbeda-beda. Ada yang berjalan dengan melata atau dengan perutnya, ada yang berjan dengan dua kaki dan ada yanag berjalan dengan empat kaki.

2.1.2 Peranan Penting Serangga Di Kehidupan Manusia Berdasarkan Perpektif Al-Qur'an

Al-Quran menjelaskan beberapa peranan penting serangga berikut ini:

1. Surat An-nahl ayat 68-69

لَوْلَا كَتَبَ مِنَ اللَّهِ سَبَقَ لَمَسَّكُمْ فِيمَا أَخَذْتُمْ عَذَابٌ عَظِيمٌ ٦٨ فَكُلُوا مِمَّا غَنِمْتُمْ حَلَالًا طَيِّبًا وَاتَّقُوا اللَّهَ إِنَّ اللَّهَ غَفُورٌ رَحِيمٌ ٦٩

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

2. Surat Al-Hajj ayat 73

يَا أَيُّهَا النَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَاستَمِعُوا لَهُ إِنَّ الَّذِينَ تَدْعُونَ مِنْ دُونِ اللَّهِ لَنْ يَخْلُقُوا ذُبَابًا وَلَوْ اجْتَمَعُوا لَهُ وَإِن يَسْلُبْهُمُ الذُّبَابُ شَيْئًا يَلْمِزُوا لَهُ مَا يَشَاءُ اللَّهُ مِنْهُ ضَعْفَ الطَّالِبِ وَالْمَطْلُوبِ ٧٣

Artinya: “Hai Manusia telah dibuatkan perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalat pun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. Dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah”.

3. Surat Al-Baqarah ayat 26

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

Artinya: “sesungguhnya Allah tiada segan membuat perumpamaan berupa nyamuk atau lebih rendah dari itu. Adapun orang-orang yang beriman, maka mereka yakin bahwa perumpamaan itu benar dari Tuhan mereka, tetapi mereka yang kafir mengatakan: “apakah maksud Allah

menjadikan ini untuk perumpamaan?”. Dengan perumpamaan itu banyak yang disesatkan Allah, dan dengan perumpamaan itu (pula) banyak orang yang diberinya petunjuk. Dan tidak adayang disesatkan Allah, kecuali orang-orang yang fasik”.

Berdasarkan penjelasan ayat tersebut diatas bahwa golongan hewan yakni serangga dapat memberikan manfaat bagi kehidupan manusia. Setiyowati (2017) memaparkan peranan dari beberapa serangga yang tertulis dalam Al-Quran diantaranya adalah berperan sebagai penyubur tanah yakni serangga jenis rayap, sebagai dekomposer atau pengurai yakni larva lalat, dan berperan sebagai alat polinator adalah jenis serangga golongan lebah, lalat, nyamuk. Dengan demikian, tidak menutup kemungkinan serangga jenis lainnya yang tidak disebutkan dalam Al-Quran juga memiliki manfaat dalam kehidupan manusia. Hal tersebut dijelaskan dalam ayat Al-Qura dalam surat As-Shad ayat 27 yang berbunyi “ Dan kami tidak menciptakan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya tanpa hikmah. Yang demikian itu adalah anggapan orang-orang kafir, maka celakalah orang-orang kafir itu, karena mereka akan masuk neraka”.

2.2 Serangga

2.2.1 Deskripsi Serangga Tanah

Serangga tanah ialah termasuk kelompok dari insekta. Menurut (Hadi, 2009) Serangga adalah spesies yang paling dominan dari spesies hewan-filum arthropoda lainnya. Menurut interpretasi para ahli, ada 713.500 arthropoda atau sekitar 80 % spesies hewan yang telah di kenal. Serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik yang berada di permukaan tanah maupun hidup di dalam tanah. Serangga secara umum dikelompokkan berdasarkan tempat hidup

dan jenis makanannya. Serangga tanah dapat di temui di tempat teduh, tanah yang lembab, sampah, padang rumput, dan di bawah kayu lapuk. Menurut Borror, dkk (1996) dengan lingkungan tersebut, serangga mampu memakan segala macam, sehingga tidak terbatas makanannya. Secara umum serangga dapat diketahui dengan bentuk memanjang seperti tabung.

Resh dan Ring (2003) menyatakan bahwa serangga berdasarkan tempat hidupnya di bedakan menjadi: 1) Epigion, ialah serangga yang mendiami permukaan tanah dan serasah daun. Serangga yang mendiami lapisan epigion yaitu tungau, Collembola, kecoak, beberapa spesies cengkerik, dan beberapa kumbang predator, termasuk kumbang pelana (Staphylinidae) dan kumbang darat (Carabidae). 2) Hemiedafon, ialah serangga tanah yang mendiami lapisan organik tanah. Serangga hemiedafon termasuk Dermaptera, cengkerik, kumbang macan (Cicandellidae) dan belatung putih. 3) Eudafon, Yaitu serangga tanah yang menempati lapisan tanah terendah, umumnya bergerak dalam sistem pori tanah. Misalnya beberapa spesies Protura, Diplura, serta beberapa tungau.

Serangga tanah sesuai jenis makanannya, dibagi menjadi 4 jenis yaitu: 1) detritivora/saprovag, merupakan kelompok serangga yang sumber makanannya berasal dari benda mati. Misalnya Collembola, Thysanura, dll. 2) herbivora/fitofagus, merupakan kelompok serangga yang sumber makanannya berasal dari tumbuhan seperti daun, akar dan kayu. Misalnya Diptera, Coleoptera, dll. 3) karnivor, merupakan kelompok serangga yang berfungsi sebagai pemangsa (pemakan serangga lain). Misalnya Hymenoptera, Coleoptera, dll. 4) omnivora, merupakan kelompok serangga yang sumber makanannya berasal dari tumbuhan

dan jenis hewan lainnya. Misalnya Orthoptera, Dermaptera, dll (Kramadibrata, 1995).

2.2.2 Morfologi Serangga Tanah

Serangga termasuk dalam filum Arthropoda berasal dari bahasa Yunani: *Arthros* yang berarti sendi atau ruas, *Podos* yang berarti kaki atau ruas, serangga ini termasuk dalam subfilum Mandibulata, kelas Insekta (Jumar, 2000). Secara umum anatomi serangga terbagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, toraks dan abdomen (Borror, dkk., 1996).



Gambar 2.1 Morfologi serangga secara umum: a. kepala, b. thorak, c. abdomen, d. antena, e. mata majemuk, f. kuku tarsus, g. koksa, h. trokhantor, i. tibia, j. spirakel, k. femur, l. tibia, m. ovipositor, n. serkus (Jumar, 2000).

Bagian tubuh serangga tidak memiliki kerangka dalam, oleh sebab itu tubuh serangga di topang oleh pengerasan dinding tubuh yang berfungsi sebagai kerangka luar (eksoskeleton). Tubuh serangga terdiri tidak kurang dari 20 ruas. Enam ruas tekonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk kepala dan 11 ruas membentuk abdomen ((Jumar, 2000).

a. Caput (kepala)

Bagian kepala serangga merupakan bagian yang kuat yang dilengkapi dengan bagian mulut, mata dan antena sedangkan bagian dalam berisi otak. Bagian belakang kepala posterior bagian permukaan terdapat lubang yang disebut

dengan foramen magnum. Bagian kepala di bentuk oleh 6 buah ruas badan paling depan yang menjadi satu, beberapa segmen berubah berubah menjadi alat-alat penting yang berfungsi sebagai indera penglihatan, pengecap dan peraba. Pada umumnya bagian kepala serangga terdiri dari *front* atau *frons*, *clypeus*, gena atau pipi, bngan atas kepla atau *vertex*, ocelli, antena dan tentorium (kerangka serangga) (Hadi, 2009).

Serangga memiliki sepasang antena berbentuk seperti benang memanjang. Antena befungsi sebagai penerima rangsang, seperti rasa, raba, bau dan panas. Antena serangga terdiri atas 3 ruas. Bentuk maupun ukuran antena serangga bervariasi di antaranya sebagai berikut: Setaceus, filiform, moniliform, serrate, pektinat, bentuk gada, aristate, geniculate, plumose dan stilate (Jumar, 2000).

Bagian kepala serangga memiliki bagian-bagianmulut, mata, serta sepasang antenna. Bagian kepala terbagi menjadi 3 ruas yang berturut-turut bagian depan; protoraks, mesotoraks, metatoraks. Ketiga ruas toraks pada hampir semua serangga dewasa dan sebagian serangga muda memiliki tungkai. Bagian abdomen sedikit mengalami perubahan, dan bagian lain terdapat alat pencernaan. Serangga tidak memiliki kerangka dalam, oleh sebab itu tubuh serangga di topang oleh pengerasan dinding tubuh yang berfungsi sebagai kerangka luar (eksoskeleton) (Jumar, 2000).

b. Toraks (dada)

Toraks merupakan tagma (bagian) kedua dari tubuh serangga yang dihubungkan dengan kepala oleh semacam leher yang disebut *serviks*. Bagian toraks terdiri dari tiga segmen yaitu: toraks, protoraks dan metatoraks. Pada

serangga bersayap pada bagian mesotoraks dan metatoraks masing-masing terdapat satu pasang sayap. Persatuan di antara keduanya membentuk bagian yang kokoh dan secara keseluruhan di sebut pterotoraks (Jumar, 2000).

c. Abdomen (perut)

Abdomen ialah bagian tubuh serangga yang terdiri dari 11 segmen, setiap segmen terdiri dari tergite yang tersusun atas tergum dan sklerit. Bagian sklerit ventral pada daerah lateral disebut pleurit. Letak lubang-lubang pernafasan (spirikel) ialah pada pleuron. Alat kelamin pada serangga berada pada bagian ke-8 dan 9. Segmen-segmen tersebut berfungsi sebagai alat untuk kopulasi pada serangga jantan dan berfungsi sebagai peletak telur pada serangga betina (Hadi, 2009).

d. Sayap

Sayap ialah bagian yang terletak pada meso dan metatoraks yang berbentuk tonjolan integumen. Sayap terdiri dari permukaan atas dan bawah berupa bahan khitin yang tipis. Bagian sayap berbentuk garis tebal disebut rangka sayap atau pembuluh sayap. Rangka sayap berbentuk melintang disebut rangka sayap melintang, sedangkan rangka sayap memanjang disebut rangka sayap membujur (longitudinal). Bagian tubuh yang dikelilingi rangka sayap atau pembuluh disebut dengan Sel (Jumar, 2000).

e. Tungkai

Tungkai merupakan bagian kaki pada serangga di bagian toraks selain bagian sayap (Jumar, 2000). tungkai-tungkai serangga terbagi menjadi beberapa ruas dan berstelorisasi. Khas toraks terdiri dari 6 ruas diantaranya adalah ruas dasar (Koksa), satu ruas kecil sesudah koksa (trokanter); biasanya ruas pertama

yang panjang dari tungkai (tibia), ruas kedua yang panjang (tarsus), biasanya sederet ruas-ruas yang kecil dibelakang tibia, kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau seta pada ujung tarsus (pretarsus; ptar). Sebuah glambir atau bantalan antara kuku-kuku disebut arolium, dan bantalan didasar kuku-kuku disebut pulvilli (Hadi, 2009).

2.2.3 Klasifikasi Serangga Tanah

Serangga tanah termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang berarti ruas dan *poda* memiliki arti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang memiliki ciri utama dari kaki yang beruas-ruas (Borror, dkk., 1966). Filum Arthropoda dikelompokkan menjadi empat sub filum Trilobita, Chelicerata, Crustacea, Atelocerata. Sub filum Trilobita telah punah, Chelicerata dibagi menjadi tiga kelas yaitu, kelas Merostomata, Arachnida, Pycnogonida, sub Filum Crustacea.

Gillott (2005) mengelompokkan filum arthropoda dalam tiga sub filum, yaitu:

a) Sub Filum Trilobita

Sub filum Trilobita hampir 4000 spesies telah diketahui merupakan fosil laut yang ada sekitar 500-600 juta tahun yang lalu. Arthropoda ini tidak termasuk Arthropoda primitif tetapi sangat terspesialisasi. Berbeda dengan Arthropoda modern trilobita secara keseluruhan menunjukkan keseragaman struktur tubuh yang luar biasa.

Laut adalah tempat hidup bagi filum Trilobata, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota sub filum trilobita umumnya ditemukan dalam bentuk fosil sehingga sangat sedikit yang diketahui.

b) Sub Filum Chelicerata

Sub filum Chelicerata memiliki tubuh yang dapat dibagi menjadi cephalothorax dan perut, memiliki sepasang chelicerae (tetapi kurang natena), sepasang pedipalps dan empat pasang kaki untuk berjalan.

Chelicerata adalah termasuk dalam sub filum hewan pemangsa yang memiliki seracerae dengan kelenjar racun. Contoh dari kelompok ini adalah kepiting, kalajengking, tungau dan laba-laba.

c) Sub filum Mandibulata

Sub filum mandibulata memiliki sepasang mandibula sebagai organ pengunyah utama. Sub filum mandibulata yang tersisa yaitu, Crustacea populasinya menyebar di seluruh lautan sedikit yang hidup di daratan (kepiting, lobster, udang dan kutu kayu), Myriapoda terdapat lima atau enam segmen pada bagian kepala, memiliki sepasang antenna tunggal dan tidak memiliki matadan Hexapoda (insekta).

Sub filum mandibulata pada bagian mulut terdapat mandible dan maksila. Contoh dari kelompok ini yaitu Crustasea, Insekta (serangga) dan Myriapoda. Kelas Crustasea telah menyesuaikan dengan kehidupan laut dan populasinya menyebar di seluruh lautan. Kelas Myriapoda anggotanya ada dua yaitu Millipedes dan Centipedes yang adaptasinya dengan kehidupan daratan.

Dibawah ini akan diuraikan karakter beberapa ordo serangga tanah berdasarkan klafikasi dari Borror, dkk (1996):

1. Ordo Protura

Protura merupakan serangga yang tidak memiliki sayap primer. Serangga dewasa hanya memiliki panjang 0,5-2,5 mm, kepala berbentuk pir tidak memiliki

mata dan antena. Bagian mulut untuk menusuk menghisap. Sepasang organ sensorik. Pseudoculi terletak di kapsul kepala. Perut memiliki struktur tertentu yang penting bagi kehidupan tanah. Protura lebih menyukai kelembaban udara tinggi dan suhu udara yang cukup hangat (Eisenbeis dan Wilfred, 1985). Anggota ordo Protura dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Protentomidae, Acerentomidae, Eosentomidae dan lain-lain.

2. Ordo Collembola atau Ekor Pegas

Collembola adalah serangga primitif tanpa sayap. Ukuran kecil hanya 0,2-9 mm, jumlahnya yang melimpah membuat collembolan menjadi salah satu organisme tanah yang penting, memainkan peran penting dalam proses dekomposisi. Tubuh terbagi menjadi rongga, dada dan perut. Bagian pertama dari enam segmen perut menanggung tabung ventral, organ pegas atau furca pada segmen ke empat dan retinaculum pada segmen ketiga. Toraks memiliki tiga segmen. Antenna di bagian depan kepala, terdapat mata majemuk sederhana, bagian mulut mencolok yang menyatu untuk membentuk mulut kerucut di ventral sisi kepala (Eisenbeis dan Wilfred, 1985). Pembagian famili dibagi berdasarkan jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Ordo Collembola dikelompokkan menjadi beberapa famili yaitu: Sminthuridae, Hypogastruridae, Isomidae, Emtomobridae, Neelidae, Campodeidae, Procampodeidae, Anajapygidae dan Japygidae.

3. Ordo Diplura

Diplura merupakan serangga tanpa sayap, bagian tubuh memanjang (3-10-mm) tidak memiliki mata, tetapi dilengkapi dengan rambut sensorik. Ordo Diplura hidup di lumut, di bawah kulit kayu atau batu, sampah, tetapi juga di ruang pori-

pori lembab dari yang lebih rendah lapisan tanah, memiliki dua filamen ekor atau embelan-embelan (Eisenbeis dan Wilfred, 1985). Ordo Diplura dikelompokkan menjadi beberapa famili yaitu: Japygidae, Campodidae, Procampodidae dan Anajapygidae.

5. Ordo Tysanura

Tysanura berasal dari bahasa Yunani *Tysanos* artinya pinggiran dan *oura* artinya ekor. Sisik-sisik tubuh bersinar seperti ikan perak. Ukuran tubuh kecil sampai sedang, tubuh biasanya ditutupi dengan sisik. Bagian mulut pengunyah, madibulat. Memiliki mata majemuk kecil atau tidak ada. Serangga ini ditemukan di bawah kulit kayu, batu, serasah rumput dan lain sebagainya (Gibb dan Cristian, 2006). Anggota ordo Microcoryphia dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Lepidodotrichidae, Nicoletiidae dan Lepismatidae.

6. Ordo Microcoryphia

Microcoryphia berasal dari bahasa Yunani (mikro= kecil; pha= kepala). Badan berukuran sedang dan terkompresi lateral, dengan toraks melengkung. Mata majemuk berkembang baik, tarsi bagian kaki tiga segmen. Semua spesies tidak memiliki sayap, dan perut dua segmen (Gibb dan Cristian, 2006). Anggota ordo Microcoryphia dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Machilidae dan Meinertillidae (Borror, dkk., 1996).

7. Ordo Orthoptera

Orthoptera berasal dari bahasa Yunani (*Orthos*= lurus dan *pteron*= sayap). Secara anatomi orthoptera beragam jenis, mandibula berkembang dengan baik, tipe mulut pengunyah. Bagian antena terurut dan kadang lebih panjang dari bagian badan. Sayap belakang seperti kipas dan terlipat saat dalam posisi istirahat.

Kaki belakang besar disesuaikan untuk melompat. Perut memiliki 11 segmen dan sersi berkembang dengan baik (Gibb dan Cristian, 2006). Serangga ordo Orthoptera dikelompokkan menjadi beberapa famili yaitu: Tridactylidae, Gryllotalpidae, Tetrigidae, Eumastacidae, Tanaoceridae, Acrididae, Gryllidae, Gryllacrididae dan Tettigonidae (Borror, dkk., 1996).

8. Ordo Isoptera

Ordo Isoptera berasal dari bahasa Yunani (*isos*= sama; *pteron*= sayap) yang merujuk pada ukuran dan bentuk sayap. Rayap nama umum dari nama Latin, yang merupakan nama abad pertengahan untuk cacing kayu. Rayap juga disebut semut putih, tetapi mereka dapat dibedakan dari semut sejati karena rayap memiliki pinggang yang lebar dan antena manik-manik. Memiliki dua pasang sayap yang ukuran dan bentuknya sama. Rayap serangga kecil bertubuh lunak, polimorfik, kriptozoid. Antena moniliform atau filiform, bagian mulut mandibula. Golongan reproduksi memiliki empat selaput, berukuran serupa, sayap berurat jaring. Golongan tentara dan pekerja tidak memiliki sayap. Makanan utama rayap adalah selulosa (Gibb dan Cristian, 2006).

Semut-semut putih merupakan sebutan populer bagi rayap tetapi mereka tidak memiliki hubungan erat dengan semut, yang termasuk dalam kelompok Hymenoptera ialah lebah-lebah dan tabuhan, Isoptera mengalami evolusi bebas dari segi sosialnya. Hubungan rayap paling erat dengan kecoak-kecoak yang primitif mengalami evolusi dari satu nenek moyang dengan rayap.

Bagian tubuh rayap tubuhnya lunak dan berwarna putih, sedangkan semut bagian tubuhnya keras dan biasanya hitam yang merupakan perbedaan penting di antara keduanya. Bagian sayap depan dan belakang hampir sama dan diletakkan

datar di atas abdomen pada waktu istirahat, sedangkan sayap-sayap belakang pada semut lebih kecil dibandingkan pada waktu istirahat sayap depan dan sayap belakang biasanya diletakkan di atas tubuh. Apabila sayap rayap terputus sampai sutura, maka dasar sayap akan menempel pada toraks.

9. Ordo Dermaptera

Dermaptera berasal dari bahasa Yunani (*derma* = kulit; *pteron* =sayap). Bagian tubuh Dermaptera memanjang yang berukuran hingga 50 mm, kepala prognat, mulut adalah tipe pengunyah dan protoraks tetap bebas dari mesotoraks. Serangga dewasa sayap depan memiliki dua sayap yang pendek dan kasar dan bentuknya seperti kulit yang tidak memiliki rangka sayap. Sayap bagian belakang besar, selaput tipis berbentuk bundar. Habitat Dermaptera paling umum hidup di daerah beriklim tropis dan hangat (Gibb dan Cristian, 2006). Borror, dkk (1996) menyatakan Antena ordo Demaptera menjadi salah satu pembeda dengan serangga lain. Serangga ordo Dermaptera di kelompokkan menjadi beberapa famili yaitu: Pygidicranidae, Carcinophoridae, Labiidae, Labiduridae, Chelisochidae, dan Forficulidae.

10. Ordo Homoptera

Homoptera memiliki bentuk tubuh yang cukup besar yang bervariasi. Keadaan siklus hidup sangat kompleks, generasi kawin terjadi selama dua kali dan partenogenetik, generasi bersayap dan tidak bersayap. Bagian-bagian mulut tipe penghisap dengan empat stilet penusuk (mandible dan maksilae). Memiliki 4 sayap, sayap memiliki sifat yang sama seluruhnya, baik selaput tipis agak tebal dan selaput tipis di sayap belakang. Bagian sungut sangat pendek, beberapa Homoptera memiliki rambut duri, lebih panjang biasanya berbentuk benang pada

yang lainnya. Mata majemuk biasanya berkembang bagus. Ordo Homoptera dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Delphacidae, Fulgoridae, Flatidae, Tropiduchidae, Acanaloniidae, Derbidae, Issidae, Achilidae, Dictyopharidae, Kinnaridae, Cixidae, Cicadidae, dan lain-lain.

11. Thysanoptera

Thysanoptera berasal dari kata Yunani *thysanos* artinya menyinggung pinggiran dan *pteron* yang berarti sayap. Tubuh serangga kecil berbentuk ramping tetapi beberapa spesies mencapai 12 mm. ada yang memiliki sayap dan ada juga yang tidak memiliki sayap. Serangga ini juga disebut serangga berduri, bagian belakang kepala berbentuk simetris sedangkan bagian dorsal asimetris. Memiliki sepasang antena biasanya terdiri dari 7-8 segmen, mata majemuk berpasangan yang berkembang dengan baik. Bagian-bagian mulut adalah tipe penghisap. Anggota ordo Tysanoptera dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Phalaeothipidae, Thripidae, Melantripidae, Aelothripidae, dan Heterothripidae.

12. Coleoptera

Coleoptera berasal dari bahasa Yunani (*coleo* = selubung; *ptera* = sayap). Sayap depan yang menebal melindungi sayap belakang, memiliki mulut pengunyah dan antena sangat bervariasi dalam ruas dan bentuk. Perut bergabung secara luas ke dada, memiliki dua pasang sayap dan beberapa spesies tidak memiliki sayap (Gibb dan Cristian, 2006). Pembagian famili berdasarkan perbedaan elytra, antenna, tungkai, dan ukuran tubuh. Serangga-serangga ordo Coleoptera dikelompokkan atas beberapa famili yaitu Staphylinidae, Carabidae, Silphidae, Scarabaeidae, dan lain-lain (Borror, dkk., 1996).

13. Ordo Mecoptera

Mecoptera berasal dari bahasa Yunani (*meco*=panjang; *ptera*=sayap) beberapa Mecoptera di sebut kalajengking karena alat kelamin terbalik beberapa laki-laki menyerupai ekor kalajengking. Bagian tubuhramping dengan ukuran sedang (25 mm), dengan sayap relatif panjang, kepala memanjang di bawah mata majemuk, mulut berupa penggigit dan memanjang kearah bawah. Memiliki 4 sayap dengan ukuran yang sama, bentuk dan venasi, larva dari beberapa spesies memiliki mata majemuk. Pembeda antar famili pada ordo Mecoptera yaitu pada bagian tungkai dan sayap (Gibbdan Cristian, 2006). Ordo ini dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Bittacidae, Boreidae, Meropeidae, Panorpidaedan Panorpodidae (Borrer, dkk., 1996).

