

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

SKRIPSI

Oleh:
RARAS SAYEKTI
NIM.15620056



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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN 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:
RARAS SAYEKTI
NIM.15620056**

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

KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
AGROFORESTRI KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI
KOMPLEKS DI KECAMATAN NGANTANG KABUPATEN MALANG

SKRIPSI
Oleh:
RARAS SAYEKTI
NIM.15620056

Telah diperiksa dan Disetujui untuk diuji
Tanggal, Maret 2020

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Dr. Dwi Subriyanto, M.P.
NIP. 197403252003121001

Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.Si
NIPT. 2014 020 11409



Mengetahui
Ketua Program Studi Biologi

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

KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
AGROFORESTRI KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI
KOMPLEKS DI KECAMATAN NGANTANG KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:
RARAS SAYEKTI
NIM. 15620056

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

Tanggal: 11 Maret 2020

Penguji Utama	Dr. Evika Sandi Savitri, M.P NIP. 19741018 200312 2 002	
Ketua Penguji	M. Asmuni Hasyim, M.Si NIDT. 19870522 20180201 1 232	
Sekretaris Penguji	Dr. Dwi Suheriyanto, M.P NIP. 19740325 200312 1 001	
Anggota Penguji	Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I NIPT. 201420 11409	

Mengesahkan
Ketua Program Studi Biologi



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji syukur ku panjatkan kepada Engkau ya Allah atas segala karunia yang telah Engkau limpahkan kepadaku. Alhamdulillah telah Engkau cukupkan segala apa yang aku butuhkan dalam menyelesaikan skripsi ini, Engkau berikan aku kesabaran dan ketabahan dalam menjalani segala cobaan-Mu.

Aku persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada Ayah Wiyono Wiyoto Putro dan ibu Mubadriyah tercinta yang selalu mencurahkan kasih sayang untukku, terimakasih telah mendidik dan membesarkanku dengan cinta dan kasih sayang, selalu mendampingi dan memberikan dukungan moral maupun material untukku yang tidak akan pernah bisa ku balas dengan apapun.

Kepada kakakku Ratri Rohmanah dan adikku Dita Hairizha Abdillah terimakasih telah menjadi penyemangat dan motivasi. Semoga bisa menjadi kakak dan adik yang baik untuk kalian. Terima kasih kepada semua dosen, guru, ustadz dan ustadzah yang telah mengajarkanku tentang hal-hal yang belum aku ketahui sebelumnya semoga menjadi ilmu yang bermanfaat sehingga dapat memberikan kontribusi kepada masyarakat.

Untuk sahabat jauhku, tim skripsweet, Ngantang squad, teman-teman Biologi 2015 khususnya kelas B, teman PKPBA B7 Sintek, terimakasih atas kenangan dan kebersamaannya selama ini. Terimakasih pula untuk bantuan dan juga semangat yang telah diberikan.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Raras Sayekti
NIM : 15620056
Jurusan : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga Permukaan 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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 25 Maret 2020

Yang membuat pernyataan,



Karas Sayekti
NIM. 15620056

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipannya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.



MOTTO

Barang siapa yang keluar untuk mencari ilmu, maka dia berada di jalan Allah
(HR. Turmudzi)



ABSTRAK

Raras Sayekti. 2020. **Keanekaragaman Serangga Permukaan 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, kopi, agroforestri, serangga permukaan tanah, *pitfall trap*

Ngantang merupakan salah satu kecamatan di Kabupaten Malang yang memiliki kekayaan alam melimpah salah satunya kopi. Kopi di Ngantang umumnya ditanam dengan menggunakan sistem agroforestri. Serangga tanah merupakan salah satu kelompok hewan yang memiliki peran penting dari organisme-organisme di ekosistem tanah. Tujuan penelitian untuk mengetahui keanekaragaman serangga permukaan tanah dan hubungannya dengan faktor-fisika-kimia. Penelitian dilakukan di lahan agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang Kabupaten Malang pada bulan Agustus 2019. Identifikasi hasil penelitian dan pengukuran kadar air tanah dilakukan di Laboratorium Optik dan Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang. Analisis faktor fisika-kimia tanah di Laboratorium Tanah UPT Pengembangan Agrobisnis Tanaman Pangan dan Hortikultur Lawang. Penelitian dilakukan menggunakan metode deskriptif eksploratif. Pengambilan sampel dilakukan secara sistematis menggunakan *pitfall trap* yang dipasang pada 36 titik (jarak antar plot 5 meter) dengan 3 pengulangan dan interval waktu 4 hari. Analisis data menggunakan program PAST 3.15 sedangkan identifikasi menggunakan buku Borror dkk., (1996), Kunci Determinasi serangga (1991) dan BugGuide.net (2019). Dari hasil penelitian diperoleh 18 genus serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan 22 genus pada agroforestri kopi kompleks. Nilai indeks keanekaragaman di agroforestri sederhana yaitu 1,8 sedangkan nilai indeks keanekaragaman di agroforestri di agroforestri kompleks yaitu 1,912. Nilai indeks kemerataan pada agroforestri kopi sederhana adalah 0,341 sedangkan indeks kemerataan pada agroforestri kopi kompleks adalah 0,307. Indeks kekayaan pada agroforestri kopi sederhana adalah 2,673 sedangkan di agroforestri kopi kompleks adalah 3,069. Indeks kesamaan pada kedua lokasi agroforestri adalah 0,49. Hasil korelasi faktor fisika-kimia dengan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks didapatkan hasil faktor abiotik pada agroforestri kopi sederhana yang paling berpengaruh ialah faktor abiotik bahan organik, N-total, C/N nisbi dan C-Organik terhadap genus Seira. Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks faktor abiotik yang paling berpengaruh adalah pH, N-total dan P terhadap genus Cryptophilus.

ABSTRACT

Sayekti, Raras. 2020. The Diversity of Ground Insect in Simple Coffee Agroforestry and Complex Coffee Agroforestry in Ngantang, Malang. Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Supervisor I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P; Supervisor II: Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I.

Keywords: Ngantang, coffee, agroforestry, ground insects, pitfall traps

Ngantang is one of the districts in Malang Regency which has abundant natural wealth, one of which is coffee. Generally, Coffee in Ngantang is grown using an agroforestry system. Soil insects are one group of animals that have an important role of organisms in the soil ecosystem. The purposes of the research are to determine the diversity of soil insects and the relationship with chemical-physical factors. The research was conducted in simple coffee agroforestry land and complex coffee agroforestry in Ngantang, Malang Regency in August 2019. Identification of the results of research and measurement of groundwater content were carried out in the Optical Laboratory and Ecology Laboratory of the Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) of Maulana Malik Ibrahim of Malang. Analysis of soil physical-chemical factors in the Soil Laboratory of UPT for Lawang Food Crops and Horticulture Development. The research was conducted using descriptive exploratory methods. Sampling was carried out systematically using pitfall traps installed at 36 points (distance between plots was 5 meters) with 3 repetitions and time intervals of 4 days. Data analysis used the PAST 3.15 program, while identification used the books of Borror et al. (1996), Insect Determination Keys (1991) and BugGuide.net (2019). The results of the research were obtained 18 genera of soil insects in simple coffee agroforestry and 22 genera in complex coffee agroforestry. The diversity index value in simple agroforestry was 1.8, while the diversity index value in agroforestry in complex agroforestry was 1.912. The evenness index value for simple coffee agroforestry was 0.341; the evenness index for complex coffee agroforestry was 0.307. The wealth index in simple coffee agroforestry was 2,673, while in complex coffee agroforestry was 3,069. The similarity index at the two agroforestry sites was 0.49. The results of the correlation between physics-chemical factors with soil insects in simple and complex coffee agroforests obtained the results of abiotic factors in simple coffee agroforestry that most influential are the abiotic factors of organic matter, N-total, C / N relative and C-Organic to the Seira genus. Whereas in coffee agroforestry, the most influential abiotic factors are pH, N-total and P on the genus *Cryptophilus*.

مستخلص البحث

سايكتي، راراس. 2020. تنوع حرشات التربة في حراجة البن بنجانجتانج مالانج. البحث الجامعي. قسم علم الأحياء. كلية العلوم والتكنولوجيا. جامعة مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف الأول: الدكتور دوي سوحرينطا، الماجستير والمشرف الثاني: الدكتور محمد مخلص فخر الدين، الماجستير

الكلمات المفتاحية: نجانجتانج، البن، الحراجة، حرشات التربة، مصائد المزالق

نجانجتانج هي واحدة من المناطق في مالانج التي لديها ثروة طبيعية وفيرة واحدة منها البن. عادة لزراعة البن في نجانجتانج باستخدام نظام الحراجة. حرشات التربة هي مجموعة من الحيوانات لها دور مهم للكائنات الحية في النظام البيئي للتربة. الهدف من هذا البحث لمعرفة تنوع حرشات التربة وعلاقتها بالعوامل الكيميائية والفيزيائية. أجرت الباحثة هذا البحث في زراعة حراجة البن البسيطة وحراجة البن المعقدة في نجانجتانج بمالانج في أغسطس 2019. وقد تم تحديد نتائج البحث وقياس محتوى المياه الجوفية في معمل البصري ومعمل البيئة لقسم علم الأحياء كلية العلوم والتكنولوجيا جامعة مولانا مالك إبراهيم مالانج. تحليل العوامل الكيميائية والفيزيائية للغربة في معمل التربة UPT تطوير المحاصيل الغذائية الزراعية. قامت الباحثة بهذا البحث باستخدام المنهج الوصفي الاستكشافي. تم أخذ العينات بشكل منهجي باستخدام مصائد المزالق المثبتة على 36 نقطة (المسافة بين قطع الأرض 5 أمتار) مع 3 تكرار وفترات الوقت 4 أيام. استخدمت الباحثة لتحليل البيانات برنامج PAST 3.15 أما للتعريف باستخدام كتاب BORROR وإخوانه (1996)، Kunci Determinasi Serangga (1991) و Bug.Guide.net (2019). من نتائج البحث تم الحصول على 18 جنسا من حرشات التربة في زراعة البن البسيطة و22 جنسا في زراعة البن المعقدة. نتيجة مؤشر تنوع الحراجة البسيطة هي 1.8 أما نتيجة مؤشر تنوع الحراجة المعقدة هي 1.912. نتيجة مؤشر التساوي للحراجة البسيطة للبن هي 0.341 أما نتيجة مؤشر التساوي للحراجة المعقدة للبن هي 0.307. مؤشر الثروة في الحراجة البسيطة للبن هو 2.673 أما في الحراجة المعقدة للبن هو 3.069. مؤشر التساوي في موقعي الحراجة هو 0.49. حصلت نتائج العلاقة بين العوامل الفيزيائية والكيميائية مع حرشات التربة في الزراعة الحرجية البسيطة والمعقدة على نتائج العوامل اللاأحيائية في الزراعة الحرجية البسيطة للقهوة والتي هي الأكثر تأثيرًا هي العوامل غير الحيوية للمواد العضوية ، N-total ، C / N نسبي و C-Organic إلى جنس Seira. بينما في الزراعة الحراجية للقهوة ، فإن أكثر العوامل اللاأحيائية تأثيرًا هي الأس الهيدروجيني ، N-total و P على جنس Cryptophilus

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakaatuh

Alhamdulillahirrohmanirrohim, puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang”** dengan baik. Sholawat serta salam semoga selalu terlimpah curahkan bagi Baginda Rasulullah SAW yang telah membawa cahaya kebenaran bagi umatnya.

Keberhasilan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak. Bantuan yang diberikan baik berupa pikiran, motivasi tenaga dan juga do'a. Oleh karena itu, dengan hormat penulis sampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag, selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, sebagai Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku ketua program studi biologi
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, nasihat dan bimbingan mulai dari awal hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
5. Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I sebagai dosen pembimbing skripsi agama yang telah memberikan saran, nasihat dan bimbingan mulai dari awal hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi.
6. Kholifah Holil, M.Si, selaku dosen wali, terimakasih atas waktu, nasihat dan arahan yang senantiasa diberikan.
7. Bapak / Ibu dosen Biologi , terimakasih atas ilmu yang telah diberikan selama ini.
8. Kedua orang tua penulis Bapak Wiyono WP dan Ibu Mubadriyah serta segenap keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan do'a kepada penulis dalam menuntut ilmu.
9. Teman-teman satu bimbingan skripsi (Septi,Yaqin, Imam) dan teman-teman ekologi (Ulum, Vandy, Sakhou dan Ikhsan) terimakasih atas pengalaman, bantuan, kerja keras dan motivasi yang telah diberikan kepada penulis. Khususnya team Ngantang squad (Yuli, Anis, Mukhlas) terimakasih atas perjuangan dan dukungan semangat yang telah diberikan..
10. Untuk teman jauh yang selalu ada dan menemani di setiap perjalanan, terimakasih atas dukungan semangat dan moril yang telah diberikan

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan dan ketidaksempurnaan. Namun, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan menambah khazanah Ilmu Pengetahuan serta bermanfaat kepada para pembaca, khususnya bagi penulis sendiri. *Amin ya Robbal'Alamin.*

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Malang, Juni 2020

Penulis

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SENDIRI	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACK	x
ملخص بحث	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	9
1.3 Tujuan Penelitian	10
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.5 Batasan Masalah	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Kajian integrasi Al-Qur'an	
2.1.1 Pengenalan Serangdalam Lingkungan	12
2.1.2 Menjaga Kelestarian Lingkungan	13
2.2 Serangga	
2.2.1 Deskripsi Serangga Tanah	18
2.2.2 Morfologi Serangga Tanah	20
2.2.3 Klasifikasi Serangga Tanah	23
2.3 Peranan Serangga	
2.3.1 Peranan Serangga yang Menguntungkan	30
2.3.2 Peranan Serangga yang Merugikan	32
2.4 Keanekaragaman	
2.4.1 Indeks Keanekaragaman Jenis	33
2.4.2 Indeks Dominansi (C) dari Simpson	34
2.4.3 Indeks Kesamaan Dua Lahan	34
2.4.4 Indeks Kekayaan Spesies (<i>Species Richness</i>).....	35
2.4.5 Indeks Kesamarataan	35
2.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah	

2.5.1 Faktor-Faktor Biotik	35
2.5.2 Faktor-Faktor Abiotik	37
2.6 Kopi	39
2.7 Agroforestri	
2.7.1 Sederhana	43
2.7.2 Kompleks	44
2.7.3 Manfaat Agroforestri	44
2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian	
2.8.1 Lahan Sederhana	45
2.8.2 Lahan Kompleks	45
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian	47
3.2 Waktu dan Tempat	47
3.3 Alat dan Bahan	48
3.4 Objek Penelitian	48
3.5 Prosedur Penelitian	
3.5.1 Observasi	48
3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	48
3.5.3 Metode Pengambilan Sampel	51
3.5.4 Teknik dan Pola Pengambilan Sampel	52
3.5.5 Identifikasi Serangga	53
3.6 Analisis Tanah	
3.6.1 Sifat Fisika Tanah	54
3.6.2 Sifat Kimia Tanah	55
3.7 Analisis Data	
3.7.1 Analisis Korelasi	56
3.8 Analisis Data Menurut Perspektif Islam	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Genus Serangga Tanah yang Ditemukan di Agroforestri Kopi Kecamatan Ngantang	58
4.1.1 Hasil Identifikasi Serangga Permukaan Tanah yang Ditemukan di Agroforestri Kopi Kecamatan Ngantang	86
4.2 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan dan Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Serangga Permukaan Tanah di Agroforestri Kopi Kecamatan Ngantang	93
4.3 Korelasi	
4.3.1 Faktor Fisika Tanah	97
4.3.2 Faktor Kimia Tanah	98
4.3.3 Korelasi Faktor Fisika Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah	104
4.4 Dialog Hasil Penelitian dalam Perpektif Islam	112
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	119

5.2 Saran	120
DAFTAR PUSTAKA	121
LAMPIRAN	128



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Hasil identifikasi serangga tanah	54
3.2 Penafsiran nilai koefisien korelasi	56
4.1 Hasil identifikasi serangga permukaan tanah di agroforestri kopi sederhana desa Tulungrejo dan kopi kompleks di desa Jombok kecamatan Ngantang kabupaten Malang	88
4.2 Presentase peran serangga permukaan	80
4.3 Analisa komunitas serangga permukaan tanah di agroforestri kopi	94
4.4 Tabel nilai rata-rata faktor fisika tanah di agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks kecamatan Ngantang	97
4.5 Tabel nilai rata-rata faktor kimia tanah di agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks kecamatan Ngantang	99
4.6.1 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah di agroforestri kopi sederhana	104
4.6.2 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah di agroforestri kopi kompleks.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi umum serangga	20
2.2 Bagan klasifikasi serangga	23
2.3 Lahan agroforestri sederhana	45
2.4 Lahan agroforestri kompleks	46
3.1 Peta lokasi penelitian	49
3.2 Lokasi agroforestri kopi sederhana desa Tulungrejo kecamatan Ngantang	50
3.3 Lokasi agroforestri kopi kompleka desa Jombok kecamatan Ngantang ...	50
3.4 Pola pengambilan sampel pada lokasi I dan II	52
3.5 Contoh pemasangan perangkap jebak (<i>Pitfall Trap</i>)	53
4.1 Spesimen 1 Genus <i>Parcoblatta</i>	58
4.2 Spesimen 2 Genus <i>Calosoma</i>	59
4.3 Spesimen 3 Genus <i>Onthophagus</i>	60
4.4 Spesimen 4 Genus <i>Lebia</i>	62
4.5 Spesimen 5 Genus <i>Dromius</i>	63
4.6 Spesimen 6 Genus <i>Pterostichus</i>	64
4.7 Spesimen 7 Genus <i>Xylosandrus</i>	65
4.8 Spesimen 8 Genus <i>Tenebrio</i>	66
4.9 Spesimen 9 Genus <i>Bolitophagus</i>	67
4.10 Spesimen 10 Genus <i>Carphophilus</i>	69
4.11 Spesimen 11 Genus <i>Stelidota</i>	70
4.12 Spesimen 12 Genus <i>Cryptophilus</i>	71
4.13 Spesimen 13 Genus <i>Atheta</i>	72
4.14 Spesimen 14 Genus <i>Rugilus</i>	74
4.15 Spesimen 15 Genus <i>Neobisnius</i>	75
4.16 Spesimen 16 Genus <i>Labia</i>	76
4.17 Spesimen 17 Genus <i>Willowsia</i>	77
4.18 Spesimen 18 Genus <i>Lepidosera</i>	78
4.19 Spesimen 19 Genus <i>Seira</i>	80
4.20 Spesimen 20 Genus <i>Prenolepis</i>	81
4.21 Spesimen 21 Genus <i>Camponotus</i>	82
4.22 Spesimen 22 Genus <i>Reticulitermes</i>	84
4.23 Spesimen 23 Genus <i>Gryllus</i>	86
4.24 Spesimen 24 Genus <i>Selenothrips</i>	88

DAFTAR LAMPIRAN

1. Hasil Penelitian	128
2. Hasil Analisa Tanah	129
3. Hasil Perhitungan	130
4. Hasil Korelasi Fakor Fisika Kimia dengan Serangga Tanah	130
5. Dokumentasi	140



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Malang terdiri dari 33 kecamatan salah satunya Ngantang. Kecamatan Ngantang terletak di sebelah Barat Kota Batu yaitu diantara 112,2149 sampai 112,2286 Bujur Timur dan 7,4945 sampai 7,5603 Lintang Selatan (Khususiyah, 2009). Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang (2018) menyebutkan bahwa, secara geografis Kecamatan Ngantang memiliki luas wilayah 147,90 km² atau sekitar 4,96 persen dari luas Kabupaten Malang yang terdiri dari 13 desa. Sepuluh desa diantaranya berada di lereng dan sisanya berada di dataran dengan topografi desa tergolong perbukitan dan dataran.

Ngantang memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah baik flora maupun fauna dan belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu jenis kekayaan alam yang dimiliki berasal dari sektor perkebunan yaitu kopi. Menurut Pemerintah Kabupaten Malang (2014) hasil perkebunan di wilayah Ngantang terdiri dari beberapa jenis tanaman diantaranya yaitu padi, jagung, ubi, kentang, bawang merah, kubis, tomat, cabe merah, pisang, durian, alpukat, cengkeh, kopi, kelapa, kapuk randu, kakao dan teh. Akan tetapi yang paling mendominasi dan memiliki hasil yang cukup stabil yaitu kopi jenis robusta dengan capaian panen pada tahun 2015-2017 meningkat sebesar 35%.

Kopi merupakan salah satu hasil produk perkebunan andalan Ngantang yang sudah banyak dikelola oleh khalayak masyarakat sekitar. Pada tahun 2016-2017 kecamatan Ngantang menjadi kecamatan nomer 6 tertinggi penghasil kopi di

kabupaten Malang setelah kecamatan Sumbermanjing, Dampit, Tirtoyudo, Ampelgading dan Wonosari. Penghasilan kopi kecamatan Ngantang sebesar 326-348 ton dengan luas lahan 40-90 Ha (Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, 2017).

Kopi adalah salah satu jenis tanaman perkebunan yang banyak di perdagangkan di berbagai negara salah satunya Indonesia (Davis, 2017). Selain sebagai komoditas perdagangan, kopi juga merupakan komoditas perkebunan yang memiliki banyak manfaat dari segi ekonomi, sosial dan ekologi bagi masyarakat. Menurut Rasiska (2017) perkebunan kopi tidak hanya menjadi sumber pendapatan masyarakat pedesaan, tetapi juga dapat memberikan dampak konservasi bagi tanah terutama jika ditanam di hutan. Selain itu, dari segi perekonomian negara kopi berperan besar dalam meningkatkan pendapatan negara melalui kegiatan ekspor kopi,

Prastowo dkk. (2010) menyatakan bahwa produksi kopi di Indonesia berkembang cukup pesat, terutama pada tahun 2007. Jumlah kopi yang di ekspor pada tahun tersebut yaitu senilai US\$ 588,329,533,00 sedangkan jumlah kopi yang di impor yaitu senilai US\$ 9,740,453,00. Menurut Rasiska (2017) kopi merupakan salah satu jenis tanaman perdu yang membutuhkan naungan. Sedangkan Sobari (2012) menyatakan bahwa kopi merupakan kelompok tanaman C3 yang tidak membutuhkan cahaya penuh sehingga ditanam dalam sistem campuran sederhana sampai agroforestri. Umumnya, kopi ditanam dengan naungan pohon-pohon besar seperti jati, pinus, mahoni dan lain sebagainya atau biasa dikenal dengan sistem tanam tumpangsari atau agroforestri.

Menurut Beetz (2002) dan Nair (1984) agroforestri merupakan salah satu sistem pertanian yang mengkombinasikan antara tanaman kehutanan dan tanaman pertanian atau hewan ternak sehingga dapat meningkatkan pendapatan, produksi, kualitas air, serta lingkungan bagi manusia maupun hewan. Sedangkan menurut Motis (2007) agroforestri adalah hasil produksi pohon maupun non pohon yang ditanam di sebidang tanah secara bersamaan maupun tidak bersamaan atau rotasi dengan tetap mempertimbangkan konsep ekologis. Atau bisa juga dikatakan bahwa, agroforestri merupakan integrasi antara pohon, tanaman dan hewan dalam suatu sistem yang konservatif dan bersifat jangka panjang serta produktif.

Naungan pada kopi dalam sistem agroforestri berperan dalam menjaga intensitas cahaya yang masuk. Sedangkan Sobari (2012) menyatakan bahwa pohon naungan berpengaruh terhadap pertumbuhan, hasil produksi, maupun mutu kopi. Pohon naungan dapat mengurangi pengaruh buruk dari sinar matahari yang terlalu terik sehingga memperpanjang umur dari tanaman kopi. Selain itu menurut Sobari (2012) jenis naungan kopi yang berbeda pada setiap fase dapat mempengaruhi jumlah mikoriza dalam tanah dibanding dengan sistem monokultur.

Sistem tanam tumpangsari atau agroforestri banyak dikembangkan oleh masyarakat pedesaan salah satunya di wilayah Ngantang yaitu dengan memadukan berbagai jenis tanaman pohon dengan tanaman semusim contohnya kopi. Di wilayah Ngantang khususnya, kopi banyak dibudidayakan dengan menggunakan sistem agroforestri baik di pekarangan rumah maupun di kebun atau hutan. Menurut Hairiah

(2003) contoh tumpangsari yang banyak dijumpai di wilayah Ngantang yaitu menanam kopi pada hutan pinus atau mahoni milik perhutani. Selain kopi dan pohon pinus atau jati ada beberapa jenis tanaman yang bisa ditanam di sekitar kopi. Misalnya pisang, cabai, lengkuas dan berbagai jenis tanaman pangan lainnya.

Agroforestri dikelompokkan menjadi 2 yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. De Foresta dan Michon (1997) dalam Hairiah (2003) menyatakan bahwa sistem agroforestri sederhana merupakan sistem pertanian tumpangsari yang memadukan satu atau lebih tanaman semusim dengan pepohonan. Sedangkan sistem agroforestri kompleks merupakan sistem yang di dalamnya tersusun atas berbagai jenis pepohonan yang ditanam oleh petani maupun tumbuh secara liar. Jika dilihat secara sekilas penampakan fisik maupun dinamika ekosistem dari sistem agroforestri kompleks ini menyerupai hutan alami yaitu hutan primer dan hutan sekunder.

Perbedaan dari sistem agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks ini tidak hanya terletak pada penampakan fisik dan jenis pepohonan atau tanaman yang mendiaminya tetapi juga terletak pada pengelolaan lahan yang meliputi perbedaan teknik penyediaan lahan, pemangkasan, pemupukan, jenis dan pola tanam (Widianto, 2003). Menurut Fahrani (2017) pengelolaan lahan pada sistem agroforestri dilakukan secara bijaksana yaitu dengan melakukan pengelolaan tanah secara bergiliran atau bergantian antara tanaman kehutanan, pertanian dan hewan ternak. Pengelolaan lahan yang berbeda-beda dapat dipengaruhi oleh pola tanam agroforestri yang berbeda. Hal ini memungkinkan terjadinya perbedaan bagi pertumbuhan tanaman pokok.

Menurut Amin (2016) jika pada sistem agroforestri sederhana pola tanam yang diterapkan yaitu pola tanaman semusim dan tanaman kehutanan, maka pada sistem agroforestri kompleks yang diterapkan yaitu bersifat campuran. Pola agroforestri yang berbeda-beda ini akan mengakibatkan kesuburan tanah juga berbeda. Hal ini juga berkaitan dengan siklus hara dan nutrisi pada suatu tanah. Menurut Umrany (2010) salah satu prinsip agroforestri adalah bahwa pohon meningkatkan kesuburan tanah dan memberi nutrisi bagi pertumbuhan tanaman. Selain itu, dalam sistem agroforestri juga akan terjadi proses pengembalian nutrisi kedalam tanah melalui proses pemangkasan dan jatuhnya daun.

Proses pengembalian nutrisi kedalam tanah ini akan menambah kandungan unsur hara di dalam tanah. Menurut Fahrani (2017) secara ekologis pola agroforestri memberi banyak manfaat diantaranya meningkatkan kesuburan tanah sehingga memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan meningkatnya pula kandungan unsur hara di dalam tanah seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Ayat yang menjelaskan tentang tanah terdapat pada Al-Qur'an Surah Al-A'raaf ayat 58 yang berbunyi

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًّا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ
لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tand-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur" Q.S Al-A'raaf/07/58).

Menurut tafsir Jalalayn, surat Al-A'raaf ayat 58 memiliki makna bahwa Allah memberikan perumpamaan bagi orang mukmin dan orang kafir. Berdasarkan kalimat “tanah yang baik dan tanamannya tumbuh subur” adalah perumpamaan bagi orang mukmin yang mau mendengar nasehat yaitu dengan melakukan pengelolaan lahan dengan cara yang baik sehingga tanamannya tumbuh dengan subur.

Sedangkan kalimat “tanah yang tidak subur tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana” merupakan perumpamaan bagi orang kafir yang tidak melakukan pengelolaan tanah dengan baik sehingga dapat berdampak buruk terhadap lingkungan serta tanaman yang dihasilkan juga tidak akan tumbuh dengan baik. Demikianlah tanda-tanda kebesaran Allah yang ditunjukkan bagi mereka yang mau beriman kepada-Nya.

Salah satu indikator lingkungan yang dapat digunakan untuk menilai kesuburan tanah yaitu dengan melihat tingginya keanekaragaman serangga di suatu wilayah (Rachmawati, 2016). Menurut Basna (2012) serangga tanah memiliki peran penting dalam proses pelapukan sehingga mempengaruhi sifat fisika maupun kimia tanah. Selain itu, Suheriyanto (2008) menyatakan bahwa serangga merupakan salah satu indikator keseimbangan ekosistem lingkungan. Karena ketika diversitas serangga tinggi maka dapat disimpulkan bahwa ekosistem pada suatu tempat tersebut memiliki keseimbangan yang stabil. Begitu pula sebaliknya, jika diversitas rendah maka dapat dikatakan keseimbangan ekosistemnya kurang stabil.

Serangga tanah adalah salah satu kelompok hewan tanah yang banyak dan beranekaragam. Serangga tanah memiliki nilai penting yaitu dari segi ekologi,

konservasi, budaya dan ekonomi (Rachmawati, 2016). Menurut Basna (2017) dan Borrordkk., (1996) serangga tanah memiliki tingkat keanekaragaman yang berbeda-beda pada setiap tempat. Hal tersebut dikarenakan iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis makanan yang berbeda. Sehingga tingkat diversitas serangga akan rendah pada ekosistem yang memiliki faktor pembatas dan akan tinggi dalam ekosistem. Adanya perbedaan jenis dan jumlah tanaman yang menyusun agroforestri akan mempengaruhi keanekaragaman dan faktor-faktor fisik dalam suatu komunitas.

Serangga permukaan tanah, tidak hanya memakan tumbuh-tumbuhan yang masih hidup tetapi juga tumbuh-tumbuhan yang sudah mati. Menurut Ruslan (2009) serangga tanah berperan dalam proses dekomposisi. Dengan adanya serangga permukaan tanah, maka proses dekomposisi tanah mampu berjalan cepat. Keberadaan serangga permukaan tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya seperti ketersediaan bahan organik. Dengan ketersediaan energi dan hara bagi serangga permukaan tersebut, maka perkembangan dan aktivitas serangga permukaan tanah akan berlangsung baik.

Penelitian serangga tanah pernah dilakukan oleh Syaiful (2015) di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri diperoleh sebanyak 7 ordo 16 famili dan 633 individu di Cagar Alam Manggis Gadungan (CAMG) dan 6 ordo 11 famili 1131 di Perkebunan Kopi Mangli (PKM). Indeks keanekaragaman serangga di kedua lokasi tergolong sedang yaitu 1,47 di CAMG dan 1,19 di PKM. Sedangkan indeks dominansi di PKM yaitu 0,41 lebih tinggi dibanding dengan CAMG yaitu 0,37.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Suheriyanto., dkk (2014) tentang arthropoda tanah di Cagar Alam Manggis dan Sistem Agroforestri Kopi di Kabupaten Kediri diperoleh sebanyak 41 famili 1417 individu di Cagar Alam Manggis dan 32 famili 1561 individu di sistem agroforestri kopi Nilai indeks keanekaragaman serangga CAM tergolong sedang yaitu 1,33 sedangkan di agroforestri kopi tergolong rendah yaitu 0,84. Famili yang paling banyak di kedua lokasi berasal dari ordo Hymenoptera

Lokasi penelitian dilakukan di dua tempat yang berbeda yaitu perkebunan agroforestri sederhana dan kompleks. Perkebunan agroforestri sederhana terletak di Dusun Ganten, Desa Tulungrejo Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dengan ketinggian 847 mdpl yang dirawat dengan diberi pupuk kimia jenis urea dengan waktu 1 tahun dua kali. Sedangkan perkebunan agroforestri kompleks terletak di Dusun Jombok, Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang yang ketinggiannya 685 mdpl yang pengelolaannya dibiarkan tanpa diberi pupuk layaknya seperti hutan. Perkebunan agroforestri sederhana merupakan perkebunan tanaman kopi dengan naungan pohon mahoni sedangkan perkebunan agroforestri kompleks merupakan perkebunan tanaman kopi dengan naungan pohon durian, melinjo, lamtoro, kelapa, pisang dan nangka.

Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan proses pengelolaan serta naungan pohon di kedua lokasi tersebut yang secara tidak langsung berpengaruh terhadap perbedaan dari faktor lingkungan seperti suhu, iklim, kelembaban, kadar air, pH yang dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah. Hasil dari penelitian tersebut nantinya dapat diketahui diantara kedua perkebunan yang mana salah satu

perkebunan dengan pengelolaan yang baik dan benar dengan parameter menggunakan serangga tanah dan juga korelasi faktor fisik kimia tanah. Sehingga dari hasil penelitian bermanfaat untuk masyarakat terutama bagi pengelola kebun agroforestri dapat mengetahui pengaruh serangga tanah yang nyata terhadap lahan perkebunan agroforestri di kedua lokasi dan juga bisa dijadikan acuan untuk peneliti serangga tanah selanjutnya di daerah Ngantang

Berdasarkan uraian diatas maka dilakukan penelitian dengan judul **“Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah yang terdapat pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang?
2. Berapa nilai indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang?
3. Berapa nilai index dominansi dan kesamaan serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang?

4. Bagaimana korelasi antara serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang.
2. Mengetahui nilai indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang.
3. Mengetahui nilai indeks dominansi dan kesamaan serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang.
4. Mengetahui korelasi serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian kali ini adalah :

1. Memberikan informasi mengenai genus serangga permukaan tanah yang ada di agroforestri kopi sederhana dan kompleks kecamatan Ngantang, kabupaten Malang.
2. Memberikan informasi keanekaragaman serangga permukaan tanah serta kesamaan serangga permukaan tanah yang ada di agroforestri kopi sederhana dan kompleks kecamatan Ngantang, kabupaten Malang.
3. Memberikan wawasan kepada pengelola perkebunan agroforestri kopi sederhana dan kompleks tentang kondisi lahan terkait dengan tingkat kesuburan tanah di kecamatan Ngantang, kabupaten Malang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sampel yang diambil di agroforestri kopi sederhana di dusun Ganten desa Tulungrejo kecamatan Ngantang dan agroforestri kopi kompleks di dusun Krajan desa Jombok kecamatan Ngantang.
2. Sampel yang diambil hanya serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap*.
3. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus menggunakan buku identifikasi Borror dkk., (1996), buku *Collembola* oleh Suhardjono (2012) dan BugGuide.net (2019).
4. Faktor fisika dan kimia tanah yang diamati yaitu suhu, kelembaban, pH, C-Organik, N-total, C/N Nisbah, bahan organik, fosfor dan kalium.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Integrasi Al-Qur'an

2.1.1 Pengenalan Serangga dalam Al-Qur'an

Allah SWT telah menciptakan makhluknya dengan berbagai macam karakteristik baik dari segi bentuk maupun fungsi. Diantara hewan-hewan tersebut ada yang berjalan dengan dua kaki, empat kaki, terbang dan ada juga yang berjalan dengan menggunakan perutnya. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam Firman Allah SWT surat Al-Faathir (35) ayat 28 yaitu:

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ ۗ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ
الْعُلَمَاءُ ۗ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

Artinya: “Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hamba-hamba-Nya, hanyalah ulama[1258]. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun” (QS. Al-Faathir(35):28).

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) dijelaskan yakni demikian pula makhluk hidup, baik manusia maupun binatang. Binatang diungkapkan oleh ayat dengan istilah *dawab* yang artinya setiap hewan yang berjalan dengan kaki; sedangkan lafaz *an'am* yang jatuh sesudahnya *di-ataf-kan* kepadanya, termasuk ke dalam pengertian *ataf khas* kepada *am*. Yakni demikian pula manusia dan binatang-binatang serta hewan ternak, beraneka ragam pula warna dan jenisnya. Manusia ada yang termasuk bangsa Barbar, ada yang termasuk bangsa Habsyah dan bangsa yang berkulit hitam, ada yang termasuk bangsa Sicilia, dan bangsa Romawi yang keduanya

berkulit putih, sedangkan bangsa Arab berkulit pertengahan dan bangsa Indian berkulit merah.

إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ yakni sesungguhnya yang benar-benar takut kepada Allah dari kalangan hamba-hamba-Nya hanyalah para ulama yang mengetahui tentang Allah Subhanallahu wa Ta'ala karena sesungguhnya semakin sempurna pengetahuan seseorang tentang Allah Subhanallahu wa Ta'ala Yang Maha besar, Maha kuasa, Maha Mengetahui lagi menyanggah semua sifat sempurna dan memiliki nama-nama yang terbaik, maka makin bertambah sempurna ketakutannya kepada Allah Subhanallahu wa Ta'ala.

Berdasarkan penjelasan tafsir Ibnu Katsir dari Al-Qur'an Surah Al-Faathir (35) ayat 28 di atas yang berisi tentang penciptaan makhluk hidup yaitu manusia, hewan melata yang berjalan dengan empat kaki dan hewan ternak yang memiliki beragam jenisnya. Binatang-binatang melata dan binatang ternak tersebut memiliki warna yang berbeda sekalipun jenis mereka sama misalnya serangga. Menurut (Jumar,2000) serangga memiliki struktur yang unik bila dibandingkan dengan vertebrata seperti bagian tubuh dan warna tubuh.

2.1.2 Menjaga Kelestarian Lingkungan

Lingkungan hidup merupakan seluruh faktor luar yang mempengaruhi suatu organisme baik faktor berupa organisme hidup (faktor biotik) maupun variabel yang tak hidup (faktor abiotik) (Soegianto, 2010). Manusia sebagai makhluk hidup tentunya memiliki peranan yang besar dalam komponen lingkungan hidup terutama dalam menjaga keutuhan serta keseimbangan lingkungan.

Sebagaimana Allah SWT telah menunjuknya sebagai khalifah di bumi. Hal tersebut di dalam Al-Qur'an Surah Al-Qashas ayat 77 yang berbunyi:

وَأَتَّبِعْ فِي مَآءِ آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۗ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا ۗ وَأَحْسِنَ كَمَا
أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ ۗ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۗ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾

Artinya: “Dan carillah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan. Q.S Al-Qashas (28): 77.

وَأَتَّبِعْ فِي مَآءِ آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۗ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) Maksudnya gunakanlah harta yang berlimpah dan nikmat yang bergelimang sebagai karunia Allah kepadamu ini untuk bekal ketaatan kepada Tuhanmu dan mendekatkan diri kepada-Nya dengan mengerjakan berbagai amal pendekatan diri kepada-Nya, yang dengannya kamu akan memperoleh pahala di dunia dan akhirat. وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ artinya, berbuat baiklah kepada sesama makhluk Allah sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu. وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ yaitu janganlah cita-cita yang sedang kamu jalani itu untuk membuat kerusakan muka bumi dan berbuat jahat terhadap makhluk Allah.

Berdasarkan penjelasan tafsir Ibnu Katsir dari Al-Qur'an Surah Al-Qashas (28): 77 dapat diketahui bahwa sesungguhnya Allah SWT memerintahkan manusia untuk berbuat baik kepada sesama makhluk dan tidak merusak lingkungan yang mereka tinggali serta senantiasa menjaga dan melestarikan ekosistem yang ada.

Ayat lain yang menjelaskan tentang perintah untuk menjaga kelestarian lingkungan terdapat dalam Al-Qur'an Surah surah Ar-Ruum ayat 9 yang berbunyi:

أَوْلَمْ يَسِيرُوا فِي 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 lebihkuat dari mereka (sendiri) dan telah mengolah bumi (tanah) serta memakmurkannya lebih banyak dari apa yang telah mereka 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 merekalah yang Berlaku zalim kepada diri sendiri". (Q.S Ar-Ruum (30):9

أَوْلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ dalam Kitab Tafsir Ibnu Tafsir (2003) lalu menggunakan pemahaman dan akal serta penalaran mereka, juga menggunakan pendengaran mereka untuk mendengar kisah-kisah umat-umat terdahulu. فَيَنْظُرُوا yakni umat-umat terdahulu dan generasi-generasi silam lebih kuat daripada kalian, hai orang-orang yang diutus kepada mereka Nabi Muhammad, bahkan umat-umat terdahulu itu jauh lebih banyak harta dan anak-anaknya daripada kalian. Tiadalah yang diberikan kepada kalian berjumlah sepersepuluh dari apa yang diberikan kepada mereka. Mereka hidup di dunia dalam kondisi yang jauh lebih mapan daripada kalian; tingkat kehidupan kalian jauh di bawah mereka. Mereka sempat membangun dunia dengan bangunan-bangunan yang tinggi-tinggi dan meramaikan dunia lebih banyak

daripada kalian, bahkan mereka mengolah dan menggarap tanah jauh lebih banyak daripada apa yang kalian garap.

Hanya saja ketika datang kepada mereka rasul-rasul mereka yang datang memawa bukti-bukti dari Allah, mereka berbangga diri dengan apa yang telah mereka capai dari kehidupan dunia, Maka Allah mengazab mereka disebabkan dosa-dosa mereka. Akhirnya tiada seorang pun yang dapat melindungi mereka dari azab Allah. Harta benda dan anak-anak mereka sama sekali tidak dapat menyelamatkan mereka dari pembalasan Allah, tidak pula dapat membela mereka barang sedikit pun dari azab Allah. Allah sama sekali tidak bertujuan menganiaya mereka dengan menimpakan azab dan pembalasan-Nya mereka itu.

وَلَكِنْ كَانُوا أَنْفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ maksudnya, tiada lain yang menimpa diri mereka hanyalah akibat dari perbuatan mereka sendiri, karena mereka mendustakan ayat-ayat Allah dan meperolok-olokkannya. Azab dari dosa-dosa mereka sendiri yang mendustakan rasul-rasul dan ayat-ayat-Nya.

Berdasarkan penjelasan tafsir Ibnu Katsir dari Al-Qur'an Surah Ar-Ruum (30):9 Allah memerintahkan manusia agar untuk tidak mengeksploitasi alam secara berlebihan yang dapat menyebabkan kerusakan alam, untuk itu Islam mewajibkan agar manusia dapat mengelola lingkungan serta melestarikannya. Sesungguhnya ketika manusia merusak lingkungan maka dampak yang ditimbulkan akan kembali kepada manusia itu sendiri.

Sebagaimana yang dijelaskan Allah SWT dalam Al-Qur'an Surah Ar-Ruum ayat 41 yang berbunyi :

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

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

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ dalam Kitab tafsir Ibnu Katsir (2003) yaitu dengan berkurangnya hasil tanam-tanaman dan buah-buahan karena banyak perbuatan maksiat yang dikerjakan para penghuninya. Abdul Aliyah mengatakan bahwa barang siapa yang berbuat durhaka kepada Allah di bumi, berarti dia telah berbuat kerusakan di bumi, karena terpeliharanya kelestarian bumi dan langit adalah dengan ketaatan. karena itu. لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا maksudnya, agar Allah menguji mereka dengan berkurangnya harta dan jiwa hasil buah-buahan, sebagai suatu kehendak dari Allah buat mereka dan sekaligus sebagai balasan bagi perbuatan mereka. لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ yakni agar mereka tidak lagi mengerjakan perbuatan-perbuatan maksiat.

Berdasarkan penjelasan tafsir Ibnu Katsir dari Al-Qur'an Surah Ar-Ruum (30):41 di atas dapat diketahui bahwa permasalahan lingkungan sejatinya berasal dari manusia itu sendiri. Contohnya yaitu polusi baik polusi air, tanah dan udara. Polusi tersebut berasal dari pembuangan sisa-sisa bahan yang disebabkan oleh manusia. Adanya polusi tersebut dapat memberikan dampak negatif bagi lingkungan fisik dan juga kehidupan manusia baik secara biologi maupun kimiawi

(Suheriyanto, 2008). Selain itu menurut Pribadi (2010) faktor lingkungan yang kurang baik mampu mempengaruhi ketahanan tanaman dan juga kerusakan bagi tanaman-tanaman tertentu. Selain itu faktor lingkungan yang kurang baik mampu mempengaruhi kelangsungan hidup serta reproduksi serangga.

2.2 Serangga

2.2.1 Deskripsi Serangga Tanah

Serangga termasuk dalam filum Arthropoda yang berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang berarti ruas dan *poda* yang berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang memiliki ciri utama kaki beruas-ruas Borror dkk., (1996). Serangga merupakan salah satu kelompok hewan yang paling banyak, yakni mencapai 60% dari spesies hewan yang ada. Selain itu serangga memiliki struktur yang unik bila dibandingkan dengan vertebrata seperti bagian tubuh dan warna tubuh (Jumar, 2000).

Menurut Yuliani (2017) serangga tanah merupakan salah satu kelompok hewan yang memiliki peran penting dari organisme-organisme di ekosistem tanah. Sedangkan Suin (2003) menyatakan bahwa serangga tanah yaitu serangga yang hidup di tanah, baik itu yang berada di dalam tanah maupun yang berada di permukaan tanah. Sumber makanan dari serangga tanah ini sebenarnya tidak hanya tumbuh-tumbuhan yang sudah mati dan jatuh ke tanah, tetap juga berbagai tumbuh-tumbuhan yang masih hidup.

Menurut (Kramadibrata, 1995) serangga dibagi menjadi 5 jenis berdasarkan jenis makanannya yaitu:

1. *Detrivora/Saprofag*, merupakan kelompok serangga yang sumber makanannya berasal dari benda mati seperti tumbuhan mati, bangkai hewan, atau feses. Contoh dari kelompok ini yaitu kelompok Thysanura, Collembola, Diplura, dll.
2. *Herbivora/ Pitofagus*, merupakan kelompok serangga yang sumber makanannya berasal dari seperti daun, akar dan kayu. Contoh dari kelompok ini yaitu kelompok Orthoptera.
3. *Microphytic*, merupakan kelompok serangga yang makanannya berasal dari spora dan hifa jamur. Contoh dari kelompok ini yaitu kelompok Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, dll.
4. *Karnivora*, merupakan kelompok serangga yang makanannya berasal dari serangga lain atau dapat dikatakan sebagai predator. Contoh dari kelompok ini yaitu kelompok Hymenoptera dan Coleoptera.
5. *Omnivora*, merupakan kelompok serangga yang makanannya berasal dari tumbuhan atau serangga lain. Contoh dari kelompok ini yaitu kelompok Orthoptera, Hymenoptera, dll.

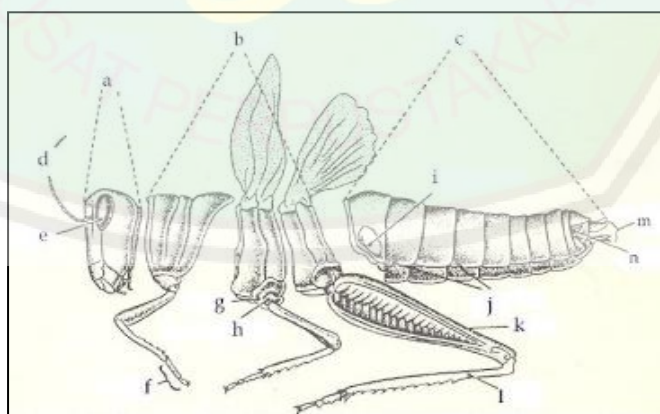
Menurut Natsir (2013), serangga tanah dibagi menjadi 3 berdasarkan tempat hidupnya yakni:

1. *Hemiedafon*, merupakan serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. Contoh dari kelompok ini yakni kelompok Hymenoptera, Dermaptera, dll.

2. *Epigeon*, merupakan serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh-tumbuhan. Contoh dari kelompok ini yakni kelompok Homoptera, Plecoptera, dll.
3. *Eudafon*, merupakan serangga yang hidup pada lapisan mineral. Contoh dari kelompok ini yakni kelompok Collembola, Protura, dll.

2.2.2 Morfologi Serangga

Tubuh serangga secara umum dibagi menjadi tiga bagian yaitu: kepala (caput) dada (toraks) dan perut (abdomen) (Hadi, 2009). Tubuh serangga terdiri dari 20 ruas yaitu 6 ruas pada bagian kepala (caput), 3 ruas pada bagian dada (toraks), dan 11 ruas pada bagian perut (abdomen). Selain itu kelompok hewan ini tidak memiliki kerangka dalam sehingga tubuhnya dilindungi oleh kerangka luar (Jumar, 2000). Kerangka luar (eksoskeleton) pada serangga memiliki fungsi perlindungan (mencegah berkurangnya air dari dalam tubuh) dan untuk fungsi kekuatan (berbentuk silindris). Meskipun rangka luarnya sangat kuat, namun tidak membatasi dalam segi pergerakan (Suheriyanto, 2008).