14. Ordo Diptera

Diptera berasal dari bahasa Yunani kata (*di*= dua dan *ptera*= sayap). Memiliki sepasang sayap yang digunakan untuk keseimbangan saat terbang. Tubuh Diptera dewasa lunak dan besar. Kepala dapat dimanipulasi dengan mata majemuk besar dan beragam. Mulut memiliki tipe penghisap dengan variasi struktur mulut seperti penusuk di temukan pada spesies predator dan penghisap darah (Gibb dan Cristian, 2006). Perbedaan sayap dan antena merupakan salah satu pembeda tingkat ordo Diptera. Serangga ordo Diptera dikelompokkan atas beberapa famili yaitu: Nymphomyiidae, Trichiceridae, Ptychopteridae, Deuterophiebiide dan lain-lain (Borrer, dkk., 1996).

15. Ordo Hymenoptera

Hymenoptera berasal dari bahasa Yunani (*hymeno*=selaput; *ptera* = sayap). Bagian sayap berselaput, kadang bagian prognathus kepala tidak menyatu

dengan pronotum, mata majemuk berbentuk besar, sayap bagian depan lebih lebar di bandingkan sayap bagian belakang (Gibb dan Cristian, 2006). Struktur tertentu bagian tubuh sangat bervariasi, warna tubuh sebagian berwarna mencolok, kuning atau merah dan hitam. Panjang tubuh dari 0,13 sampai 75,00mm. Mulut bertipe penggigit dan penghisap. Serangga-serangga ordo Hymenoptera dibagi menjadi dua Sub Ordo yaitu Symphytadan Apocrita (Foottit dan Peter, 2009).

2.3 Peranan Serangga Tanah

Peranan penting serangga tanah di ekosistem ialah membantu proses pelapukan pada bahan organik tanah. Aktivitas serangga tanah berpengaruh positif di suatu ekosistem pada sifat fisika dan kimia tanah. Bahan organik yang berada ditanah akan dirombak oleh serangga tanah kemudian akan melebur sebagai bahan organik tanah yang membantu kelangsungan hidup tumbuh-tumbuhan (Basna, 2017). Bahan organik dalam bentuk senyawa lain yang menyuburkan tanah terdiri dari bahan yang sedang melapuk atau setengah segar, dan bahan yang segar. (Aminullah, 2015). Diperkuat oleh penelitian Rachmasari (2016) serangga sebagai bioindikator dalam melihat tingkat kesuburan tanah dalam suatu ekosistem.

Serangga secara langsung ataupun tidak langsung memiliki manfaat bagi kehidupan manusia. Peranan dan manfaat serangga dari segi positif ialah sebagai penghasil produk seperti madu yang bisa diperjual belikan, sebagai penyerbuk, sebagai pengurai sampah, zat pewarna pengontrol hama, sutera, malam tawon, dan sirlak (Borrer, dkk., 1996).

Serangga merupakan bagian dari kelompok hewan tanah yang berperan sebagai dekomposer bagi tanah. Suheriyanto (2008) menjelaskan lebih lanjut posisi serangga tanah dalam rantai makan yang menempati tingkat trofik kedua yakni kelompok herbivora (pemakan tumbuhan). Serangga jenis ini memiliki dampak negatif yang merugikan kelompok petani karena dapat menurunkan kualitas dan kuantitas hasil panen. Serangga jenis karnivora (pemangsa) menempati posisi di tingkat trofik ketiga yang mengkonsumsi jenis serangga pada trofik tingkatan yang lebih rendah.

2.4 Lingkungan Tanah

Tanah merupakan lapisan tipis yang terletak di atas permukaan bumi dan tidak padat antara litosfer dan atmosfer, bagian terluar bumi. Tahapan tanah yang terdiri dari bahan mineral, akar, tanaman, air dan gas dan bahan organik pada tahap pembusukan. Di tanah juga terdapat organisme, organisme tidak hanya menggunakan tanah sebagai habitat dan juga sumber energi, tetapi juga berkontribusi pada pembentukan tanah, sangat mempengaruhi sifat fisik kimia tanah dan sifat vegetasi yang tumbuh di atasnya (Bardgett, 2005).

Salah satu organisme yang hidup di tanah ialah salah satunya serangga tanah. Serangga tanah hidup tergantung pada habitatnya, karena keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah ditentukan oleh keadaan daerah tersebut. Suin (2003) menyatakan bahwa keberadaan suatu jenis serangga tanah bergantung pada faktor lingkungan, yaitu lingkungan abiotik dan lingkungan biotik, sehingga dalam mempelajari serangga tanah perlu dilakukan pengukuran faktor fisika-kimia tanah.

Sebagian besar serangga tanah banyak ditemui di lapisan atas atau lapisan *top soil*, karena pada lapisan *top soil* ini permukaannya memiliki serasah daun yang terdiri dari daun jatuh yang telah terurai dan bagian tumbuhan. Lapisan serasah ialah sumber makanan bagi serangga tanah. Sebagian serasah akan membusuk dan masuk ke dalam tanah, bersama dengan akar, jasad renik tanah yang mati akan terurai ke dalam tanah dan membentuk humus. Adanya humus dapat membuat tanah bergeluh, berbutir atau meremah, dan karenanya tanah tersalir dengan baik. Lapisan ini sangat tipis dengan ketebalan sekitar 15 cm (Odum, 1997).

Terdapat beberapa faktor abiotik dalam lingkungan tanah, diantaranya:

a. Kelembaban tanah

Keanekaragaman hewan dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah kadar kelembaban tanah (Sotedjo., dkk, 1996). Husamah.,dkk (2017) menjelaskan bahwa jumlah suatu populasi berhubungan dengan kelembaban, hal tersebut dapat dilihat pada kondisi hewan yang hidup di tanah kering akan memiliki kandungan air yang sedikit di dalam tubuhnya, dan jika keadaan tersebut berlangsung terus-menerus maka dapat mempengaruhi keberlangsungan hidup hewan tersebut. Oleh karena itu, jumlah hewan tanah sangat dipengaruhi oleh faktor penentu utama yaitu kelembaban tanah.

b. Suhu tanah

Suhu dalam tanah banyak mempengaruhi proses yang terjadi di dalamnya dan berperan dalam mengendalikan laju dan proses pengembangan tanah, komposisi tanah dan kegiatan biota tanah. Semua spesies yang ada di bumi ini

termasuk serangga tanah membutuhkan suhu minimum dan suhu maksimum untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidupnya (Lavelle dan Lister, 2003).

Serangga merupakan hewan poikilotermik, sehingga suhu tubuh mengikuti suhu tubuh mengikuti lingkungannya. Suhu menentukan kehadiran dan kepadatan serangga pada suatu habitat karena serangga dibatasi oleh kisaran suhu pada suatu habitat yang berbeda (Gillott, 2005).

c. pH tanah

Nilai pH tanah merupakan salah satu faktor kimia tanah yang dapat digunakan sebagai indikator kesuburan tanah, karena dapat menggambarkan ketersediaannya unsur hara dalam tanah tersebut (Hanafiah, 2007). pH tanah sebagai faktor pembatas yang berpengaruh atau sensitif pada keberlangsungan hewan tanah, setiap spesies hewan tanah memiliki toleransi kebutuhan pH yang bervariasi (Husamah., dkk, 2017).

d. Bahan Organik

Bahan organik tanah merupakan salah satu komponen tanah, yang berasal dari sisa tanaman dan binatang yang terdapat di dalam tanah yang terus menerus mengalami perubahan bentuk, karena dipengaruhi oleh faktor biologi, fisika dan kimia tanah. Bahan organik tanah adalah semua jenis senyawa organik yang terdapat di dalam tanah, termasuk fraksi bahan organik ringan dan serasah. Bahan organik terlarut di dalam air, bahan organik yang stabil atau humus dan biomassa organisme (Suryani, 2007). Bahan organik tanah sumber utamanya berasal dari jaringan organik tanaman, baik berupa batang, ranting, daun, buah maupun akar. Sedangkan sumber kedua berupa kotoran yang berasal dari hewan (Husamah, dkk., 2017).

2.5 Agroforestri

Agroforestri merupakan penggunaan lahan pertanian secara terpadu seperti tanaman, ternak dan juga di dalamnya terdapat pohon dan semak (Alteiri, 1999., Beetz, 2002., Sileshi et.al, 2007). Agroforestri menghubungkan kegiatan perhutanan dan pertanian pada lahan yang sama untuk meningkatkan produktifitas, profitabilitas keanekaragaman dan keberlanjutan ekosistem (Xu, dkk., 2013).

Sistem agroforestri ini dapat mendatangkan keuntungan ekonomi, karena memanfaatkan lahan secara tradisional (Triyogo, dkk., 2016). Menurut (Triwanto, dkk., 2012) agroforestri berpotensi sebagai suatu konservasi tanah dan air, serta menjamin keberlangsungan produksi pangan, bahan bakar, pakan ternak maupun hasil kayu khusus dari lahan-lahan batas dan terdegradasi. Agroforestri ini dapat diterapkan di lahan-lahan pertanian berisiko tinggi terhadap erosi, terdegradasi dan lahan-lahan tepi.

Supriadi dan Dipyo (2015) menyatakan terdapat 3 tipe utama dalam agroforestri yaitu:

1. *Agrisilvikultur*: dalam satu lahan mengkombinasikan tanaman berkayu dan tanaman pertanian.
2. *Silvopastura*: pada area padang rumput mengembangkan ternak bersama dengan tanaman berkayu.
3. *Agrosilvopastura*: tanaman berkayu, ternak dan pertanian di kombinasikan menjadi satu lahan.

Keuntungan yang didapatkan dari pola agroforestri (Motis, 2007) antara lain: produksi kayu bakar meningkat, meningkatkan penggunaan tenaga kerja

dalam sumber daya, memberikan naungan untuk tanaman dibawahnya, meningkatkan perlindungan dan perbaikan tanah, menghasilkan kayu bakar, makan ternak, jerami dan produksi hutan yang lainnya (Beetz,2002). Menghasilkan ekosistem campuran, yang merupakan salah satu cara konservasi (Scroth,2004).

Banyaknya bentuk dan pola penanaman agroforestri menunjukkan adanya perbedaan dalam penggunaan jenis dan jumlah tanaman penyusun agroforestri. Menurut Foresta (2000) agroforestri dapat di kelompokkan menjadi 2 macam, yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks.

2.5.1 Agroforestri Sederhana

Agroforestri sederhana merupakan suatu sistem pertanian dimana penggabungan pohon yang ditanam dengan satu atau lebih jenis tanaman semusim (Foresta, dkk., 2000). Hairiah dan Sumeru(2003)menyatakan bahwa tanaman yang di tanam sedikitnya 2 jenis pohon sampai 5 jenis pohon yang memiliki fungsi sebagai bahan penaung dari tanaman inti dan membentuk satu lapis penaung. Penampakan dari agroforestri ini jarak tanaman lebih teratur. Jenis-jenis pohon yang ditanam sangat beragam, biasanya yang memiliki nilai ekonomi tinggi (karet, kelapa, kopi cengkeh, nangka dan lain sebagainya). Dan tanaman yang memiliki nilai ekonomi rendah (lamtoro, dadap, kaliandra). Dan tanaman semusim (pada, jagung, kedelai dan lain sebagainya), sayuran, rerumputan, atau jeni-jenis tanaman lainnya.

Hairiah dan Sumeru (2003) menyatakan daerah Jawa banyak ditemukan agroforestri sederhana yakni agroforestri berbentuk tumpangsari atau *taungya*. Dalam perkembangannya, sistem agroforestri sederhana merupakan campuran dari beberapa jenis tanaman pohon tidak adanya tanaman musiman, contoh: kebun

kopi dikombinasikan dengan tanaman dadap (*Erthrina*) atau kelorwono/ gamal (*Gliricidia*) sebagai tanaman penayang dan penyubur tanah. Umumnya tumpangsari ini di temui di daerah Ngantang, Malang terdapat tanaman kopi pada hutan pinus.

2.5.2 Agroforestri Kompleks

Agroforestri kompleks merupakan suatu sistem pertanian yang di tandai dengan penampilan dan struktur mirip hutan. Pohon yang ditanam beranekaragam baik yang ditanam atau tumbuh secara alami, sehingga kepadatannya lebih besar dibandingkan dengan hutan alam (Schroth,dkk., 2004). Martini, dkk (2017) menyatakan bahwa terdapat lebih dari 5 jenis pohon yang berfungsi sebagai penayang dari tanaman inti dan membentuk multi lapis penayang. Penampakan dari agroforestri ini jarak antar tanaman tidak teratur dan pemeliharaanya sangat minim dilakukan.

Menurut Hairiah dan Semeru (2003) agroforestri kompleks dibedakan menjadi 2 berdasarkan jarak terhadap tempat tinggal, yaitu kebun atau perkarangan berbasis pohon (home garden) yang dekat dengan tempat tinggal dan agroforest letaknya jauh dari tempat tinggal. Misalnya agroforestri hutan damar di daerah Krui, Lampung Barat atau hutan karet di Jambi.

2.6 Hubungan Kepadatan Serangga Tanah dengan Agroforestri Kopi

Serangga merupakan komponen utama dalam ekosistem. Semakin besar kehadirannya dapat berpengaruh terhadap ekosistem (Triyogo, 2016). Menurut (Suheriyanto, 2008) serangga dan tumbuhan di dalam komoditas saling

membutuhkan. Kebutuhan yang diperlukan tumbuhan dengan serangga dasarnya meliputi aspek makanan, perlindungan dan pengangkutan.

Kondisi ekosistem yang berbeda (tingkat perkembangan agroforestri) akan menyebabkan munculnya perbedaan karakteristik ekosistem biotik dan abiotik, yang dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga yang ditemukan (Triyogo, 2017). Menurut Yulisyarini (2013) penurunan suhu tanah dan suhu udara diakibatkan oleh bervariasinya pohon penaung agroforestri kopi sehingga meningkatkan kanopi pohon. Lingkungan hutan dengan lapisan pohon penaung yang banyak dan beranekaragam jenis tumbuhan yang tinggi lebih mendukung kehidupan spesies serangga dibandingkan lingkungan hutan dengan pohon penaung dan tanamannya tidak bervariasi atau lebih sedikit jenis tanaman (Prakoso, 2017).

2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian

Kecamatan Ngantang termasuk Kecamatan yang berada di wilayah kabupaten Malang. Lokasinya berada di sebelah barat kota Batu sesudah Kecamatan Pujon. Menurut Khususiyah (2009) dan Pramono (2018) luas keseluruhan wilayah Kecamatan Ngantang yaitu 147,97 km² yang terdiri dari 13 Desa. Secara astronomis terletak diantara 112,2149 sampai 112,2286 Bujur Timur dan 7,4945 sampai 7,5603 Lintang Selatan. Sebagian besar desa di Kecamatan Ngantang di dominasi oleh perbukitan. Ngantang memiliki sumber daya alam yang melimpah yang belum dimanfaatkan dengan baik dari segi pertanian, perkebunan, peternakan, hutan dan lain sebagainya (Pramono, 2018).

2.7.1 Lahan Agroforestri Kopi Sederhana Kecamatan Ngantang

Lahan agroforestri sederhana bertempat di Dusun Ganten Desa Tulungrejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Berada pada $7^{\circ}49'13''S$ dan $112^{\circ}22'41''E$. lahan ini dikelola oleh bapak Mudjiono, Kepemilikan asli lahan tersebut yakni dimiliki Perhutani. Agroforestri ini berupa lahan perkebunan kopi dengan luas tanah sekitar 1,5 hektar. Tanaman yang menjadi komponen di dalamnya yaitu, tanaman mahoni (*Swietenia mahagoni*) menjadi tanaman penayang dan tanaman kopi bistak (robusta) menjadi tanaman yang dinaungi. Berikut gambaran lahan agroforestri sederhana.



Gambar 2.2 Lahan agroforestri sederhana (Dokumentasi pribadi, 2019)

2.7.2 Lahan Agroforestri Kopi Kompleks Kecamatan Ngantang

Lahan agroforestri kompleks bertempat di Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Berada pada $7^{\circ}49'18''S$ dan $112^{\circ}23'41''E$. lahan ini di kelolah oleh warga setempat, kepemilikam asli lahan ini di miliki Perhutani. Komponen di dalamnya lahan ini berupa tanaman pisang, durian, kelapa, lamtoro

dan lain sebagainya sebagai tanaman penabung dan tanaman kopi sebagai tanaman yang dinaungi. Berikut gambaran lahan agroforestri kompleks.



Gambar 2.3 Lahan agroforestri kompleks (Dokumentasi pribadi, 2019)

2.8 Teori Kepadatan

2.8.1 Kepadatan Jenis

Kepadatan populasi suatu jenis atau kelompok hewan tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah atau biomassa perunit contoh, atau persatuan luas, atau persatuan volume atau per satuan penangkapan. Kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas dalam komunitas.

Kepadatan masing-masing jenis di stasiun dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Suin, 2003):

$$K \text{ Jenis A} = \frac{\text{Jumlah Genus A}}{\text{Jumlah Volume}}$$

Keterangan:

K= kepadatan jenis/ populasi (individu/m³)

2.8.2 Kepadatan Relatif

Perhitungan kepadatan relatif dengan membandingkan kepadatan suatu populasi dengan kepadatan semua populasi total dalam satuan luas. Kepadatan

relatif di nyatakan dalam bentuk peresentase. Rumus kepadatan relatif sebagai berikut Suin, 2003):

$$\mathbf{KR\ Jenis\ A} = \frac{\mathbf{Kgenus\ A}}{\mathbf{JumlahK\ semua\ Genus}} \times \mathbf{100\%}$$

Keterangan:

KR= Kepadatan Relatif

Interpretasi kepadatan populasi (Anwar, 2013):

1. Apabilah A adalah jenis serangga tanah yang bermanfaat bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengolahan tanah dan tanaman pada kesinambungan untuk keberlanjutan budidaya tanaman.
2. Apabilah A merupakan jenis serangga tanah yang berbahaya bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR, semakin tidak menguntungkan secara ekologis perlakuan terhadap tanah dan tanaman, nilai tertentu (ambang batas) budidaya tanaman mengancam keberlanjutan. Hal ini juga di pengaruhi oleh kelimpahan serangga tanah lain yang bertindak sebagai predator bagi jenis serangga yang berbahaya tersebut.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel langsung dari lokasi penelitian melalui metode eksplorasi. Penelitian ini menggunakan variabel kepadatan serangga tanah dan korelasi kepadatan serangga tanah dengan parameter fisika-kimia tanah.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian serangga tanah dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 dilokasi agroforestri kopi sederhana di dusun Ganten desa Tulungrejo ($7^{\circ}49'13''S$ dan $112^{\circ}22'41''E$) dan agroforestri kopi kompleks di dusun Jombok desa Jombok ($7^{\circ}49'18''S$ dan $112^{\circ}23'41''E$) Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali-Lawang. Identifikasi penelitian serangga tanah dilakukan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya adalah, *soil sampler* ukuran (25×25×10) cm, *soil tester*, *soil tester*, GPS, mikroskop komputer, loop, cetok, botol koleksi, kertas label, kamera, penggaris, cawan petri, pinset, alat tulis

dan buku indentifikasi Borrer, dkk (1996), BugGuide.Net. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya adalah alkohol 70% dan tanah.

3.4 Prosedur Penelitian

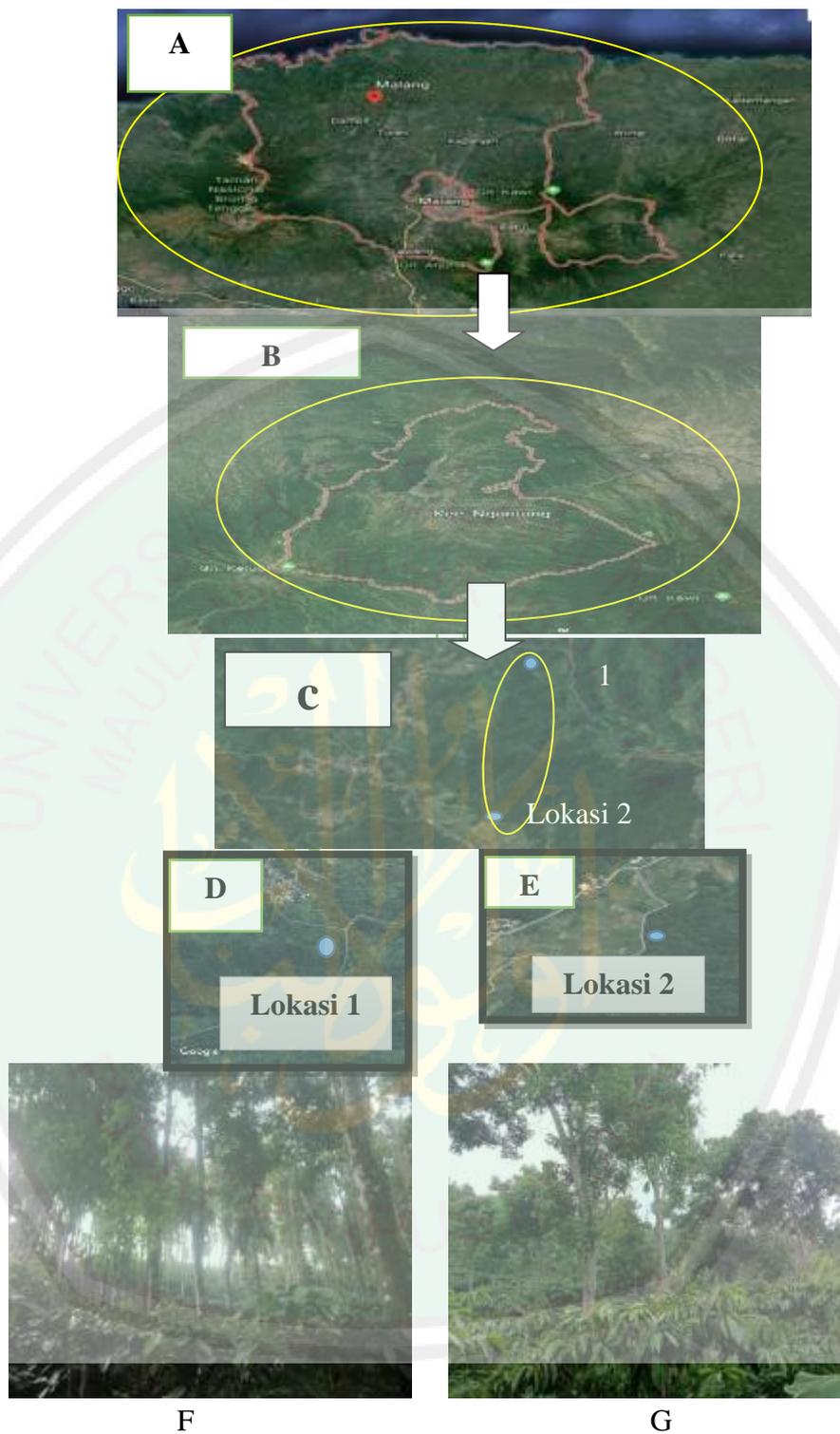
Prosedur penelitian dalam pengambilan data adalah sebagai berikut:

3.4.1 Observasi

Observasi dilaksanakan untuk memahami tempat yang akan digunakan penelitian yaitu, agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang, yang nantinya akan menjadi aplikasi dasar dalam pemilihan metode dan cara awal pengambilan sampel.

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Hasil dari observasi yang telah dilakukan, ditentukan lokasi yang akan digunakan sebagai pengambilan sampel yang dilakukan secara sistematis di lokasi 1 agroforestri kopi sederhana dan lokasi 2 agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Berikut letak lokasi penelitian pada agroforestri kopi.



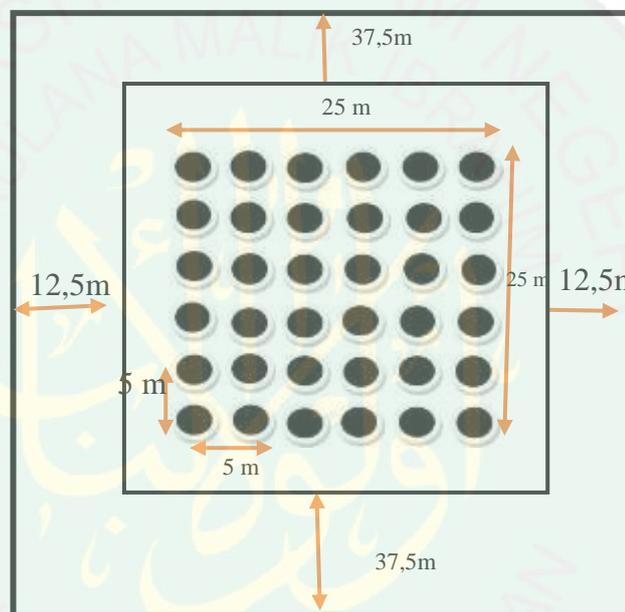
Gambar 3.1 Lokasi agroforestri kompleks dan agroforestri kopi sederhana. A. Kabupaten Malang, B. Kecamatan Ngantang, C. Lokasi penelitian, D. Lokasi I, E. Lokasi II, F. Agroforestri kopi sederhana, G. Agroforestri kopi kompleks (Dokumentasi pribadi, 2019).

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel serangga tanah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

A. Pembuatan Plot

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dengan menentukan titik pengamatan (unit sampel) menggunakan metode sistematis sampling pada kedua lokasi. Setiap lokasi pengambilan sampel terdapat 36 titik dengan jarak pertitik 5 meter.



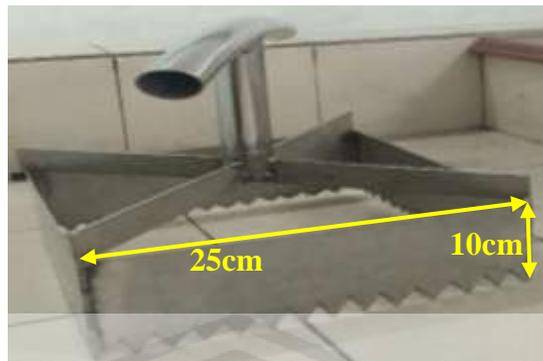
Gambar 3.3 Garis peletakan *soil sampler* pada tiap lokasi

Keterangan:

- : titik pengambilan sampel
- ↔ : jarak antar titik

B. Cara Pengambilan Spesimen

Pengambilan sampel di tempat penelitian pada setiap titik, serangga tanah yang terperangkap oleh *soil sampler* ukuran 25x25 cm dari kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm.



Gambar 3.3 Alat *Soil Sampler* (Dokumentasi pribadi, 2019).

Pemilihan kedalaman 30 cm didasarkan pada jenis lapisan tanah. Lapisan tanah material organik berada pada ketebalan 1-5 cm (bergantung pada vegetasi tumbuhan di daerah tersebut), lapisan ini terjadi proses dekomposisi. Pada lapisan ini bisa disebut sebagai dasar hutan atau serasah hutan dan banyak di temukan hewan tanah. Lapisan top soil berkisar antara ketebalan 20-40 cm disebut lapisan mineral tanah. Pada lapisan ini masih ditemukan makhluk hewan tanah. Dan lapisan tumbuhan berkisar 20-50 cm, pada lapisan ini terjadi penumpukan mineral yang tercuci dari lapisan atas (Suin, 2003). Selanjutnya tanah diambil dan diletakkan di atas plastik putih besar, kemudian dilakukan pengamatan secara langsung (*hand sorted*). Dibersihkan serangga tanah yang didapatkan kemudian dimasukkan kedalam botol koleksi yang sudah berisi alkohol 70% cara ini untuk mengawetkan sampel. Kemudian sampel di indentifikasi di Laboratorium UIN Malang. Hasil dari indentifikasi dimasukkan dalam tabel 3.1

Tabel 3.1 Tabel Identifikasi

No.	Famili	Stasiun ke-					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Genus 1						
2.	Genus 2						
3.	Genus 3						
4.	Genus 4						
5	Genus 5						
Jumlah Individu							

A. Identifikasi

Identifikasi hasil pengambilan sampel serangga tanah dilakukan di Laboratorium UIN Malang dengan menggunakan mikroskop binokuler, kemudian mencatat morfologi dan mencocokkan dengan kunci Identifikasi. Untuk mengidentifikasi dilakukan dengan cara melihat ruas tubuh terbagi menjadi 2 atau 3 bagian, mempunyai alat tambahan (antena, sayap, kaki) berpasangan, simetris bilateral, kaki beruas-ruas (Hadi, 2009). Serta mengacu pada buku kunci identifikasi serangga Borror, dkk (1996) dan Bugguide.net (2019).

3.5 Analisis Sifat Fisika-Kimia Tanah

3.5.1 Sifat Fisika Tanah

Sifat fisika tanah yang perlu dianalisis antara lain: kelembaban tanah, suhu, dan kadar air. Suhu tanah dan kelembaban tanah diukur langsung dipermukaan tanah. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Fisiologi Hewan Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana malik Ibrahim Malang. Adapun cara pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengukuran kelembaban dan suhu pada lokasi penelitian menggunakan alat *Soil tester*, dilakukan pada pukul 08. 37 WIB sebanyak 3 kali pada setiap lokasi.

2. Pengukuran Kadar Air Tanah

Pengukuran kadar air tanah pada lokasi penelitian yaitu mengambil sampel tanah secara acak sebanyak 3 sampel pada agroforestri kopi sederhana dan

agroforestri kopi kompleks. Sampel tanah diambil dengan tabung ukur diameter 10 cm dengan tinggi 10 cm, kemudian sampel tanah ditimbang, dioven sampel tanah selama 2 jam dengan suhu 105 °C. Sampel tanah ditimbang kembali berat tanah dan dihitung kadar air tanahnya.

Kadar air tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus (Morario, 2009) sebagai berikut:

$$\text{Kadar air tanah} = \frac{A-B}{A} \times 100\%$$

Keterangan:

A= berat tanah sebelum dikeringkan

B= berat tanah sesudah dikeringkan

3.5.2 Sifat Kimia Tanah

Pengukuran sifat kimia tanah meliputi pH, C-organik, N-total (nitrogen), C/N, bahan organik, fosfor (P) dan kalium (K) yang dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali-Lawang.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Menghitung Kepadatan Populasi Serangga Tanah

Kepadatan hewan tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah hewan tanah persatuan luas atau volume. Untuk membandingkan populasi satu dengan populasi yang lainnya. Perhitungan kepadatan hewan tanah menggunakan rumus sebagai berikut (Husamah, dkk., 2017):

$$\text{K Genus A} = \frac{\text{KGenusA}}{\text{JumlahVolume}}$$

Keterangan:

K= kepadatan jenis/ populasi

3.6.2 Menghitung Kepadatan Relatif

Kepadatan relatif hewan tanah dihitung dengan membandingkan kepadatan hewan tanah dengan kepadatan semua jenis hewan tanah yang terdapat dalam unit contoh tersebut. Kepadatan relatif dinyatakan dalam bentuk persentase, menggunakan rumus sebagai berikut (Husamah, dkk, 2017):

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

Keterangan:

KR= Kepadatan Relatif (%)

3.6.3 Persamaan Korelasi

Analisis data dengan korelasi menggunakan program PAST 3.15. Analisis korelasi digunakan untuk mengukur besarnya hubungan antara 2 variabel yaitu variabel X dan variabel Y (Yamin dan Heri, 2009).

Nilai korelasi berkisar dari -1 - 1, nilai korelasi -1 berarti hubungan antara variabel X dan variabel Y termasuk hubungan negatif sempurna, apabila nilai korelasi 0 berarti tidak ada hubungan antara variabel X dengan variabel Y. dan nilai korelasi 1 berarti terdapat hubungan positif sempurna antara variabel X dengan variabel Y (Yamin dan Heri, 2009). Korelasi positif dan korelasi negatif terjadi karena adanya kecenderungan semakin meningkat nilai variabel X, maka semakin meningkat nilai variabel Y atau semakin menurun nilai variabel X maka semakin menurun nilai variabel Y atau sebaliknya. Disebut korelasi negatif ($-1 \leq r \leq 0$). Maksud dari nilai r akan di jabarkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 3.2 Standar nilai koefisien korelasi (Yamin dan Heri, 2009)

No	Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
1	0,00-0,09	Hubungan korelasi diabaikan
2	0,10-0,29	Hubungan korelasi rendah
3	0,30-0,49	Hubungan korelasi moderat
4	0,50-0,70	Hubungan korelasi kuat
5	>0,70	Hubungan korelasi sangat kuat

3.6.4 Analisis Menurut Perspektif Sains dan Islam

Analisis perspektif sains dan Islam ialah analisis nilai-nilai keislaman atau kajian keislaman yang mengacu pada Al-Qur'an dan hadist yang diintegrasikan dengan hasil penelitian yang telah dilakukan sehingga dapat diperoleh kesimpulan mengenai manfaat secara ilmiah dan mengandung nilai-nilai keislaman. Al-Qur'an dan Hadist dapat digunakan sebagai pedoman manusia sebagai khalifah di muka bumi memiliki kewajiban untuk menjaga, merawat dan memanfaatkan apa yang telah Allah ciptakan karena segala sesuatu yang Allah ciptakan tidak ada yang sia-sia.

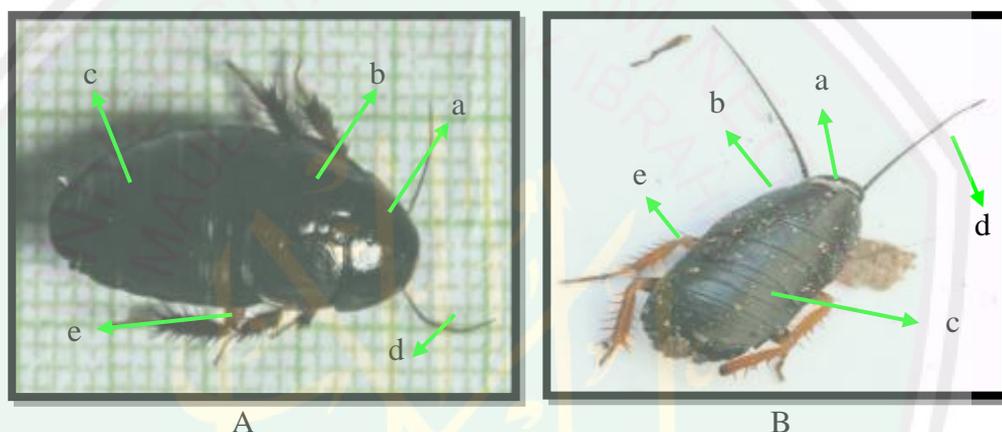
BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Serangga

4.1.1 Jenis Serangga yang Ditemukan pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks.

1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 genus *Ischnoptera*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen satu memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh panjang gepeng berwarna hitam, tubuh berukuran 25 mm, terdapat satu pasang sungut yang panjang, bagian toraks terdapat 1 pasang sayap pendek, abdomen panjang lancip dan terdiri dari 7 segmen, 3 pasang tungkai yang berduri, bagian femur depan terdapat satu duri panjang.

Borror,dkk (1996) menyatakan bahwa famili Blaberidae panjangnya dapat mencapai 50 mm. kebanyakan jenis berwarna kecoklat-coklatan, tetapi yang

terdapat di Selatan Texas berwarna hijau pucat, anggota ini kebanyakan hidup di luar rumah dalam kotoran atau reruntuhan.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

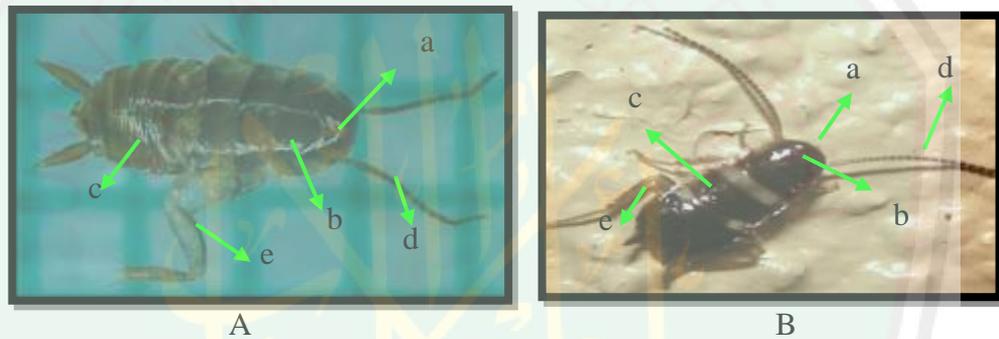
Kelas: Insekta

Ordo: Blattaria

Famili: Blaberidae

Genus: *Ischnoptera*

2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 genus *Periplaneta*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 2 memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh berbentuk bulat lonjong berwarna kecoklatan, bagian tubuh halus, ukuran panjang tubuh 2,5 mm, bagian abdomen bersegmen 10, terdapat sepasang serkus pada bagian ekor, tungkai memiliki 3 ruas yang berduri, kepala bulat gepeng, sungut berbentuk panjang yang terdiri dari 17 segmen. Berdasarkan deskripsi serangga ini termasuk genus *Periplaneta*. Menurut Cameron (1961) genus *Periplaneta* bentuk kapsul kepala sangat halus, umumnya berwarna coklat, sepasang antenna filiform panjang muncul dari soket yang terletak di dekat reniform mata majemuk, tiga pasang kaki berkembang dengan baik, bagian

permukaan tubuh memiliki 10 segmen. Genetalia jantan lebih panjang dan lebih tipis dari milik betina.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

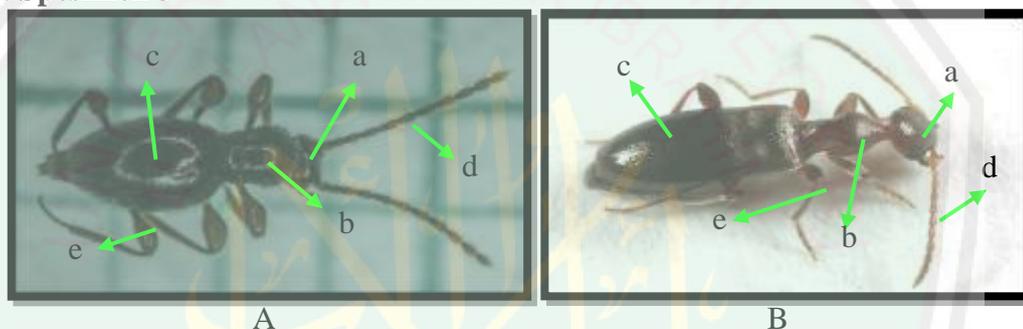
Kelas: Insekta

Ordo: Blattodea

Famili: Blattidae

Genus: *Periplaneta*

3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 genus *Ischyropalpus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antenna, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Berdasarkan deskripsi Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 3 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 5 mm, tubuh memiliki rambut-rambut halus, berwarna hitam kecoklatan, bagian caput bulat kecil, mata bulat telur, 1 pasang antenna yang berjumlah 11 segmen, pronotum memanjang dan melebar di bagian depan. Abdomen bulat panjang, 3 pasang tungkai bagian atas tungkai berisi. Berdasarkan uraian di atas serangga ini termasuk dalam genus *Ischyropalpus*.

Borror, dkk(1996) menyatakan bahwa famili Anthicidae memiliki panjang tubuh 2-12 mm bentuknya hampir seperti semut, dengan kepala yang

dibengkokkan ke bawah dan menyempit di belakang mata, dengan pronotum berbentuk bulat telur, abdomen yang pertama tidak bersatu panjangnya 2-4 mm.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

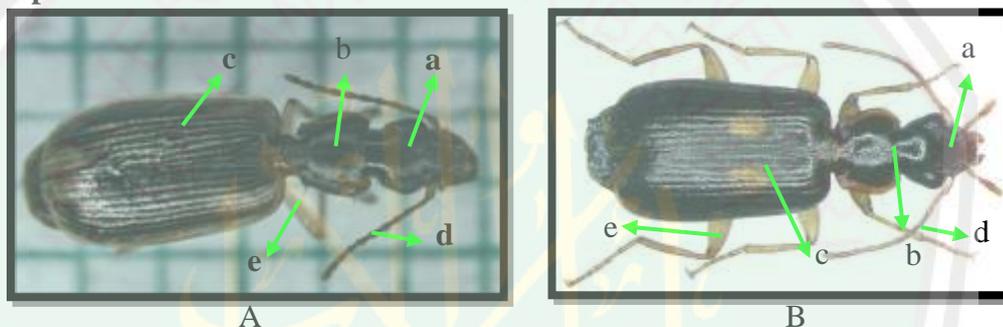
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Anthicidae

Genus: *Ischyropalpus*

4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 genus *Dromius*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net,2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 4 memiliki ciri-ciri yaitu, tubuh keras berwarna hitam mengkilat, panjang tubuh 6 mm, abdomen bergaris-garis, memiliki 3 pasang tungkai berduri, kepala lonjong bulat, sungut memanjang terdiri dari 11 ruas. Berdasarkan pemaparan serangga ini termasuk dalam genus *Dromius*. Menurut Larochelle dan Lariviere (2007) genus *Dromius* panjang tubuh 5,5-6,5 mm, berwarna coklat tua, bagian pangkal elytra lebih pucat, permukaan dorsal kebanyakan gundul, mandibula cukup panjang, sisi luar agak membulat, mata agak cembung, antena bersegmen 4.

Resh dan Ring(2003) menyatakan bahwa Famili Carabidae merupakan serangga hama bagi tanaman bakau tropis, serta memakan kuncup bunga, daun, atau kulit kayu dan dalam beberapa kasus menyebabkan kerusakan yang cukup besar.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

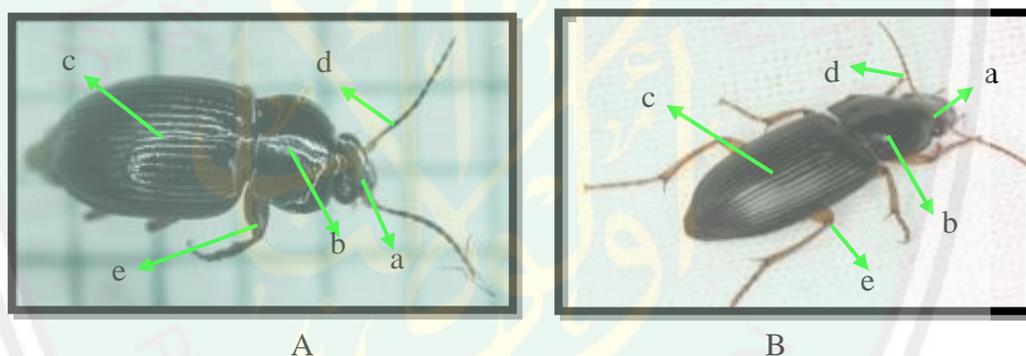
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Carabidae

Genus: Dromius

5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 genus *Pterostichus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 5 memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh keras, berwarna hitam mengkilat dan sedikit gepeng, panjang tubuh 4,5 mm, bagian kepala memanjang kedepan, sungut berbentuk panjang yang memiliki 11 ruas, abdomen bergaris-garis longitudinal, dan tungkai terdiri dari 3 pasang. Berdasarkan hasil pemaparan serangga ini termasuk genus *Pterostichus*. Menurut Larochelle dan Lariviere (2007) genus *Pterostichus* panjang tubuh 6,5-35 mm, antenna biasanya filiform jarang submoniliform,

pronotum pada toraks dengan 1-6 tusukan setiferous pada setiap sisi. Bagian tungkai protibiae tanpa perpanjangan apikal eksterna, tarsus bagian punggung kasar, bagian elytra bergaris sepanjang jahitan atau menyatu.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

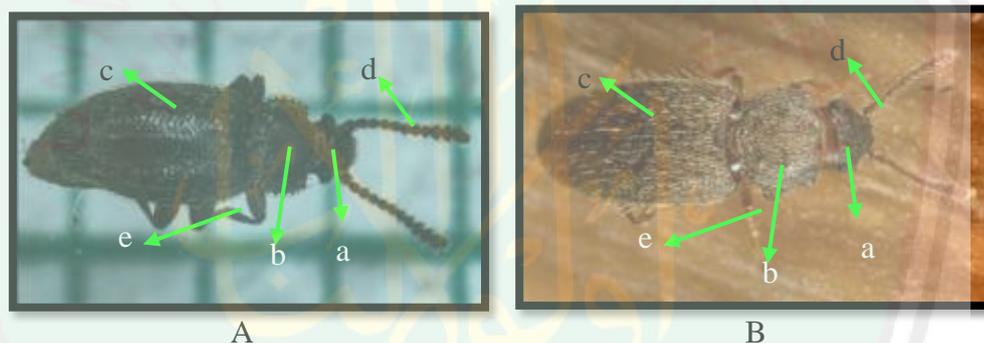
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Carabidae

Genus: Pterosticus

6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6 genus *Cryptophagus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 6 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 3,5 mm berwarna coklat kekuning-kuningan, bagian tubuh memiliki rambut-rambut halus, caput berbentuk bulat bagian mata sedikit keluar, terdapat sepasang antena yang memiliki 11 segmen, pronotum tidak berbentuk cekungan dibatas posterior, toraks bulat kotak bagian pinggir bergerigi, abdomen bulat lonjong, 3 pasang tungkai.

Borror, dkk (1996) menyatakan bahwa famili Cryptophagidae di sebut juga dengan kumbang-kumbang jamur bersutra. Bagian memiliki panjang 1-5 mm,

bentuknya bulat telur memanjang, warna coklat kekuning-kuningan, dan tertutup dengan satu rambut seperti sutera. Kebanyakan dari famili ini memiliki prosternum yang meluas kebelakang sampai mesos sternum.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019)

Filum: Arthropoda

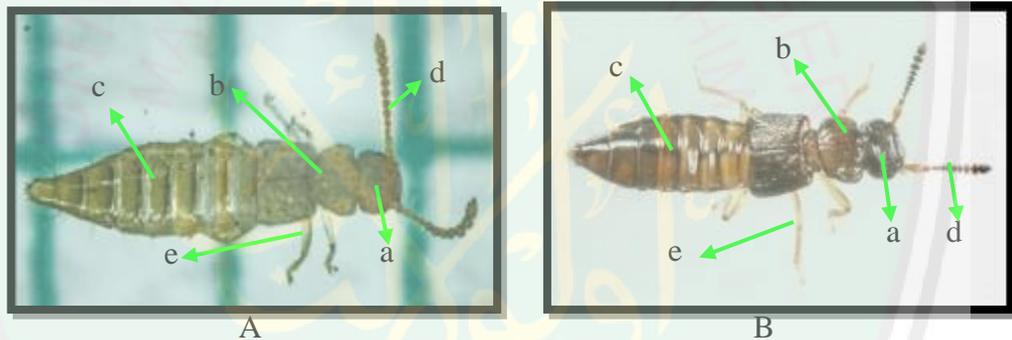
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Cryptophagidae

Genus: Cryptophagus

7. Spesimen 7



Gambar 4.7 Spesimen 7 genus *Anotylus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 7 memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh berbentuk lonjong lancip berwarna coklat mengkilat, dengan ukuran tubuh 2 mm, caput berbentuk bulat, 1 pasang sungut memanjang berbentuk bulat yang terdiri dari 11 segmen, torak berbentuk segitiga, abdomen memiliki 8 segmen yang sejajar, tidak memiliki elytra, abdomen berbentuk persegi meruncing ke bagian belakang, terdapat 3 pasang tungkai. Berdasarkan pemaparan tersebut serangga ini termasuk dalam famili Staphylinidae.