Gambar 2.1 Morfologi umum serangga dicontohan oleh belalang (Orthoptera) (a) kepala, (b)toraks, (c)abdomen, (d) antena, (e)mata, (f)farsus, (g) koksa, (h) throkanter, (i) timpanum, (j) spirakel, (k) femur, (l) tibia, (m) ovipositor, (n) serkus (Jumar,2000)

a. Kepala (caput)

Bagian pertama pada serangga yaitu kepala yang merupakan bangunan yang kuat dan keras karena mengalami sklerotisasi. Kepala pada serangga terdiri dari tiga sampai tujuh ruas (Suheriyanto, 2008). Pada belalang kepala dibentuk oleh 6 buah ruas badan yang paling depan, kemudian menjadi satu dan beberapa segmennya berubah menjadi alat indera penglihatan, peraba dan pengecap. Pada umumnya kepala serangga terdiri dari bagian *fron* atau *fros*, *clypeus*, *gena/pipi*, bagian atas kepala atau vereteks, *ocelli*, antena dan tentorium (Hadi, 2009)

Kepala serangga tersusun atas beberapa bagian seperti mata, antena dan mulut dan sebagian darinya yaitu otak. Mata pada serangga terdiri dari 2 jenis yaitu mata majemuk dan mata tunggal (Hadi, 2009). Antena pada serangga berfungsi sebagai alat sensorik untuk mengetahui lokasi suatu makanan dan pasangannya dalam suatu siklus hidup. Antena pada serangga memiliki beberapa tipe seperti *filiform*, *setaceous*, *serrate*, *moniliform*, *pectinate*, *plumose*, *stylate*, *aristate*, *lamellate*, *capitate*, dan *calvate*. Sedangkan bentuk mulut pada serangga bermacam-macam sesuai dengan makanannya (Elzinga, 2004).

b. Toraks (dada)

Bagian kedua pada serangga yaitu toraks. Toraks merupakan tempat melekatnya sayap dan kaki. Sayap pada serangga melekat pada segmen kedua sedangkan kaki melekat pada segmen ketiga. Sayap pada serangga merupakan salah satu bagian yang dapat digunakan sebagai kunci identifikasi karena di dalamnya terdapat pola-pola tertentu (Borrer dkk., 1996)

Fungsi utama toraks adalah sebagai penggerak. Toraks pada serangga terdiri dari 3 segmen yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax. Dua bagian segmen terakhir disebut ptethorax (dalam bahasa Yunani *ptero* artinya sayap atau bulu). Ukuran dan bentuk prothorax bervariasi. Ada yang berukuran seperti lempeng misalnya pada ordo Orthoptera, Hemiptera dan Coleoptera. Ada juga yang berukuran kecil seperti pita misalnya pada ordo Hymenoptera (Resh, 2003)

c. Abdomen (perut)

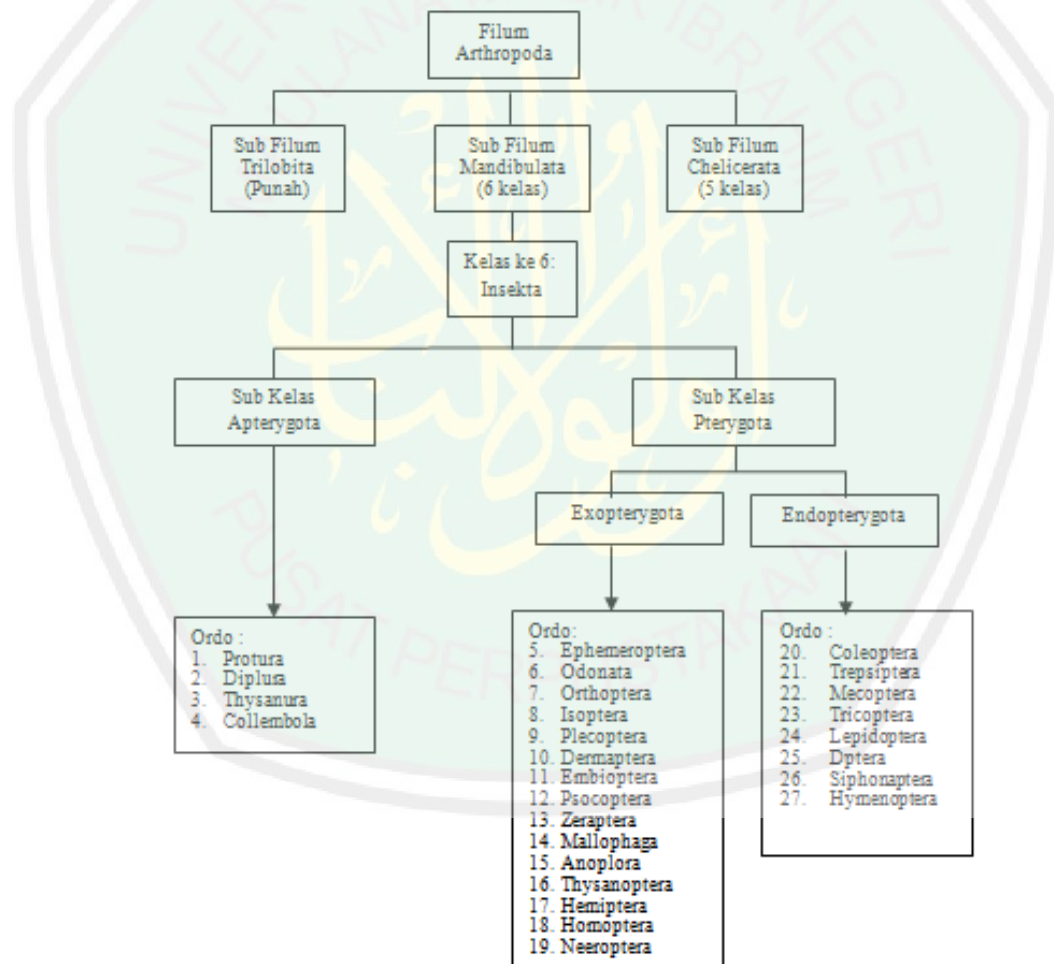
Bagian ketiga pada serangga yaitu abdomen yang terdiri dari 11 ruas. Pada serangga, bagian abdomen berfungsi sebagai tempat penampungan hasil pencernaan, reproduksi dan juga ekskretori (Borror dkk., 1996). Antara serangga betina dan jantan terdapat perbedaan pada jumlah ruasnya. Jika serangga betina hanya memiliki sepuluh ruas tergum, serta delapan ruas sternum. Maka, serangga jantan memiliki sepuluh ruas tergum dan sembilan ruas sternum (Jumar, 2000)

Serangga dewasa memiliki spirakel yang terletak di dekat membran pleural. Bagian ini menghubungkan antara sistem respirasi dengan bagian luar tubuh serta terdapat anus di bagian ujungnya. Anus tersebut berfungsi sebagai tempat keluarnya sisa hasil pencernaan. Sedangkan pada serangga betina, terdapat suatu lubang pada segmen abdomen ke delapan dan kesembilan yang berfungsi sebagai tempat peletakan telur (Suheriyanto, 2008).

2.2.3 Klasifikasi Serangga Tanah

Serangga merupakan spesies hewan yang tergolong dalam filum Arthropoda yaitu hewan yang memiliki kaki beruas-ruas (Jumar, 2000). Serangga terbagi menjadi tiga sub filum yakni Trilobita, Chelicerata, dan Mandibulata. Sub filum

Mandibulata terbagi menjadi enam kelas, salah satu diantaranya yakni kelas Insecta (Hexapoda). Kemudian kelas insekta terbagi menjadi 2 sub kelas yaitu Pterygota dan Apterygota. Sub kelas Pterygota terbagi menjadi dua golongan yaitu Endopterygota (metamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo dan Exopterygota (metamorfosisnya sederhana) terdiri atas 15 ordo. Sementara sub kelas Apterygota dibagi ke dalam 4 ordo. Berikut klasifikasi serangga menurut (Hadi, 2009)



Gambar 2.2 Bagan Klasifikasi Serangga (Hadi,2009)

Ciri-ciri serangga tanah berdasarkan bagan klasifikasi dari Hadi (2009) dan literatur Borror (1996) serta Siwi (1991):

a. Ordo Diplura

Ordo Diplura memiliki panjang sekitar 7 mm dan tubuhnya berwarna pucat. Bentuk tubuhnya oval dan memanjang. Pada bagian belakang terdapat benda seperti garpu. Ordo ini mempunyai 2 filamen yang ekor atau embel-embelan. Tubuh tidak bersisik dan tidak memiliki mata majemuk maupun tunggal. Terdapat stili di bagian ruas abdomen yang berjumlah satu sampai tujuh atau dua sampai tujuh. Ordo ini terbagi menjadi beberapa famili diantaranya Procampodeidae, Japygidae, Anajapygidae dan Campodeidae. Hewan dari ordo banyak ditemukan di tempat lembab seperti tumpukan jerami dan di bawah batu. Sering membantu proses pelapukan dan jarang dianggap hama. (Siwi, 1991)

b. Ordo Protura

Ordo Protura mempunyai tubuh yang kecil, berbentuk bulat agak lonjong, dan tubuhnya memanjang sekitar 0,6 – 1,5 mm dengan warna tubuh keputih-putihan. Memiliki bentuk kepala agak konis serta tidak mempunyai mata ataupun antenna. Bagian mulut berfungsi sebagai pengeruk partikel-partikel makanan yang kemudian dicampur air liur lalu dihisap dan masuk kedalam mulut. Ordo Protura ini dibagi menjadi beberapa famili diantaranya yaitu Acerentomidae, Protentomidae dan Eosentomidae. Hewan dari golongan ini banyak ditemukan di bawah permukaan tanah daerah lembab ataupun di humus dan di reruntuhan puing-puing (Siwi, 1991).

c. Ordo Collembola

Ordo Collembola memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil dengan panjang kurang dari 2-5 mm, umumnya tidak bersayap, berwarna hitam dan antenna terdiri dari 4 ruas. Memiliki abdomen yang bersegmen 6 dan terdapat alat tambahan pada bagian tengah yaitu furcula (seperti ekor) yang digunakan untuk meloncat. Selain itu, collembola juga mempunyai alat yang digunakan untuk mengunyah serta mata majemuk. Ordo Collembola terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu Hypogastrutidae, Isotomidae, Entomobryidae, Sminthuridae, Podiridae, Nelidae dan Onychiuridae. Hewan dari golongan ini banyak ditemukan di tanah, serasah daun, dibawah kulit, tempat-tempat lembab dan gua-gua (Siwi, 1991).

d. Ordo Isoptera

Ordo Isoptera ini memiliki dua pasang sayap namun ada beberapa yang tidak memiliki sayap. Pada sayap bagian depan dan bagian belakang memiliki ukuran dan bentuk yang sama. Ordo ini mempunyai cerci dua ruas dan mulut yang berfungsi untuk mengunyah dan menggigit. Ordo ini termasuk serangga sosial dan memiliki beberapa kasta seperti ratu, pejantan, pekerja (baik jantan maupun betina steril) dan tentara (jantan dan betina steril dengan modifikasi kepala yang kuat. Hewan dari golongan ini banyak dijumpai di atas maupun bawah tanah dengan membuat sarang dan di pohon atau kayu-kayuan (Borror dkk., 1996).

e. Ordo Orthoptera

Ordo Orthoptera tubuhnya berukuran sedang sampai besar. Terdapat sersi berbentuk bagus, sungutnya berukuran relatif panjang serta terdapat banyak ruas.

Ada beberapa yang tidak bersayap. Yang bersayap memiliki empat buah sayap yang panjang menyempit, serta terdapat rangka-rangka sayap yang agak menebal yang disebut dengan tegmina. Sayap-sayap belakang memiliki selaput tipis, lebar, banyak terdapat rangka-rangka sayap dan ketika istirahat sayap tersebut akan terlipat seperti kipas berada dibawah sayap depan. Tipe alat mulutnya yaitu penggigit dan pengunyah. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu Tridactylidae, Tetrigidae, Eusmastracidae, Grillotalpidae dan Acrididae. Hewan golongan ini banyak dijumpai di area pertanaman budidaya dan area perumahan (Borror, 1996).

f. Ordo Plecoptera

Ordo Plecoptera ini memiliki ukuran tubuh yang sangat kecil sampai kecil, tubuhnya berbentuk gepeng, lunak, serta warna tubuh pudar dan tidak mengkilap. Ada beberapa yang tidak bersayap. Sayap bagian depan berbentuk panjang, agak sempit dan mempunyai rangka sayap menyilang. Memiliki sungut yang ramping dan beruas. Tipe alat mulut yaitu penggigit. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu Leuctridae, Capniidae, Periididae dan Pteronarcyidae. Hewan dari golongan ini banyak dijumpai di alam terbuka seperti kulit pohon, dedaunan dan semak belukar (jika bersayap) serta di gedung dan buku atau kertas bekas (jika tidak bersayap) (Borror, 1996).

g. Ordo Demaptera

Ordo Demaptera memiliki tubuh yang berukuran kecil sampai sedang memanjang, berbentuk pipih (ramping), berbentuk agak gepeng seperti kumbang-kumbang pengembara tetapi memiliki sersi seperti apit. Memiliki sayap depan

yang pendek seperti kulit, sayap belakang seperti selaput dan melipat di bawah sayap saat hinggap. Ordo Demaptera menangkap mangsa dengan menggunakan forcep. Forcep tersebut diarahkan ke mulut dengan cara melengkungkan ke bagian abdomen ke atas kepala. Selain itu, hewan dari ordo ini memiliki tipe mulut penggigit pengunyah serta aktif di malam hari. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu Chelisochidae, Labiidae, Forficulidae dan Labiduridae. Hewan dari golongan ini banyak dijumpai di bawah kayu, tetumbuhan atau berbagai tempat lainnya yang terlindung (Siwi, 1991)

h. Ordo Mecoptera

Ordo Mecoptera ini memiliki ukuran yang bervariasi, tubuhnya ramping, kepala dan muka berukuran panjang, serta memiliki tipe alat mulut penggigit dengan bentuk memanjang kearah bawah seperti paruh. Memiliki sayap yang panjang dan sempit seperti selaput. Alat kelamin jantan berbentuk seperti capit pada kalajengking dan terletak di ujung abdomen. Ordo ini terdiri dari beberapa famili yaitu famili Boreidae, Meropeidae, Panorpidae, Bittacidae dan Panorpididae. Hewan dari golongan ini dapat dijumpai di kayu-kayuan atau areal yang ada pertanamannya (Borror dkk., 1996).

i. Ordo Coleoptera

Ordo Coleoptera mempunyai ukuran tubuh yang kecil sampai besar. Serangga ini dapat diartikan sebagai serangga yang memiliki selubung (Borror dkk., 1996). Tubuhnya terdiri dari 4 sayap yaitu sayap bagian depan keras dan tebal yang berfungsi sebagai pelindung. Sedangkan sayap belakang membranous dan melipat kebawah sayap depan ketika tidak digunakan. Beberapa memiliki

moncong dengan tipe penggigit dan pengunyah. Tipe antena bervariasi dan tarsi berjumlah 3-5 ruas. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu famili Staphylinidae, Silphidae, carabidae dan Scarabaeidae. Hewan dari golongan ini dapat dijumpai di berbagai ekosistem (Siwi, 1991).

j. Ordo Hymenoptera

Ordo Hymenoptera memiliki ukuran tubuh yang bervariasi dari yang sangat kecil sampai besar. Ordo ini memiliki 2 pasang sayap berupa membran dengan sedikit vena. Ordo ini memiliki antena sekitar 10 ruas. Mulutnya bertipe penggigit dan penghisap. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu famili Cimbicidae, Siricidae, Xiphydriidae, Orussidae, Argidae dan Cephidae. Hewan dari golongan ini dapat dijumpai di berbagai habitat terutama bunga-bunga dan pertanaman (Siwi, 1996). Sebagian besar berperan sebagai polinator, predator hama dan parasit (Hadi, 2009).

k. Ordo Homoptera

Secara umum, ciri dari Homoptera yaitu ukuran tubuhnya sangat kecil, memiliki 2 pasang sayap namun ada yang tidak memiliki sayap. Ukuran sayap depan lebih besar dan panjang. Memiliki bentuk antena yang bervariasi dan memiliki tipe alat mulut pencucuk dan penghisap sehingga bersifat merusak tanaman. Contohnya menyebabkan daun pucat, berkerut-kerut, keriting dan kerdil sehingga tanaman mengalami kematian. Ordo ini terdiri dari beberapa famili diantaranya yaitu Achilidae, Delphacidae, Fulgoridae, Issidae, dan Derbidae. Hewan dari golongan ini dapat dijumpai di berbagai pertanaman, umumnya dengan keadaan cukup lembab (Siwi, 1991).

l. Ordo Tysanoptera

Ordo Tysanoptera merupakan serangga yang berukuran kecil, berbentuk langsing (*ramping*), panjangnya kurang lebih 0,5-5 mm, antenna atau sungutnya pendek yaitu terdiri dari 4-9 ruas. Beberapa spesies dari ordo ini ada yang memiliki sayap dan ada pula yang tidak bersayap (*sayap duri*) (Borror dkk., 1996). Thysanoptera dibagi menjadi 2 sub ordo yakni Terebrantia dan Tubulifera berdasarkan bentuk ruas abdomen terakhir dan ovipositorinya. Sub ordo Tubulifera hanya memiliki satu famili yaitu Phloeotripidae. Sedangkan sub ordo Terebrantia terbagi dalam 4 famili yakni Aelothripidae, Heterothripidae, Merothripidae dan Thripidae (Hadi, 2009). Hewan dari golongan ini dapat dijumpai dilahan perkebunan maupun pertanian (Siwi, 1991).

m. Ordo Diptera

Ordo Diptera berasal dari kata *di* artinya dua dan *ptera* yang artinya sayap. Ordo Diptera memiliki tubuh yang ukurannya bervariasi dari sangat kecil sampai sedang serta memiliki sepasang sayap yang merupakan sayap depan dan sayap belakang yang mereduksi menjadi halter. Fungsinya yaitu sebagai alat keseimbangan. Selain itu juga memiliki tipe penghisap dengan struktur seperti penusuk. Ordo ini terdiri dari beberapa famili yang dibedakan berdasarkan perbedaan pada bagian sayap dan antenna yaitu famili Tricoceridae, Tanyderidae, Xylophagidae, Nymphomyiidae dan Tipulidae. Hewan dari golongan ini dapat dijumpai di berbagai habitat (Siwi, 1991)

2.3 Peranan Serangga

Secara garis besar peran serangga dalam ekosistem terbagi menjadi dua, yakni menguntungkan (berguna) dan merugikan (merusak) (Jumar, 2000). Menurut Untung (2006) peranan serangga dibedakan atas 3 jenis berdasarkan tingkat trofiknya yaitu predator, dekomposer dan herbivora. Meningkat atau menurunnya serangga ditentukan oleh kekuatan yaitu kemampuan hayati dan hambatan lingkungan. Dalam ekosistem serangga yang tidak disukai oleh masyarakat yaitu serangga herbivora karena serangga ini berada pada tingkat trofik kedua atau sebagai konsumen pertama. Sedangkan serangga predator merupakan serangga konsumen kedua yang memangsa herbivora. Selanjutnya yaitu serangga dekomposer yaitu berperan sebagai pengurai.

Serangga menempati tingkat trofik kedua, ketiga dan keempat dalam ekosistem. Aras trofik ditentukan berdasarkan jenis serangga dan jenis makanannya. Serangga pemakan tanaman (herbivora) menduduki trofik kedua atau sebagai konsumen pertama. Tingkat trofik ketiga diduduki oleh serangga yang memakan herbivora atau serangga lain, sehingga tergolong dalam konsumen ketiga atau disebut sebagai karnivora. Organisme yang menempati aras trofik keempat adalah karnivora yang memakan karnivora lain atau biasa disebut parasitoid (Suheriyanto, 2008).

2.3.1 Peranan serangga yang menguntungkan

Serangga memiliki peranan yang menguntungkan terutama dibidang pertanian dan perkebunan. Beberapa peranan serangga yang menguntungkan menurut Jumar (2000) adalah sebagai berikut:

1. Serangga membantu penyerbukan pada tanaman
2. Serangga menghasilkan berbagai produk (seperti: madu, lilin, sutra, bahan lac, dan lain-lain).
3. Serangga sebagai predator dan musuh alami
4. Serangga sebagai bahan untuk penelitian,

Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam firman Allah SWT Al-Qur'an Surah Al-A'raaf (7):58 yaitu:

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

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

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) yakni tanah yang baik mengeluarkan tetumbuhannya dengan cepat dan subur. وَالَّذِي خَبثَ وَالَّذِي خَبثَ menurut Mujahid dan lain-lainnya, tanah yang tidak subur ialah seperti tanah yang belum digarap dan belum siap untuk ditanami, serta tanah lainnya yang tidak dapat ditanami.

Berdasarkan penjelasan tafsir Ibnu Katsir dari Al-Qur'an Surah Al-A'raaf (7):58 dapat diketahui bahwa tanah yang baik merupakan tanah yang subur dan kaya akan unsur hara sehingga tanaman yang ada di atasnya pun akan tumbuh subur dan hijau. Hal tersebut tidak terlepas dari peran positif serangga tanah sebagai bioindikator dan proses dekomposisi tanah.

Menurut (Yuliani, 2017) peran positif lain dari serangga terutama serangga tanah yaitu sebagai bioindikator dan proses dekomposisi tanah. Serangga permukaan tanah mempunyai peranan penting dalam mendekomposisi material organik di dalam tanah. Sedangkan menurut (Suheriyanto, 2008) dalam proses dekomposisi, serangga berperan dalam menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik sehingga sampah lebih cepat terurai dan kembali menjadi material di alam. Beberapa contoh serangga pengurai yaitu rayap, kumbang tinja dan kumbang bangkai, collembola, kumbang penggerek kayu, semut dan lalat hijau.

2.3.2 Peranan serangga yang merugikan

Serangga tidak hanya memberi keuntungan dalam kehidupan manusia tetapi juga terkadang merugikan yakni secara langsung maupun secara tidak langsung. Sebagian besar serangga yang merugikan merupakan jenis serangga herbivora yang memakan tanaman. Seringkali serangga ini dianggap hama oleh masyarakat karena bersifat merugikan petani (Untung, 2006). Selain itu juga ada beberapa serangga yang merugikan secara langsung dengan menjadi vektor penyakit (Borror dkk., 1996).

2.4 Keanekaragaman

Keanekaragaman merupakan suatu keadaan yang menunjukkan perbedaan dalam bentuk maupun sifat (Ewusie, 1990) Sedangkan keanekaragaman hayati merupakan suatu variabilitas pada organisme hidup dari berbagai ekosistem termasuk terestrial, laut dan ekosistem perairan lainnya serta termasuk keanekaragaman spesies di dalamnya (Speight *et al.*, 2008). Sedangkan indeks

keanekaragaman spesies menunjukkan adanya interaksi antar spesies dan menunjukkan jumlah spesies serta kelimpahan relatifnya. Keanekaragaman tersebut dapat menghasilkan kestabilan sehingga erat kaitannya dengan keseimbangan lingkungan (Price, 1997).

Keanekaragaman terbagi atas 3 jenis yaitu keanekaragaman α , keanekaragaman β dan keanekaragaman γ . Keanekaragaman α merupakan keanekaragaman spesies dalam suatu habitat. Keanekaragaman β adalah suatu perubahan spesies dari satu habitat ke habitat lainya berdasarkan ukuran kecepatan dan keanekaragaman γ disebut dengan kekayaan spesies pada suatu habitat dalam satu wilayah geografi misalnya pulau (Southwood dan Hederson, 1999).

2.4.1 Indeks Keanekaragaman Jenis

Indeks keanekaragaman jenis akan rendah pada ekosistem-ekosistem yang secara fisik terkendali. Keanekaragaman jenis tersusun atas dua komponen yaitu kekayaan (*richness*) dan pemerataan (*evenness*). Secara umum perhitungan indeks keanekaragaman jenis menggunakan indeks Shannon-Wiener dengan rumus sebagai berikut (Odum, 1998):

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Dengan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon - Wiener

n_i = Jumlah individu dari suati jenis i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Besarnya nilai Indeks Keanekaragaman jenis menurut Shannon – Wiener diartikan sebagai berikut (Schowalter, 2011):

- a. Nilai $H' > 3$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.
- c. Nilai $H' < 1$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

2.4.2 Indeks Dominansi (C) dari Simpson

Indeks dominansi menurut Smith dan Smith (2006) dalam Suheriyanto (2008) merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu dalam seluruh spesies. Indeks dominansi dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan:

n_i = jumlah individu

N = total semua individu

2.4.3 Indeks Kesamaan dua Lahan

Indeks kesamaan dua lahan dapat dihitung dengan menggunakan Rumus Indeks Kesamaan dua lahan (C_s) dari Sorensen yaitu sebagai berikut (Southwood, 1978):

$$C_s = \frac{2j}{(a + b)}$$

Keterangan:

a = jumlah spesies dalam habitat a

b = jumlah spesies dalam habitat b

j = Jumlah terkecil spesies yang sama dari kedua habitat

2.4.4 Indeks Kekayaan Spesies (*Species Richness*)

Kekayaan spesies adalah salah satu komponen utama dari keanekaragaman spesies. Indeks kekayaan spesies (R) dapat dihitung dengan menggunakan rumus dari Margalef, yaitu (Suheriyanto,2008) :

$$R = (S-1) / \ln N$$

Keterangan :

S = total seluruh spesies

N = total seluruh individu

2.4.5 Indeks Kesamarataan

Kesamarataan spesies merupakan komponen utama kedua dari keanekaragaman spesies. Untuk mengetahui indeks kesamarataan dapat dihitung dengan menggunakan rumus Pielou, yaitu (Odum,1998):

$$e = \frac{\bar{H}}{\log S}$$

Keterangan :

\bar{H} = Indeks Shannon (keanekaragaman)

S = Total spesies dalam satu komunitas (Odum,1998).

2.5 Faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah

2.5.1 Faktor-faktor Biotik

Beberapa faktor biotik yang mempengaruhi keberadaan serangga dalam ekosistem adalah sebagai berikut:

a. Pertumbuhan Populasi

Pertumbuhan populasi ditentukan oleh dua faktor yaitu penambahan dan pengurangan populasi. Penambahan jumlah anggota populasi dipengaruhi oleh kelahiran dan juga migrasi. Sedangkan pengurangan jumlah anggota populasi dipengaruhi oleh adanya kematian. Pertumbuhan populasi yang semakin

meningkat dan berjalan cepat mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi. Hal ini tentunya akan menyebabkan terjadinya dominansi suatu populasi dalam komunitas. Akibatnya, populasi penyusun komunitas semakin menurun begitu pula dengan keanekaragaman komunitas tersebut (Odum, 1998).

b. Interaksi Antar Spesies

Interaksi antar spesies ini dapat terjadi karena pada dasarnya serangga membutuhkan organisme lain untuk hidup dan berinteraksi, baik di dalam spesies yang sama maupun berbeda. Salah satu faktor pembatasnya adalah sumberdaya baik berupa makanan dan tempat tinggal. Secara teoritis, tipe interaksi dibedakan menjadi tiga jenis yaitu 0 (tidak ada interaksi), + (interaksi menguntungkan) dan – (interaksi merugikan) (Suheriyanto, 2008). Berikut beberapa contoh interaksi antar spesies:

1. Kompetisi

Kompetisi atau persaingan terjadi akibat populasi yang semakin meningkat sehingga kebutuhan akan makanan dan tempat tinggal juga meningkat sementara sumberdaya yang ada jumlahnya terbatas. Kompetisi ini dapat mengakibatkan terjadinya kematian maupun migrasi (Jumar, 2000).