Famili Staphylinidae dewasa ukuran tubuh 1-35mm (kebanyakan 2-8 mm), bentuk memanjang, warna pada serangga ini bermacam yaitu kuning, coklat kemerahan, coklat, hitam, kadang sebagian berwarna-warni. (Borrer, 1996) kumbang-kumbang ini terdapat di berbagai habitat, kebanyakan terdapat di sekitar material yang membusuk, di bawah batu dan benda-benda lain di atas tanah. Kebanyakan jenis dari serangga ini sebagai pemangsa.

Klasifikasi menurut Borrer, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

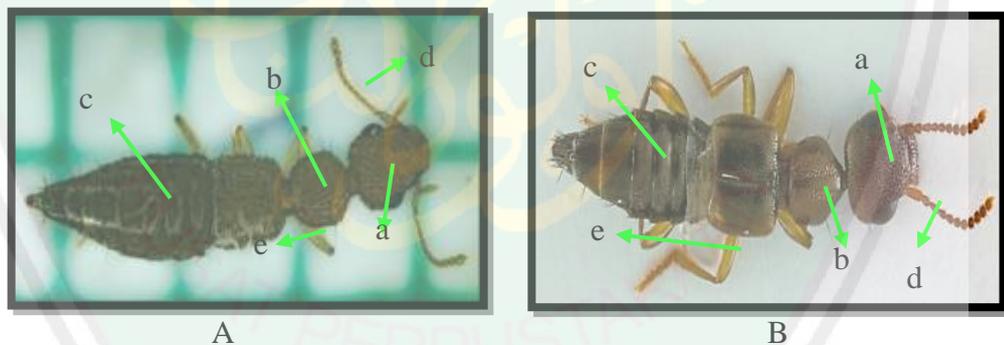
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Staphylinidae

Genus: Anotylus

8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 genus *Rugilus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net,2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 8 memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh panjang berwarna coklat kemerahan dan lancip pada bagian ekor, ukuran panjang tubuh 3-4 m, tubuh terdapat rambut-rambut halus, memiliki 3 pasang tungkai, kepala berbentuk bulat sedikit lonjong, terdapat 1 pasang sungut

berbentuk panjang yang terdiri dari 11 segmen. Dengan pemaparan ciri-ciri tersebut serangga ini termasuk Famili Staphylinidae.

Menurut Borror, dkk (1996) Famili Staphylinidae disebut juga dengan kumbang pengembara, serangga ini bagian abdomen ramping dan memanjang dengan elytra yang sangat pendek. Memiliki 6 atau 7 sterna abdomen yang terlihat, yang akan membedakan dengan Nitidulidae yang bersayap pendek.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

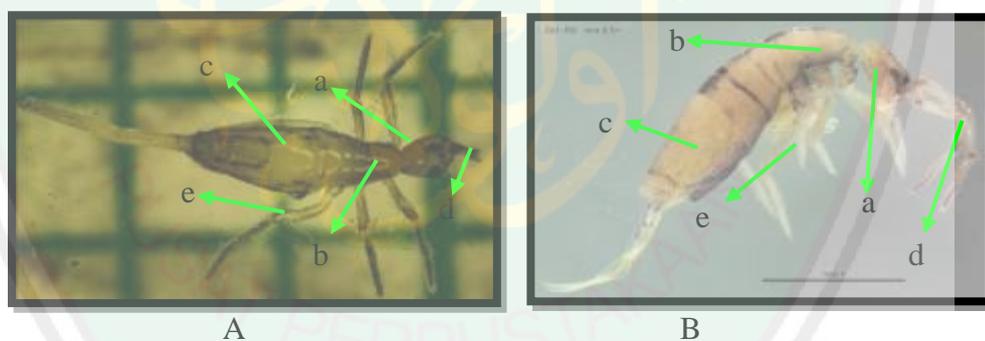
Kelas: Insekta

Ordo: Coleoptera

Famili: Staphylinidae

Genus: Rugilus

9. Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9 genus *Entomobrya*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net,2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 9 memiliki ciri-ciri yaitu, bentuk tubuh silindris berwarna putih bening, ukuran tubuh 1-2 mm, terdapat 1 pasang antena yang berjumlah 3 segmen, memiliki ekor yang berfungsi sebagai alat gerak. Berdasarkan pemaparan ciri-ciri tersebut serangga ini

termasuk dalam genus *Entomobrya*. Menurut Baquero dan Rafael (2008) genus *Entomobrya* panjang tubuh 1-2 mm, dengan tubuh di tutupi setae bersilia dengan berbagai ukuran. Surai makroseta yang padat di perbatasan toraks anterior tergite 11 adalah karakteristik genus. Serangga ini hidup dalam berbagai macam habitat, tanah, semak, tanaman tahunan, kulit kayu dan kanopi pohon dan memakan organism dan bahan organik tanaman.

Klasifikasi menurut Borror., dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

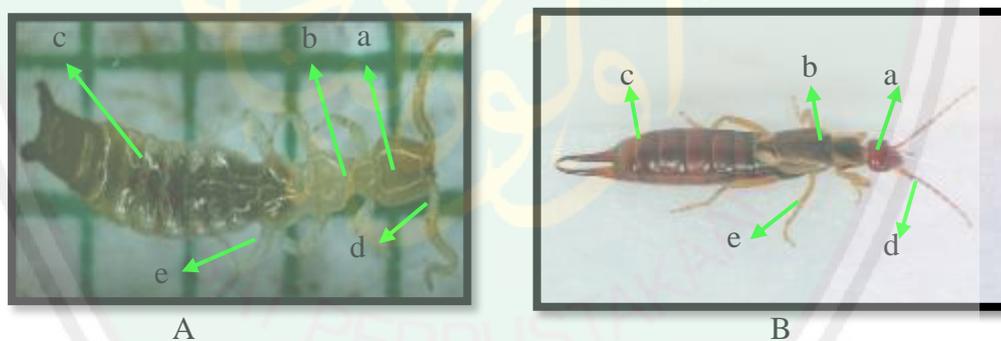
Kelas: Insekta

Ordo: Entomobryomorpha

Famili: Entomobryidae

Genus: Entomobrya

10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10 genus *Forficula*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 10 memiliki ciri-ciri yaitu, bagian tubuh memanjang halus berwarna kuning kecoklatan, panjang tubuh 5 mm, caput berbentuk segitiga, antena memanjang terdiri dari 10 segmen, bagian abdomen memanjang terdiri atas 9 ruas, ekor terdapat 1 pasang penjepit

dubur berwarna coklat, dan tungkai 3 pasang terdapat rambut-rabut halus yang terdapat pada bagian toraks. Berdasarkan pemaparan serangga ini termasuk dalam genus *Forficula*. Menurut Neubert, dkk (2017) Genus *Forficula* bagian antena panjang dan ramping berwarna kecoklatan, 2, 5-3 lebih besar dari ukuran kapsul kepala, memiliki 12 segmen pada bagian antenna. Famili Forficulidae bisa menyebabkan kerusakan yang besar pada hasil panen biji-bijian, pohon buah, tanaman hias dan sayur-sayuran (Borrer, dkk., 1996).

Klasifikasi menurut Borrer, dkk (1996) BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

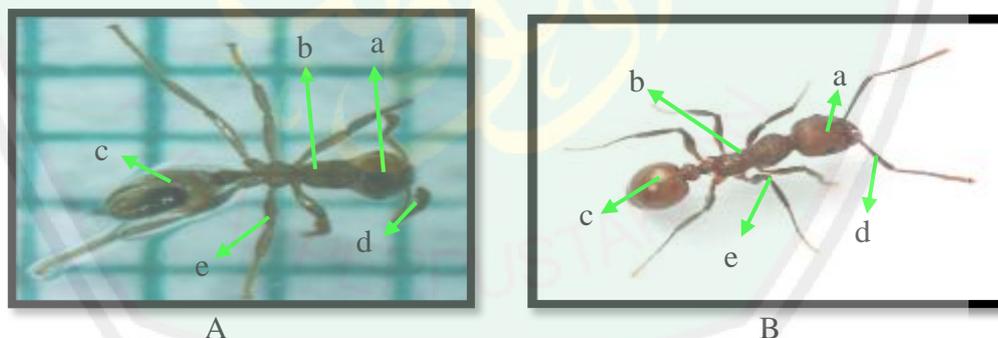
Kelas: Insekta

Ordo: Dermaptera

Famili: Forficulidae

Genus: *Forficula*

11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11 genus *Aphaenogaster*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 11 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 2,5 mm yang berwarna merah kecoklatan, caput berbentuk bulat, 1 pasang sungut yang terdiri dari 12 segmen, tipe mulut

menggigit, bagian toraks ramping, abdomen bulat telur, tungkai 3 pasang yang memiliki rambut-rambut halus.

Berdasarkan pemaparan deskripsi serangga ini termasuk dalam Genus *Aphaenogaster*. Menurut Forster (2003) Genus *Aphaenogaster* memiliki tubuh ramping yang khas dan kepala yang kecil, memiliki antenna 12 segmen, scape antenna lurus dan propodeum sangat berbeda, bagian toraks tertekan kebawah pronotum.

Klasifikasi menurut Borror, dkk dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

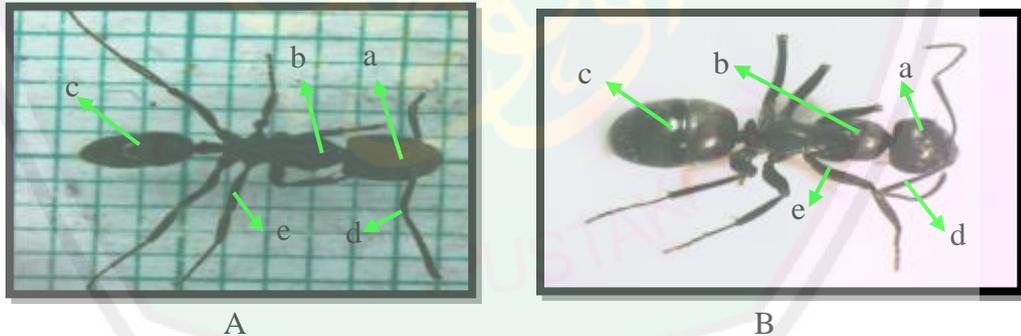
Kelas: Insekta

Ordo: Hymenoptera

Famili: Formicidae

Genus: *Aphaenogaster*

12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 genus *Formica*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antenna, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan pada spesiemen 12 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 9 mm berwarna hitam, caput berbentuk segitiga, terdapat 1 pasang antenna, toraks menonjol, abdomen bulat lonjong yang bersegmen 3,

Borror, dkk(1996) genus *Formica* merupakan genus terbesar yang terdapat 70 jenis di amerika utara. Bagian mesosoma cembung dan biasanya memiliki 3 ocelli yang jelas dan berbeda pada bagian punggung kepala mereka (Forster, 2003).

Klasifikasi menurut Borro, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

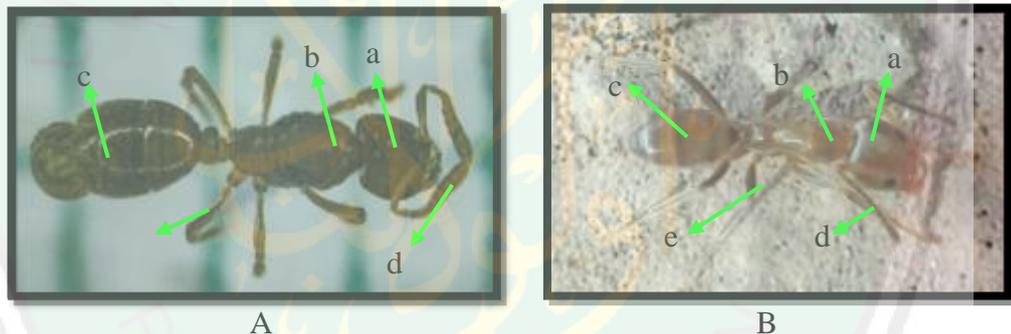
Kelas: Insekta

Ordo: Hymenoptera

Famili: Formicidae

Genus: *Formica*

13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13 genus *Linepithema*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 13 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 2,5 mm berwarna merah kekuningan, tipe mulut penggigit, terdapat satu pasang sungut dengan jumlah segmen 10, toraks berpunuk, abdomen berbentuk bulat telur, tungkai 3 pasang yang memiliki rambut-rambut halus.

Berdasarkan pemaparan serangga ini termasuk dalam Genus *Linepithema*. Menurut Forster(2003) mesosoma tidak memiliki rambut tegak dan segala tangkai daun panjang dengan membentuk punuk yang menjorok dibagian anterior, spesies ini berwarna coklat kehitaman sampai keabu-abuan.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

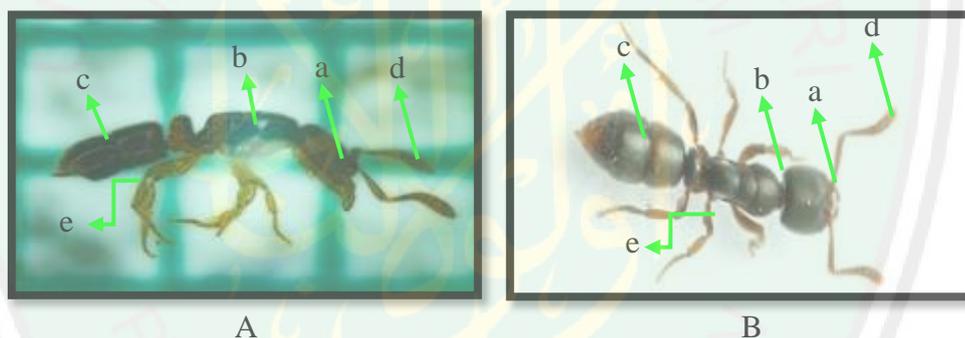
Kelas: Insekta

Ordo: Hymenoptera

Famili: Formicidae

Genus: *Linepithema*

14. Spesimen 1



Gambar 4.14 Spesimen 14 genus *Ponera*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net,2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 14 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 1,5 mm berwarna hitam kecoklatan, terdapat 1 pasang sungut yang terdiri dari 14 segmen, tipe mulut penggigit, torak membentuk punuk, bagian abdomen panjang bulat yang terdiri dari 2 segemen, terdapat 3 pasang tungkai yang memiliki rambut-rambut halus. Berdasarkan pemaparan diatas serangga ini termasuk Genus *Ponera*. Menurut Forster (2003) genus *Ponera*

dibedakan oleh lubang-lubang tembus pada bagian perut tangkai dan yang khas pada permukaan ventral petiole.

Borror, dkk (1996) menyatakan bahwa *Ponera* merupakan salah satu genus yang umum di bagian Timur. Subfamili Ponerinae pada bagian tangkai metasoma terdiri dari satu ruas, terdapat satu penyempitan yang jelas antara dua ruas berikutnya posterior dan tungkai. Pekerja-pekerja panjangnya 2-4 mm dan ratu-ratu sedikit lebih besar ukurannya.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

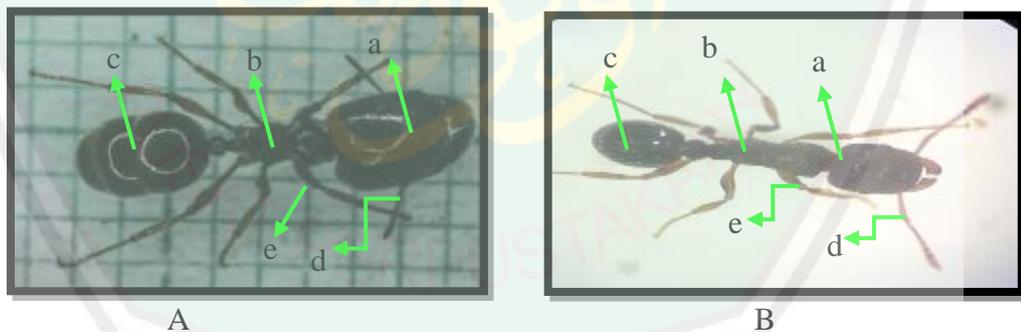
Kelas: Insekta

Ordo: Hymenoptera

Famili: Formicidae

Genus: *Ponera*

15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15 genus *Tetramorium*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil yang telah dilakukan pada spesimen 15 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 8 mm, berwarna hitam coklat, 1 pasang sungut yang memiliki 11 segemen, caput berbentuk kotak besar, terdapat 1 pasang capit untuk tipe mulut menggigit, toraks bulat kecil, abdomen bulat bersegmen 3, 3 pasang tungkai

berwarna coklat kekuningan. Berdasarkan deskripsi serangga ini termasuk genus *Tetramorium*. Menurut Forster (2003) Anggota Genus *Tetramorium* memiliki punggung yang dibentuk Clypeus di depan insersi antenna, memberikan tampilan soket antena menjadi lubang yang dalam. Semut ini memiliki 11 atau 12 segmen pada bagian antenna.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) BugGuide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

Kelas: Insekta

Ordo: Hymenoptera

Famili: Formicidae

Genus: *Tetramorium*

16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16 genus *Reticulitermes*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 16 memiliki ciri-ciri yaitu, panjang tubuh 4,5 mm, bagian tubuh halus berwarna putih coklat, caput berbentuk bulat, 1 pasang sungut yang memanjang terdiri dari 17 segmen, terdapat 3 segmen pada bagian toraks, abdomen berbentuk bulat lonjong, terdapat 3 pasang tungkai.

Borror, dkk(1996) menyatakan bahwa Famili Rhinotermitidae di sebut juga dengan rayap. Rayap dewasa panjangnya kira-kira 6-8 mm. rayap serdadu yang tidak bersayap sangat pucat dan kepala berwarna coklat, dan bentuk yang bersayap berwarna hitam. Terdapat ubun-ubun di atas bagian kepala. Anggota-anggota kelompok ini selalu melakukan kontak dengan tanah.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan Bugguide.Net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

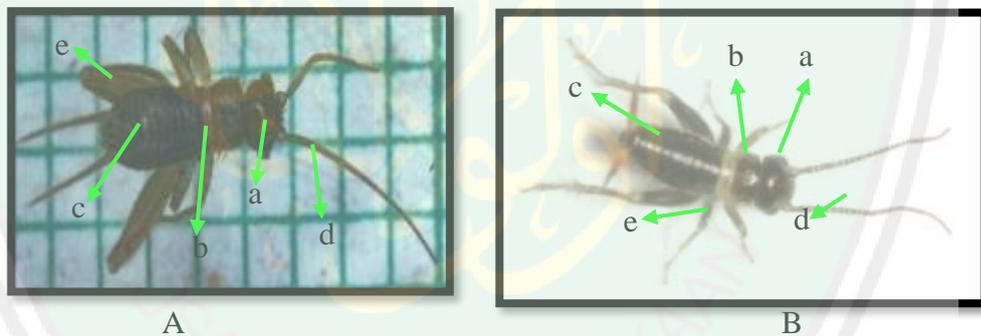
Kelas: Insekta

Ordo: Isoptera

Famili: Rhinotermitidae

Genus: Reticulitermes

17. Sampel 17



Gambar 4.17 Spesimen 17 genus *Gryllus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net,2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 17 yang disebut cengkerik memiliki beberapa ciri-ciri, diantaranya bagian tubuh lonjong, berwarna kecoklatan, panjang tubuh serangga ini 4 mm, bagian caput berbentuk bulat telur, sungut berbentuk panjang dan terdiri dari 37 ruas, torak bulat dan

terdapat rambut-rambut halus, abdomen bersegmen, dan terdapat 1 pasang serkus pada bagian ekor, memiliki pasang tungkai yang berberduri.

Borror, dkk (1996) menjelaskan famili Gryllidae pada bagian sungut panjang yang lancip, ovipositor biasanya seperti jarum atau selindris berbentuk gepeng.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

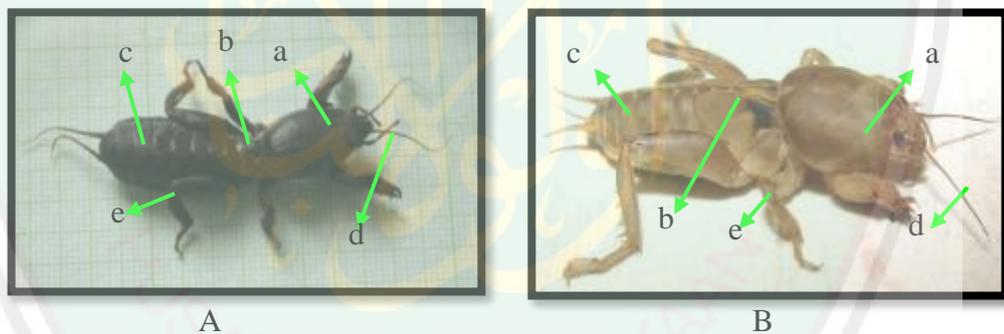
Kelas: Insekta

Ordo: Orthoptera

Famili: Gryllidae

Genus: Gryllus

18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 genus *Neoscapteriscus*, A. Hasil Pengamatan: a. caput, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. tungkai. B. Literatur (BugGuide.Net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan pada spesimen 18 memiliki ciri-ciri yaitu, ukuran tubuh 9-10 mm, berwarna hitam, caput berbentuk moncong, 1 pasang sungut yang memanjang dan lebih dari 50 segmen. 1 pasang capit segmen berjumlah 3 pasang, toraks terdapat 1 sayap pendek, abdomen beseqmen

berjumlah 9, dan terdapat 1 pasang serkus pada bagian ekor, 3 pasang tungkai dan terdapat rambut-rambut halus dan bagian tungkai ukurannya lebih besar.

Borror, dkk(1996) menjelaskan famili Gryllotalpidae disebut juga dengan gangsir. Serangga ini panjang tubuh 20-35 mm, memiliki bulu yaitu, berambut kecil yang berwarna kecoklat-coklatan dengan sungut pendek, dan tungkai depannya melebar untuk menggali tanah.

Klasifikasi menurut Borror, dkk (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah:

Filum: Arthropoda

Kelas: Insekta

Ordo: Orthoptera

Famili: Gryllotalpidae

Genus: Neoscapteriscus

4. 1. 2 Jumlah Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya

Hasil penelitian serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana yang berlokasi di Dusun Ganten Desa Tulungrejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dan agroforestri kopi kompleks yang berlokasi di Dusun Jombok Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang ditemukan populasi serta peranan serangga tanah di ekosistem. Serangga tanah yang ditemukan secara keseluruhan terdapat 8 ordo, 12 Famili dan 18 genus. Genus yang ditemukan yaitu Ischnoptera, Periplaneta, Ischropalpus, Dromius, Pterosticus, Cryptophagus, Anotylus, Rugilus, Entomobrya, Forficula, Aphaenogaster, Formica, Linepithema, Ponera, Tetramorium, Reticulitermes, Gryllus, Neoscapteriscus. Hasil penelitian diuraikan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil indentifikasi serangga tanah yang di temukan pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

Ordo	Famili	Genus	Peranan	AKS	AKK	Literatur
Blattaria	Blaberidae	Ischnoptera	Dekomposer	8	1	A, B
Blattodea	Blattidae	Periplaneta	Dekomposer	4	0	A, B
	Anthioidae	Ischyropalpus	Dekomposer	4	0	A,B
Coleoptera	Carabidae	Dromius	Predator	9	0	A,B
		Pterosticus	Predator	4	0	A,B
	Cryptophagidae	Cryptophagus	Predator	4	11	A,B
	Staphylinidae	Anotylus	Predator	3	0	A,B
		Rugilus	Predator	0	4	A,B
Entomobryomorpha	Entomobryidae	Entomobrya	Dekomposer	125	548	A,B
Dermaptera	Forficulida	Forficula	Predator	7	0	A,B
		Aphaenogaster	Karnivora	22	382	A,B
		Formica	Predator	37	275	A,B
Hymenoptera	formicidae	Linepithema	Predator	11	35	A,B
		Ponera	Predator	5	37	A,B
		Tetramorium	Predator	11	20	A,B
Isoptera	Rhinotermitidae	Reticulitermes	Dekomposer	65	54	A,B
Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	Herbivora	4	4	A,B
	Grylotalpidae	Neocapteriscus	Herbivora	0	2	A,B
Jumlah				323	1373	

Keterangan:

AKS: Agroforestri kopi sederhana

AKK: Agroforestri kopi kompleks

A: Borrer,dkk., 1996

B: BugGuide.Net, 2019

Mengacu pada tabel (Tabel 4.1) serangga tanah terbanyak ditemukan di agroforestri kopi kompleks yaitu 8 famili, 12 genus dengan jumlah total 1373 individu sedangkan di agroforestri kopi sederhana yaitu sebanyak 11 famili, 16 genus dengan jumlah total 323 individu. Banyaknya jumlah serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi kompleks dikarenakan jumlah jenis pohon penayang lebih banyak (lebih dari 2). Triyogo, dkk (2017) kelimpahan serasah yang dihasilkan dari jenis vegetasi penyusun yang beragam dapat mempengaruhi keberadaan serangga dalam ekosistem.

Keberadaan serangga tanah dalam suatu habitat juga dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik tanah. Faktor biotik tanah yang mempengaruhi yaitu faktor fisika antara lain yaitu tekstur tanah dan struktur tanah. Faktor kimia tanah antara lain pH, salinitas, kadar bahan organik dan unsur mineral. Serangga dapat beradaptasi dengan lingkungannya dan berinteraksi dengan sesamanya akan bertahan di lingkungan tersebut (Nurrohman, 2018) dan (Rahmi, 2018).

Penelitian tentang serangga tanah pada agroforestri kopi dan perkebunan kopi pernah dilakukan oleh Anas (2019) di kawasan gunung ijen Kabupaten Bondowoso. Penelitian tersebut didapatkan 16 genus serangga tanah yaitu Genus *Blatta*, *Aphonus*, *Poecilus*, *Apenes*, *Lathrobium*, *Gryllus*, *Ceuthophilus*, *Tetrix*, *Ctenopora*, *Tabanus*, *Gnamptogen*, *Reticulitermes*, *Harmonia*, *Diplophus*, dan *Polister*. Serangga tanah yang ditemukan di lokasi tersebut juga beberapa di temukan di lokasi penelitian agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks yang berada di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang yaitu Genus *Gryllus* dan *Reticulitermes* ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks. Genus *Blatta*, *Aphonus*, *Poecilus*, *Apenes*, *Lathrobium*, *Ceuthophilus*, *Tetrix*, *Ctenopora*, *Tabanus*, *Gnamptogen*, *Harmonia*, *Diplophus*, dan *Polister* tidak di temukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Ngantang.

Genus serangga tanah yang paling banyak di temukan dari kedua lokasi yaitu genus *Entomobrya* (Collembola). Menurut (Eisenbeis dan Wilfried, 1985) menyatakan Collembola lebih suka lapisan serasah dan serangga ini hidupnya secara permanen di tanah. Banyaknya jumlah serangga tanah yang ditemukan dikarenakan serangga mudah beradaptasi dengan perubahan dan kondisi

lingkungan baru sehingga serangga banyak tersebar luas dan interaksinya beragam di alam ini (Speight, dkk., 2008).

Faktor lain yang dapat mempengaruhi perbedaan jumlah serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks selain jumlah jenis pohon penayang yaitu terdapat pada pengolahan dari kedua agroforestri tersebut. Agroforestri kopi kompleks sistem pengolahan lahan dibiarkan layaknya seperti hutan sedangkan agroforestri kopi sederhana sistem pengolahan lahan dirawat dengan memberikan pupuk kimia jenis ponska.

Jenis serangga yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana lebih banyak yaitu 16 genus sedangkan pada agroforestri kopi kompleks yaitu 12 genus. Hal ini bisa dipengaruhi oleh faktor lingkungan (ketersediannya makanan, suhu, kelembaban, vegetasi dan Kadar air) pada habitat tersebut. Karena ada beberapa genus yang toleran hidup pada habitat tertentu. Menurut Taradhipa (2019) setiap jenis serangga memiliki daya toleransi, sensitifitas, dan kemampuan daya adaptasi yang berbeda pada kondisi yang terus-menerus berubah.

Serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer paling banyak ditemukan pada agroforestri sederhana dibandingkan agroforestri kompleks. serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer pada agroforestri sederhana yaitu *Ischnoptera*, *Periplaneta*, *Ischropalpus*, *Entomobrya* dan *Reticulitermes*. Hal ini disebabkan karena kanopi tanaman penayang pada agroforestri sederhana lebih rapat sehingga cahaya matahari tidak langsung mengenai tanah dan suhu tanah pada agroforestri sederhana lebih rendah. Menurut Arifin (2015) Keanekaragaman jenis serangga tanah dipengaruhi oleh kualitas dan kuantitas makanan, antara lain banyaknya tanaman inang yang cocok, umur tanaman inang,

kerapatan tanaman inang, komposisi tegakan dan umur tanaman inang. Zulkaidhah., dkk (2017) menambahkan suhu tinggi akan berpengaruh terhadap dekomposisi serasah dan aktivitas organisme tanah.

Peranan serangga tanah penting dalam kesuburan tanah, dari peranan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks diuraikan, dapat diamati dari hasil persentase dibawah ini pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Persentase peranan serangga tanah pada agroforestri kopi kompleks dan agroforestri kopi sederhana Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

Keterangan	Agroforestri kopi sederhana		Agroforestri kopi kompleks	
	Jumlah individu	Persentase (%)	Jumlah individu	Persentase (%)
Dekomposer	141	43,653	549	39,985
Detrivor	65	20,123	54	3,932
Herbivora	11	3,405	6	0,436
Predator	106	32,817	764	55,644
Jumlah	323	100	1373	100

Berdasarkan tabel (4.2) serangga tanah yang di temukan di kedua tempat memiliki peranan yang berbeda, dapat dilihat dari hasil persentase (%). Persentase (%) Serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer di agroforestri kopi sederhana nilai persentase (%) sebesar 43,65 % lebih tinggi dibandingkan dengan agroforestri kopi kompleks dengan persentase (%) sebesar 39,985%. Hal ini disebabkan karena jarak tanam vegetasi pohon penayang yang berasal dari pohon mahoni pada agroforestri sederhana lebih rapat dengan tinggi 20 m sedangkan pada agroforestri kompleks jarak tanam vegetasi pohon penayang tidak teratur dengan jarak yang tidak terlalu rapat. Serasah yang di dihasilkan oleh kanopi tanaman pohon penayang dan kopi sendiri pada agroforestri kopi sederhana lebih banyak sehingga banyak sampah yang dapat diurai oleh serangga dekomposer. Menurut Begon, dkk (2006) peranan dekomposer dan detrivor yang mendasar

mendaur ulang nutrisi dari sampah yang membusuk yang di hasilkan dari pohon yang menghasilkan banyak sampah.

Serangga dekomposer dalam ekosistem memiliki peranan yang sangat penting sebagai perombak bahan organik tanah, sehingga kehadirannya akan mempengaruhi kondisi suatu ekosistem. Serangga dekomposer berperan penting sebagai perombak bahan anorganik yang tersedia bagi tumbuhan. Nutrisi tanaman yang berasal dari berbagai residu tanaman akan mengalami proses dekomposisi sehingga terbentuk humus sebagai sumber nutrisi bagi tanah (Marheni, 2017).

Persentase (%) serangga tanah paling rendah pada kedua lahan yaitu serangga tanah yang berperan sebagai herbivora dari genus (*Forficula* dan *Gryllus*) sebesar 0,43% pada agroforestri kopi kompleks dan Genus (*Neocapriteriscus* dan *Gryllus*) jumlah persentase sebesar 3,4% pada agroforestri kopi sederhana. Persentase (%) peranan serangga herbivora di agroforestri kopi sederhana lebih tinggi dibandingkan pada agroforestri kopi kompleks. Serangga jenis herbivora merupakan serangga pemakan tumbuhan, keberadaannya di alam di pengaruhi oleh jenis serangga predator. Pada agroforestri sederhana persediaan makanan lebih mencukupi untuk serangga herbivora sehingga persentasenya lebih tinggi. Menurut Scholwater (2011) serangga herbivora merupakan serangga pemakan tanaman. Serangga herbivora untuk mendapatkan nitrogen yang cukup menjadi masalah dasar baginya karena jaringan tanaman mengandung konsentrasi nitrogen lebih rendah dibandingkan dengan jaringan serangga. Beberapa dari serangga herbivora dapat menyebabkan gangguan dalam ekosistem. Peranan serangga herbivora sebagai pengontrol kelimpahan tumbuhan dan sebagai pengendali tumbuhan gulma.

Serangga tanah yang berperan sebagai detritivor di agroforestri kopi sederhana persentase (%) lebih tinggi sebesar 20,12% dibandingkan agroforestri kopi kompleks sebesar 3,93%. Hal ini disebabkan pada agroforestri sederhana kanopi pohon penayang lebih rapat serasah yang dihasilkan lebih banyak sehingga banyak menghasilkan sampah organik yang dapat diuraikan. Menurut Scholwater (2011) detritivor memainkan peranan penting dalam dekomposisi serasa tanaman, bangkai, kotoran dan pelepasan nutrisi untuk digunakan kembali. Serangga detritivora mampu secara dramatis mengurangi akumulasi sampah organik dan mempengaruhi permasalahan di lingkungan.

Serangga tanah yang berperan sebagai predator di agroforestri kopi kompleks persentase (%) lebih tinggi sebesar 55,64% dibandingkan agroforestri kopi sederhana sebesar 32,81%. Hal ini disebabkan karena pada agroforestri kopi kompleks vegetasi pohon penayang lebih beragam dan perbedaan ketinggian lokasi, agroforestri kopi kompleks lebih rendah yaitu 685 mdpl sehingga suhu tanah lebih tinggi. Serangga predator di agroforestri kopi kompleks mendominasi diantara serangga-serangga lainnya yaitu serangga paling banyak ditemukan dari famili Formicidae. Menurut Triyogo, dkk (2017) semut lebih menyukai suhu tanah yang lebih tinggi karena secara tidak langsung dapat mempengaruhi aktivitas semut. Hal lain juga dapat dipengaruhi oleh adanya pohon penayang yang beragam berfungsi untuk tempat hidup serangga predator. Berdasarkan penjelasan tersebut, di agroforestri kopi kompleks jenis predator lebih banyak dibandingkan dengan agroforestri sederhana (Rahayu., dkk, 2006).

4.2 Kepadatan Genus Serangga Tanah dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah

Kepadatan Genus (K) serangga tanah dan Kepadatan Relatif (KR) serangga tanah di agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang sangat perlu diketahui penyebaran dan produktivitas serangga tanah di kedua lahan tersebut. Berikut adalah pengkajian tabel kepadatan genus dan kepadatan relatif serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana Desa Tulungrejo dan agroforestri kopi kompleks Desa Jombok.

Tabel 4.3 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks.

Famili	Genus	Agroforestri kopi sederhana		Agroforestri kopi kompleks	
		K (individu/m ³)	KR (%)	K (individu/m ³)	KR(%)
Blaberidae	Ischnoptera	11,852	2,477	1,481	0,073
Bladttidae	Periplaneta	10,370	2,167	0	0
Anthioidae	Ischyropalpus	5,925	1,238	0	0
Carabidae	Dromius	13,333	2,786	0	0
	Pterosticus	5,925	1,238	0	0
Cryptophagidae	Cryptophagus	5,925	1,238	16,296	0,801
Staphylinidae	Anotylus	4,444	0,929	0	0
	Rugilus	0	0	5,926	0,291
Entomobryidae	Entomobrya	185,185	38,700	811,852	39,913
Forficulida	Forficula	96,296	20,124	80	3,933
	Aphaenogaster	32,593	6,811	567,407	27,822
	Formica	78,519	16,409	724,444	35,542
formicidae	Linepithema	16,296	3,406	51,852	2,549
	Ponera	7,407	1,548	54,815	2,695
	Tetramorium	16,296	3,406	29,630	1,457
Rhinotermitidae	Reticulitermes	5,926	1,238	0	0
Gryllidae	Gryllus	6	1,238	5,926	0,291
Grylotalpidae	Neocapteriscus	0	0	2,963	0,146
Jumlah		478,515	100	2035,556	100

Berdasarkan hasil analisa data kepadatan genus serangga tanah dan kepadatan relatif yang di paparkan pada (tabel 4.3) dapat diketahui bahwa di temukan 18 genus di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks. Genus yang memiliki kepadatan paling tinggi pada agroforestri kopi sederhana

yaitu genus *Entomobrya* sebesar 185,185 individu/m³ dengan nilai kepadatan relatif sebesar 38,700% dan agroforestri kopi kompleks kepadatan sebesar 811,852 individu/m³ dengan kepadatan relatif sebesar 39,913%. Tingginya kepadatan dan kepadatan relatif genus *Entomobrya* di kedua lahan karena kondisi habitat mendukung keberadaan serangga tanah seperti banyaknya pohon penayang dan tanaman yang bervariasi sehingga lahan tersebut banyak menghasilkan serasah dengan hal ini serangga genus *Entomobrya* aktif melakukan proses penguraian. Menurut Oktaviani, dkk (2017) banyaknya serasah yang terdapat pada tanah menjadikan Collembola aktif melakukan proses penguraian dari serasah menjadi humus sehingga bisa banyak menyerap nutrisi. Pada kondisi demikian, nutrisi untuk Collembola akan lebih banyak serta dapat bergenerasi dengan baik. Dengan demikian, manfaat serangga tanah dilihat dari tinggi-rendahnya nilai K dan KR yang menunjukkan nilai kecocokan pengolahan tanah dan tanaman

Kepadatan dan kepadatan relatif serangga tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks dari hasil analisa pada tabel 4.3 memiliki perbedaan. Kepadatan genus pada agroforestri kopi kompleks lebih tinggi yaitu 2.035,556 individu/m³ dibandingkan kepadatan genus pada agroforestri kopi sederhana yaitu 478,515 individu/m³. Menurut Syaufina (2007) jika serangga tanah terganggu maka keberadaannya akan berkurang dan manfaat-manfaatnya akan hilang, dengan hal itu akan berdampak terhadap kestabilan ekosistem. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui kepadatan genus pada agroforestri kopi sederhana lebih rendah dibandingkan agroforestri kopi kompleks. Hal ini

disebabkan pengolahan lahan pada agroforestri kopi sederhana dikelola sedangkan pada agroforestri kompleks dibiarkan layaknya hutan.

Serangga tanah tidak akan lepas dari faktor abiotik tanah, cakupan vegetasi, dan ketersediannya makan, karena apabila tidak memenuhi syarat akan menyebabkan kehidupan dalam ekosistem tidak seimbang. Kepadatan populasi serangga tanah sangat ditentukan oleh kandungan bahan organik tanah karena semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka semakin beranekaragam serangga tanah yang ditemukan (Nurrohman, 2018).

4.3 Faktor Lingkungan Abiotik yang Berpengaruh

Faktor lingkungan abiotik yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi parameter sifat fisika dan sifat kimia tanah. Sifat fisika tanah antara lain yaitu kadar air, suhu, dan kelembaban. Parameter sifat kimia tanah antara lain yaitu C-organik (karbon), pH, N total (Nitrogen), K (kalium), Material organik, P (pospor), dan C/N Nisbah.

4.3.1 Faktor Sifat Fisika Tanah

Faktor sifat fisika tanah yang diamati pada penelitian ini di uraikan pada (tabel 4.4). Faktor sifat fisika tanah diambil dari nilai rata-rata dari kedua habitat tersebut dapat diamati pada tabel 4.4 berikut ini:

Tebel 4.4 Nilai rata-rata faktor sifat fisika tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks.

Faktor Fisika Tanah	Rata-rata	
	Agroforestri Kopi Sederhana	Agroforestri Kopi Komplek
Suhu (°C)	22,36	22,96
Kelembaban %	80,64	79,45
Kadar Air %	21,43	19,96

4.3.1.1 Suhu Tanah

Bedasarkan hasil pengukuran suhu tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks terdapat perbedaan suhu tanah pada kedua lokasi tersebut. Rata-rata suhu tanah pada agroforestri kompleks lebih tinggi yaitu sebesar 22,96°C dan agroforestri kopi sederhana memiliki suhu rata-rata sebesar 22,36°C. Adanya perbedaan suhu antara kedua lokasi disebabkan oleh perbedaan ketinggian. Pada agroforestri kopi sederhana berada pada ketinggian 847 m dpl, sedangkan pada agroforestri kopi kompleks berada pada ketinggian 685 m dpl.

Jarak antar kanopi pohon penayang pada agroforestri sederhana lebih rapat yaitu 5 m antar tanaman mahoni dan kanopi pohon penangnya lebih tinggi dibandingkan agroforestri kopi kompleks. Suhu tanah sangat mempengaruhi kehidupan Serangga tanah karena ada serangga tanah yang hidup pada suhu tertentu. Karyati., dkk (2018) menyatakan bahwa tinggi rendahnya suhu tanah dapat dipengaruhi oleh vegetasi dan sinar matahari, karena vegetasi yang rapat akan menghalau menembusnya sinar matahari secara langsung dengan tanah.

Gibb dan Cristian (2006) menyatakan bahwa suhu merupakan faktor lingkungan yang paling kritis yang karena mempengaruhi perkembangan dan perilaku serangga. Suhu tubuh serangga mendekati suhu lingkungan sekitar dan metabolisme perkembangan secara langsung dipengaruhi oleh kenaikan dan penurunan suhu. Kebanyakan serangga menyukai kondisi suhu yang lebih tinggi dan kelembaban yang relatif tinggi, walaupun beberapa dapat metolerir yang berbeda kondisi (Child, 2007).

4.3.1.2 Kelembaban tanah

Kelembaban juga memberikan kontribusi terhadap kehadiran serangga tanah. Berdasarkan hasil analisa tanah, kelembaban pada agroforestri kopi sederhana lebih tinggi yaitu 80,64% dan kelembaban agroforestri kopi kompleks yaitu sebesar 79,45%. Tingginya kelembaban pada agroforestri sederhana dipengaruhi suhu tanah dan tinggi kanopi pohon penayang cahaya matahari tidak langsung mengenai lantai tanah. Menurut Martini., dkk (2017) daun dari pohon naungan dapat memberikan nutrisi tambahan bagi tanah dan serasah yang berada di lantai tanah dapat menjaga kelembaban tanah, terutama saat peningkatan suhu udara dan ketika terjadinya kemarau. Jumar (2000) menyatakan bahwa kelembaban merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap kehidupan serangga tanah, karena suhu yang ekstrim masih menunjang kelangsungan hidup serangga tanah.

4.3.1.3 Kadar air Tanah

Kadar air tanah juga berpengaruh terhadap kepadatan serangga tanah. Pada hasil pengukuran menunjukkan kadar air tanah pada agroforestri kopi sederhana lebih tinggi yakni 21,43% dibandingkan kadar air tanah di agroforestri kopi kompleks yaitu 19,96%. Tekstur tanah pada agroforestri kopi sederhana di desa Tulungrejo tekstur tanah lapisan lempung dan agroforestri kopi kompleks di desa Jombok tekstur tanah pasir bergeluh. Hal ini, yang menyebabkan kandungan kadar air tanah pada agroforestri kopi sederhana lebih tinggi karena struktur tanah lebih halus. Menurut Husamah., dkk (2017) jenis tanah dengan struktur halus lebih cepat menyerap air.

Kelembaban tanah berpengaruh terhadap kadar air tanah. Menurut Husamah., dkk (2017) kelembaban dan kadar air tanah yang kering dapat meningkatkan laju kehilangan air pada tubuh serangga, jika keadaan ini rentan terjadi akan mengakibatkan peluang kehidupan hewan tanah semakin kecil.

4.3.2 Faktor Sifat Kimia Tanah

Hasil penelitian terkait faktor kimia tanah diuraikan pada (tabel 4.5). berikut ini:

Tabel 4.5 Faktor sifat kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks

Faktor Kimia Tanah	Rata-rata	
	Agroforestri Kopi Sederhana	Agroforestri Kopi Komplek
pH	5,29	6,2
C-Organik (%)	1,9	2,04
N-Total (%)	0,24	0,22
C/N Nisbah	7,69	8,72
Bahan Organik (%)	3,28	3,51
P (mg/kg)	15,3	11
K (mmol/L)	0,13	0,15

4.3.2.1 pH Tanah

Berdasarkan hasil pengukuran faktor kimia yang disajikan table 4.5 nilai rata-rata pH pada agroforestri kopi Sederhana sebesar 5,29 (asam) sedangkan nilai rata-rata pH pada agroforestri kopi kompleks sebesar 6,20 (asam). Nilai pH asam pada kedua lokasi dapat dikaitkan dengan terjadinya dekomposisi bahan organik dalam tanah yang menghasilkan asam dominan pada tanah. Menurut Rahmawaty (2000) kondisi asam di pengaruhi oleh kandungan K dan Ca lebih tinggi, bahan organik dan kadar air tanah. serangga memiliki toleransi terhadap pH yang berbeda. Serangga tanah ada yang hidup pada pH asam, pH basa dan ada pula serangga yang hidup pada tanah asam dan basa (Husamah, 2017).

4.2.2.2 C-Organik

Berdasarkan parameter yang disajikan pada table 4.5 nilai rata-rata kandungan bahan organik pada agroforestri kopi sederhana sebesar 1,90% sedangkan rata-rata bahan organik pada agroforestri kopi kompleks sebesar 2,04%. Bahan organik pada agroforestri kopi sederhana tergolong rendah dan bahan organik pada agroforestri kopi kompleks tergolong sedang. Menurut Soleman (2009) nilai kriteria C-organik dalam tanah yaitu > 1 tergolong sangat rendah, 1-2 tergolong rendah, 2-3 tergolong sedang, 3-5 tergolong tinggi, < 5 tergolong sangat tinggi. Unsur karbon merupakan komponen utama dari jaringan semua organisme dan merupakan salah satu bagian dasar yang paling erat kaitannya dengan kehidupan (Lavelle dan Alister, 2001).

4.2.2.3 N Total

Berdasarkan parameter yang di sajikan pada tabel 4.5 nilai rata-rata nitrogen total pada agroforestri sederhana sebesar 0,24% sedangkan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 0,22%. Menurut Soleman (2009) kriteria penilaian nitrogen pada tanah yaitu >0,1 tergolong sangat rendah 0,1-0,2 tergolong rendah, 0,21-0,5 tergolong sedang, 0,51-0,75 tergolong tinggi dan < 0,75 tergolong sangat tinggi. Jadi nitrogen total di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks tergolong sedang karena berkisar 0,21-0,5. Lavelle dan Alister (2001) menyatakan bahwa nitrogen penting bagi semua kehidupan. Fungsi nitrogen bagi serangga yakni sebagai komponen utama kerangka luar dan dalam.

4.2.2.4 C/N

Bedasarkan parameter yang disajikan pada tabel 4.5 Nilai rata-rata C/N pada agroforestri kopi sederhana sebesar 7,69 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 8,71. Menurut Solaeman (2009) menyatakan bahwa kriteria penilaian analisis tanah C/N dengan nilai 5-10% digolongkan sedang. Jadi hasil penelitian C/N pada agroforestri kopi sederhana dan di agroforestri kompleks tergolong sedang.

Nisbah C/N merupakan indikator proses menetrilisasi dan mobilisasi N oleh mikroba dekomposer bahan organik. Apabila nisbah C/N lebih kecil dari 20 menunjukkan terjadinya meneralisasi N, apabila C/N lebih besar dari 30 berarti terjadi immobilisasi N, dan apabila C/N di antara 20-30 berarti meneralisasi dan immobilisasi seimbang (Hanafiah, 2007).