2. Predasi dan Parasitisme

Predasi merupakan hubungan antar individu yang saling memakan individu lain (Jumar, 2000). Sedangkan parasitisme memiliki pengertian yang hampir sama yaitu bentuk interaksi antara dua populasi yang menghasilkan pengaruh merugikan terhadap salah satu dari populasi tersebut (Suheriyanto, 2008).

3. Mutualisme dan Komensalisme

Mutualisme merupakan suatu bentuk interaksi yang terjadi pada dua spesies yang saling menguntungkan. Contohnya hubungan antara tumbuhan dengan serangga polinator seperti kupu-kupu dan lebah. Sedangkan komensalisme merupakan Suatu interaksi antar dua spesies dimana salah satu dari spesies tersebut memperoleh keuntungan tanpa merugikan spesies yang lain (Odum, 1998).

2.5.2 Faktor-faktor Abiotik

Beberapa faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kelembapan

Kelembapan yang mencakup tanah, udara dan tempat tinggal serangga adalah salah satu faktor penting yang berpengaruh terhadap aktivitas, distribusi serta perkembangan hidup serangga (Jumar, 2000). Selain itu, kelembapan memiliki peran yang penting dalam mengubah efek dari suhu (Kramadibrata, 1995). Pada dasarnya antara temperatur dan kelembapan keduanya saling berkaitan. Karena ketika kelembapan sangat tinggi maupun sangat rendah, ia akan memberikan efek yang lebih kritis terhadap serangga (Odum, 1998).

b. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor abiotik yang mempengaruhi fisiologi serangga. Serangga mempunyai kisaran suhu tertentu untuk tetap beraktivitas dan mempertahankan hidupnya. Pada umumnya kisaran suhu yang efektif bagi serangga dibagi menjadi tiga yaitu suhu minimum 15°C , suhu optimum 25°C dan

suhu maksimum 45° C. Maka jika serangga berada diluar suhu tersebut, dapat terjadi kematian. Suhu juga berpengaruh terhadap kemampuan serangga dalam melahirkan keturunan. Ketika suhu berada pada titik optimum maka kemampuan serangga dalam melahirkan keturunan akan semakin meningkat dan jumlah kematian sebelum batas umur akan menurun (Jumar, 2000).

c. pH

pH tanah sangat berperan penting dalam menjaga keadaan asam dan basa tanah yang merupakan faktor penentu kepadatan hewan tanah (Jumar, 2000). pH tanah dapat menjadi faktor pembatas bagi kelangsungan hidup organisme tanah artinya ketika pH terlalu asam atau terlalu basa maka kehidupan organisme akan menjadi tidak sempurna bahkan mengalami kematian (Heddy,1994). Menurut Hakim(1986) nilai pH tanah dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor alam seperti hujan dan gunung meletus serta faktor manusia seperti pengelolaan tanah. Oleh karena itu nilai pH tanah dapat berubah-ubah.

d. Kadar organik

Kadar organik tanah dapat mempengaruhi fisika dan kimia tanah. Menurut Suin (2003) material organik tanah yaitu sisa dari tumbuhan dan hewan yang telah terdekomposisi yang dapat mempengaruhi kepadatan organisme tanah. Komposisi, jenis dan banyaknya serasah daun juga sangat menentukan jenis serta kepadatan dari serangga tanah. Sementara itu, material tanah yang tidak terdekomposisi akan berubah menjadi humus yang berwarna coklat sampai hitam.

e. Pengelolaan Sistem

Pengelolaan sistem pada suatu lahan yang berbeda-beda secara tidak langsung juga berpengaruh terhadap populasi serangga. Hal ini berkaitan dengan jenis tanaman yang ditanam dan bentuk pengelolaan tanah yang dapat mempengaruhi tingkat kesuburan tanah serta sumber makanan bagi serangga yang ada di dalam ekosistem tersebut (Fahruni, 2017).

2.6 Kopi (*Coffea sp.*)

Sesungguhnya Allah telah menciptakan berbagai macam tumbuhan yang baik dan bermanfaat bagi umatnya. Sebagaimana yang terkandung dalam firman Allah SWT dalam Surah Luqman ayat 10 yaitu:

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

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

خَلَقَ السَّمَوَاتِ بِغَيْرِ عَمَدٍ dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) Al-Hasan dan Qatadah mengatakan bahwa langit tidak mempunyai tiang, baik yang tidak terlihat maupun yang terlihat. Ibnu Abbas, Ikrimah, dan Mujahid mengatakan bahwa langit memang mempunyai tiang, tetapi kalian tidak dapat melihatnya. وَالْأَرْضِ رَواسِيَ yakni gunung-gunung yang terpancang di bumi untuk menyeimbangkannya agar tidak berguncang menggoyangkan para penduduknya.

وَبَنَّا فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ Dia telah menyebarkan segala macam binatang di bumi dalam jumlah yang tidak diketahui bentuk dan warnanya kecuali hanya oleh penciptanya.

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ yakni segala macam tumbuhan yang baik dan indah pemandangannya. ASy-Sya'bi mengatakan bahwa manusia juga merupakan tumbuhan bumi, maka barang siapa yang dimasukkan ke dalam surga, berarti dia adalah tumbuhan yang baik, dan barang siapa yang dimasukkan ke dalam neraka, berarti dia adalah tumbuhan yang buruk.

Menurut Abdullah (2003) salah satu kalimat dalam Al-Qur'an Surah Luqman ayat 10 adalah menciptakan tumbuh-tumbuhan yang baik, yaitu yang indah dipandang. ASy-Sya'bi mengatakan bahwa tumbuh-tumbuhan yang baik itu bisa menjadi perumpamaan bagi manusia yaitu siapa yang masuk ke dalam surga ialah kumpulan orang-orang yang baik . Sebaliknya siapa yang masuk ke dalam neraka adalah kumpulan orang-orang yang buruk.

Salah satu tumbuhan baik yang telah diciptakan oleh Allah SWT yaitu kopi. Kopi adalah salah satu tanaman perkebunan yang berasal dari Ethiopia. Kopi (*Coffea spp.*) adalah spesies tanaman berbentuk pohon dan termasuk dalam famili Rubiaceae dan genus *Coffea*. Tanaman kopi terdiri dari jenis *Coffea arabica*, *Coffea robusta* dan *Coffea liberica* (Israyanti, 2013). Kopi merupakan golongan dari tanaman semusim yang banyak dibudidayakan khususnya di Indonesia. Selain itu kopi juga merupakan salah satu komoditas perdagangan di dunia (Vandermeer, 2003).

Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang (2017) kopi merupakan salah satu hasil produk perkebunan andalan Ngantang yang sudah banyak dikelola oleh

khalayak masyarakat sekitar. Pada tahun 2016-2017 kecamatan Ngantang menjadi kecamatan kabupaten Malang nomer 6 tertinggi penghasil kopi di kabupaten Malang setelah kecamatan Sumbermanjing, Dampit, Tirtoyudo, Ampelgading dan Wonosari. Penghasilan kopi kecamatan Ngantang sebesar 326-348ton dengan luas lahan 40-90 Ha.

Dua spesies kopi yang sering dibudidayakan dan memberikan nilai ekonomis yaitu *Coffea arabica* yang dikenal sebagai kopi Arabica dan *Coffea canephora* atau kopi Robusta. Kopi Arabika dan Robusta memiliki perbedaan diantaranya iklim ideal untuk tumbuh, aspek fisik, dan komposisi kimia (Farah, 2012). Jenis kopi arabika lebih tahan kering dibanding kopi robusta karena perakarannya lebih dalam (Rahardjo,2017).

Kopi sering dianggap memiliki kandungan kafein yang tinggi. Selain kafein, kopi memiliki berbagai kandungan di dalamnya diantaranya fenol, asam klorogenat dan caffeic, lactone, diterpen, termasuk cafestol dan kahweol, niasin dan prekursor trigonelin vitamin B3. Bahkan kopi kaya akan vitamin B3, magnesium dan kalium. Salah satu kandungan kopi yang bermanfaat bagi kesehatan yaitu asam klorogenat.

Hal ini sebagaimana yang disabdakan Rasulullah SAW :

عَنْ أَبِي هُرَيْرَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُ عَنِ النَّبِيِّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ قَالَ مَا أَنْزَلَ اللَّهُ دَاءً إِلَّا أَنْزَلَ لَهُ شِفَاءً

Dari Abu Hurairah RA, dari Nabi SAW beliau bersabda, “Tidaklah Allah menurunkan penyakit kecuali Dia juga menurunkan penawarannya”. (HR Bukhari). Hadits ini memiliki tersirat yaitu ketika Allah menurunkan suatu penyakit maka Allah turunkan pula obatnya. Akan tetapi dalam riwayat lain ada

yang menyatakan bahwa sebuah obat yang digunakan dalam dosis yang berlebihan dapat berubah menjadi penyakit seperti halnya kopi (Al asqalani, 2008). Pada kopi terdapat beberapa kandungan yang mampu mengobati penyakit. Namun disisi lain, kandungan kafein yang tinggi justru mampu menimbulkan efek yang kurang baik bagi tubuh.

Salah satu kandungan pada kopi yaitu asam klorogenat. Asam klorogenat adalah antioksidan yang bermanfaat untuk mengurangi efek akibat radikal bebas pada sel dan meminimalkan pelepasan glukosa berlebihan dari hati ke dalam darah dengan mendorong metabolisme tubuh. Kandungan klorogenat pada kopi juga dianggap mampu meningkatkan kesehatan retina (Kuncoro,2018). Selain itu, kopi juga memiliki manfaat dalam mengatasi resiko penyakit kardiovaskuler dan diabetes (Messina, 2015).

2.7 Agroforestri

Agroforestri adalah kombinasi antara pertanian dan kehutanan dalam satu lahan. Agroforestri dapat didefinisikan sebagai integrasi antara pohon dalam sistem pertanian dengan tujuan untuk meningkatkan produktifitas, keanekaragaman dan menciptakan ekosistem yang berkelanjutan terutama pada daerah pedesaan (Xu, 2013). Sedangkan menurut Motis (2007) agroforestri yaitu suatu kegiatan memproduksi hasil tanaman pohon maupun non pohon atau hewan pada sebidang tanah pada waktu yang sama maupun secara bergantian sehingga mampu memberikan manfaat bagi orang lain dari segi ekonomi, sosial dan ekologi.

Di Indonesia sistem agroforestri ini telah lama diterapkan. Di kalangan masyarakat sistem agroforestri lebih banyak dikenal dengan nama wanatani atau sistem tumpangsari. Salah satu keuntungan dari agroforestri yaitu meminimalisir alih guna lahan hutan menjadi lahan pertanian. Sistem agroforestri ini menekankan pada penanaman pohon dan semak yang memiliki lebih dari satu fungsi yaitu jasa dan ekonomi (Amin, 2016).

Menurut Lundgren (1982) dalam Hurairah (2003) sistem agroforestri memiliki dua ciri pokok yang membedakan dari pengelolaan lahan lainnya. Pertama yaitu adanya pengkombinasian tumbuhan berkayu, tanaman pertanian dan hewan yang dilakukan secara bersamaan maupun bergiliran serta terdapat pembagian ruang. Kedua yaitu adanya interaksi dari segi ekologis dan segi ekonomis yang bersifat positif maupun negatif yang tampak jelas antara komponen tumbuhan berkayu dan tidak berkayu.

Agroforestri dapat terbagi menjadi dua yakni sistem agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Diantara keduanya memiliki perbedaan yang mencolok terutama dari jumlah pohon penayang dan sistem pengelolaan lahannya (De Foresta dan Michon, 1997) :

2.7.1 Sederhana

Sistem agroforestri sederhana merupakan sistem pertanian dengan menanam pohon secara tumpangsari yang terdiri dari satu atau lebih jenis tanaman semusim. Pepohonan biasanya ditanam pada sekeliling lahan yang di dalamnya terdapat tanaman pangan dengan menggunakan pola atau pola yang lain (Hurairah dkk., 2003). Tanaman penayang yang umum digunakan dalam agroforestri ini

adalah pohon leguminosae seperti dadap (*Erythrina sububrams*), gamal (*Gliricidia sepium*) dan lamtoro (*Leucaena glauca*) (Sobari, 2012).

2.7.2 Kompleks

Sistem sgroforestri kompleks merupakan sistem wanatani yang menyerupai hutan. Pada sistem ini terdapat struktur vegetasi yang kompleks, sejumlah besar komponen (pohon, semak, liana, herba) dan fungsi ekologi mirip dengan hutan (siklus nutrisi dan proses regenerasi) (De Foresta dkk., 2000). Sistem agroforestri kompleks memiliki peran yang sangat penting yaitu sebagai penyangga biodiversitas diatas permukaan tanah seperti burung, di bawah permukaan tanah seperti cacing dan rayap dan dapat sebagai pengendali hama nematoda (Sobari, 2012).

2.7.3 Manfaat Agroforestri

Agroforestri merupakan suatu sistem yang dianggap mampu meminimalisir adanya interaksi kurang menguntungkan antar tanaman. Contoh interaksi yang paling umum terjadi yaitu kompetisi nutrisi seperti air, tanah dan bahan organik lainnya. Oleh karena itu agroforestri dianggap lebih banyak memiliki keuntungan dibandingkan dengan sistem monokultur (Motis, 2010).

Menurut Motis (2007) terdapat beberapa manfaat dari agroforestri diantaranya yaitu: meningkatkan produksi bahan pangan sepanjang tahun, meningkatkan penyerapan tenaga kerja, perlindungan dan perbaikan tanah serta menjaga kelestarian air, efisiensi penggunaan lahan, menciptakan naungan bagi tanaman atau sayuran yang membutuhkannya dan produksi bahan bakar.

2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.8.1 Lahan Sederhana

Agroforestri sederhana yang terletak di Ngantang tepatnya di daerah dusun Ganten Desa Tulungrejo kecamatan Ngantang kabupaten Malang terletak pada $7^{\circ}49'13''S$ dan $112^{\circ}22'41''E$. Kawasan perkebunan agroforestri dikelola oleh Bpk Mudjiono salah satu warga dusun Ganten desa Tulungrejo. Namun kepemilikan lahan tersebut dimiliki oleh pihak Perhutani. Luas perkebunan agroforestri sederhana sekitar 1,5 H yang ditanamani tanaman kopi dengan naungan mahoni. Jenis kopi yang ditanam adalah kopi bistak atau biasa disebut dengan kopi robusta.



Gambar 2.3 Lahan agroforestri sederhana (Dokumentasi pribadi, 2019)

2.8.2 Lahan Kompleks

Kawasan agroforestri kompleks terletak pada $7^{\circ}49'18''S$ dan $112^{\circ}23'41''E$. Lahan agroforestri sederhana memiliki luas sekitar 4 H. Agroforestri kompleks terdiri dari pepohonan durian (*Durio zibenatus*), nangka (*Artocarpus heterophyllus*), pisang (*Musa paradisiaca*), kelapa, lamtoro dan mlinjo dengan naungan tanaman kopi. Perbedaan lahan sederhana dan lahan

kompleks tidak hanya terletak dari penampang luar tetapi juga dari segi pengelolaan lahan dan jenis tanaman yang ditanam.



Gambar 2.4 Lahan agroforestri kompleks (Dokumentasi pribadi, 2019)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan deskriptif kuantitatif. Data diambil menggunakan metode eksplorasi, yakni pengamatan dan pengambilan secara langsung dari lokasi penelitian. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman (H') Shannon, Indeks Kesamaan spesies di kedua lahan (Cs) dan Indeks Korelasi.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2019 di lahan agroforestri kopi sederhana dusun Ganten desa Tulungrejo ($7^{\circ}49'13''S$ dan $112^{\circ}22'41''E$) dan agroforestri kopi kompleks dusun Krajan desa Jombok ($7^{\circ}49'18''S$ dan $112^{\circ}23'41''E$) kecamatan Ngantang kabupaten Malang. Serangga diidentifikasi di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Selanjutnya analisa tanah dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari jebakan *pitfall trap*, botol flakon, kaca pembesar, gunting, mikroskop komputer, GPS *esential*, luxmeter, thermohigrometer, tali rafia, plastik, kamera digital, kertas label, alat tulis, cawan petri, cetok, kuas, pinset, tisu, buku identifikasi Borror, dkk., (1996), buku

Collembola oleh Suhardjono (2012) dan BugGuide.net (2019). Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%, air, larutan detergen dan sampel tanah.

3.4 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah jenis serangga permukaan tanah yang ditemukan terperangkap di dalam perangkat *pitfall traps* dengan diameter 10 cm dan kedalaman 5 cm sebanyak 72 buah.

3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Langkah pertama yang dilakukan dalam penelitian ini adalah melakukan observasi di lokasi penelitian yaitu di lahan agroforestri kopi sederhana desa Tulungrejo dengan luas lahan sekitar 1,5 Ha dan agroforestri kopi kompleks desa Jombok dengan luas lahan sekitar 4 Ha kecamatan Ngantang kabupaten Malang. Hal ini bertujuan untuk mengetahui lokasi penelitian dan nantinya akan dijadikan sebagai dasar penentuan metode serta pola pengambilan sampel.

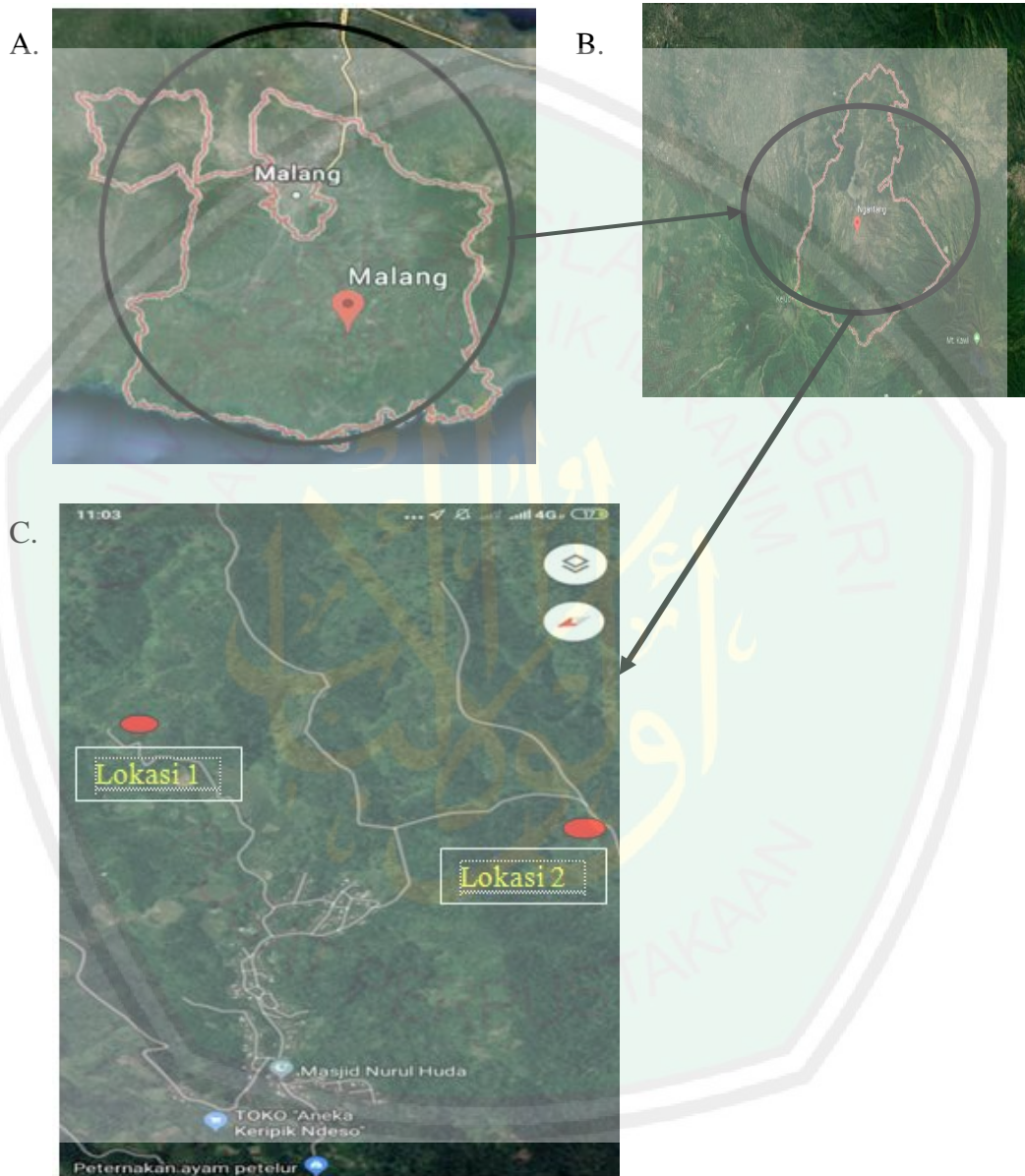
3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, lokasi pengambilan sampel dipilih berdasarkan jenis pengelolaan hutan kemudian dibagi menjadi 2 lokasi pengamatan

- a. Lokasi I yaitu lahan agroforestri sederhana di dusun Ganten desa Tulungrejo kecamatan Ngantang Kabupaten Malang ($7^{\circ}49'13''S$ dan $112^{\circ}22'41''E$)

- b. Lokasi II yaitu lahan agroforestri kompleks di dusun Krajan desa Jombok kecamatan Ngantang kabupaten Malang ($7^{\circ}49'18''S$ dan $112^{\circ}23'41''E$)

Berikut letak lokasi penelitian pada agroforestri kopi



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian (dokumen pribadi, 2019)

Keterangan:

- A. Kabupaten Malang
- B. Kecamatan Ngantang
- C. Peta lokasi penelitian



Gambar 3.2 Lokasi agroforestri kopi sederhana desa Tulungrejo kecamatan Ngantang (dokumentasi pribadi, 2019)



Gambar 3.3 Lokasi agroforestri kopi kompleks desa Jombok kecamatan Ngantang (dokumen pribadi, 2019).

Lokasi pengambilan sampel I dan II pada pengamatan terdiri dari jenis tanaman musiman yang sama yaitu kopi Robusta dan tanaman penaung yang berbeda. Pada agroforestri kopi sederhana tanaman penaungnya adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*), sedangkan pada agroforestri kompleks penaung terdiri dari beberapa jenis pohon diantaranya adalah durian, nangka, lamtoro, melinjo, pisang dan kelapa.

3.5.3 Metode Pengambilan Sampel

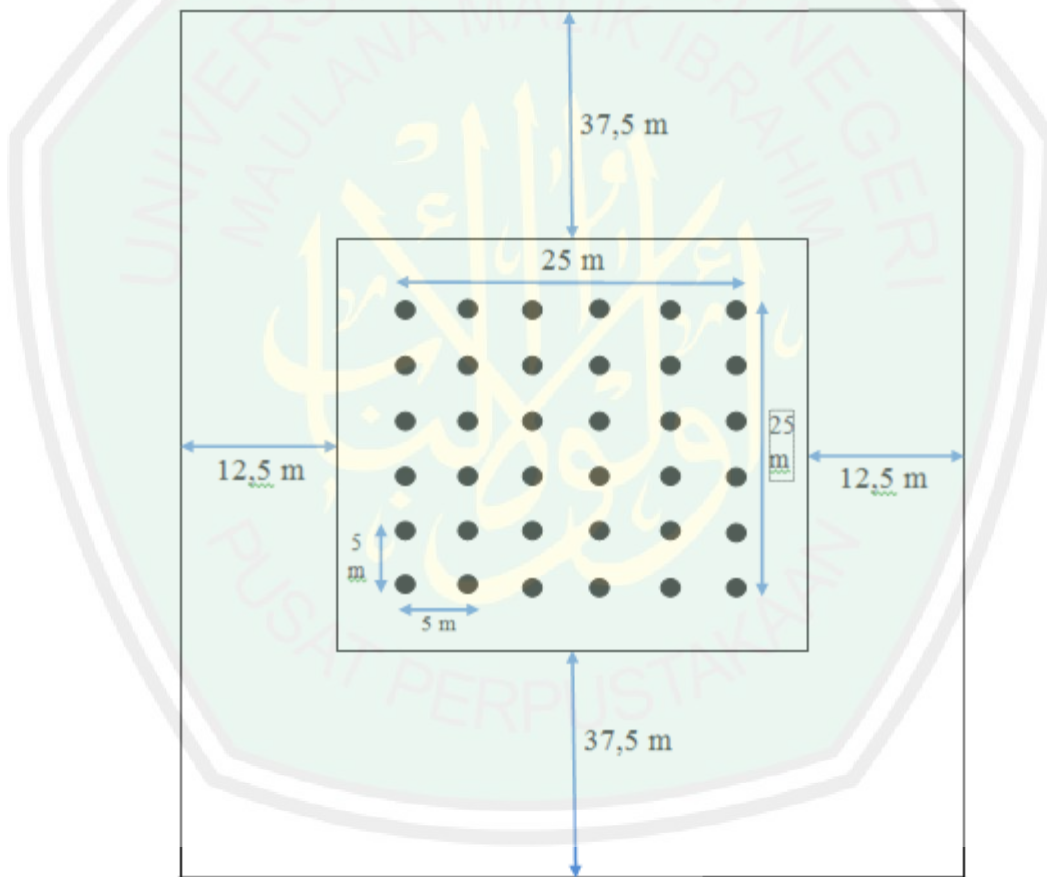
Pengambilan sampel serangga pada penelitian ini adalah menggunakan metode nisbi (relatif) yaitu menggunakan *pitfall traps* (perangkap sumuran). Menurut Untung (2006) penelitian ini dapat dijelaskan secara terperinci sebagai berikut:

1. Ditentukan metode pengambilan sampel yakni metode relatif (*nisbi*)
2. Disiapkan peralatan yang akan digunakan
3. Pengamatan lokasi penelitian
 - a. Ditetapkan lokasi penelitian yang akan digunakan yaitu agroforestri kopi sederhana desa Tulungrejo dan agroforestri kopi kompleks desa Jombok kecamatan Ngantang kabupaten Malang
 - b. Diamati komponen biotik (jumlah dan jenis tanaman penaung serta serangga disekitar lokasi), komponen abiotik (suhu, kelembapan, kecepatan angin, dan intensitas cahaya)
 - c. Serangga yang tertangkap diidentifikasi menggunakan buku *Pengenalan Pelajaran Serangga* (Borror dkk., 1996), buku *Collembola* oleh Suhardjono (2012) dan BugGuide.net (2019)

d. Data dimasukkan dalam tabel pengamatan

3.5.4 Teknik dan Pola Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan titik pengamatan (unit sampel) menggunakan cara sistematis sampling. Setiap lokasi pengambilan sampel terdapat 36 *pitfall trap* dengan jarak antar plot 5 meter. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dengan interval waktu pengambilan 4 hari (Swift, 2001).