4.2.2.5 Bahan Organik

Bedasarkan parameter yang di sajikan pada table 4.5 Nilai rata-rata kandungan bahan organik pada agroforestri kopi sederhana sebesar 3,28% sedangkan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 3,51%. Nilai rata-rata kandungan bahan organik pada agroforestri kopi kompleks lebih tinggi dibandingkan agroforestri kopi sederhana, hal ini disebabkan pada agroforestri kopi kompleks lahan dibiarkan saja layaknya hutan sehingga banyak serasah, daun-daun, hewan yang mati yang akan menjadi bahan organik, sedangkan pada agroforestri kopi sederhana lahan yang dikelola terus menerus. Bardgett (2005) menyatakan bahwa materi organik tanah sangat penting bagi biota tanah karena merupakan sumber nutrisi. Kandungan bahan organik tanah tergantung pada jenis vegetasi, iklim, dan aktivitas biota tanah.

Adianto (1993) menyatakan bahwa bahan organik tanah berasal dari jaringan tumbuhan yang sudah mati. Bahan organik akan mengalami dekomposisi dan terangkut kelapisan yang lebih dalam dari tanah. Penyumbang bahan organik kedua yaitu hewan tanah.

4.2.2.6 Fosfor Tanah (P)

Berdasarkan parameter yang disajikan pada tabel 4.5 Nilai rata-rata kandungan fosfor pada agroforestri kopi sederhana sebesar 15,3% sedangkan pada agroforestri kompleks sebesar 11%. Tinggi nilai fosfor pada agroforestri sederhana dipengaruhi oleh pemupukan pada lahan tersebut. Menurut Lavelle dan Alister (2003) fosfor merupakan unsur nutrisi utama yang dibutuhkan oleh semua kehidupan. Memainkan peran penting dalam metabolisme energi dan dalam berbagai jalur metabolisme. Sebagian besar P di tanah dalam yang bentuk anorganik tidak larut. Mikroba tanah sangat berpengaruh dalam siklus P, mereka berpartisipasi dalam pelarutan P anorganik dan mineralisasi P organik (Hanafiah, 2007).

4.2.2.7 Kalium Tanah (K)

Berdasarkan parameter yang disajikan pada tabel 4.5 Nilai rata-rata kalium pada agroforestri kopi sederhana sebesar 0,136 mg/100 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 0,157 mg/100. Menurut Lavelle dan Alister (2001) kalium dibutuhkan semua organisme hidup, biasanya dalam jumlah yang relatif besar. Kalium memiliki peranan penting dalam osmoregulasi dan dalam mempertahankan asam serta keseimbangan basa pada hewan.

4.4 Korelasi Faktor Fisika-Kimia Tanah dengan Kepadatan Serangga Tanah

Korelasi faktor fisika-kimia tanah dengan kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks, bertujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel yaitu variabel (x =terikat) kepadatan serangga tanah dan variabel (Y =bebas) faktor fisika-kimia tanah. adapun hasil pengujian menggunakan software PAST versi 3.15 dengan hasil yang di sajikan dalam tabel 4.6 pada agroforestri kopi sederhana dan tabel 4.7 pada agroforestri kopi kompleks yaitu sebagai berikut:

Tabel 4.6 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana.

Genus	Faktor Fisika dan Kimia Tanah									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	0,949	0,356	-0,011	0,865	0,951	0,926	0,966	0,951	-0,500	-0,202
Y2	-0,202	0,631	-0,861	-0,867	-0,744	-0,790	-0,706	-0,744	1,000	0,949
Y3	0,794	0,030	0,317	0,982	1,000	0,999	0,997	1,000	-0,756	-0,512
Y4	-0,923	-0,881	0,663	-0,326	-0,515	-0,453	-0,562	-0,516	-0,189	-0,488
Y5	0,794	0,030	0,317	0,982	1,000	0,999	0,997	1,000	-0,756	-0,512
Y6	-0,202	0,631	-0,861	-0,867	-0,744	-0,790	-0,706	-0,744	1,000	0,949
Y7	-0,384	0,472	-0,749	-0,946	-0,857	-0,892	-0,827	-0,857	0,982	0,873
Y8	-0,208	0,627	-0,858	-0,870	-0,748	-0,793	-0,709	-0,747	1,000	0,948
Y9	-1,000	-0,620	0,311	-0,674	-0,813	-0,770	-0,845	-0,814	0,217	-0,101
Y10	-0,027	0,758	-0,937	-0,765	-0,615	-0,669	-0,570	-0,614	0,984	0,990
Y11	0,429	0,971	-0,994	-0,391	-0,191	-0,260	-0,136	-0,190	0,798	0,947
Y12	-0,989	-0,741	0,464	-0,543	-0,706	-0,654	-0,745	-0,706	0,052	-0,264
Y13	-0,794	-0,030	-0,317	-0,982	-1,000	-0,999	-0,997	-1,000	0,756	0,512
Y14	-0,129	-0,850	0,980	0,656	0,484	0,546	0,435	0,484	-0,945	-1,000
Y15	-0,670	0,153	-0,485	-1,000	-0,980	-0,992	-0,967	-0,980	0,863	0,660
Y16	0,949	0,356	-0,011	0,865	0,951	0,926	0,966	0,951	-0,500	-0,202

Keterangan: Suhu (X1), kelembaban (X2), kadar air (X3), pH (X4), C-organik (X5), N-total (X6), C/N Nisba (X7), bahan organik (X8), fosfor (X9), kalium (X10). Ischnoptera (Y1), Periplaneta (Y2), Ischropalpus (Y3), Dromius (Y4), Pterosticus (Y5), Cryptophagus (Y6), Anotylus (Y7), Antomobrya (Y8), Forficula (Y9), Aphaenogaster (Y10), Formica (Y11), Linepithema (Y12), Ponera (Y13), Tetramorium (Y14), Reticulitermes (Y15), Gryllus (Y16).

Berdasarkan hasil uji korelasi pada agroforestri kopi sederhana dapat dilihat pada tabel 4.6 menunjukkan nilai korelasi tertinggi kepadatan serangga tanah dengan suhu pada agroforestri kopi sederhana yaitu genus *Forficula* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan suhu pada agroforestri kopi sederhana bernilai korelasi negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi suhu maka kepadatan genus *Forficula* pada agroforestri sederhana semakin rendah. Menurut Hanafiah (2007) menyatakan bahwa suhu di bawah 10 °C aktivitas hewan tanah sangat terbatas, laju optimum aktivitas hewan tanah yang menguntungkan terjadi pada suhu 18-30 °C, nitrifikasi terjadi pada suhu sekitar 30 °C, suhu di atas 40 °C hewan tanah umumnya inaktif. Tiap jenis hewan tanah memiliki kisaran suhu optimal (Ariani, 2009).

Nilai Korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Formica* dengan nilai 0,97 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri sederhana bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi kelembaban tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Formica* semakin tinggi. Hal ini sejalan dengan penelitian Forster (2005) genus *Formica* umumnya lebih suka area yang lembab dan hangat.

Nilai korelasi tertinggi antara kadar air tanah dengan kepadatan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Formica* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kelembaban tanah maka kepadatan serangga tanah genus

Formica semakin rendah. Menurut (Muli, 2015) semut menyebar luas dan dapat ditemukan di semua tempat tetapi semut tidak menyukai lahan yang digenangi air.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan pH tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Reticulitermes* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan pH tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi pH tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Reticulitermes* semakin rendah. Menurut Handayanto dan Hairiah (2009) sebagian besar serangga tanah lebih suka pH berkisar 6-7 karena tersedianya unsur hara yang cukup tinggi. Beberapa serangga tanah lebih toleransi hidup pada pH asam (Sumarawu, 2019)

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan C-Organik pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Ischropalpus*, genus *Pterosticus* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat) dan genus *Ponera* bernilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan C-organik tanah di agroforestri kopi sederhana bernilai positif pada genus *Ischropalpus* dan genus *Pterosticus* yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi C-organik tanah maka kepadatan serangga tanah semakin tinggi. Genus *Ponera* bernilai negatif yang artinya korelasi berbanding terbalik, Semakin tinggi C-organik tanah maka kepadatan serangga tanah Genus *Ponera* semakin rendah. Menurut Nurrohman, dkk (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah maka tanah tersebut semakin subur dan semakin rendah kandungan bahan organik dalam tanah maka tanah tersebut mengalami gangguan.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan N-total di agroforestri kopi sederhana yakni genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat), genus *Ponera* dengan nilai -0,99(korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan N-total di agroforestri sederhana bernilai positif pada genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* yang artinya berbanding lurus, bernilai negatif pada genus *Ponera* yang artinya berbanding terbalik. Semakin tinggi N-total tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* semakin tinggi (positif) dan semakin tinggi N-total tanah maka kepadatan serangga serangga genus *Ponera* semakin rendah (negatif). Menurut Harahap., dkk (2016) pemberian pupuk nitrogen dapat mempengaruhi serasah sehingga dapat berpengaruh terhadap kehadiran biota tanah.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan C/N Nisbah tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Ichropalpus*, genus *Pterosticus* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat), dan genus *Ponera* dengan nilai -0,99(korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan C/N nisbah diagroforestri kopi sederhana bernilai positif pada genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi C/N nisbah tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* semakin tinggi dan bernilai negatif pada genus *Ponera* yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi C/N nisbah tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Ponera* semakin rendah. Menurut Harahap., dkk (2016) C/N nisbah merupakan perbandingan antara C-organik dan N-total dalam tanah. Ketika kandungan C/N nisbah di dalam tanah tinggi, maka jumlah mesofauna tanah meningkat. Hal

tersebut di karenakan jumlah kandungan bahan organik yang merupakan sumber energy yang berasal dari serasah juga meningkat.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan bahan organik tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat), genus *Ponera* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan bahan organik tanah pada agroforestri sederhana bernilai positif pada genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi bahan organik tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Ichropalpus* dan genus *Pterosticus* semakin tinggi dan bernilai negatif pada genus *Ponera* yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi bahan organik tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Ponera* semakin rendah. Semakin tinggi kandungan bahan organik yang tersedia dalam tanah akan menjadi sumber makan dari serangga tanah, sehingga jumlah serangga tanah semakin bertambah. Hal ini didukung oleh penelitian Elzinga (1987) menunjukkan bahwa tinggi rendahnya populasi serangga tanah dapat dilihat dari kandungan bahan organik pada habitat tersebut.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan fosfor tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Periplaneta* dan *Cryptohagus* dengan nilai 1 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan fosfor tanah pada agroforestri sederhana bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi fosfor maka kepadatan serangga tanah genus *Periplaneta* dan genus *Cryptohagus* semakin tinggi. Sebagian besar P di tanah dalam yang bentuk anorganik tidak larut. Mikroba tanah sangat berpengaruh dalam siklus P, mereka

berpartisipasi dalam pelarutan P anorganik dan meneralisasi P organik (Hanafiah, 2007).

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan kalium tanah pada agroforestri kopi sederhana yakni genus *Tetramorium* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kalium tanah pada agroforestri sederhana bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kalium tanah maka kepadatan serangga tanah genus *Tetramorium* semakin rendah. Dillon (2019) kalium merupakan salah satu unsure harayang dapat membantu mengurangi resistensi terhadap hama dan penyakit, osmoregulasi, fotosintesis, aktivitas enzim serta sintesis protein. Menurut Lavelle dan Alister (2001) bagi hewan kalium memiliki peranan penting dalam osmoregulasi dan dalam mempertahankan asam serta keseimbangan basa.

Tabel 4.7 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan serangga tanah pada agroforestri kopi kompleks.

Genus	Faktor Fisika dan Kimia Tanah									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	-0,477	-0,866	-0,979	0,951	1,000	0,945	0,886	1,000	0,945	0,500
Y2	0,140	-0,397	-0,907	0,580	0,786	0,564	0,988	0,787	0,564	-0,115
Y3	-0,164	-0,655	-0,992	0,798	0,936	0,786	0,989	0,936	0,786	0,189
Y4	0,954	0,970	0,562	-0,898	-0,737	-0,907	-0,314	-0,737	-0,907	-0,962
Y5	-0,468	-0,861	-0,981	0,948	0,999	0,941	0,891	0,999	0,941	0,491
Y6	1,000	0,837	0,261	-0,705	-0,476	-0,719	0,014	-0,475	-0,719	-0,998
Y7	0,787	0,993	0,818	-0,996	-0,928	-0,997	-0,629	-0,928	-0,997	-0,803
Y8	0,971	0,703	0,052	-0,540	-0,280	-0,556	0,224	-0,279	-0,556	-0,965
Y9	0,477	0,866	0,979	-0,951	-1,000	-0,945	-0,886	-1,000	-0,945	-0,500
Y10	0,140	0,636	0,988	-0,783	-0,927	-0,771	-0,992	-0,927	-0,771	-0,165
Y11	-0,164	-0,655	-0,992	0,798	0,936	0,786	0,989	0,936	0,786	0,189
Y12	1,000	0,866	0,313	-0,743	-0,524	-0,756	-0,041	-0,523	-0,756	-1,000

keterangan: Suhu (X1), kelembaban (X2), kadar air (X3), pH (X4), C-organik (X5), N-total (X6), C/N Nisba (X7), bahan organik (X8), fosfor (X9), kalium (X10). Ischnoptera (Y1), Cryptophagus (Y2), rugilus (Y3), Entomobrya (Y4), Aphaenogaster (Y5), Formica (Y6), Linepithema (Y7), Poner (Y8), Tetramorium (Y9), Reticulitermes (Y10), Gryllus (Y11), Neocapriteriscus (Y12).

Berdasarkan hasil uji korelasi yang di sajikan pada tabel 4.7 menunjukkan nilai korelasi tertinggi kepadatan serangga tanah dengan suhu agroforestri kopi kompleks yakni genus *Neocapteriscus* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan suhu pada agroforestri kopi kompleks bernilai korelasi positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi suhu maka genus *Neocapteriscus* tanah pada agroforestri kopi kompleks semakin tinggi. Famili gryllidae atau yang disebut dengan jangkrik dapat berkembang baik pada daerah yang bersuhu 20-32 °C, pada tanah yang bertekstur gembur atau berpasir dan ada tumbuhan semak belukar (Sijabat, 2020). Hal ini sesuai dengan penelitian karena suhu pada agroforestri kopi kompleks 22,96 dan tekstur tanah pada agroforestri ini bertekstur pasir bergeluh. Menurut Hanafiah (2007) suhu di bawah 10 °C aktivitas hewan tanah sangat terbatas, laju optimum aktivitas hewan tanah yang menguntungkan terjadi pada suhu 18-30 °C, nitrifikasi terjadi pada suhu sekitar 30 °C, suhu di atas 40 °C hewan tanah umumnya inaktif. Tiap jenis hewan tanah memiliki kisaran suhu optimal (Ariani, 2009)

Nilai Korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Linepithema* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri kopi kompleks bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi kelembaban tanah pada agroforestri kopi kompleks maka kepadatan seranggagenus *Linepithema* tanah semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian Forster (2005) genus *Linepithema* umumnya lebih suka area yang lembab dan hangat.

Nilai korelasi tertinggi antara kadar air tanah dengan kepadatan serangga tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Gryllus* dan genus *Rugilus* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kelembaban tanah pada agroforestri kopi kompleks bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kelembaban tanah maka kepadatan serangga genus *Gryllus* dan genus *Rugilus* semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Resh dan Ring (2003) menyatakan bahwa beberapa spesies cengkerik dan famili Staphylinidae tidak bisa beradaptasi dengan baik dengan kondisi kelembaban relatif tinggi di bagian pori tanah. Kelembaban menentukan ada tidaknya air dalam tanah karena air merupakan sumber utama dalam kehidupan (Husamah., dkk, 2017).

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan pH tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Linepithema* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan pH tanah pada agroforestri kopi kompleks bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi pH tanah maka kepadatan serangga genus *Linepithema* semakin rendah. Menurut Yuniar (2015) semut masih bisa toleransi pada pH netral dan pH sedikit asam. Beberapa serangga tanah ada yang lebih suka hidup pada tanah asam dan ada yang lebih suka hidup pada tanah basa tergantung jenisnya.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan C-organik pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Ichnoptera* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat) dan genus *Tetramorium* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan C-organik tanah pada agroforestri kopi kompleks genus *Ichnoptera* bernilai positif yang artinya

berbanding lurus, semakin tinggi C-organik tanah maka kepadatan serangga genus *Ichnoptera* semakin tinggi. Sedangkan genus *Tetramorium* bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi C-organik tanah maka kepadatan serangga genus *Tetramorium* semakin rendah. Menurut Nurrohman., dkk (2018) menyatakan bahwa semakin tinggi kandungan bahan organik dalam tanah maka tanah tersebut semakin subur dan semakin rendah kandungan bahan organik dalam tanah maka tanah tersebut mengalami gangguan. Keberadaan dan aktivitas serangga tanah sangat di perlukan dalam tanah karena dapat meningkatkan aerasi, infiltrasi air, serta dapat mendistribusikan bahan organik tanah.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan N-total pada agroforestri kompleks yakni genus *Linepithema* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan N-total pada agroforestri kopi kompleks bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi N-total tanah maka kepadatan serangga genus *Linepithema* semakin tinggi.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan C/N Nisbah tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Reticulitermes* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan C/N nisbah pada agroforestri kompleks bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi C/N nisbah tanah maka kepadatan serangga genus *Reticulitermes* semakin tinggi. Genus *Reticulitermes* merupakan serangga dekomposer yaitu sebagai serangga pengurai. Hal tersebut sejalan dengan teori Bachtiar (2006) C/N berguna untuk mengetahui tingkat pelapukan dan penguraian bahan organik serta ketersediannya unsur hara nitrogen di dalam tanah. C/N dari bahan organik merupakan petunjuk kekurangan nitrogen dan persaingan di antara mikroba-

mikroba dan tanaman tingkat tinggi dalam penggunaan nitrogen dalam tanah (Foth, 1994).

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan bahan organik tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Ichnoptera* dengan nilai 0,99 (korelasi sangat kuat) dan genus *Tetramorium* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan bahan organik tanah pada agroforestri kopi kompleks genus *Ichnoptera* bernilai positif yang artinya berbanding lurus, semakin tinggi bahan organik maka kepadatan serangga genus *Ichnoptera* semakin tinggi dan genus *Tetramorium* bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi bahan organik maka kepadatan serangga genus *Tetramorium* semakin rendah. Hasil analisis korelasi tidak sejalan dengan penelitian Putra., dkk (2017) menyatakan daerah kandungan bahan organik yang tinggi sangat cocok menjadi tempat tinggal semut, keberadaan fauna tanah lain akan menjadi bahan makanan pokok semut yang menjadi alasan utama banyaknya ditemukan semut pada habitat tersebut.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan fosfor tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Linepithema* dengan nilai -0,99 (korelasi sangat kuat). Korelasi kepadatan serangga tanah dengan fosfor tanah pada agroforestri kopi kompleks bernilai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi fosfor tanah maka kepadatan serangga genus *Linepithema* semakin rendah. Menurut Morigo (2015) untuk mesuplai unsur fosfor bagi tanaman ialah ditentukan oleh aktivitas faunah tanah, pH tanah, dan kandungan bahan organik.

Nilai korelasi tertinggi antara kepadatan serangga tanah dengan kalium tanah pada agroforestri kopi kompleks yakni genus *Neocapriteriscus* dengan nilai – 1. Korelasi kepadatan serangga tanah dengan kalium tanah pada agroforestri kopi kompleks benilsai negatif yang artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kalium tanah maka kepadatan serangga genus *Neocapriteriscus* semakin rendah. Menurut Lavelle dan Alister (2001) kalium memiliki peranan penting dalam osmoregulasi dan dalam mempertahankan asam serta keseimbangan basa pada hewan.

4.5 Dialog Hasil Penelitian Serangga Tanah dalam Perspektif Islam

Keberlangsungan makhluk hidup di bumi tidak terbatas pada kelompok manusia saja, melainkan terdapat pula kelompok tumbuh-tumbuhan, hewan dan lain sebagainya. Al-Quran menjelaskan dalam surah An-Naml ayat 17 yang berbunyi “Dan dihimpun untuk Sulaiman tentaranya dari jin, manusia dan burung lalu mereka itu diatur dengan tertib (dalam barisan)”. Ayat tersebut menjelaskan bahwa tentara Nabi Sulaiman meliputi golongan makhluk hidup ataupun bangsa jin yang dipimpin oleh golongan manusia yakni Nabi Sulaiman sebagai seorang khalifah dimuka bumi sebagaimana termaktub dalam Al-Quran surat Al Baqarah ayat 30.

Makhluk hidup yang di muka bumi sebagai aktor yang memiliki peranan dan manfaat masing-masing dalam keberlangsungan kehidupan ini. Dalam surah Al-imran ayat; 190-191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ۝ ١٩٠ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ۝ ١٩١

Artinya: *“Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (191). Yaitu orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Tuhan kami, tiada engkau ciptakan ini dengan sia-sia, maha suci engkau, maka periharalah kami dari siksa neraka (192).*

Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal, (yaitu orang-orang yang mengingat Allah Swt sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): “Ya Rabb kami, tidaklah engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha suci engkau, maka periharalah kami dari siksa neraka”.

Salah satu hewan khususnya dalam penelitian ini adalah jenis serangga yakni serangga tanah. Serangga tanah merupakan salah satu komponen biotik tanah yang memiliki peranan penting bagi ekosistem, salah satunya yaitu bagi tanah. Keberadaan serangga tanah di dalam ekosistem dapat dijadikan indikator keseimbangan dalam ekosistem. Keseimbangan dalam ekosistem terjadi karena adanya timbal balik antara komponen-komponen penyusun dalam tanah. Komponen-komponen penyusun ekosistem mencakup faktor abiotik, dekomposer, detritivor produsen dan konsumen.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks menunjukkan bahwa serangga yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks lebih banyak di bandingkan agroforestri kopi sederhana. Untuk jenisnya sendiri lebih banyak di temukan di agroforestri sederhana yaitu 16 genus sedangkan pada agroforestri kompleks 12 genus, hal ini dipengaruhi oleh kerapatan kanopi pohon, kelembaban, serta faktor lainnya.

Tingginya jumlah serangga dan beranekargaman jenis serangga di suatu ekosistem mampu meningkatkan kesuburan tanah. sebagaimana yang telah dijelaskan dalam surat Al-A'raf ayat 57 berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ ^ط حَتَّىٰ إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالًا سُقِنَهُ لِبَلَدٍ مَّيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَٰلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَىٰ لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ٥٧

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman-tanaman yang tumbuh subur, tanaman-tanaman yang tumbuh merana. demikianlah kami mengulang tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur”.

Ayat di atas dapat dihubungkan dengan peranan serangga tanah dalam ekosistem yaitu sebagai dekomposer dan detritivor. Serangga dekomposer berperan sebagai dekomposisi bahan organik tanah dalam proses penyuburana tanah. Tanah yang baik ialah tanah yang kaya akan unsur hara sehingga tanaman yang tumbuh di atasnya akan tumbuh dengan baik atau subur dan hijau. Tanah yang tidak subur ialah tanah yang di dalamnya kurang akan unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman sehingga tanamannya akan tumbuh merana. Serangga di dalam ekosistem juga ada serangga yang merugikan yaitu serangga herbivora yang dapat merusak lahan pertanian atau disebut hama pada tanaman. Semakin tinggi kepadatan serangga dekomposer dan detritivor dalam suatu habitat dapat mengidentifikasi pengolahan tanah semakin bagus. Dengan demikian hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan pengelolaan agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks.