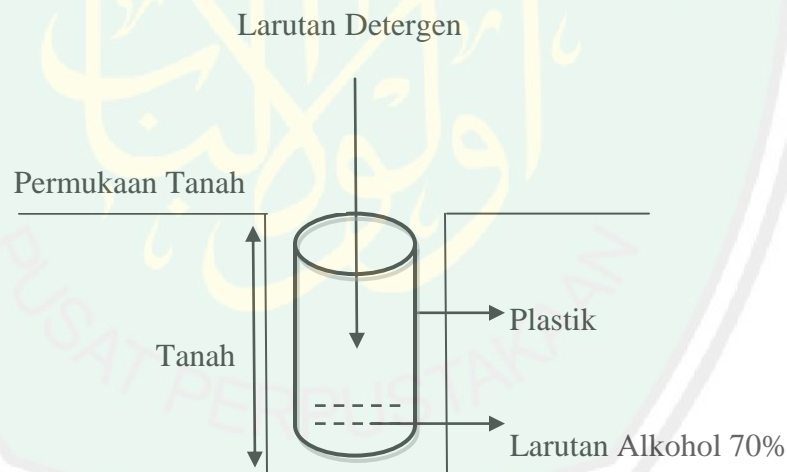


Gambar 3.4 Pola pengambilan sampel pada lokasi I dan II

Keterangan :

- ↔ = Jarak antar plot
- = Perangkap *pitfall trap*

Metode yang digunakan dalam pengambilan sampel ini adalah *pitfall trap* atau perangkap sumuran. Menurut Suheriyanto (2008) *pitfall trap* adalah jenis perangkap yang digunakan untuk menangkap serangga yang aktif merayap pada permukaan tanah. Perangkap ini terbuat dari gelas plastik dengan diameter 10 cm dan tinggi 5 cm. *Pitfall trap* diisi dengan 5 tetes larutan deterjen yang berfungsi untuk mengurangi tegangan permukaan air (Shweta, M dan Rajmohana, 2018) serta alkohol 70%. Pemasangan alat ini dilakukan dengan cara memasukkan gelas plastik (*pitfall trap*) ke dalam tanah dengan permukaan rata dengan tanah (Gambar 3.5). Pemasangan perangkap ini dibiarkan selama 1x24 jam di kedua lokasi pengamatan. Serangga tanah yang terperangkap, kemudian dimasukkan ke dalam botol flakon yang berisi alkohol 70%.



Gambar 3.5 Contoh pemasangan perangkap jebak (*Pitfall Trap*)

3.5.5 Identifikasi Serangga

Serangga yang telah dimasukkan ke dalam botol falok berisi larutan alkohol 70% selanjutnya diamati dibawah mikroskop stereo komputer yaitu di Laboratorium Optik. Setelah itu, dilakukan pencatatan ciri-ciri morfologi yang meliputi tipe antena,

dada, dan abdomen. Kemudian dilakukan identifikasi yang mengacu pada buku kunci identifikasi Borror dkk., (1996), buku *Collembola* oleh Suhardjono (2012) dan BugGuide.net (2019). Hasil identifikasi dimasukkan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil identifikasi serangga tanah

No	Genus	Jalur Transek n					
		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 n						
Jumlah Individu							

3.6 Analisis Tanah

3.6.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisik tanah dilakukan secara langsung di permukaan tanah sebanyak 1 kali pada setiap ulangan. Pengukuran yang dilakukan meliputi: pengukuran kelembaban, suhu dan intensitas cahaya yang dilakukan secara langsung di lapangan. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

1. Pengukuran Suhu dan Kelembaban

Pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan alat *soil sampler* di kedua lokasi yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks pada pukul 09.00 WIB sebanyak 3 kali yang bertujuan untuk mengukur suhu dan kelembaban di kedua lokasi penelitian.

2. Pengukuran kadar air tanah

Pengukuran kadar air tanah dilakukan untuk mengetahui kadar air tanah pada lokasi penelitian yaitu lahan agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Pengukuran dilakukan dengan mengambil sampel tanah secara acak sebanyak 3 sampel pada tiap lokasi. Kemudian ditimbang berat tanah dan dioven selama 2 jam pada suhu 105° C. Setelah selesai dan kering ditimbang kembali berat tanah dan dihitung kadar air tanahnya.

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

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

Keterangan:

A= berat tanah sebelum dikeringkan

B= berat tanah setelah dikeringkan.

3.6.2 Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah diukur dengan mengambil sampel pada lokasi penelitian sebanyak tiga sampel di tiap lahan secara acak dan diletakkan di dalam plastik. Setelah itu sampel tanah dibawa ke Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang untuk dilakukan analisa kandungan pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, P (fosfor), dan K (Kalium).

3.7 Analisis Data

Data hasil pengamatan kemudian dianalisis dengan menggunakan Indeks Keanekaragaman Jenis (*Shannon Wiener Index of Diversity*), Indeks Dominansi (C), Indeks Kesamaan 2 Lahan (Cs), Indeks Kekayaan Jenis/ *Species Richness* (R) dan

Indeks Kesamarataan/ *Evennes* (E). Data kemudian dianalisis koefisien korelasinya dengan menggunakan aplikasi PAST 3.15.

3.7.1 Analisis Korelasi

Nilai korelasi berkisar antara -1 hingga 1, nilai korelasi -1 berarti hubungan antara dua variabel termasuk hubungan negatif sempurna, apabila nilai korelasi 0 berarti tidak ada hubungan antara dua variabel, dan nilai korelasi 1 berarti terdapat hubungan positif sempurna antara dua variabel (Yamin dan Heri, 2009). Adanya korelasi positif dan korelasi negatif dapat terjadi jika ada kecenderungan semakin meningkat nilai X, maka semakin meningkat nilai Y atau semakin menurun nilai X maka semakin menurun nilai Y, disebut korelasi positif ($0 \leq r \leq 1$) dan jika semakin meningkat nilai X maka semakin menurun nilai Y atau sebaliknya, disebut korelasi negatif ($-1 \leq r \leq 0$) (Simbolon, 2009). Arti nilai (r) akan dipresentasikan dengan tabel 3.2.

Tabel 3.2 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi (Yamin dan Heri, 2009)

No	Koefisien Korelasi	Keterangan Korelasi
1	0,00 - 0,09	Hubungan korelasinya 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 korelasi sangat kuat

3.8. Analisis Data Menurut Perspektif Islam

Hasil analisis data kemudian di integrasikan dengan Al-Qur'an dan hadits sebagai pedoman keislaman. Al-Qur'an dan Hadits merupakan sumber pedoman bahwa manusia diciptakan sebagai kholifah untuk menjaga dan merawat bumi beserta

isinya serta melarang manusia untuk berbuat kerusakan di muka bumi. Hasil dari integrasi antara hasil penelitian dan islam tersebut merupakan salah satu pembuktian akan keluasan ajaran agama Islam salah satunya sebagai sumber ilmu pengetahuan.



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan di Lahan Agroforestri Kopi Desa Tulungrejo Kecamatan Ngantang dan Desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang.

Hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan di lahan agroforestri kopi desa Tulungrejo dan desa Jombok sebanyak 8 ordo, 12 famili dan 24 genus yaitu sebagai berikut :

1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus Parcoblatta, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil identifikasi diketahui bahwa spesimen 2 termasuk genus Parcoblatta yang memiliki panjang tubuh 10 mm serta 2 pasang antena, masing-masing panjangnya 7 mm dan 1 mm. Spesimen 2 ini tubuhnya berwarna hitam pada bagian dalam dan bagian samping serta tungkainya berwarna coklat terang, memiliki 3 pasang tungkai dan terdapat 1 pasang stilus pada bagian belakang perut yang panjangnya 1 mm.

Menurut Kinasih (2017) Famili Blattidae memiliki ukuran tubuh antara 25-27 dengan tubuh berwarna coklat dan bentuk bulat telur. Sedangkan menurut (Kramer, 2005) Parcoblatta memiliki 3 pasang kaki dengan tungkai yang besar dan ramping. Memiliki 1 pasang cerci caudal yang memiliki bulu kecil serta sensitif terhadap getaran. Family Blattidae ini umumnya tinggal di tempat yang memiliki jumlah serasah cukup banyak. Hal ini dikarenakan familili Blattidae suka bersembunyi dan hidup di serasah.

Klasifikasi spesimen 1 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide. net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

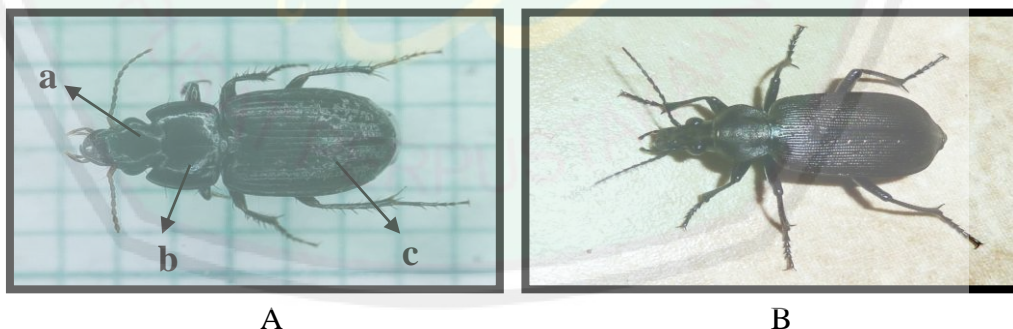
Kelas : Insecta

Ordo : Blattodea

Famili : Ectobiidae

Genus : Parcoblatta

2. Spesimen 2



A

B

Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus Calosoma, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Serangga spesimen 2 termasuk genus Calosoma yang memiliki panjang tubuh 8 mm, berwarna hitam, berbentuk pipih dan memiliki permukaan yang

kasar pada bagian perut. Spesimen 3 ini memiliki 1 pasang antena yang panjangnya 2 mm berjumlah 11 ruas berbentuk seperti tali dan 3 pasang tungkai berbentuk duri.

Menurut Hackel, dkk., (2016) *Calosoma* merupakan salah satu genus dari sub famili Carabinae yang memiliki ukuran dan warna yang beranekaragam. Tubuhnya berukuran kecil pada bagian depan dan oval pada bagian perut serta terdapat elitra pada celah-celah garis. Selain itu, genus ini diketahui tersebar hampir di seluruh dunia.

Klasifikasi spesimen 2 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

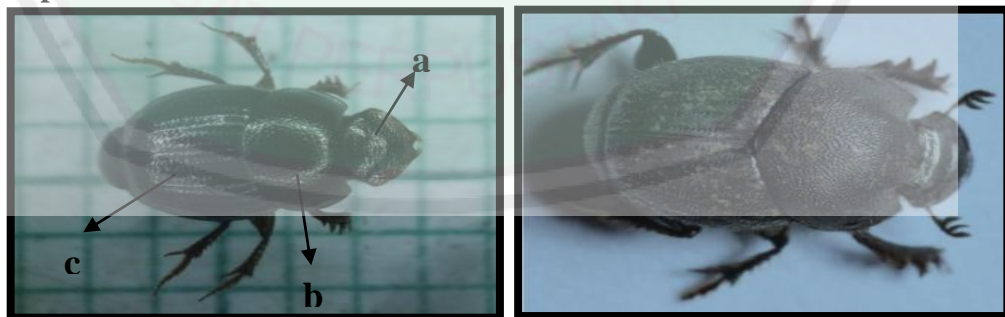
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

Genus : *Calosoma*

3. Spesimen 3



A

B

Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus *Onthophagus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Serangga spesimen 3 memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam, kuran tubuhnya 5 mm, terdapat 3 pasang tungkai dan tungkai pada bagian depan membesar dan bentuknya bergerigi. Terdapat 1 pasang antena yang bergerigi dan bagian belakang yang sedikit menonjol.

Menurut Borror, dkk., (1996) Onthopagus termasuk Famili Scarabaidae yang artinya kumbang berbentuk cembung.bulat telur atau memanjang dan bertubuh berat. Tubuhnya berukuran 5-30 mm, berwarna bulat dan terdapat garis-garis pada bagian perut. Selain itu, famili ini juga memiliki 1 antena yang berlembar dan bergerigi. Kumbang ini sering juga disebut kumbang tinja karena makanan utamanya berupa tinja.

Klasifikasi spesimen 3 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

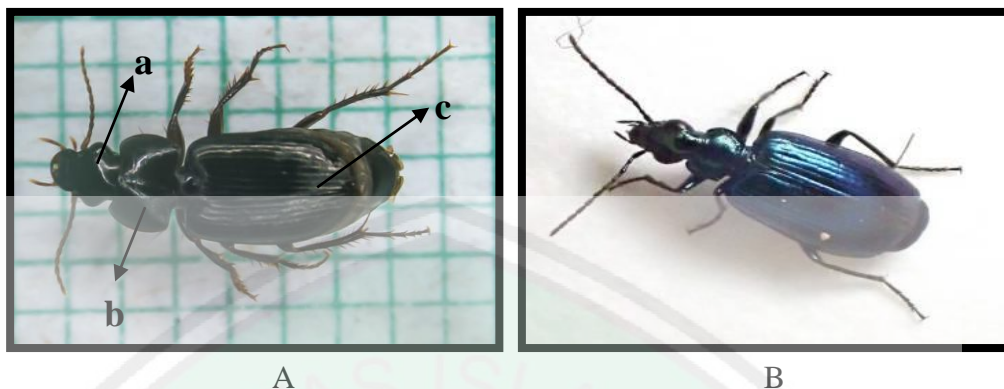
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Scarabaeidae

Genus : Onthopagus

4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 Genus *Lebia*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil identifikasi spesimen 4 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 8 mm berwarna hitam serta hitam kemerahan pada bagian tungkainya. Genus ini memiliki 1 pasang antena yang berjumlah 11 ruas dan berbentuk seperti benang serta kepala dan mata yang ukurannya lebih kecil dari pronotum. Selain itu, terdapat pula 3 pasang tungkai yang bentuknya ramping dan sebuah elitra pada celah-celah garis.

Weber (2019) menyatakan bahwa *Lebia* merupakan salah satu genus dari Famili Carabidae. *Lebia* memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari 2,5 sampai dengan 14 mm, tergantung spesiesnya. Genus *lebia* memiliki warna yang beranekaragam ketika dewasa. Tetapi pada umumnya genus ini memiliki warna hitam bahkan metalik, terdapat garis-garis pada permukaan perut serta terdapat bagian yang sedikit menonjol pada belakangnya.

Klasifikasi spesimen 4 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

Genus : Lebia

5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus *Dromius*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan dari spesimen 5 diketahui bahwa spesimen ini termasuk dalam genus *Dromius* yang memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu, panjang tubuhnya 7 mm, berwarna hitam mengkilat kecoklatan, memiliki 3 pasang tungkai, 1 pasang antena yang panjangnya 2 mm dan terdiri dari 11 ruas, ukuran dada lebih besar dibanding dengan kepala, terdapat sekat yang jelas diantara kepala dan dada serta terdapat elitra diantara celah pada bagian perut.

Berdasarkan ciri-ciri diatas maka spesimen 5 termasuk dalam genus *Dromius*. Menurut Borror, dkk., (1996) Genus *Dromius* merupakan salah satu genus dari Famili Carabidae atau yang biasa disebut dengan kumbang tanah.

Famili ini memiliki bentuk, ukuran, dan warna tubuh yang bervariasi. Akan tetapi, sebagian besar anggota dari Famili Carabidae memiliki warna yang gelap dan mengkilat serta memiliki antena dengan bentuk filiform (seperti benang). Umumnya ditemukan di wilayah bebatuan dan liang tanah.

Klasifikasi spesimen 5 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

Genus : Dromius

6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus Pterostichus, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Hasil identifikasi dari spesimen 6 diketahui memiliki ciri-ciri diantaranya, panjang tubuh 23 mm, tubuhnya berwarna hitam mengkilat, terdapat elitra pada celah perut, memiliki 1 pasang antena berbentuk filiform yang panjangnya 5 mm dan terdiri dari 12 ruas, terdapat 3 pasang tungkai, serta terdapat capit di bagian depan kepala.

Berdasarkan ciri-ciri di atas maka spesimen 6 merupakan *Pterostichus*. Genus *Pterostichus* termasuk dalam Famili Carabidae atau kumbang tanah yang memiliki antena berbentuk filiform (seperti benang) dengan ruas-ruas yang ukurannya sama mulai dari pangkal ke ujung (Jumar, 2000). Genus ini memiliki bentuk yang sangat beragam dan tersebar hampir di semua wilayah di dunia. Sebagian besar anggota dari Genus ini memiliki warna hitam yang mengkilap (Sasakawa, 2007).

Klasifikasi spesimen 6 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

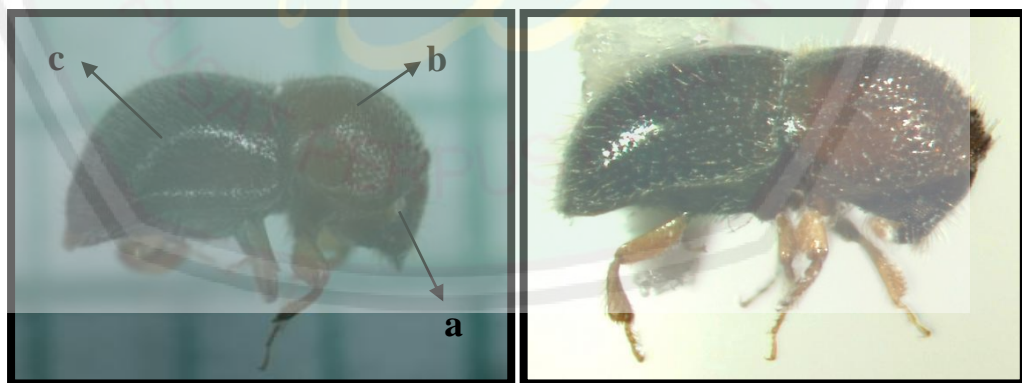
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

Genus : *Pterostichus*

7. Spesimen 7



A

B

Gambar 4.7 Spesimen 7 Genus *Xylosandrus*, A. Hasil Penelitian (a. kepala, b. dada dan c. perut), B. Literatur (BugGuide. Net, 2019).

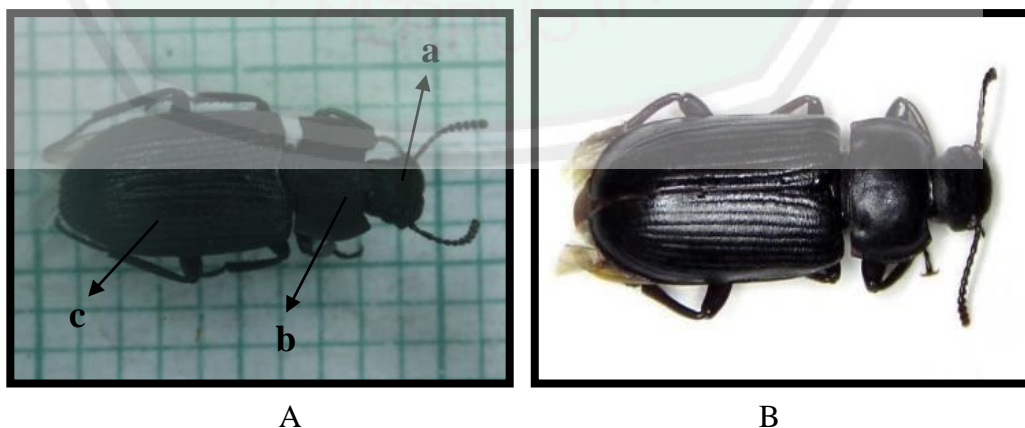
Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen 7 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 3 mm, berbentuk silindris, berwarna coklat kehitaman, memiliki 3 pasang tungkai, tubuhnya diselimuti rambut, kepala biasanya melengkung dan terdapat moncong yang pendek.

Berdasarkan ciri-ciri diatas dapat diketahui bahwa spesimen 7 termasuk dalam Famili Curculionidae Sub Famili Scolytinae. Menurut (Jordal, 2014) Scolytinae memiliki panjang 0,7 sampai 12,0 mm. Badan berbentuk bulat telur dan memanjang. Terdapat rambut, bulu, sisik atau seta di seluruh tubuhnya. Hauptman, dkk., (2019) menyatakan bahwa *Xylosandrus* umumnya tinggal dan bersembunyi di dalam kayu dengan cara menggali lubang pada batang tanaman.

Klasifikasi spesimen 7 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda
 Kelas : Insecta
 Ordo : Coleoptera
 Famili : Curculionidae
 Genus : *Xylosandrus*

8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus *Tenebrio*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 8 memiliki ciri-ciri tubuh berbentuk bulat telur, berwarna hitam, panjangnya 10 mm, memiliki 3 pasang tungkai, bagian kepala menjorok ke depan, terdapat 1 pasang antena yang terdiri dari 11 ruas berbentuk seperti tali (semakin ke ujung semakin membesar) dan terdapat elitra pada celah perut.

Genus *Tenebrio* merupakan Famili Tenebrionidae dengan ciri-ciri tubuh berwarna hitam, merah atau coklat gelap dan panjangnya berkisar antara 6-10 mm. Memiliki mata yang biasanya berlekuk dan 1 pasang antena berbentuk tali berjumlah 11 ruas (Borrer, dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 8 menurut Borrer, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

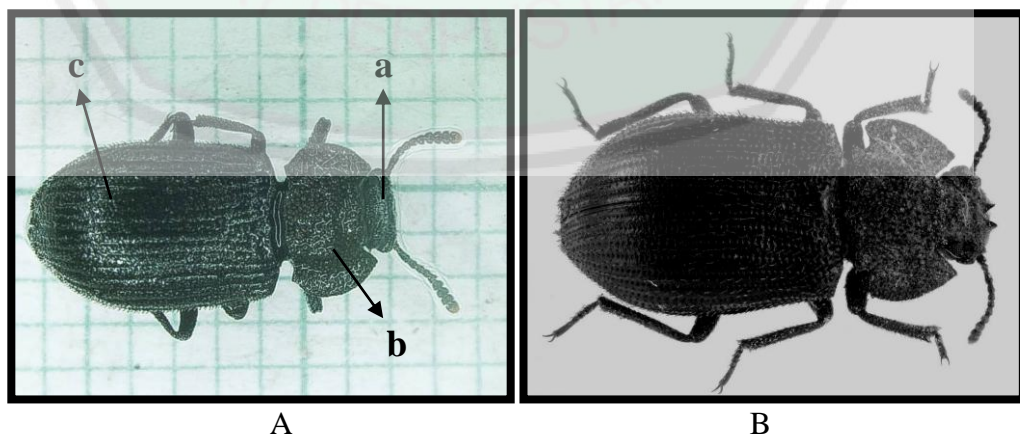
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Tenebrionidae

Genus : *Tenebrio*

9. Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus *Bolitophagus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan spesimen 9 memiliki ciri-ciri yaitu bentuk tubuhnya bulat telur pada bagian perut dan pipih pada bagian kepala, panjang tubuhnya 8 mm, berwarna coklat kehitaman, terdapat ruas-ruas yang jelas pada bagian perut, memiliki 3 pasang tungkai, terdapat 1 pasang antena yang terdiri dari 11 ruas berbentuk seperti tali (semakin ke ujung semakin membesar).