Keberadaan serangga tanah dalam ekosistem perlu di jaga dengan diadakannya tindakan konservasi, dengan tindakan ini akan melindungi kelestarian alam sehingga menciptakan keseimbangan dalam ekosistem. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an surah Ar-Rum ayat 9 yang berbunyi:

أَوْ لَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ كَانُوا أَشَدَّ مِنْهُمْ قُوَّةً وَأَثَارُوا الْأَرْضَ وَعَمَرُوهَا أَكْثَرَ مِمَّا عَمَرُوهَا وَجَاءَتْهُمْ رُسُلُهُمْ بِالْبَيِّنَاتِ فَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِنْ كَانُوا أَنْفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ ٩

Artinya: “Dan apakah mereka tidak mengadakan perjalanan di muka bumi dan memperhatikan bagaimana akibat (yang diderita) oleh orang-orang sebelum mereka? Orang-orang itu adalah lebih kuat dari mereka (sendiri) dan telah mengolah bumi (tanah) serta memakmurkannya lebih banyak dari pada mereka yang telah makmurkan. Dan telah datang kepada mereka Rasul-rasul mereka dengan membawa bukti-bukti yang nyata. Maka Allah sekali-kali tidak berlaku zalim kepada mereka akan tetapi mereka yang berlaku zalim kepada diri sendiri”.

Berdasarkan ayat di atas menjelaskan dan memerintahkan manusia agar menjaga alam ini dengan tidak mengeksploitasi alam secara berlebihan yang dapat menyebabkan kerusakan alam. Manusia diciptakan sebagai kholifah di muka bumi ini diwajibkan dapat mengelola, menjaga, memelihara, memanfaatkan dan melestariakan alam ini denganb sebaik-baiknya. Pengelolaan lahan yanag baik tidak hanya berpengaruh pada tumbuhan saja tetapi juga berpengaruh pada berbagai hewan yang ada di dalam ekositem ini ialah salah satunya serangga tanah.

Hasil penelitian tentang kepadatan serangga tanah di agroforestri kopi dapat menyadarkan manusia bahwasannya semua makhluk hidup berperan penting di alam semesta ini. Seperti halnya serangga tanah memiliki peranan sebagai deko poser, detrivor, herbivora, dan predator. Semua serangga memiliki peranan penting apabila jumlahnya tidak melebihi batas atau seimbang. Oleh karena itu, kita sebagai manusia wajib menjaga alam ini dengan cara tidak merusak lingkungan dengan cara mengurangi penggunaan pupuk anorganik yang

berlebihan, tidak menebang pohon secara sembarangan serta menjaga kelestarian tanaman-tanam yang ada.



BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana 16 genus yaitu genus *Ischnoptera*, *Periplaneta*, *Ischropalpus*, *Dromius*, *Pterosticus*, *Cryptophagus*, *Anotylus*, *Entomobrya*, *Forficula*, *Aphaenogaster*, *Formica*, *Linepithema*, *Ponera*, *Tetramorium*, *Reticulitermes*, *Gryllus*. Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks 12 genus yaitu genus *Ischnoptera*, *Cryptophagus*, *Rugilus*, *Entomobrya*, *Aphaenogaster*, *Formica*, *Linepithema*, *Ponera*, *Tetramorium*, *Reticulitermes*, *Gryllus*, *Neocapriteriscus*.
2. Kepadatan serangga tanah tertinggi pada agroforestri kopi sederhana yaitu genus *Entomobrya* dengan nilai 185,18 individu/m³ dengan kepadatan relatif 38,71% dan kepadatan terendah yaitu genus *Anotylus* dengan nilai 4,45 individu/m³ dengan kepadatan relatif 0,93%. Sedangkan kepadatan serangga tanah tertinggi pada agroforestri kopi kompleks yaitu genus *Entomobrya* dengan nilai 811,85 individu/m³ dengan kepadatan relatif 39,31% dan nilai kepadatan terendah yaitu genus *Neocapriteriscus* dengan nilai 2,96 individu/m³ dengan kepadatan relatif 0,14%.
3. Kepadatan genus *Ischropalpus* dan *Pterosticus* pada agroforestri kopi sederhana berkorelasi sangat kuat dengan N-total, C/N, bahan organik dan

fosfor. Pada agroforestri kopi kompleks kepadatan genus *Ischnoptera* berkorelasi sangat kuat dengan N-total dan fosfor.

5.2 Saran

Hasil penelitian ini dapat dijadikan acuan oleh peneliti selanjutnya untuk lebih mendalami pembahasan terkait dengan kepadatan serangga pada habitat agroforestri kopi. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menindaklanjuti hasil penelitian ini untuk diteliti lebih lanjut, terkait dengan variasi keragaman pada agroforestri sederhana dan kompleks karena peneliti menemukan ketidaksesuaian teori dengan hasil penelitian ini yang berhubungan dengan kelestarian alam dan keseimbangan ekosistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2004. *Lubaabut Tafsir Ibnu Katsir Jilid 6*. Terjemahan Goffar E.M., Abu Ihsanal-Atsari. Tafsir Ibnu Katsir. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Adianto. 1993. *Biologi, Pertanian, Pupuk Kandang, Pupuk Organik Nabati dan Insektisida*. Alumni Bandung.
- Aidh al-Qarni. 2008. *Tafsir Muyassar Jilid 2*. Terjemahan Tim Penerjemah Qishti pre. Jakarta: Qishti Press.
- Amin, Muhammad, Imran Rachman dan Sitti Ramlah. 2016. Jenis Agroforestri dan Orientasi Pemanfaatan Lahan Di Desa Simoro Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. *Warta Rimba*. Volume. 4 Nomer. 1
- Aminullah, Yusron dkk. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Daerah Pertanian Apel Semi Organik Dan pertanian Apel Non Organik Kecamatan Bumi Aji Kota Batu Sebagai Bahan Ajaran Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Volume. 1 Nomer. 2
- Anas, Nasrul. 2019. Kelimpahan dan Keanekaragam Makrofauna Tanah pada Lahan Agroforestri dan Kebun Kopi di Kawasan Lereng Ijen Kabupaten Bondowoso Sebagai Sumber Belajar Biologi. *Skripsi*. Malang. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Anwar, E K dan R. Cintabadia Ginting. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Pres.
- Arifin, Lutfi., dkk. 2016. Keanekargaman Serangga Pada Tumpangsari Tanaman Pangan Sebagai Tanaman Sela Di Pertanaman Kelapa Sawit Belum Menghasilkan. *Jurnal Agroteknologi*. Volume. 7 Nomor. 1.
- Astuti, Anna Febry, Henny Herwina dan Dahelmi. 2014. Jenis-Jenis Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Bangun kampus Universitas Andalas Limau Manis Padang. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 3 (1).
- Bactiar, E. 2006. *Ilmu Tanah*. medan: Fakultas pertanian USU.
- Bardgett, Richard. 2005. *The Biology Soil*: New York. Oxford University Press
- Basna, Maitani, Roni Koneri dan Adelfia Papu. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah Di Tanaman Hutan Raya Gunung Tumpah Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online*. 6 (1).
- Beetz, Alice. 2002. *Agroforestry Overview*. ATTRA.
- Begon, Michael, Colin R. Townsend dan John L. Harper. 2006. *Ecology from Individuals to Ecosystems*. USA: CPI Bath Press.
- Borrer, D. J. Triplehorn, C. A. dan Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga, Terjemah Oleh Soetiyono Parosoedjono*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Dhillon, J.S, Eickhoff, E.M, Mullen R.W dan W. R Raun. 2019. Word Pottasium Use Efficiency In Cereal Crops. *Agronomy Journal*. Volume. 3 Issue. 2
- Eisenbeis, Gerhard dan Wilfried Wichard. 1985. *Atlas on the Biology of Soil Arthropods*. New York: Gustav Fischer Stuttgart.
- Elzinga, Richard. J. 2004. *Fundamentals Of Entomology*. Sixth Edition. Derpartement of Entomology: Kansas State University Pearson prentice Hall.
- Fahruni. 2017. Karakteristik Lahan Agroforestri. *Daun*. Vol 4. No1
- Foresta, Hubert de, Genevieve Michon dan Achmad Kusworo. 2004. *Complex Agroforests*: Bogor. ICRAF

- Forster, Jason Allan. 2005. The Ants (Hymenoptera: Formicidae) Of Alabama. *Thesis*. Alabama: university Alabama.
- Foth, D.H. 1994. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Edisi Enam. Jakarta: Erlangga.
- Gillott Cedric. 2005. *Entomology Third Edition*. Canada: Springer.
- Habibi, Farah Diba, Sarma Siaha. 2017. Keanekaragaman jenis Rayap di Kebun Kelapa Sawit PT. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 5(2).
- Hadi, H, Mochamad, Udi dan Rully Rahardian. 2009. *Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hairiah, Kurniatun dan Sumeru Ashari. 2013. Pertanian Masa Depan: Agroforestri, Manfaat dan Layanan Lingkungan. *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri*
- Hairiah, Kurniatun, Mustofa Agung Sardjono, dan Sambas Sabarnurdin. 2003. *Pengantar Agroforestri*. Bogor: World Agroforestry Centre Southeast Asia Regional Office.
- Hanafiah, Kemas Ali. 2005. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Harahap, Anisa ika Pratiwi, Muhajir Utomo, sri Yusnaini dan Samsul Arif. 2016. Pengaruh Sistem Olahsan Tanah Dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Keanekaragaman dan Populasi Mesofauna pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam ke-46. *Agrotek Tropika*. Vol. 4 No.1
- Hasriyanty, Akhmad Rizali dan Damayanti Buchori. 2015. Keanakaragaman Semut dan Pola Keberadaannya pada Daerah Urban di Palu, Sulawesi Tengah. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol. 12 No.1.
- Husamah, Abdulkadir Rahardjanto dan Atok Miftchul Hudha. 2017. *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Imam, Jalaluddin Al-Mahalli dan Iman Jalaluddin As-Suyuti. *Tafsir Jalalain. Jilid 2*: Sinar Baru Algensindo.
- Iriyanto, 2008. *Pengantar Budi Daya Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara
- J. Gibb, Timoty dan ChristianY. 2006. *Arthropod Collection and Identification field and Laboratory Techniques*. London: Elsevier
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT. Rineka Cipta
- Kaonga, Martin Leckson. 2012. *Agroforestry For Biodiversity and Ecosystem Services Science and Practice*. Croatia: Janeza Trdine 9,51000 Rijeka
- Karyati., dkk. 2018. Suhu dan kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di PT Adimitra Baratama Nusantara Provinsi Klaimantan Timur. *Jurnal Agrifor*. Volume XVII. Nomor 1
- Khususiyah, Noviana. 2009. Pengolahan Bersama Masyarakat (PHBM): Pembelajaran Keberhasilan dan Kegagalan Program. *Brief*. No.1
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Larochelle, A, and Lariviere. 2007. *Carabidae (Insecta: Coleoptera)*. New Zealand: Manaaki Whenua Press
- Lavelle, Patrick dan Alister V. Spain. 2001. *Soil Ecology*. New York: Kluwer Academic Publishers
- Marhaenato, bambang, Deddy Wirawan Soidibyو dan Miftahul Farid. Penentuan Lama Sangrai Kopi Berdasarkan Variasi derajat Menggunakan Model

- warnaRGB Pada Pengolahan Citra Digital (*Digital Imagr Processing*). *Jurnal Agroteknologi*. Vol. 9 No.2
- Marheni, Yunika Bano, Abdulkadir Rahardjanto dan Iin Hindun. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dan Peranannya di Ekosistem Hutan Hujan Tropis Ranu Pani. *Prosiding Seminar Nasional III*.
- Martini, Endri, Riyandoko dan James M. Roshetko. 2017. *Pedoman Membangun agroforestri Kopi*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF)
- Mayrowani, Henny dan Ashari. 2011. Perkembangan Agroforestri untuk Mendukung Ketahanan Pangan Dan pemberdayaan Petani Sekitar Hutan. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*. Volume. 29 No. 2
- Morgo, Safitra, Abdul Rahim Thaha dan Yosep S Patadungan. Pengaruh Berbagai jenis Bokashi Terhadap Serapan Fosfor Tanaman Jagung Manis (*Zea Mays Saccarata*). 3 (3).
- Motis, tim. 2007. *Agroforresty Principles*. Echo Technical Note
- Muli, Risda, Chandra Irsan dan Suheryanto. 2015. Komunitas Artropoda Tanah di Kawasan Sumur Minyak Bumi di Desa Mngunjaya, Kecamatan Babat Toman, Kabupaten Musi Banyuasin Provinsi Sumatera Utara. *Junal Ilmu Lingkugan*. Volume. 3 Nomor. 1.
- Neubert, david., dkk. 2017. The Head earwig Forficula Auricularia (Dermaptera) and its Evolutionary Implication. *Arthropod Systematics and Phylogeny*. 75 (1).
- Nurrohman, Endrik, Abdulkadir Rahardjanto dan Sri Wahyuni. 2018. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik dan *Organophosfat* Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*. Volume 4 No.1.
- Odum, E. 1997. *Dasar-Dasar Ekologi*. Edisi ketiga. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada Press.
- Olivi, Ravin, Rommy Qurniati dan Firdasari. Kontribusi Agroforestri Terhadap Pendapatan Petani desa Sukoharjo 1 Kecamatan Sun-Distric Sukoharjo Kabupaten Pering Sewu. *Jurnal Sylva Lestari*. Volume. 3 Nomor. 2.
- Prakoso, Bagas. 2017. Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) Pada Agroekosistem (*Zea mays l.*) dan Ekosistem Hutan Tanaman Di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*. Vol 34. No 2
- Pramono, Yuli. 2018. *Kecamatan Ngantang Dalam Angka 2018*. Malang: BPS Kabupaten Malang.
- Prawoto, Adi. 2008. Hasil Kopi dan Siklus Hara Mineral dari Pola Tanam Kopi dengan Beberapa Spesies tanaman Kayu Industri. *Pelita perkebunan*. 24 (1)
- Putra, Ivan Mahadika, Mochamad Adi dan Rully Rahadian. 2017. Struktur Komunitas Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Lahan Pertanian Organik dan Anorganik Desa Batur Kecamatan Getasan Kabupaten Semarang. *Bioma*. Volume. 19 Nomer. 2
- Rachmasari, Ovy Dwi, Wahyu Pihanta dan Roro Eko Susetyarini. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu –Malang Sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar *Flipchart*. *Jurnal pendidikan Biologi Indonesia*. Volume. 2 Nomer 2.

- Rahayu, Subekti, dkk. 2006. Pengendalian Hama *Xylosandrus Compatus* pada Agroforestri Kopi Multistrata Secara Hayati: Studi Kasus dari Kecamatan Sumberjaya, Lampung Barat. *AGRIVITA*. Volume. 28 Nomor. 3
- Rahmi, Kunia., Maulida Rizkina dan Yora Yuni Merhastita. Indeks Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Diurnal di Kawasan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Seminar Nasional*.
- Rendra, Pradnya P. Raditya, Nana Suklaksana, dan Boy Yoseph C.S.S.S.S Alam. Optimalisasi pemanfaatan Sistem Agroforestri sebagai Bentuk Adaptasi dan Mitigasi Tanah Longsor. *Bulletin Of Scientific Contribution*. Volume. 14 Nomer. 2
- Resh, Vincent H dan Ring T. Carde. 2003. *Encyclopedia of Insects*. USA: Academic Press
- Sardjono, M.A., Djogo, T., Arifin H.S dan Wijayanto, N. 2003. *Klasifikasi dan Pola Kombinasi Komponen Agroforestry*. Buku. World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia: Bogor
- Sari, Martala. 2015. Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretum dan Kompleks Kampus UNILAK dengan Luas 9,2 Ha). *Jurnal Pendidikan Biologi*. Volume 2 Nomor. 2
- Schowalter, Timothy D, 2011. *Insect Ecology*. USA: Academic Press
- Scroth, Gotz, dkk., 2004. *Agroforestry and Biodiversty Conversation in Tropical Landscapes*. Washington. Island Press.
- Setyowati, Leni. 2017. Serangga dalam Perspektif Al-Qur'an. Diakses tanggal 14 April 2107.
- Shihab, Quraish. 2002. Tafsir *al-misahbah (pesan, kesan dan keserasian Al-Qur'an)*. Tangerang: Lentera Hati
- Simbolon, Hotman. 2009. *Statistika*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Solaeman, suparto, Eviati. 2005. Petunjuk teknis: Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air, dan pupuk. Bogor. *Badan penelitian dan pengembangan pertanian*
- Speight, Martin R, dkk., 2008. *Ecology of Insects*. India: Wiley Blackwell
- Sugiyono, dan Wibowo, E. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suheriyanto. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Malang Press
- Suin, N.M.1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suin, Nurdin Muhammad. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Supriadi, Handi dan Dibyo Pranowo. 2015. Prospek Pengembangan Agroforestri Berbasis Kopi Di Indonesia. *Prespektif*. Vol.14 No.2.
- Syaufina, L. Farikhan dan Buliyansih, A. 2007. Keanekaragam Arthropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi*. Vol. 9 No. 2.
- Taradipha, Muhammad Rezzafiqullah Rehan, Sitti Badriyah Rushayati, Noor Farikhah Haneda. 2019. Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*.
- Toni, Iliyin, Farah Diba dan Nurhaida. 2015. Pengendalian Rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren dengan Umpan Rayap *Hexaflumuron* Bentuk Briquette pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq). *Jurnal Hutan Lestrai*. Vol. 4 (1).
- Triwanto, Joko dkk. 2012 Aplikasi Agroforestry Di Desa Mentaraman Kecamatan Donomulyo Kabupaten Malang. *Dedikasi*. Volume. 9

- Triyogo, Ananto dkk. 2017. Kelimpahan Dan Struktur Tingkat Trofik Serangga pada Tingkat Perkembangan Agroforestri yang Berbeda di Nglanggeran Gunungkidul Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan 11*.
- Triyogo, Ananto, Ahmad Ja'far Anshorulloh, dan Siti Muslimah Widyastuti. 2016. Populasi Serangga Pada Tingkat Perkembangan Agroforestri Jati Yang Berbeda. *Biota*. Vol. 1 (2)
- Tseniya, Fatimah El. 2016. Kepadatan Serangga Tanah di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. *Skripsi*. Malang. UIN Malang
- Widianto, Wijayanto, Nurheni, dan Didik Suprayogo. 2003. *Bahan Ajaran Agroforestri 6 Pengolahan dan Pengembangan Agroforestri*. World Agroforestry Centre (ICRAF): Bogor
- Xu, Jianchu, dkk. 2013. *An Agroforestry Guide For Field Practition: china*. ICRAF.
- Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. 2009. *SPSS COMPLETE Analisis Statistilk terlengkap dengan Software*. Jakarta: Salemba Infotek
- Yulistyarin, Titut. 2013. Agroforestri Kopi dan Pengaruhnya Terhadap Layanan Ekosistem Di daerah Resapan Air Krisik (Ngantang, Kabupaten Malang). *Prosiding Seminar Nasional Agroforestri*.
- Zulkaidhah, Abdul hapid dan Ariyanti. 2017. Keragaman Jenis Rayap pada Kebun Monukultur Kakao di Hutan Pendidikan Universitas Tadulako Sulawesi Tengah. *J. ForestSains*. 14(2)

LAMPIRAN 1. Hasil Penelitian

Tabel 1. Data jumlah serangga tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana

ordo	Famili	Genus	titik																																	Jumlah			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33		34	35	36
Entomobryomorpha	entomobryidae	Entomobrya	10	11	0	3	0	0	5	0	1	1	0	3	0	0	0	2	2	60	0	0	0	0	17	0	5	0	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	125
Blattaria	Blaberidae	Ischnoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	8	
Dermaptera	Forficulida	Forficula	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Isoptera	Rhinotermitidae	Reticulitermus	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	24	1	1	1	0	15	0	1	5	0	0	8	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	65	
Blattodea	Blattidae	Periplaneta	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Orthoptera	Grylotalpia	Neoscapteriscus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Orthoptera	Grillidae	Grylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	4	
Coleoptera	Staphylinidae	Anotylus	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Coleoptera	Staphylinidae	Rugilus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coleoptera	Carabidae	Dromius	0	0	3	4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
Coleoptera	Carabidae	Pterosticus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	
Coleoptera	Cryptophagidae	Cryptophagus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Coleoptera	Anthioidae	Ischyropalpus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	4		
Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11		
Hymenoptera	Formicidae	Ponera	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Hymenoptera	Formicidae	Tetramorium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	11	
Hymenoptera	Formicidae	Formica	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	6	
Hymenoptera	Formicidae	Formica	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	0	0	0	0	16	5	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	31		
Hymenoptera	Formicidae	Aphaenogaster	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	0	2	3	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	1	0	22		
Jumlah Total																																				323			

Tabel 2. Data jumlah serangga tanah yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks

Ordo	Famili	Genus	Titik																																		Jumlah		
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34		35	36
Entomobryomorpha	entomobryidae	Entomobrya	92	104	48	0	10	0	0	0	5	7	31	3	2	20	0	0	10	27	0	8	17	7	2	2	5	31	41	0	11	10	13	0	5	24	0	13	548
Blattaria	Blaberidae	Ischnoptera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Dermaptera	Forficulida	Forficula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Blattodea	Rhinotermitidae	Reticulitermus	0	1	0	0	18	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	28	0	0	54	
Blattodea	Blattidae	Periplaneta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Orthoptera	Grylotalpia	Neoscapteriscus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Orthoptera	Grillidae	Grylus	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Coleoptera	Staphylinidae	Anotylus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coleoptera	Staphylinidae	Rugilus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Coleoptera	Carabidae	Dromius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coleoptera	Carabidae	Pterosticus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Coleoptera	Cucujidae	Pediacus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Coleoptera	Anthioidea	Ischyropalpus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
Hymenoptera	Formicidae	Linepithema	8	3	0	1	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	1	0	35	
Hymenoptera	Formicidae	Ponera	2	4	15	0	1	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	37	
Hymenoptera	Formicidae	Tetramorium	1	0	1	4	0	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	20	
Hymenoptera	Formicidae	Formica	29	63	0	3	0	5	6	4	2	0	12	20	0	3	3	5	0	0	0	0	5	20	32	24	0	2	0	0	10	3	1	1	1	0	21	275	
Hymenoptera	Formicidae	Aphaenogaster	12	4	0	1	2	1	0	0	12	33	30	5	35	0	2	32	0	37	0	61	8	3	0	5	17	8	4	0	1	37	0	11	0	0	14	382	
Jumlah Total																																					1373		

Tabel. 3 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks

Famili	Genus	Agroforestri kopi sederhana		Agroforestri kopi kompleks	
		K (individu/m ³)	KR (%)	K (individu/m ³)	KR(%)
Entomobryidae	Entomobrya	185,185	38,700	811,852	39,913
Blaberidae	Ischnoptera	11,852	2,477	1,481	0,073
Blattidae	Periplaneta	10,370	2,167	0	0
Forficulida	Forficula	96,296	20,124	80	3,933
Rhimotermitidae	Reticulitermes	5,926	1,238	0	0
Grylotalpidae	Neocapteriscus	0	0	2,963	0,146
Grillidae	Grylus	6	1,238	5,926	0,291
Staphylinidae	Anotylus	4,444	0,929	0	0
	Rugilus	0	0	5,926	0,291
Carabidae	Dromius	13,333	2,786	0	0
	Pterosticus	5,925	1,238	0	0
Cryptophagidae	Cryptophagus	5,925	1,238	16,296	0,801
Anthioidae	Ischyropalpus	5,925	1,238	0	0
Formicidae	Linepithema	16,296	3,406	51,852	2,549
	Ponera	7,407	1,548	54,815	2,695
	Tetramorium	16,296	3,406	29,630	1,457
	Formica	78,519	16,409	724,444	35,542
	Aphaenogaster	32,593	6,811	567,407	27,822
Jumlah		478,515	100	2035,556	100

Tabel. 4 Parameter sifat fisika tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks

Faktor Fisika Tanah	Agroforestri Kopi Sederhana			Agroforestri Kopi Kompleks		
	I	II	III	I	II	III
Suhu (°C)	21.3	23.2	24.4	31.5	28.2	28.1
Kelembaban %	80.55	80.74	80.65	79.65	79.25	79.45
Kadar Air %	22.2	20.3	21.8	20.5	18.3	21.1