Menurut Wagner (2016) Bolitophagus termasuk dalam Famili Tenebrionidae dengan ciri-ciri tubuh berwarna hitam, coklat kemerahan atau tanpa warna, panjang tubuhnya 6-8 mm, memiliki elytra yang khas, permukaan perut kasar dan beruas. Genus Bolitophagus sebagian besar berperan sebagai mikrofagus.

Klasifikasi spesimen 9 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

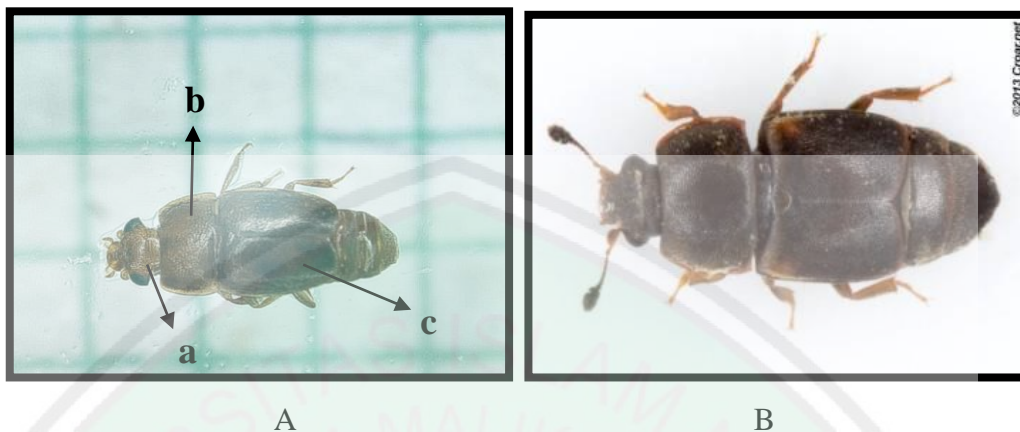
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Tenebrionidae

Genus : Bolitophagus

10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10 Genus *Carphophilus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa spesimen 10 memiliki ciri-ciri panjang tubuhnya 3 mm, berwarna coklat, memiliki 3 pasang tungkai, terdapat 1 pasang antena 11 ruas dengan 3 pasang antena pada bagian depan membesar, terdapat sekat yang jelas antara dada dan perut.

Menurut Keshavarsi, dkk., (2015) *Carphophilus* merupakan salah satu famili Nitidulidae yang sering disebut dengan kumbang getah. Ciri-ciri dari famili ini adalah ukuran tubuhnya bervariasi antara 0,9-15 mm, memiliki 2 pasang sayap yaitu sayap luar yang keras untuk melindungi membran di dalamnya, antena berjumlah 11 ruas dengan 3 ruas pada bagian depan membentuk club sehingga mudah dikenali.

Klasifikasi spesimen 10 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : Carophilus

11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11 Genus *Stelidota*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Hasil pengamatan spesimen 11 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 4 mm, berbentuk bulat telur, berwarna coklat kehitaman, terdapat bercak kekuningan pada permukaan perut dan melingkar pada ujung perut, tungkai berjumlah 3 pasang, memiliki 1 pasang antena yang bagian ujung bentuknya sedikit membesar dan berlipat-lipat.

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Genus *Stelidota* termasuk dalam famili Nitidulidae yang memiliki bentuk bulat telur, ukurannya kurang dari 12 mm dan terdapat ruas pada ujung perut. Menurut Stan (2019) genus *Stelidota* termasuk juga kumbang getah yang banyak ditemukan di sekitar buah-buahan seperti strawberry.

Klasifikasi spesimen 11 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : Stelidota

12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 Genus *Cryptophilus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen 12 memiliki ciri-ciri panjang tubuhnya 2 mm, bentuknya bulat memanjang, memiliki 3 pasang tungkai, warnanya kuning keemasan atau coklat, terdapat 1 pasang antena yang pucuknya membesar.

Lyubarsky (2010) *Cryptophilus* termasuk dalam Famili Erotylidae yang memiliki ciri-ciri panjang tubuhnya 1,9 – 2,0 mm dan lebar 1 mm, berbentuk bulat memanjang, bagian kepala, pronotum dan elytra berwarna coklat muda. Menurut

Borror, dkk., (1996) Famili Erotylidae memiliki 3 ruas antena yang pucuknya membesar dan banyak ditemukan di jamur atau kayu lapuk.

Klasifikasi spesimen 12 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

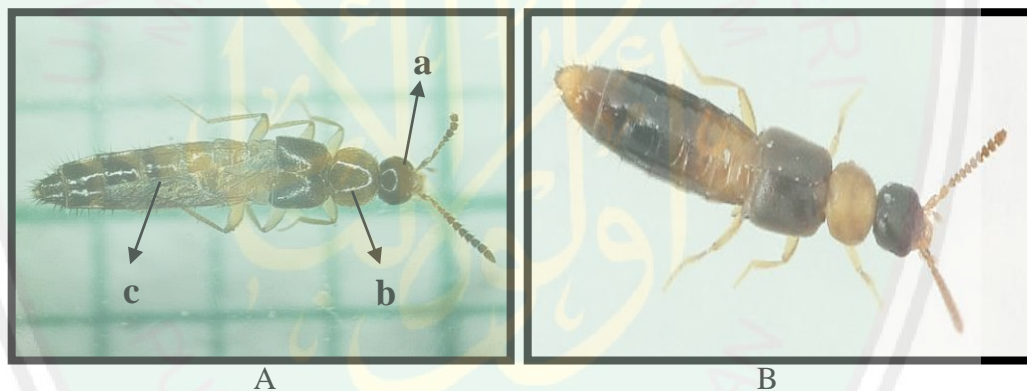
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Erotylidae

Genus : Cryptophilus

13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13 Genus Atheta, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen 13 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 4 mm, bentuk tubuh memanjang, terdapat 3 tungkai, memiliki 2 warna pada tubuhnya yaitu hitam dan coklat muda, memiliki elytra yang pendek, perut terdiri dari 7 ruas, terdapat bulu pada ujung perut, memiliki 1 pasang antena yang terdiri dari 11 segmen dan berbentuk filiform.

Menurut Borror, dkk., (1996) Atheta termasuk dalam Famili Staphylinidae yang seri Brachyletra yang memiliki tubuh berbentuk memanjang, panjangnya yang bervariasi tetapi yang terbesar mencapai 25 mm, memiliki jenis elytra yang pendek, pada bagian perut terdiri dari 6-7 sterna dan memiliki antena 10-11 ruas berbentuk filiform. Serangga dari Famili Staphylinidae banyak ditemukan di serasah hutan dan juga bebatuan.

Klasifikasi spesimen 13 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Staphylinidae

Genus : Atheta

14. Spesimen 14



A

B

Gambar 4.14 Spesimen 14 Genus Rugilus, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 14 memiliki ciri-ciri yaitu panjang tubuhnya 3,5 mm, berbentuk langsing dan memanjang, seluruh tubuhnya berwarna coklat, kepala dan dada berbentuk bulat, terdapat jarak yang jelas antara dada dan perut, terdapat 3 pasang tungkai, terdapat bulu di seluruh tubuhnya, antena terdiri dari 11 ruas berbentuk filiform.

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa termasuk dalam famili Staphylinidae yang memiliki tubuh langsing dan memanjang, ukuran tubuhnya bervariasi tetapi ukuran terbesar kira-kira 25 mm, memiliki elitra yang pendek, antena 10-11 ruas berbentuk filiform.

Klasifikasi spesimen 14 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

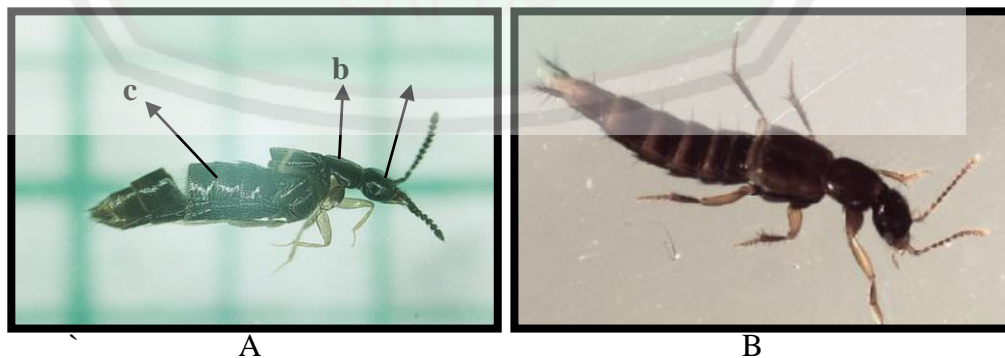
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Staphylinidae

Genus : Rugilus

15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15 Genus *Neobisnius*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Serangga spesimen 15 memiliki ciri-ciri tubuh memanjang, tubuhnya berwarna coklat kehitaman, memiliki 1 pasang antena dengan panjang 1 mm, terdapat 3 pasang tungkai, terdapat 6 sterna pada bagian perut, panjang tubuhnya 2,5 mm dan kepala berbentuk oval.

Menurut Borror, dkk., (1996) *Neobisnius* merupakan Famili Staphylinidae yang disebut juga kumbang pengembara. Tubuhnya berwarna hitam atau coklat dengan bentuk langsing dan memanjang.. Terdapat 6 atau 7 sterna perut yang kelihatan. Ukuran tubuhnya bervariasi dan yang terbesar dapat mencapai 25 mm. Selain itu, Family Staphylinidae dapat dijumpai di berbagai habitat terutama di sekitar material yang membusuk seperti tinja dan bangkai.

Klasifikasi spesimen 15 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

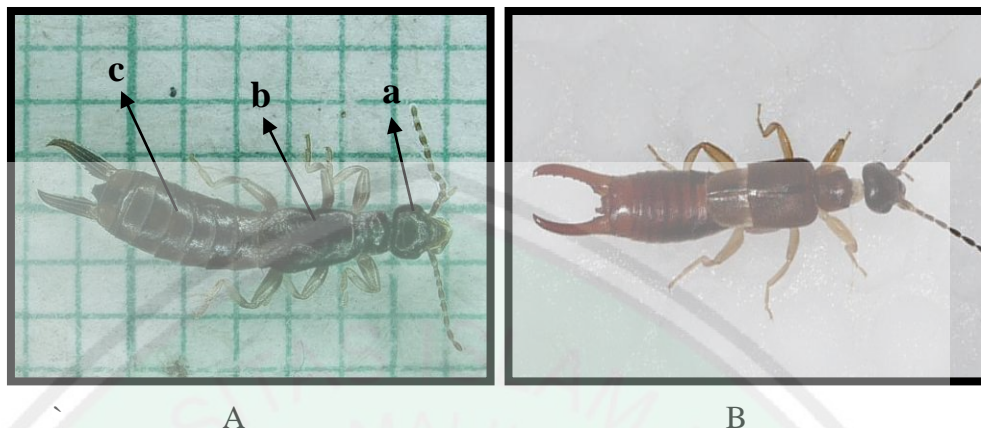
Kelas : Insecta

Ordo : Coleoptera

Famili : Staphylinidae

Genus : *Neobisnius*

16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16 Genus *Labia*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui spesimen 17 memiliki ciri-ciri tubuhnya memanjang, panjangnya 7 mm, bagian perut terdiri 6 ruas dan pada bagian belakang terdapat penjepit dubur, dari berwarna coklat keemasan, terdapat elytra yang pendek, terdapat 3 pasang tungkai berwarna coklat terang, antena terdiri dari 11 ruas.

Menurut Borror, dkk., (1996) *Labia* termasuk dalam Famili Labiidae yang disebut juga kumbang pengembara. Memiliki panjang tubuh bervariasi antara 4-12 mm, berwarna coklat keemasan atau coklat kemerahan, terdapat sayap depan yang pendek dan sayap belakang yang menyusut, antena terdiri dari 10-11 ruas dan pada bagian belakang perut terdapat penjepit dubur.

Klasifikasi spesimen 16 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

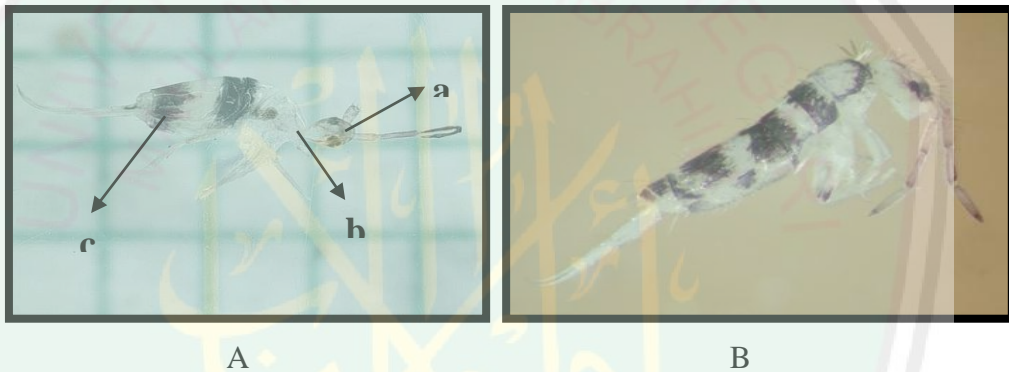
Kelas : Insecta

Ordo : Dermaptera

Famili : Labidae

Genus : Labia

17. Spesimen 17



Gambar 4.17 Spesimen 17 Genus *Willowsia*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Hasil pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa spesimen 17 memiliki ciri-ciri panjang tubuhnya 2 mm, berwarna putih dengan bercak keunguan, terdapat 3 pasang tungkai, 1 pasang antena dan ekor pegas. Selain itu, bentuk kepala bulat dan terdapat bulu pada bagian kepala.

Willowsia merupakan salah satu genus dari Famili Entomobryidae yang memiliki ukuran dan warna yang bervariasi. terdapat 3 pasang tungkai, 1 pasang antena dan ekor pegas. Antena lebih panjang dari lebar kepala. Tubuh berseta dan

beberapa juga bersilia. Famili ini mudah dikenali karena memiliki ukuran yang relatif besar (Suhardjono, dkk., 2012).

Klasifikasi spesimen 17 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Collembola

Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Genus : Willowsia

18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 Genus Lepidosera, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. Net, 2019).

Spesimen 18 memiliki ciri-ciri diantaranya panjang tubuh 3 mm, memiliki antena, kaki dan ekor pegas. Tubuhnya berwarna kuning keemasan dan terdapat bulu-bulu di bagian kepala. Antena terdiri dari 3 segmen, bagian belakang tau segmen IV terlihat memanjang.

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Lepidosera termasuk dalam Famili entomobryidae yang merupakan kelompok besar dari serangga ekor pegas.

Famili ini memiliki tubuh berwarna kuning, seta yang kokoh, antena yang sangat panjang dan mempunyai ruas perut IV yang memanjang.

Klasifikasi spesimen 18 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

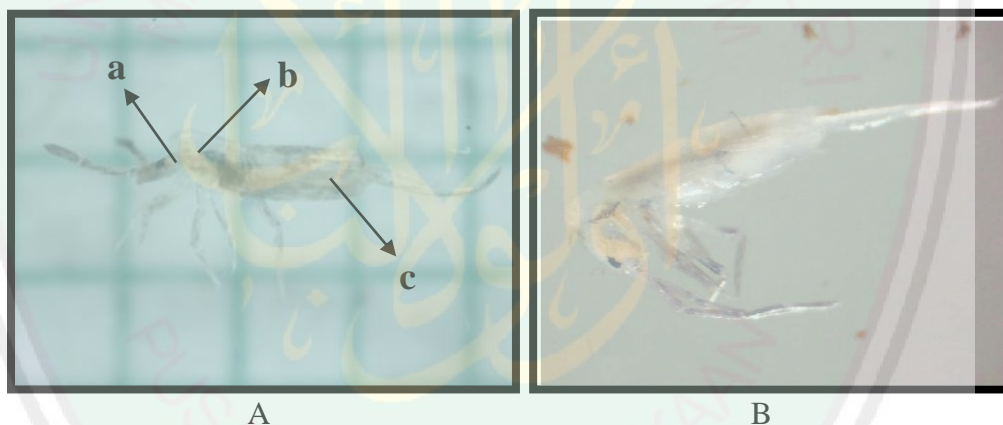
Kelas : Collembola

Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Genus : Lepidosera

19. Spesimen 19



Gambar 4.19 Spesimen 19 Genus Seira, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

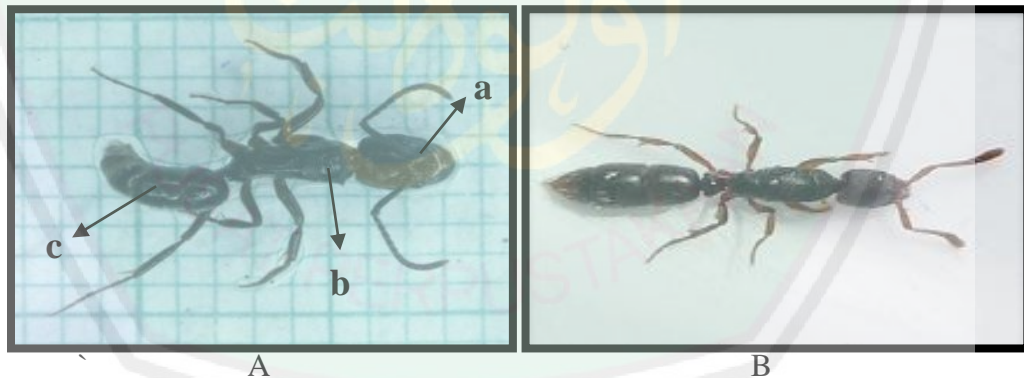
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 19 diketahui memiliki ciri-ciri yaitu panjang tubuhnya 2 mm, berwarna putih kekuningan, terdapat 1 pasang antena terdiri dari 3 ruas, bagian segmen IV pada tubuhnya lebih panjang, memiliki bentuk ekor pegas dan memiliki 3 pasang tungkai.

Menurut Bellini (2009) Seira termasuk dalam famili Entomobryidae yaitu jenis Collembola yang paling beragam. Famili ini memiliki furca, kaki dan antena seperti Entomobryomorpha hanya saja yang membedakan adalah segmen perut IV lebih panjang dan terdapat garis kekuningan atau kecoklatan yang menutupi hampir semua bagian kepala.

Klasifikasi spesimen 19 menurut menurut Borror, dkk., (1996) BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda
 Kelas : Collembola
 Ordo : Entomobryomorpha
 Famili : Entomobryidae
 Genus : Seira

20. Spesimen 20



Gambar 4.20 Spesimen 20 Genus Prenolepis, A. Hasil Penelitian (a. kepala, b. dada dan c. perut), B. Literatur (BugGuide. Net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen 20 memiliki ciri-ciri tubuh besar dengan panjang 9 mm, mulut bersifat menggigit, berwarna hitam, terdapat sepasang antena yang terdiri dari 11 ruas, terdapat sekat yang jelas antara

kepala dan dada, bagian kepala berbentuk bulat telur sedangkan bagian dada berbentuk lonjong.

Menurut Lapolla, dkk., (2010) *Prenolepis* termasuk dalam Famili Formicidae yang yang memiliki ciri-ciri ukuran tubuhnya bervariasi, mandibula berbentuk segitiga dan terdapat 4-7 gigi, antena bersegmen 12, dilihat dari perut bagian propodeal agak miring, torula terlihat tertutup dan bagian petiole agak meruncing serta cenderung sedikit ke depan.

Klasifikasi spesimen 20 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

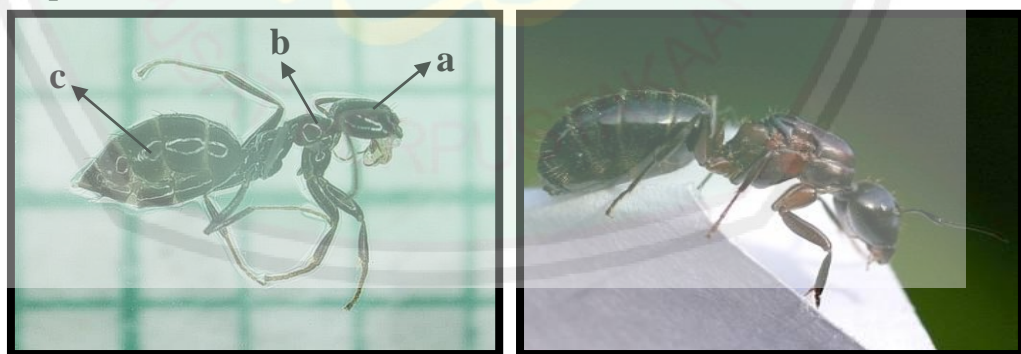
Kelas : Insecta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : *Prenolepis*

21. Spesimen 21



A

B

Gambar 4.21 Spesimen 21 Genus *Camponotus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan diketahui bahwa spesimen 21 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 4 mm, berwarna hitam atau hitam kemerahan, terdapat 3 pasang tungkai, terdapat 1 pasang antena terdiri dari 11 segmen, bagian dada langsing, sedangkan bagian perut berbentuk bulat memanjang seperti terdapat 4 ruas, terdapat sekat antara dada dan perut.

Menurut (Putri, dkk., 2015) Camponotus merupakan salah satu anggota dari Famili Formicidae yang memiliki tubuh bagian dada langsing dan bulat memanjang pada bagian perut, antenanya terdiri dari 12 segmen, terdapat mata majemuk di bagian atas. Borrer, dkk., (1996) jumlah famili ini paling banyak dibanding jenis lainnya karena terdapat hampir di semua wilayah daratan.

Klasifikasi spesimen 21 menurut Borrer, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

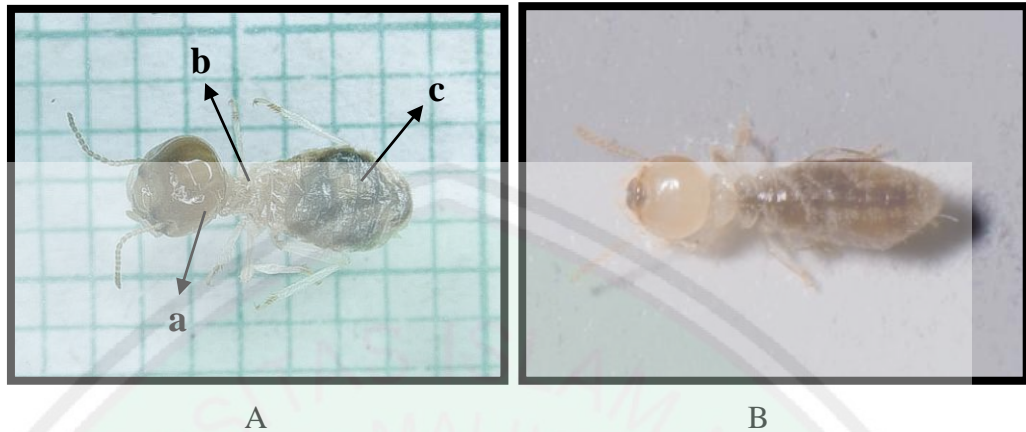
Kelas : Insecta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : Camponotus

22. Spesimen 22



Gambar 4.22 Spesimen 22 Genus *Reticulitermes*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. net, 2019).

Hasil pengamatan dari spesimen 22 memiliki ciri-ciri morfologi berwarna coklat pucat pada bagian kepala dan kehitaman di bagian perut, kepala berbentuk bulat telur, berukuran 6 mm, terdapat 3 pasang tungkai berwarna pucat, terdapat bulu pada bagian perut, antena 2 pasang masing-masing 15 segmen dan tidak memiliki sayap.

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa *Reticulitermes* termasuk dalam Famili Rhinotermitidae yang memiliki warna coklat, terdapat ubun-ubun di bagian atas kepala, tidak memiliki sayap. Ordo Isoptera merupakan pemakan selulosa, hidupnya berkoloni dan memiliki pembagian kasta yaitu reproduktif, pekerja dan serdadu yang memiliki tugas berbeda-beda.

Klasifikasi spesimen 22 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Isoptera

Famili : Rhinotermitidae

Genus : Reticulitermes

23. Spesimen 23



Gambar 4.23 Spesimen 23 Genus *Gryllus*, A. Hasil Penelitian; a. kepala, b. dada dan c. perut, B. Literatur (BugGuide. Net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan spesimen 23 memiliki ciri-ciri panjang tubuh 13 mm, berwarna kocoklatan dan garis hitam pada bagian perut, kepala berbentuk bulat kecil dan terdapat 1 pasang antena yang panjangnya 8 mm.

Menurut Borror, dkk., (1996) *Gryllus* termasuk dalam famili Gryllidae yang memiliki ciri-ciri panjang lebih dari 13 mm, warna tubuhnya bervariasi, memiliki sepasang cercus pada bagian belakang perut. Cengkerik ini banyak ditemukan di padang rumput pada siang hari dan malam hari.

Klasifikasi spesimen 23 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

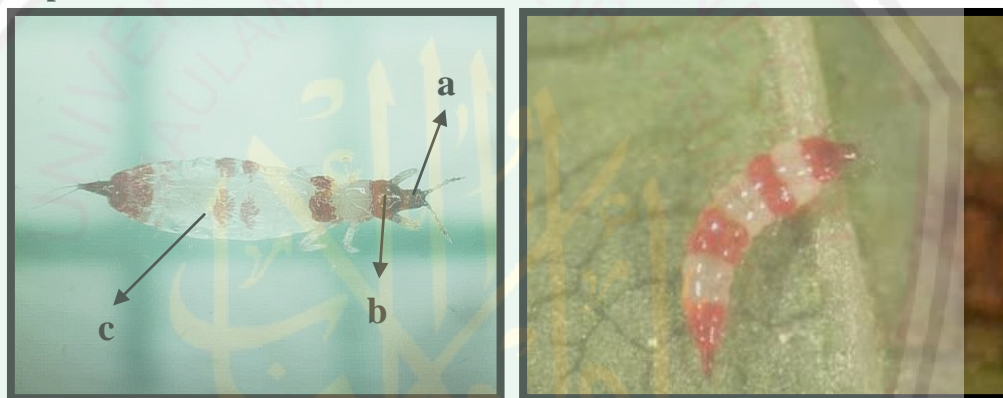
Kelas : Insecta

Ordo : Orthoptera

Famili : Gryllidae

Genus : Gryllus

24. Spesimen 24



A

B

Gambar 4.24 Spesimen 24 Genus Selenothrips, A. Hasil Penelitian; a.kepala, b.dada dan c.perut, B. Literatur (BugGuide. Net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 24 memiliki ciri-ciri yaitu panjang tubuhnya 1,5 mm, berbentuk memanjang dan bagian kepala sangat pendek, warnanya bercak merah dan putih, terdapat sepasang sungut masing-masing terdiri dari 9 ruas, memiliki 3 pasang tungkai,

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Selenothrips termasuk dalam Famili Thripidae yang disebut juga serangga bersayap duri. Serangga ini termasuk

yang terbesar dalam ordo ini. Famili Thripidae memiliki sungut 6-9 ruas. Kebanyakan anggota dari famili ini merupakan pemakan tumbuhan dan hama yang bersifat merusak tanaman.

Klasifikasi spesimen 24 menurut Borror, dkk., (1996) dan BugGuide.net (2019) adalah :

Filum : Arthropoda

Kelas : Insecta

Ordo : Thysanoptera

Famili : Thripidae

Genus : Selenotrhips

4.1.1 Hasil Identifikasi Serangga PermukaanTanah di Agroforestri Kopi Sederhana desa Tulungrejo dan Kopi Kompleks di desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, dapat diketahui pada tabel (Tabel 4.1) secara keseluruhan terdapat 8 ordo, 14 famili dan 24 genus. Di agroforestri sederhana desa Ganten ditemukan 8 ordo, 12 famili dan 18 genus dengan genus yang paling banyak ditemukan yaitu genus Prenolepis. Sedangkan di agroforestri kompleks desa Jombok ditemukan 8 ordo, 13 famili dan 22 genus dengan genus yang paling banyak ditemukan adalah genus Seira. Famili yang paling banyak ditemukan di kedua lokasi adalah Entomobryidae. Menurut (Galante,2019) collembola (entomobrydae) termasuk dalam mesofauna dan merupakan salah satu jenis arthropoda tanah yang berperan dalam proses dekomposisi bahan organik. Ma'arif, dkk., (2014) juga menyatakan bahwa

collembola membantu menentukan siklus material organik melalui proses perombakan material organik tanah.

Tabel 4.1 Hasil identifikasi jenis serangga permukaan tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks kecamatan Ngantang.

Nama Serangga			Jumlah Serangga		Peran	Literatur
Ordo	Famili	Genus	I	II		
Blattodea	Ectobiidae	Parcoblatta	0	42	Detritivor	A,B
Coleoptera	Carabidae	Calosoma	0	13	Predator	A,B
Coleoptera	Carabidae	Lebia	7	21	Predator	A,B
Coleoptera	Carabidae	Dromius	2	7	Predator	A,B
Coleoptera	Carabidae	Pterostichus	1	4	Predator	A,B
Coleoptera	Scarabidae	Ontophagus	5	0	Herbivora	A,B
Coleoptera	Curculionidae	Xylosandrus	3	4	Herbivora	A,B
Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrio	3	31	Detritivor	A,B
Coleoptera	Tenebrionidae	Bolitophagus	3	0	Detritivor	A,B
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	13	5	Herbivora	A,B
Coleoptera	Nitidulidae	Stelidota	89	88	Herbivora	A,B
Coleoptera	Erotylidae	Cryptophilus	23	24	Herbivora	A,B
Coleoptera	Staphylinidae	Atheta	0	3	Predator	A,B
Coleoptera	Staphylinidae	Rugilus	0	4	Predator	A,B
Coleoptera	Staphylinidae	Neobisnius	15	1	Predator	A,B
Dermaptera	Labidae	Labia	8	1	Predator	A,B
Entomobryomorpha	Entomobryidae	Willowsia	8	11	Dekomposer	C,B
Entomobryomorpha	Entomobryidae	Lepidosea	3	5	Dekomposer	C,B
Entomobryomorpha	Entomobryidae	Seira	67	457	Dekomposer	A,B
Hymenoptera	Formicidae	Prenolepis	277	124	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	0	15	Predator	A,B
Isoptera	Thermitidae	Reticulitermes	12	2	Detritivor	A,B
Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	39	52	Herbivora	A,B
Thysanoptera	Thripidae	Selenothrips	0	23	Dekomposer	A,B
Jumlah			578	937		

Keterangan:

Lokasi 1: Agroforestri sederhana desa Tulungrejo

Lokasi 2: Agroforestri kompleks desa Jombok

A : Borrer dkk., 1996

B : BugGuide. Net. 2019

C : Suhardjono, 2012

Jumlah individu yang ditemukan di agroforestri sederhana desa Ganten yaitu sebanyak 578 individu. Jumlah tersebut jauh lebih sedikit jika dibandingkan dengan agroforestri kompleks desa Jombok yang jumlah totalnya sebanyak 937 individu. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah ketebalan serasah. Menurut (Suin,2003) komposisi dan jenis dari serasah dapat menentukan

jenis serangga permukaan tanah juga kepadatan dari serangga permukaan tanah. Selain itu, perbedaan jumlah individu di kedua lokasi juga dapat diakibatkan oleh perbedaan faktor biotik dan abiotik yang mendukung kehidupan dari serangga.

Serangga yang ditemukan memiliki beberapa peran diantaranya sebagai detritivor, herbivora, dekomposer dan predator. Pada agroforestri sederhana ditemukan sebanyak 3 genus berperan sebagai detritivor, 6 genus berperan sebagai herbivora, 3 genus berperan sebagai dekomposer dan 6 genus berperan sebagai predator. Sedangkan pada agroforestri kompleks ditemukan sebanyak 3 genus berperan sebagai detritivor, 5 genus berperan sebagai herbivora, 4 genus berperan sebagai dekomposer dan 10 genus berperan sebagai predator.

Serangga yang berperan sebagai detritivor terdiri dari 4 genus yaitu *Parcoblatta*, *Tenebrio*, *Bolitophagus* dan *Reticulitermes*. Menurut Sandjaya (2008) detritivor merupakan serangga yang berperan dalam menguraikan bahan yang mengandung selulosa menjadi bahan yang lebih sederhana dan membantu dalam pembentukan rantai makanan pada suatu ekosistem. Sedangkan menurut Louzada (2012) serangga detritivor mengonsumsi tanaman maupun serangga yang sudah mati dan kemudian energi serta nutrisi yang terkandung tersebut dikembalikan lagi ke ekosistem dalam bentuk komponen biotik dan abiotik.

Serangga yang berperan sebagai herbivora terdiri dari 6 genus yaitu *Onthopagus*, *Xylosandrus*, *Carphophilus*, *Stelidota*, *Cryptophilus* dan *Gryllus*. Menurut Schowalter (2011) serangga herbivora merupakan predator tanaman sejati. Sebagian besar dari mereka merupakan parasit bagi tanaman karena mereka biasanya tidak membunuh inangnya tetapi memakan tanaman secara langsung

tanpa menyebabkan kematian. Sedangkan menurut Borrer, dkk., (1996) serangga herbivora merupakan serangga yang memakan zat-zat sayuran baik yang sudah mati dan jatuh ketanah maupun yang masih hidup.

Serangga yang berperan sebagai dekomposer terdiri dari 4 genus yaitu Willowsia, Lepidosea, Seira dan Selenothrips. Menurut Galante (2019) serangga dekomposer merupakan serangga yang mampu menangkap energi dan mensintesis senyawa anorganik menjadi bahan organik. Sedangkan proses dekomposisi dilakukan dengan cara memecah bagian-bagian atau elemen-elemen organik dari hewan maupun tumbuhan yang sudah mati sehingga dapat dimanfaatkan kembali sebagai nutrisi bagi tumbuhan.

Serangga yang berperan sebagai predator terdiri dari 10 genus yaitu Calosoma, Lebia, Dromius, Pterostichus, Atheta, Rugilus, dan Neobisnius, Labia, Prenolepis dan Camponotus. Menurut Untung (2006) predator merupakan jenis serangga yang umumnya dapat memangsa satu atau lebih memangsa dalam satu siklus hidupnya atau biasa disebut dengan serangga poliphagus sehingga serangga tersebut mampu hidup tanpa tergantung pada suatu mangsa. Azima, dkk., (2017) juga menyatakan bahwa adanya serangga predator sangat berperan terutama dalam proses pengendalian hama secara hayati.

Tabel 4.2 Presentase peran serangga permukaan tanah

Peran	Sederhana		Kompleks	
	Individu	Presentase (%)	Individu	Presentase (%)
Detritivor	18	3,114	75	8,004
Herbivora	172	29,758	173	18,463
Dekomposer	78	13,495	496	52,935
Predator	310	53,633	193	20,598
Jumlah	578	100	937	100

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa presentase (%) serangga permukaan tanah yang berperan sebagai serangga detritivor di agroforestri sederhana yaitu 3,114% dengan genus yang mendominasi yaitu genus *Reticulitermes* (rayap). Sedangkan di agroforestri kompleks yaitu 8,004% dengan genus yang mendominasi yaitu *Parcoblatta* (kecoa) famili *Ectobiidae*. Menurut Wulandari (2018) *parcoblatta* adalah kecoa kayu yang hidup dalam sampah dan serasah di hutan. Serangga ini berperan penting sebagai pengurai dalam pengaturan biologis. Sedangkan menurut Kautsar (2015) kelimpahan rayap berhubungan dengan kelimpahan bahan organik di dalamnya. Hal tersebut dikarenakan rayap memiliki peran penting dalam proses dekomposisi. Rayap akan menghancurkan serasah yang memiliki kandungan selulosa menjadi unsur hara yang bermanfaat bagi tanaman.

Peran serangga permukaan tanah yang kedua yaitu serangga herbivora. Presentase (%) serangga permukaan tanah yang berperan sebagai herbivora di agroforestri sederhana sebesar 29,758%. Nilai tersebut lebih tinggi dibanding agroforestri kompleks yang hanya sebesar 18,463%. Akan tetapi, jika dilihat dari jumlah individu di kedua lokasi jumlahnya tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Genus serangga herbivora yang mendominasi di kedua lokasi penelitian yaitu *Stelidota* famili *Nitidulidae*. Menurut Borrer, dkk., (1996) dan (Stan, 2019) golongan famili *Nitidulidae* genus *Stelidota* termasuk kumbang getah yang banyak ditemukan di dalam bunga-bunga dan di sekitar buah-buahan yang membusuk seperti strawberry. Kumbang ini merupakan hama karena menghisap cairan pada tumbuhan.

Peran serangga permukaan tanah yang ketiga yaitu serangga dekomposer. Presentase (%) serangga permukaan tanah yang berperan sebagai dekomposer di agroforestri sederhana yaitu 13,495%. Sedangkan di agroforestri kompleks yaitu 52,935% dengan genus yang mendominasi di kedua lokasi penelitian adalah genus *Seira* famili Entomobryidae. Collembola memiliki peran dalam perombakan serasah. Hal tersebut sejalan dengan pendapat Sa'adaniyah (2013) yang menyatakan bahwa serasah merupakan sumber makanan dan rumah bagi serangga dan mikroorganisme lain. Selain itu beberapa mikroartropoda tanah seperti Akari dan Collembola akan mencacah dan memakan bahan organik yang kemudian dirombak.

Pendapat lain yaitu Suhardjono (2012) dan Warino (2017) menyatakan bahwa collembola memakan tumbuhan yang nantinya dirombak menjadi bahan yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Serangga ini banyak dijumpai di permukaan tanah yang lembab serta memiliki kandungan bahan organik yang tinggi sehingga mempercepat laju pemecahan bahan organik. Hal tersebut mengakibatkan serangga dekomposer ini lebih banyak ditemukan pada agroforestri kompleks.

Peran serangga permukaan tanah yang terakhir yaitu serangga predator. Presentase (%) serangga predator di agroforestri sederhana yaitu 53,633%. Sedangkan di agroforestri kompleks yaitu 20,598%. Hasil ini menyatakan bahwa presentase (%) serangga predator di agroforestri sederhana lebih tinggi dibandingkan dengan agroforestri kompleks dengan genus yang mendominasi di kedua lahan yaitu genus *Prenolepis* famili Formicidae. Menurut Adonovan, dkk., (2016) semut memiliki peran yang sangat beragam di dalam lingkungan. Selain

sebagai predator atau pemangsa semut juga berperan dalam proses penyerbukan dan agen pengurai bahan organik. Jumar (2000) dan Maulana, dkk., (2016) menambahkan bahwa peran serangga predator yang menduduki tingkat tropik kedua sementara mangsanya berada di tingkat tropik yang ketiga tidak hanya memakan serangga herbivora tetapi juga dekomposer sehingga keberadaannya tidak tergantung oleh keberadaan serangga herbivora. Selain itu semut juga dapat mengontrol dan menurunkan jenis serangga hama.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa presentase (%) peran serangga permukaan tanah yang ditemukan di kedua lahan menunjukkan bahwa ekosistem di kedua lahan tersebut tergolong stabil atau seimbang. Menurut Maulana, dkk., (2016) beragamnya komposisi suatu makhluk hidup pada suatu kawasan maka semakin kompleks rantai makanannya, sehingga komposisi makhluk hidup berdasarkan tingkat trofiknya berada dalam keadaan seimbang. Selain itu, pendapat lain Siregar (2009) juga menyatakan bahwa keseimbangan dalam suatu ekosistem dapat terjadi ketika komponen yang berada di dalamnya (komponen biotik) memiliki jumlah yang seimbang dan saling berinteraksi sehingga terdapat hubungan timbal balik antar keduanya.

4.2 Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan dan Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Serangga Permukaan Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana desa Tulungrejo dan Kopi Kompleks di desa Jombok Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

Berikut hasil perhitungan Indeks Keanekaragaman (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kekayaan dan Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) di agroforestri kopi sederhana desa Ganten dan agroforestri kopi kompleks desa Jombok kecamatan Ngantang Kabupaten Malang disajikan dalam tabel 4.3 berikut

Tabel 4.3 Analisa komunitas serangga permukaan tanah di agroforestri kopi

Peubah	Sederhana	Kompleks
Jumlah Individu	578	937
Jumlah Genus	18	22
Jumlah Famili	12	14
Jumlah Ordo	8	8
Indeks Keanekaragaman (H')	1,814	1,911
Indeks Dominansi (C)	0,275	0,272
Indeks Kemerataan (E)	0,341	0,307
Indeks Kekayaan	2,673	3,069
Indeks Kesamaan (Cs)		0,49

Berdasarkan tabel 4.3 analisis data pada kedua lahan agroforestri diketahui jumlah individu, genus, famili dan ordo. Pada lokasi pertama yaitu agroforestri kopi sederhana ditemukan sebanyak 578 individu, 18 genus, 12 famili dan 8 ordo. Sedangkan di lokasi kedua yaitu agroforestri kopi kompleks ditemukan sebanyak 937 individu, 22 genus, 275 famili dan 8 ordo.

Hasil analisis pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai Indeks Keanekaragaman (H) serangga permukaan tanah di agroforestri sederhana sebesar 1,8 dan di agroforestri kompleks sebesar 1,911. Nilai keanekaragaman di agroforestri kompleks lebih tinggi dibanding dengan agroforestri sederhana. Namun dari hasil dari nilai Indeks Keanekaragaman (H') serangga permukaan tanah di agroforestri sederhana menandakan bahwa keanekaragaman serangga permukaan tanah di kedua lokasi tersebut adalah sedang karena berkisar antara 1-3. Menurut Southwood (1978) nilai keanekaragaman serangga yang berkisar antara 1-3 menunjukkan bahwa keanekaragaman di suatu lokasi tersebut sedang. Semakin tinggi nilai keanekaragaman maka keseimbangan ekosistem akan semakin stabil karena adanya interaksi dan kompetisi dalam jaring-jaring makanan.

Hasil Indeks Dominansi (C) berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai Indeks Dominansi (C) di agroforestri sederhana yaitu 0,275. Nilai tersebut tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan agroforestri kompleks yang nilainya yaitu 0,272. Nilai indeks dominansi yang tinggi menunjukkan bahwa dalam suatu komunitas terdapat genus yang lebih mendominasi. Menurut (Suheriyanto,2008) nilai indeks dominansi berkisar antara 0-1, jika hanya ada 1 spesies yang terdapat dalam suatu komunitas maka nilai indeks dominansinya 1. Namun, ketika kekayaan dan pemerataan meningkat maka nilai indeks dominansinya akan mendekati 0. Sanjaya (2012) menambahkan bahwa tingginya dominansi serangga dapat dipicu oleh rendahnya keanekaragaman serangga yang secara tidak langsung mengurangi terjadinya kompetisi interspesies.

Hasil Indeks Kemerataan (E) berdasarkan tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai Indeks Kemerataan (E) di agroforestri sederhana yaitu 0,341, sedangkan di agroforestri kompleks nilai nilai Indeks Kemerataan (E) yaitu 0,307. Berdasarkan hasil analisis nilai indeks kemerataan (E) di agroforestri kompleks lebih rendah dibanding dengan agroforestri sederhana. Menurut Odum (1998) nilai $E' < 0,3$ termasuk kemerataan jenis rendah, E' 0,3-0,6 kemerataan jenis sedang dan termasuk $E' > 0,6$ keanekaragaman tinggi. Sedangkan Magurran (1988) menyatakan bahwa kemerataan yang rendah dapat disebabkan oleh adanya dominansi jenis tertentu yang mengakibatkan tidak meratanya persebaran jenis dalam suatu komunitas.

Nilai indeks kekayaan pada agroforestri sederhana yaitu 2,673 sedangkan nilai indeks kekayaan di agroforestri kompleks yaitu 3,069. Menurut Odum (1998) keanekaragaman dalam suatu komunitas tergantung pada kekayaan dan kemerataan spesies dalam komunitas tersebut. Sedangkan menurut Wijana (2014) keanekaragaman spesies terdiri dari 2 komponen yaitu kekayaan dan kemerataan spesies dalam komunitas. Apabila nilai indeksnya sama atau mendekati sama maka antara kemerataan spesies dan kekayaan spesies yang menentukan indeks keanekaragaman memiliki kontribusi yang sama atau seimbang, begitu pula sebaliknya.

Berdasarkan hasil perhitungan di kedua lokasi yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks diketahui bahwa pada agroforestri kopi sederhana nilai indeks kemerataan lebih tinggi, artinya keanekaragaman pada lokasi tersebut di tentukan oleh kemerataan spesies dalam komunitas tersebut. Sedangkan pada

agroforestri kopi kompleks nilai indeks kekayaan spesies lebih tinggi, artinya keanekaragaman pada lokasi tersebut di tentukan oleh kekayaan spesies dalam komunitas tersebut

Hasil dari Indeks Kesamaan dua Lahan (Cs) pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa indeks kesamaan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks nilainya 0,49 artinya komposisi genus di kedua lahan agroforestri kopi tersebut tidak banyak yang sama dikarenakan nilainya mendekati 0. Indeks kesamaan dua lahan merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar persamaan individu yang berada di kedua lokasi penelitian. Perbedaan genus pada kedua lokasi penelitian dapat diakibatkan karena perbedaan sistem pengelolaan lahan serta perbedaan faktor abiotik lainnya. Smith (2006) menyatakan bahwa nilai indeks kesamaan dua lahan berkisar antara 0-1. Jika indeks kesamaan 0, maka tidak ada spesies yang sama di kedua komunitas. Namun, jika nilai yang di dapatkan adalah 1 artinya semua komposisi spesies di kedua komunitas adalah sama.

4.3 Korelasi

Parameter lingkungan yang diamati dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu parameter fisika dan kimia. Parameter fisika tanah yang diamati meliputi suhu, kelembaban dan kadar air tanah. Sedangkan parameter kimia yang diamati meliputi pH, bahan organik, N total, C/N nisbah, C-organik, P dan K.

4.3.1 Faktor Fisika Tanah

Hasil pengukuran parameter fisika tanah ditampilkan pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Tabel nilai rata-rata faktor fisika tanah di agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks kecamatan Ngantang

No	Faktor Fisika	Agroforestri Sederhana	Agroforestri Kompleks
1	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)	22,96	29,26
2	Kelembaban (%)	80,64	79,45
3	Kadar air (%)	21,43	19,96

1. Suhu

Berdasarkan (Tabel 4.4) hasil analisis faktor fisika tanah yang pertama adalah suhu. Suhu di kedua lokasi ini memiliki perbedaan yang cukup signifikan. Jika pada agroforestri sederhana suhu sebesar $22,96^{\circ}\text{C}$ maka di agroforestri kompleks suhu mencapai $29,26^{\circ}\text{C}$. Menurut Jumar (2000) umumnya kisaran suhu yang efektif bagi serangga dibagi menjadi tiga yaitu suhu minimum 15°C , suhu optimum 25°C , dan suhu maksimum 45°C . Sehingga kedua lokasi memiliki kisaran suhu yang efektif bagi kehidupan serangga.

2. Kelembaban

Faktor fisika tanah yang kedua adalah kelembaban. Nilai kelembaban di kedua lokasi penelitian tidak berbeda jauh. Kelembaban di agroforestri sederhana adalah 80,64% sedangkan di agroforestri kompleks adalah 79,64%. Tingginya tingkat kelembaban tanah dapat dipengaruhi oleh tingginya tanaman penayang yang menyebabkan cahaya yang masuk lebih sedikit sehingga suhu pada lokasi tersebut cenderung rendah namun kelembaban akan cenderung tinggi. Menurut Hakim (1986) dan Jumar (2000) kelembaban tanah dapat berpengaruh terhadap

proses nitrifikasi tanah. Selain itu serangga juga lebih tahan hidup di suhu ekstrem dan kelembaban yang tinggi terutama jenis serangga hama.

3. Kadar Air

Faktor fisika yang ketiga adalah kadar air tanah. Kadar air tanah di lahan agroforestri sederhana sebesar 21,43%, sedangkan di agroforestri kompleks yaitu sebesar 19,96%. Selain suhu dan kelembaban, serangga juga membutuhkan kadar air tertentu untuk keberlangsungan hidupnya. Serangga permukaan tanah akan lebih tahan terhadap kadar air tinggi dibandingkan dengan kadar air yang rendah. Meskipun menurut literatur Suin (2003) jenis serangga yang hidup pada lingkungan yang memiliki kadar air tinggi akan berbeda dengan serangga yang hidup pada lingkungan dengan kadar air yang rendah.

4.3.2 Faktor Kimia Tanah

Parameter kimia tanah yang diukur meliputi pH, C-organik (karbon), N total (nitrogen), C/N nisbah, bahan organik, P (fosfor) dan K (kalium). Hasil analisa faktor kimia tanah tersebut ditampilkan pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Tabel nilai rata-rata faktor kimia tanah di agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks kecamatan Ngantang

No	Faktor Kimia Tanah	Agroforestri Sederhana	Agroforestri Kompleks	Keterangan Hasil Analisis*
1	pH	5,28	6,20	Sedang
2	C-organik	1,91	2,04	Rendah, Sedang
3	N total	0,24	0,23	Sedang
4	C/N nisbah	7,70	8,71	Rendah
5	Bahan organik	3,29	3,52	Rendah
6	P (Fosfor)	15,33	11	Sedang
7	K (Kalium)	0,14	0,16	Rendah

Keterangan: * : Laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Lawang (2019).

Berdasarkan tabel 4.5 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pH tanah di agroforestri sederhana yaitu 5.28 sedangkan di agroforestri kompleks yaitu 6.20. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pH di kedua lahan tersebut tergolong sedang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020) dan termasuk dalam pH asam karena nilainya <7 . Menurut Purwanto (2017) dan Suin (2003) pada mesofauna tanah menyukai lingkungan yang bersifat lembab dan mereka mampu hidup pada kondisi dengan pH asam sampai normal. Namun, ada beberapa spesies yang mampu hidup pada kondisi basa. pH tanah yang asam dapat diakibatkan oleh adanya serasah daun maupun ranting yang berada di permukaan tanah.

Menurut Gunawan (2019) unsur hara pada umumnya dapat diserap dengan baik oleh tanaman pada pH netral. pH tanah yang rendah akan menyebabkan tanaman tidak dapat memanfaatkan N, P, K dan zat lain yang dibutuhkan. pH yang rendah juga mengikat fosfor sehingga tidak bisa diserap oleh tanaman.