Tabel. 5 Data hasil parameter sifat kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac.pH 7 1 N (me) K	KTK	Tekstur		
		H2O	KCL	% C	% N	C/N					Pasir %	Debu %	Liat %
An. M Muchlasin UIN													
1	Ganten 1	5,06	-	1,24	0,206	6,02	2,14	14,00	0,115	.	.	.	
2	Ganten 2	4,84	-	1,28	0,200	6,40	2,21	22,00	0,179	.	.	.	
3	Ganten 3	5,93	-	3,20	0,300	10,67	5,51	10,00	0,115	.	.	.	
4	Jombok 1	6,12	-	1,38	0,160	8,63	2,38	7,00	0,115	.	.	.	
5	Jombok 2	6,31	-	3,30	0,310	10,65	5,69	16,00	0,179	.	.	.	
6	Jombok 3	6,18	-	1,44	0,210	6,86	2,48	10,00	0,179	.	.	.	
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1				
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3				
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5				
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0				
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0				

Tabel. 6 Korelasi suhu dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962	
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932
suhu	0,94931	-0,20243	0,79412	-0,9234	0,79412	-0,20243	-0,38385	-0,20755	-0,99989	-0,026535	0,42924	-0,98856	-0,79412	-0,12928	-0,6699

Tabel. 7 Korelasi kelembaban dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	kelembaban
Ischnoptera		0.66667	0.2123	0.45437	0.2123	0.66667	0.54563	0.66334	0.19422	0.77954	0.92113	0.29995	0.2123	0.87896	0.32911	9.00E-06	0.76837
periplaneta	-0.5		0.45437	0.87896	0.45437	9.00E-06	0.12104	0.0033313	0.86089	0.11287	0.4122	0.96662	0.45437	0.2123	0.33756	0.66667	0.56497
Ischyropalpu	0.94491	-0.75593		0.66667	9.00E-06	0.45437	0.33333	0.45104	0.40652	0.56724	0.86657	0.51225	9.00E-06	0.66667	0.11681	0.2123	0.98066
Dromius	-0.75593	-0.18898	-0.5		0.66667	0.87896	1	0.88229	0.26015	0.76609	0.46676	0.15442	0.66667	0.66667	0.78348	0.45437	0.31399
Pterosticus	0.94491	-0.75593	1	-0.5		0.45437	0.33333	0.45104	0.40652	0.56724	0.86657	0.51225	9.00E-06	0.66667	0.11681	0.2123	0.98066
Cryptophagus	-0.5	1	-0.75593	-0.18898	-0.75593		0.12104	0.0033313	0.86089	0.11287	0.4122	0.96662	0.45437	0.2123	0.33756	0.66667	0.56497
Anotylus	-0.65465	0.98198	-0.86603	0	-0.86603	0.98198		0.11771	0.73985	0.23391	0.53324	0.84558	0.33333	0.33333	0.21652	0.54563	0.68601
Entomobrya	-0.50452	0.99999	-0.75934	-0.18384	-0.75934	0.99999	0.98296		0.85756	0.1162	0.41553	0.96329	0.45104	0.21563	0.33423	0.66334	0.5683
Forficula	-0.95382	0.21678	-0.80296	0.91766	-0.80296	0.21678	0.39736	0.22188		0.97376	0.72691	0.10573	0.40652	0.92681	0.52333	0.19422	0.57414
Aphaenogast	-0.33942	0.98432	-0.62862	-0.35921	-0.62862	0.98432	0.93326	0.98339	0.041204		0.29933	0.92051	0.56724	0.099425	0.45043	0.77954	0.4521
Formica	0.12357	0.7976	-0.20805	-0.74305	-0.20805	0.7976	0.66924	0.79443	-0.41594	0.89148		0.62118	0.86657	0.19991	0.74976	0.92113	0.15276
Linepithema	-0.89104	0.052414	-0.69338	0.97073	-0.69338	0.052414	0.24019	0.057639	0.98624	-0.12453	-0.56055		0.51225	0.82109	0.62906	0.29995	0.46842
Ponera	-0.94491	0.75593	-1	0.5	-1	0.75593	0.86603	0.75934	0.80296	0.62862	0.20805	0.69338		0.66667	0.11681	0.2123	0.98066
Tetramorium	0.18898	-0.94491	0.5	0.5	0.5	-0.94491	-0.86603	-0.94319	0.11471	-0.98783	-0.9511	0.27735	-0.5		0.54985	0.87896	0.35267
Reticuliterme	-0.86932	0.86269	-0.98321	0.33359	-0.98321	0.86269	0.94272	0.86532	0.68072	0.75997	0.38303	0.55026	0.98321	-0.64962		0.32911	0.90253
Gryllus	1	-0.5	0.94491	-0.75593	0.94491	-0.5	-0.65465	-0.50452	-0.95382	-0.33942	0.12357	-0.89104	-0.94491	0.18898	-0.86932		0.76837
kelembaban	0.35588	0.63139	0.030373	-0.88081	0.030373	0.63139	0.47347	0.62733	-0.62015	0.75826	0.97135	-0.7413	-0.030373	-0.85044	0.15251	0.35588	

Tbel. 8 Korelasi kadar air dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylyus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	kadar air
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,99307
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,34027
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,79464
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,53869
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,79464
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,34027
Anotylyus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,46131
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,3436
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,79884
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,2274
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,071935
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,69312
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,79464
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,12797
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,67783
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,99307
kadar air	-0,010893	-0,86053	0,31701	0,66285	0,31701	-0,86053	-0,74875	-0,85785	0,31075	-0,93688	-0,99362	0,4636	-0,31701	0,97986	-0,48474	-0,010893	

Tabel. 9 Korelasi PH dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotyus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	pH
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	0,00E-06	0,33454
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,33213
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,12224
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,78891
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,12224
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,33213
Anotyus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,21109
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,3288
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,52876
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,445
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,74433
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,63449
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,12224
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,54442
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,0054298
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,33454
pH	0,86508	-0,86697	0,98162	-0,32554	0,98162	-0,86697	-0,94553	-0,86957	-0,67445	-0,76548	-0,39089	-0,54312	-0,98162	0,65608	-0,99996	0,86508	

Tabel. 10 Korelasi C-organik dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	C-organik
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,20093
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,46574
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,011366
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,6553
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,011366
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,46574
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,3447
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,46241
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,39515
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,57861
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,87794
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,50088
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,011366
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,67803
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,12818
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,20093
C-organik	0,9506	-0,74412	0,99984	-0,51538	0,99984	-0,74412	-0,85696	-0,74761	-0,81347	-0,61463	-0,19056	-0,70613	-0,99984	0,48446	-0,9798	0,9506	

Tabel. 11 Korelasi N-Total dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	N
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,24637
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,4203
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,03407
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,70074
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,03407
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,4203
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,29926
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,41697
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,44059
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,53317
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,8325
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,54632
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,03407
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,6326
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,082743
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,24637
N-total	0,92605	-0,78987	0,99857	-0,45296	0,99857	-0,78987	-0,89153	-0,79306	-0,76992	-0,66932	-0,26008	-0,65384	-0,99857	0,54561	-0,99157	0,92605	

Tabel. 12 Korelasi C/N dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	C/N
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,16541
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,50126
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,046889
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,61978
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,046889
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,50126
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,38022
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,49793
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,35963
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,61413
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,91346
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,46536
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,046889
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,71356
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,1637
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,16541
C/N	0,96644	-0,70571	0,99729	-0,56237	0,99729	-0,70571	-0,82688	-0,7094	-0,84464	-0,56968	-0,13551	-0,74452	-0,99729	0,43492	-0,96712	0,96644	

Tabel. 13 Korelasi bahan organik dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Bahan organik
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	0,00E-06	0,20072
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,46594
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,011571
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,6551
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,011571
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,46594
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,3449
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,46261
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,39495
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,57881
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,87815
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,50067
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,011571
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,67824
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,12838
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,20072
Bahan organik	0,9507	-0,74391	0,99983	-0,51566	0,99983	-0,74391	-0,8568	-0,74739	-0,81366	-0,61438	-0,19024	-0,70636	-0,99983	0,48418	-0,97973	0,9507	

Tabel. 14 Korelasi fosfor dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotyus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Fosfor
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,66667
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	9,0032E-06
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,45437
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,87896
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,45437
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	9,0032E-06
Anotyus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,12104
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,0033313
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,86089
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,11287
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,4122
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,96662
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,45437
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,2123
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,33756
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,66667
Fosfor	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593	1	0,98198	0,99999	0,21678	0,98432	0,7976	0,052414	0,75593	-0,94491	0,86269	-0,5	

Tabel. 15 Korelasi kalium dengan serangga tanah di agroforestri kopi sederhana

	Ischnoptera	periplaneta	Ischyropalpus	Dromius	Pterosticus	Cryptophagus	Anotylus	Entomobrya	Forficula	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Kalium
Ischnoptera		0,66667	0,2123	0,45437	0,2123	0,66667	0,54563	0,66334	0,19422	0,77954	0,92113	0,29995	0,2123	0,87896	0,32911	9,00E-06	0,87028
periplaneta	-0,5		0,45437	0,87896	0,45437	9,00E-06	0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,20361
Ischyropalpus	0,94491	-0,75593		0,66667	9,00E-06	0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,65798
Dromius	-0,75593	-0,18898	-0,5		0,66667	0,87896	1	0,88229	0,26015	0,76609	0,46676	0,15442	0,66667	0,66667	0,78348	0,45437	0,67535
Pterosticus	0,94491	-0,75593	1	-0,5		0,45437	0,33333	0,45104	0,40652	0,56724	0,86657	0,51225	9,00E-06	0,66667	0,11681	0,2123	0,65798
Cryptophagus	-0,5	1	-0,75593	-0,18898	-0,75593		0,12104	0,0033313	0,86089	0,11287	0,4122	0,96662	0,45437	0,2123	0,33756	0,66667	0,20361
Anotylus	-0,65465	0,98198	-0,86603	0	-0,86603	0,98198		0,11771	0,73985	0,23391	0,53324	0,84558	0,33333	0,33333	0,21652	0,54563	0,32465
Entomobrya	-0,50452	0,99999	-0,75934	-0,18384	-0,75934	0,99999	0,98296		0,85756	0,1162	0,41553	0,96329	0,45104	0,21563	0,33423	0,66334	0,20695
Forficula	-0,95382	0,21678	-0,80296	0,91766	-0,80296	0,21678	0,39736	0,22188		0,97376	0,72691	0,10573	0,40652	0,92681	0,52333	0,19422	0,9355
Aphaenogaster	-0,33942	0,98432	-0,62862	-0,35921	-0,62862	0,98432	0,93326	0,98339	0,041204		0,29933	0,92051	0,56724	0,099425	0,45043	0,77954	0,090743
Formica	0,12357	0,7976	-0,20805	-0,74305	-0,20805	0,7976	0,66924	0,79443	-0,41594	0,89148		0,62118	0,86657	0,19991	0,74976	0,92113	0,20859
Linepithema	-0,89104	0,052414	-0,69338	0,97073	-0,69338	0,052414	0,24019	0,057639	0,98624	-0,12453	-0,56055		0,51225	0,82109	0,62906	0,29995	0,82977
Ponera	-0,94491	0,75593	-1	0,5	-1	0,75593	0,86603	0,75934	0,80296	0,62862	0,20805	0,69338		0,66667	0,11681	0,2123	0,65798
Tetramorium	0,18898	-0,94491	0,5	0,5	0,5	-0,94491	-0,86603	-0,94319	0,11471	-0,98783	-0,9511	0,27735	-0,5		0,54985	0,87896	0,0086818
Reticulitermes	-0,86932	0,86269	-0,98321	0,33359	-0,98321	0,86269	0,94272	0,86532	0,68072	0,75997	0,38303	0,55026	0,98321	-0,64962		0,32911	0,54117
Gryllus	1	-0,5	0,94491	-0,75593	0,94491	-0,5	-0,65465	-0,50452	-0,95382	-0,33942	0,12357	-0,89104	-0,94491	0,18898	-0,86932		0,87028
Kalium	-0,20236	0,94929	-0,51176	-0,48814	-0,51176	0,94929	0,87276	0,94763	-0,10115	0,98986	0,9468	-0,26422	0,51176	-0,99991	0,65993	-0,20236	

Tabel. 16 Korelasi suhu dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	suhu
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,68312
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,91036
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	8,95E-01
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,19344
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	6,90E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,018627
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,42297
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,15349
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,68312
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,91073
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,89542
Neocapteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,016454
suhu	-0,47745	0,14034	-0,16354	0,95419	-0,46831	0,99957	0,78728	0,97107	0,47745	0,13977	-0,16354	0,99967	

Tabel. 17 Korelasi kelembaban dengan agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapriteriscus	Kelembaban
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,33333
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,73985
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	5,46E-01
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,15635
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	3,40E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,36841
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,073186
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,50328
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,33333
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,56094
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,54563
Neocapriteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,33333
Kelembaban	-0,86603	-0,39736	-0,65465	0,96999	-0,86079	0,83717	0,9934	0,70345	0,86603	0,63628	-0,65465	0,86603	

Tabel. 18 Korelasi kadar air dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	kadar air
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,13046
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,27606
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	8,18E-02
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,62015
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	1,24E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,83221
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,39061
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,96708
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,13046
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,097146
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,081834
Neocapteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,79713
kadar air	-0,97908	-0,90745	-0,99175	0,56189	-0,98113	0,26052	0,8176	0,051693	0,97908	0,98838	-0,99175	0,3133	

Tabel. 19 Korelasi PH dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapriteriscus	pH
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,19991
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,60643
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	4,12E-01
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,28978
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	2,07E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,50184
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,060239
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,63671
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,19991
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,42752
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,4122
Neocapriteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,46676
pH	0,9511	0,57959	0,7976	-0,89818	0,94785	-0,70506	-0,99553	-0,54019	-0,9511	-0,78286	0,7976	-0,74305	

Tabel. 20 Korelasi C-Organik dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	C-organik
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,017498
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,42402
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	2,30E-01
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,47219
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	2,41E-02
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,68425
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,24265
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,81912
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,017498
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,24511
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,22979
Neocapteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,64917
C-organik	0,99962	0,78627	0,93556	-0,73732	0,99928	-0,47589	-0,92824	-0,28032	-0,99962	-0,92679	0,93556	-0,52361	

Tabel. 21 Korelasi N-Total dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	N
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,2123
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,61882
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	4,25E-01
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,27739
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	2,19E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,48945
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,047851
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,62432
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,2123
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,4399
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,42459
Neocapteriscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,45437
N-total	0,94491	0,56362	0,78571	-0,90657	0,94147	-0,71873	-0,99718	-0,55646	-0,94491	-0,77061	0,78571	-0,75593	

Tabel. 22 Korelasi C/N dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocaptesiscus	C/N
Ischnoptera		0,40652	0,2123	0,48968	0,0066025	0,70175	0,26015	0,83661	9,0032E-06	0,22761	0,2123	0,66667	0,30702
Cryptophagus	0,80296		0,19422	0,8962	0,39992	8,92E-01	0,66667	0,75687	0,40652	0,17891	0,19422	0,92681	0,099495
Rugilus	0,94491	0,95382		0,70198	2,06E-01	0,91404	0,47244	0,95109	0,2123	0,015312	9,0032E-06	0,87896	9,47E-02
Entomobrya	-0,71847	-0,16232	-0,45122		0,49629	0,21206	0,22954	0,34693	0,48968	0,71729	0,70198	0,17698	0,79671
Aphaenogaster	0,99995	0,80909	0,94826	-0,71122		0,70835	0,26675	0,84322	0,0066025	0,221	0,20569	0,67327	3,00E-01
Formica	-0,45154	0,16925	-0,13461	0,94503	-0,44227		0,4416	0,13487	0,70175	0,92935	0,91404	0,035081	0,99123
Linepithema	-0,91766	-0,5	-0,73704	0,9357	-0,91349	0,76891		0,57647	0,26015	0,48775	0,47244	0,40652	0,56717
Ponera	-0,25384	0,3727	0,076753	0,85515	-0,24379	0,97764	0,61728		0,83661	0,93578	0,95109	0,16995	0,85636
Tetramorium	-1	-0,80296	-0,94491	0,71847	-0,99995	0,45154	0,91766	0,25384		0,22761	0,2123	0,66667	0,30702
Reticulitermes	-0,93677	-0,96077	-0,99971	0,42963	-0,94034	0,11074	0,72058	-0,10071	0,93677		0,015312	0,89427	0,079418
Gryllus	0,94491	0,95382	1	-0,45122	0,94826	-0,13461	-0,73704	0,076753	-0,94491	-0,99971		0,87896	0,094729
Neocaptesiscus	-0,5	0,11471	-0,18898	0,96161	-0,49099	0,99848	0,80296	0,96458	0,5	0,16531	-0,18898		0,97369
C/N	0,88594	0,98781	0,98895	-0,31393	0,89071	0,013779	-0,6287	0,22372	-0,88594	-0,99223	0,98895	-0,041313	

Tabel. 23 Korelasi bahan organik dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	Fosfor
Ischnoptera		0.40652	0.2123	0.48968	0.0066025	0.70175	0.26015	0.83661	9.0032E-06	0.22761	0.2123	0.66667	0.2123
Cryptophagus	0.80296		0.19422	0.8962	0.39992	8.92E-01	0.66667	0.75687	0.40652	0.17891	0.19422	0.92681	0.61882
Rugilus	0.94491	0.95382		0.70198	2.06E-01	0.91404	0.47244	0.95109	0.2123	0.015312	9.0032E-06	0.87896	0.42459
Entomobrya	-0.71847	-0.16232	-0.45122		0.49629	0.21206	0.22954	0.34693	0.48968	0.71729	0.70198	0.17698	0.27739
Aphaenogaster	0.99995	0.80909	0.94826	-0.71122		0.70835	0.26675	0.84322	0.0066025	0.221	0.20569	0.67327	0.2189
Formica	-0.45154	0.16925	-0.13461	0.94503	-0.44227		0.4416	0.13487	0.70175	0.92935	0.91404	0.035081	0.48945
Linepithema	-0.91766	-0.5	-0.73704	0.9357	-0.91349	0.76891		0.57647	0.26015	0.48775	0.47244	0.40652	0.047851
Ponera	-0.25384	0.3727	0.076753	0.85515	-0.24379	0.97764	0.61728		0.83661	0.93578	0.95109	0.16995	0.62432
Tetramorium	-1	-0.80296	-0.94491	0.71847	-0.99995	0.45154	0.91766	0.25384		0.22761	0.2123	0.66667	0.2123
Reticulitermes	-0.93677	-0.96077	-0.99971	0.42963	-0.94034	0.11074	0.72058	-0.10071	0.93677		0.015312	0.89427	0.4399
Gryllus	0.94491	0.95382	1	-0.45122	0.94826	-0.13461	-0.73704	0.076753	-0.94491	-0.99971		0.87896	0.42459
Neocapteriscus	-0.5	0.11471	-0.18898	0.96161	-0.49099	0.99848	0.80296	0.96458	0.5	0.16531	-0.18898		0.45437
Fosfor	0.94491	0.56362	0.78571	-0.90657	0.94147	-0.71873	-0.99718	-0.55646	-0.94491	-0.77061	0.78571	-0.75593	

Tabel. 24 Korelasi Kalium dengan serangga tanah di agroforestri kopi kompleks

	Ischnoptera	Cryptophagus	Rugilus	Entomobrya	Aphaenogaster	Formica	Linepithema	Ponera	Tetramorium	Reticulitermes	Gryllus	Neocapteriscus	Kalium
Ischnoptera		0.40652	0.2123	0.48968	0.0066025	0.70175	0.26015	0.83661	9.0032E-06	0.22761	0.2123	0.66667	0.66667
Cryptophagus	0.80296		0.19422	0.8962	0.39992	8.92E-01	0.66667	0.75687	0.40652	0.17891	0.19422	0.92681	0.92681
Rugilus	0.94491	0.95382		0.70198	2.06E-01	0.91404	0.47244	0.95109	0.2123	0.015312	9.0032E-06	0.87896	0.87896
Entomobrya	-0.71847	-0.16232	-0.45122		0.49629	0.21206	0.22954	0.34693	0.48968	0.71729	0.70198	0.17698	0.17698
Aphaenogaster	0.99995	0.80909	0.94826	-0.71122		0.70835	0.26675	0.84322	0.0066025	0.221	0.20569	0.67327	0.67327
Formica	-0.45154	0.16925	-0.13461	0.94503	-0.44227		0.4416	0.13487	0.70175	0.92935	0.91404	0.035081	0.035081
Linepithema	-0.91766	-0.5	-0.73704	0.9357	-0.91349	0.76891		0.57647	0.26015	0.48775	0.47244	0.40652	0.40652
Ponera	-0.25384	0.3727	0.076753	0.85515	-0.24379	0.97764	0.61728		0.83661	0.93578	0.95109	0.16995	0.16995
Tetramorium	-1	-0.80296	-0.94491	0.71847	-0.99995	0.45154	0.91766	0.25384		0.22761	0.2123	0.66667	0.66667
Reticulitermes	-0.93677	-0.96077	-0.99971	0.42963	-0.94034	0.11074	0.72058	-0.10071	0.93677		0.015312	0.89427	0.89427
Gryllus	0.94491	0.95382	1	-0.45122	0.94826	-0.13461	-0.73704	0.076753	-0.94491	-0.99971		0.87896	0.87896
Neocapteriscus	-0.5	0.11471	-0.18898	0.96161	-0.49099	0.99848	0.80296	0.96458	0.5	0.16531	-0.18898		9.0032E-06
Kalium	0.5	-0.11471	0.18898	-0.96161	0.49099	-0.99848	-0.80296	-0.96458	-0.5	-0.16531	0.18898	-1	

Lampiran. 3 Foto Pengamatan



a



b



c



d

Gambar Dokumentasi Penelitian a. penggunaan *soil sampler*, b. penyortiran serang tanah, c. pengukuran pH dan kelembaban, d. pengamatan specimen di mikroskop binoluler stereo komputer



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Anis Rosiana
NIM : 15620041
Program Studi : Biologi
Semester : Genap T.A 2019/2020
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M. P
Judul Skripsi : Kepadatan Seranga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	21-01-2019	Konsultasi lokasi penelitian	1.
2.	21-02-2019	Konsultasi lokasi Ngantang	2.
3.	04-03-2019	Konsultasi lokasi dan judul	3.
4.	08-07-2019	Konsultasi BAB I II dan III	4.
5.	15-07-2019	Revisi BAB I II dan III	5.
6.	15-07-2019	ACC Proposal	6.
7.	10-03-2020	Konsultasi BAB IV	7.
8.	06-07-2020	Revisi BAB IV dan V	8.
9.	08-02-2020	ACC Skripsi	9.

Pembimbing Skripsi,

Dr. Dwi Suheriyanto, M. P
NIP. 197402352003121001

Malang, 8 Juli 2020
Ketua Program Studi,



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
NIP. 19741018200312002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JURUSAN BIOLOGI
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933

KARTU KONSULTASI AGAMA SKRIPSI

Nama : Anis Rosiana
NIM : 15620041
Program Studi : Biologi
Semester : Genap T.A 2019/2020
Pembimbing : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
Judul Skripsi : Kepadatan Seranga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri
Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	08-08-2019	Konsultasi integrasi	1.
2.	09-08-2019	ACC BAB I, II dan III	2.
3.	03-05-2020	Konsultasi BAB IV	3.
4.	04-05-2019	ACC BAB IV	4.
5.	02-07-2020	Konsultasi skripsi	5.
6.	03-07-2020	Konsultasi revisi skripsi	6.
7.	07-07-2020	ACC Skripsi	7.

Malang, 8 juli 2020

Pembimbing Agama Skripsi,

Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
NIPT. 20142011409

Ketua Program Studi,



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