Reruntuhan daun, ranting dan bagian tumbuhan lainnya yang telah mati ke permukaan tanah dan kemudian menjadi serasah dan akan di dekomposisi oleh mikroorganisme lainnya. Proses dekomposisi tersebut akan menghasilkan asam laktat dan juga asam-asam organik yang mengakibatkan meningkatnya keasaman pH tanah (Wijayanti,2018).

Kandungan C-Organik di lahan agroforestri terdapat pada tabel 4.5 diketahui bahwa rata-rata nilai C-Organik pada agroforestri sederhana adalah 1.91%, sedangkan di agroforestri kompleks adalah 2.04%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan C-Organik di kedua lahan tersebut tergolong

rendah dan sedang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020). Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa terdapat 3 kategori C-Organik berdasarkan nilainya. C-Organik dikatakan rendah apabila nilainya <1.00 , dikatakan sedang apabila nilainya berkisar antara $1.01-3.00$, dikatakan tinggi apabila $3.00-5.01$ dan dikatakan sangat tinggi apabila nilainya >5.00 .

Menurut Gunawan (2019) C-organik secara tidak langsung menunjukkan produksi bahan organik pada lokasi penelitian. Kandungan C-Organik yang tinggi mampu memacu aktivitas mikroorganisme yang berperan dalam proses dekomposisi tanah. Selain itu, tingginya kandungan C-Organik dalam tanah mampu menjadikan tanah tersebut subur. Hal ini dikarenakan serangga permukaan tanah terutama yang berperan sebagai perombak bahan organik tanah keberadaannya sangat dipengaruhi oleh ketersediaan hara atau C-Organik.

Berdasarkan tabel 4.5 jumlah N total di lahan agroforestri sederhana adalah $0,24$ sedangkan di agroforestri kompleks adalah $0,23$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan N total di kedua lahan tersebut tergolong sedang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020). Menurut Hardjowigeno (2003) terdapat tiga kriteria kandungan nitrogen yaitu dikatakan sangat rendah jika nilainya $<0,1$, rendah jika nilainya berkisar antara $0,1-0,20$, dikatakan sedang jika nilainya berkisar antara $0,21-0,50$, dikatakan tinggi jika nilainya berkisar antara $0,51-0,75$ dan dikatakan sangat tinggi jika nilainya $>0,75$. Berdasarkan literatur tersebut kandungan N total di kedua lokasi tergolong sedang.

Menurut Razaq *et al.*, (2017) nitrogen merupakan salah satu unsur hara yang banyak dibutuhkan untuk pertumbuhan akar dan tunas terutama pada masa awal pertumbuhan. Oleh karena itu, jumlah dan waktu aplikasi N sangat berpengaruh terhadap morfologi dan ketersediaan nutrisi pada tanaman. Sedangkan menurut Darmi (2013), parameter yang mudah tidaknya seresh terdekomposisi yaitu kandungan N, lignin (L) dan polifenol (P). Kualitas seresh yang rendah akan lambat lapuk dan lambat tereliminasi namun data menyediakan makanan yang tahan lama.

Kandungan C/N nisbah di lahan agroforestri sederhana adalah 7,70 sedangkan di agroforestri kompleks adalah 8,71. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan C/N Nisbah di kedua lahan tersebut tergolong rendah berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020). Menurut Sukmawati (2015) kadar C/N Nisbah dapat digunakan sebagai gambaran ketersediaan unsur hara dari proses mineralisasi bahan organik di dalam tanah. Sedangkan menurut Hanafiah (2007) terdapat 3 kategori pembagian nilai C/N nisbah yaitu jika kadar C/N nisbah <20 maka terjadi proses mineralisasi, jika kadar C/N nisbah >20 maka terjadi immobilisasi dan jika kadar C/N nisbah antara 20-30 maka terjadi keseimbangan antara proses mineralisasi dan immobilisasi.

Menurut Hanafiah (2005) menyatakan bahwa rasio C/N adalah indikator ketersediaan hara yang terkandung di dalam bahan organik. Mineral N hanya tersedia bagi tanaman apabila rasio C/N sekitar 20:1 atau lebih kecil lagi. Rasio yang lebih besar dapat menunjukkan bahwa mineral N cukup untuk

perkembangan dan aktifitas mikroba dekomposer. Rasio C/N bahan organik yang ideal adalah yang mendekati nisbah C/N tanah yang subur 10:1.

Jumlah nilai rata-rata bahan organik di lahan agroforestri berdasarkan tabel 4.5; lampiran 4 yaitu jumlah bahan organik di agroforestri sederhana sebesar 3,29 sedangkan di agroforestri kompleks sebesar 3,52. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di kedua lahan tersebut tergolong rendah berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020).

Menurut Hassink (1997) kandungan bahan organik di dalam tanah biasanya berasal dari kompos dan sisa-sisa tanaman. Tingginya kandungan bahan organik di dalam tanah mampu meningkatkan struktur tanah, meningkatkan tingkat penyerapan air ke dalam tanah dan transfer mineral lainnya. Sedangkan menurut Hanafiah (2005) sumber primer bahan organik tanah yaitu jaringan organik tanaman, baik berupa daun, batang/cabang, ranting, buah maupun akar, sedangkan sumber sekunder berupa jaringan organik fauna dan termasuk kotorannya. Dalam pengelolaan bahan organik tanah, sumbernya juga berasal dari pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang (kotoran ternak yang telah mengalami dekomposisi), pupuk hijau dan kompos, serta pupuk hayati

Menurut Isnaini (2006), menjelaskan bahwa kandungan bahan organik yang dianggap layak untuk pertanian adalah 9,1-11,0 %. Sementara mayoritas lahan pertanian di Indonesia mempunyai banyak kandungan bahan organik kurang dari 5% bahkan banyak yang kurang dari 1% penggunaan pupuk kimia dapat menurunkan tingkat kadar bahan organik dalam tanah

Kandungan P (Fosfor) di lahan agroforestri sederhana adalah 15,33 sedangkan di agroforestri kompleks adalah 11. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan P (Fosfor) di kedua lahan tersebut tergolong sedang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020). Menurut Weil and Brady (2017) fosfor dibutuhkan dalam jumlah besar terutama untuk pembelahan sel dan pertumbuhan jaringan meristematik. Fosfor juga penting untuk fiksasi nitrogen dalam tanah. Jumlah fosfor akan cenderung stabil dalam ekosistem yang alami. Sebagian besar fosfor yang diambil oleh tanaman berasal dari hasil pembusukan tanaman.

Kandungan K (kalium) di lahan agroforestri sederhana adalah 0,14 sedangkan di agroforestri kompleks adalah 0,16. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan K (Kalium) di kedua lahan tersebut tergolong rendah berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut Balibangtan (2020). Menurut Dhillon *et al.*, (2019) kalium merupakan salah satu unsur hara yang dapat membantu mengurangi resistensi terhadap hama dan penyakit, fotosintesis, osmoregulasi, aktivasi enzim dan sintesis protein. Selain itu, Martini dkk., (2017) menyatakan bahwa manfaat kalium pada tanaman kopi salah satunya yaitu meningkatkan kualitas buah dan biji.

4.3.3 Korelasi Faktor Fisika Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah

Hasil analisis korelasi faktor fisika dan kimia tanah ditampilkan pada tabel

4.6 sebagai berikut :

Tabel 4.6.1 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah di agroforestri kopi sederhana

Genus	Faktor Fisika dan Kimia Tanah									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	0,747	0,987	-0,871	-0,002	0,207	0,136	0,261	0,206	0,5	0,756
Y2	0,988	0,741	0,463	0,543	0,706	0,654	0,745	0,706	-0,052	0,277
Y3	0,794	0,030	0,317	0,982	0,998	0,998	0,997	0,998	-0,755	-0,5
Y4	-0,923	-0,881	0,663	-0,326	-0,516	-0,453	-0,562	-0,515	-0,189	-0,5
Y5	0,607	0,999	-0,948	-0,191	0,018	-0,053	0,074	0,017	0,655	0,866
Y6	-0,384	0,473	-0,749	0,946	-0,857	-0,892	-0,827	-0,857	0,982	0,866
Y7	0,608	0,999	-0,948	-0,191	0,018	-0,053	0,074	0,017	0,654	0,866
Y8	-0,923	0,881	0,663	-0,326	-0,516	-0,453	-0,562	-0,515	-0,189	-0,5
Y9	0,230	0,899	0,995	-0,575	-0,392	-0,457	-0,340	-0,392	0,906	0,995
Y10	0,928	0,298	0,050	0,894	0,968	0,947	-0,980	0,968	-0,552	-0,248
Y11	-0,113	0,699	-0,903	-0,818	-0,680	-0,731	-0,638	-0,680	0,996	0,970
Y12	0,447	0,975	-0,991	-0,373	-0,171	-0,241	0,116	-0,171	0,786	0,945
Y13	0,992	-0,531	0,206	-0,751	-0,872	-0,834	-0,898	-0,871	0,322	-0,006
Y14	0,384	-0,473	0,749	0,946	0,857	0,892	0,827	0,857	-0,982	-0,866
Y15	0,259	0,912	-0,998	-0,551	-0,364	-0,430	-0,312	-0,365	0,893	0,991
Y16	0,794	0,030	0,317	0,982	0,998	0,996	-0,997	0,998	0,756	-0,5
Y17	0,810	0,057	0,291	0,976	0,999	0,998	0,998	0,999	-0,738	-0,476
Y18	-0,942	0,334	-0,012	-0,876	-0,958	-0,935	-0,972	0,957	0,519	0,211

Keterangan:

Angka yang dicetak tebal merupakan korelasi tertinggi:

X1 = suhu; X2 = kelembaban; X3 = kadar air tanah; X4 = pH; X5 = bahan organik; X6 = N total; X7 = C/N nisbi; X8 = C-Organik; X9 = P dan X10 = K. Y1 = Ontophagus; Y2 = Lebia; Y3 = Dromius; Y4 = Pterostichus; Y5 = Xylosandrus; Y6 = Tenebrio; Y7 = Bolitophagus; Y8 = Carophilus; Y9 = Stelidota; Y10 =

Cryptophilus; Y11 = Neobisnius; Y12 = Labia; Y13 = Prenolepis; Y14 = Reticulitermes; Y15 = Willowsia; Y16 = Lepidoseria; Y17 = Seira; Y18 = Gryllus

Tabel 4.6.2 Hasil korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah di agroforestri kopi kompleks

Genus	Faktor Fisika dan Kimia Tanah									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	-0,516	-0,887	-0,969	0,964	0,998	0,958	0,863	0,998	0,958	0,538
Y2	0,884	0,998	0,702	0,963	-0,847	0,968	-0,477	-0,847	-0,968	-0,896
Y3	-0,878	-0,5	0,203	0,309	0,027	0,327	-0,467	0,027	0,327	0,866
Y4	-0,522	-0,004	0,666	-0,208	-0,477	-0,189	-0,846	-0,476	-0,189	0,5
Y5	-0,164	-0,655	-0,992	0,798	0,936	0,786	0,988	0,936	0,786	0,189
Y6	-0,773	-0,327	0,385	0,124	-0,163	0,143	-0,625	-0,162	0,143	0,756
Y7	-0,522	-0,004	0,666	-0,208	-0,477	-0,189	-0,846	-0,476	-0,189	0,5
Y8	0,522	-0,001	-0,666	0,208	0,477	0,189	0,846	0,476	0,189	-0,5
Y9	-0,514	-0,886	0,969	0,963	0,999	0,956	0,864	0,999	0,958	0,536
Y10	-0,795	-0,995	-0,809	0,994	0,923	0,996	0,616	0,923	0,996	0,811
Y11	-0,878	-0,5	0,204	0,309	0,027	0,327	-0,467	0,027	0,327	0,866
Y12	-0,773	-0,327	0,385	0,124	-0,163	0,143	-0,625	-0,162	0,143	0,756
Y13	-0,477	-0,866	-0,979	0,951	0,996	0,945	0,844	0,995	0,945	0,5
Y14	-0,477	-0,866	-0,979	0,951	0,996	0,945	0,844	0,995	0,945	0,5
Y15	0,995	-0,901	0,384	-0,791	-0,585	0,803	-0,113	-0,586	-0,803	-0,997
Y16	0,421	-0,115	-0,747	0,319	0,575	0,300	0,902	0,574	0,303	-0,397
Y17	-0,522	0,004	0,666	-0,208	-0,477	-0,189	-0,846	-0,476	-0,189	0,5
Y18	0,972	0,952	0,507	-0,868	0,691	-0,877	-0,249	-0,692	-0,877	-0,977
Y19	-0,712	-0,240	0,467	0,033	-0,252	0,052	-0,694	-0,251	0,052	0,693
Y20	-0,227	0,315	0,867	-0,505	-0,729	-0,488	-0,971	-0,729	-0,489	0,202
Y21	0,981	-0,735	-0,096	0,577	0,322	0,593	-0,183	0,323	0,593	0,975
Y22	0,818	0,397	0,314	-0,198	0,088	-0,217	0,565	0,087	-0,217	-0,803

Keterangan:

Angka yang dicetak tebal merupakan korelasi tertinggi:

X1 = suhu; X2 = kelembaban; X3 = kadar air tanah; X4 = pH; X5 = bahan organik; X6 = N total; X7 = C/N nisbi; X8 = C-Organik; X9 = P dan X10 = K. Y1 = Parcoblatta I; Y2 = Calosoma; Y3 = Lebia; Y4 = Dromius; Y5 = Pterostichus; Y6 = Xylosandrus; Y7 = Tenebrio; Y8 = Carpophilus; Y9 = Stelidota; Y10 =

Cryptophilus; Y11 = Atheta; Y12 = Rugilus; Y13 = Neobisnius; Y14 = Labia; Y15 = Prenolepis; Y16 = Camponotus; Y17 = Reticulitermes; Y18 = Willowsia, Y19 = Lepidoseira; Y20 = Seira; Y21 = Selenothrips; Y22 = Gryllus

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika suhu (X1) pada lokasi agroforestri sederhana adalah genus Prenolepis dengan nilai sebesar 0,992 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks, nilai tertinggi yaitu genus Prenolepis dengan nilai sebesar 0,995 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi suhu maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi.

Menurut Jumar (2000) serangga memiliki kisaran suhu yang berbeda-beda untuk mampu bertahan hidup. Kisaran suhu yang efektif bagi serangga dibagi menjadi tiga yaitu suhu minimum 15°C , suhu optimum 25°C , dan suhu maksimum 45°C . Suhu tersebut akan berpengaruh terhadap metabolisme tubuh serangga. Sedangkan menurut Speight (1999) pada suhu optimum kemampuan serangga dalam bereproduksi akan besar dan tingkat kematian atau mortalitas akan sedikit.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kelembaban (X2) pada lokasi agroforestri

sederhana adalah genus *Xylosandrus* dan *Bolitophagus* dengan nilai sebesar 0,999 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks, nilai tertinggi adalah genus *Calosoma* dengan nilai sebesar 0,998 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi kelembaban maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Jumar (2000) serangga membutuhkan kadar air dalam udara atau kelembaban tertentu untuk beraktifitas. Selain itu Odum (1998) menyatakan bahwa kelembaban dan temperatur yang sangat tinggi ataupun sangat rendah memberikan efek yang lebih kritis terhadap pertumbuhan serangga.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kadar air (X3) pada lokasi agroforestri sederhana adalah genus *Willowsia* dengan nilai sebesar -0,998 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks, nilai tertinggi adalah genus *Pterostichus* dengan nilai sebesar -0,992 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kadar air maka keanekaragaman serangga semakin rendah. Menurut Odum (1998) temperatur memberikan efek terhadap pertumbuhan organisme apabila keadaan terlalu ekstrem tinggi atau rendah.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan

bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika pH (X4) pada lokasi agroforestri sederhana adalah genus *Dromius* dan *Lepidosera* dengan nilai sebesar 0,982 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks, nilai tertinggi adalah genus *Cryptophilus* dengan nilai sebesar 0,994 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi pH maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi.

Menurut Suin (1997) serangga permukaan tanah memiliki kebiasaan hidup yang berbeda-beda. Beberapa serangga lebih tahan pada kondisi pH basa dan ada pula yang lebih tahan pada kondisi pH asam. Sedangkan Heddy (1994) menyatakan bahwa pH tanah dapat menjadi faktor pembatas bagi kelangsungan hidup organisme tanah artinya ketika pH terlalu asam atau terlalu basa maka kehidupan organisme akan menjadi tidak sempurna bahkan mengalami kematian.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor kimia bahan organik (X5) pada lokasi agroforestri sederhana adalah genus *Seira* dengan nilai sebesar 0,999 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kompleks adalah genus *Stelidota* dengan nilai sebesar 0,999 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi bahan organik maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Suin

(2003) material organik tanah yaitu sisa dari tumbuhan dan hewan yang telah terdekomposisi yang dapat mempengaruhi kepadatan organisme tanah. Komposisi, jenis dan banyaknya serasah juga sangat menentukan jenis serta kepadatan dari serangga permukaan tanah. Sementara itu, material tanah yang tidak terdekomposisi akan berubah menjadi humus yang berwarna coklat sampai hitam.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor kimia N total (X6) pada lokasi agroforestri sederhana adalah genus *Dromius* dan *Seira* dengan nilai sebesar 0,998 (sangat kuat). Sedangkan pada lokasi agroforestri kompleks adalah genus *Cryptophilus* dengan nilai sebesar 0,996 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi N total maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Barchia (2009), fauna tanah berperan dalam mendistribusikan nitrogen ke dalam profil tanah. Sekresi dari fauna tanah kaya kandungan nitrogen. Sedangkan menurut Trisnawati (2017) penambahan pupuk nitrogen pada tanaman akan menyebabkan panjang, dan lebar daun bertambah namun tanaman menjadi kurang tahan terhadap hama dan penyakit.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga

permukaan tanah dengan faktor kimia C/N nisbi (X7) adalah genus Seira dengan nilai sebesar 0,998 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kompleks adalah genus Pterostichus dengan nilai sebesar 0,988 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi C/N nisbi total maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Harahap *et al.*, (2016) nilai C/N nisbi merupakan perbandingan antara kandungan C-organik dan N-total dalam tanah. Ketika kandungan C/N nisbi di dalam tanah tinggi, maka jumlah populasi serangga khususnya mesofauna meningkat. Hal tersebut dikarenakan jumlah bahan organik yang merupakan sumber energi mereka dan berasal dari serasah juga meningkat.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor kimia C-Organik (X8). adalah genus Seira dengan nilai sebesar 0,999 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kompleks adalah genus Stelidota dengan nilai sebesar 0,999 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi C-Organik total maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Husamah *et al* (2015) C-Organik merupakan salah satu unsur hara yang dibutuhkan oleh serangga khususnya serangga permukaan tanah. Bahan organik tersebut sangat peka terhadap perubahan lingkungan. Maka apabila ekosistem terganggu, secara tidak

langsung akan berdampak terhadap produktivitas lahan maupun hewan di dalamnya.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor kimia P (X9) adalah genus *Neobisnius* dengan nilai sebesar 0,996 (sangat kuat). Sedangkan di agroforestri kompleks adalah genus *Cryptophilus* dengan nilai sebesar 0,996 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi P (Fosfor) maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Menurut Kas *et all.*, (2016) fosfor merupakan salah satu nutrisi penting selain nitrogen yang dibutuhkan oleh tanaman terutama tanaman pertanian. Selain membantu proses pertumbuhan, fosfor juga mampu menjaga kekebalan terhadap penyakit tertentu.

Berdasarkan hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di agroforestri sederhana tabel 4.6 menunjukkan bahwa nilai koefisien korelasi tertinggi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor kimia K (X10) adalah genus *Stelidota* dengan nilai sebesar 0,995 (sangat kuat). Sedangkan pada agroforestri kompleks adalah genus *Prenolepis* dengan nilai sebesar -0,997 (sangat kuat). Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada agroforestri sederhana menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus semakin tinggi K (Kalium) maka keanekaragaman serangga juga semakin tinggi. Sedangkan pada agroforestri

kompleks menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik semakin tinggi K (Kalium) maka keanekaragaman serangga semakin rendah. Menurut Dhillon *et all.*, (2019) kalium merupakan salah satu unsur hara yang dapat membantu mengurangi resistensi terhadap hama dan penyakit, fotosintesis, osmoregulasi, aktivasi enzim dan sintesis protein

4.4 Dialog Hasil Penelitian dalam Perspektif Islam

Serangga merupakan kelompok hewan tanah yang memiliki peran penting dalam ekosistem tanah. Salah satu peran penting serangga yaitu sebagai bioindikator keseimbangan ekosistem. Komponen ekosistem sendiri terdiri atas faktor biotik seperti produsen, konsumen, detritivor serta faktor abiotik seperti suhu, ph, kelembaban dan lain sebagainya saling berinteraksi satu sama lain sehingga terjadi hubungan timbal balik yang menguntungkan maupun merugikan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di agroforestri kopi sederhana dan kopi kompleks menunjukkan bahwa serangga yang ditemukan di agroforestri kompleks lebih banyak dan beragam dibanding dengan agroforestri sederhana. Tingginya jumlah serangga dan beranekaragamnya jenis serangga ini mampu meningkatkan kesuburan tanah. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam firman Allah SWT Al-Qur'an Surah Al-A'raaf (7):58 yaitu:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ تَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا تَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا ۚ

كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

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

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبُثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا تَكْدًا

dan dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) yakni tanah yang baik mengeluarkan tetumbuhannya dengan cepat dan subur. Menurut Mujahid dan lain-lainnya, tanah yang tidak subur ialah seperti tanah yang belum digarap dan belum siap untuk ditanami, serta tanah lainnya yang tidak dapat ditanami.

Ayat di atas dapat dihubungkan dengan peranan serangga permukaan tanah yaitu sebagai detritivor atau dekomposer. Serangga dekomposer merupakan serangga yang berperan dalam proses penyuburan tanah. Tanah yang baik adalah tanah yang subur dan kaya akan unsur hara sehingga tanaman yang ada di atasnya akan tumbuh subur dan hijau. Selain serangga detritivor, ada juga serangga herbivor yaitu serangga yang merugikan. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam ayat di atas. Tanah yang tidak subur tanam-tanamannya akan tumbuh merana. Selain karena kurangnya unsur hara, tanaman-tanamannya yang merana ini dapat diartikan sebagai tanaman yang rusak karena dimakan oleh serangga herbivor yang berperan sebagai hama pada tanaman.

Suatu ekosistem dikatakan stabil apabila populasi jenis suatu organisme selalu dalam keadaan seimbang dengan populasi organisme lainnya. Populasi ekosistem yang stabil memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi (Siregar, 2014). Adanya keseimbangan ekosistem ini telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surah Al-Mulk ayat 3 sebagai berikut :

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا ۗ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ ۗ فَأَرْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٣﴾

Artinya: “yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?” (Qs Al-Mulk(67):3).

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) maksudnya, bertingkat-tingkat. Tetapi apakah satu sama lainnya berhubungan langsung, yakni satu sama lainnya berlapis-lapis, tanpa pemisah atau ada pemisah di antara masing-masing lapisnya? Ada dua pendapat mengenainya, yang paling sah adalah pendapat yang kedua, sebagaimana yang telah ditunjukkan oleh hadis Isra dan hadis lainnya. مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ yakni bahkan rapi sempurna, tiada perbedaan, tiada kontradiksi, tiada kekurangan. tiada kelemahan, dan tiada cela. فَأَرْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ artinya, pandanglah langit dan lihatlah baik-baik, apakah engkau melihat padanya suatu cela atau kekurangan atau kelemahan atau keretakan? Ibnu Abbas, Mujahid, Ad-Dahhak, As-Saurim dan lain-lainnya telah mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya: *Maka lihatlah berulang-ulang adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?* (Al-Mulk: 3) Misalnya, retak-retak pada langit.

As-Saddi mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya: *adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang?* (Al-Mulk: 3) Yakni lubang-lubang. Ibnu Abbas dalam suatu riwayat menyebutkan bahwa makna futur ialah celah-celah yang menganga. Qatadah mengatakan sehubungan dengan makna firman-Nya:

adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang? (Al-Mulk: 3) Hai Bani Adam, apakah kamu melihat adanya cela?.

Firman Allah surah Al-Mulk ayat 3 di atas menjelaskan bahwa sesungguhnya Allah SWT telah menciptakan segala sesuatu dalam keadaan seimbang begitu pula dengan ekosistem yang ada di bumi. Untuk menjaga keseimbangan ekosistem, salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan cara menjaga keberadaan serangga khususnya serangga permukaan tanah melalui konservasi. Dengan adanya konservasi mampu menjaga kelestarian alam sehingga keseimbangan ekosistem juga terjaga.

Sebagaimana yang telah dijelaskan oleh Allah SWT dalam surah Ar-Ruum ayat 9 yang berbunyi:

أَوَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ كَانُوا أَشَدَّ مِنْهُمْ قُوَّةً وَأَثَارُوا الْأَرْضِ وَعَمَرُوهَا أَكْثَرَ مِمَّا عَمَرُوهَا وَجَاءَتْهُمْ رُسُلُهُم بِالْبَيِّنَاتِ فَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِن كَانُوا أَنفُسَهُمْ 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 lebihkuat dari mereka (sendiri) dan telah mengolah bumi (tanah) serta memakmurkannya lebih banyak dari apa yang telah mereka 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 merekalah yang Berlaku zalim kepada diri sendiri”. (Q.S Ar-Ruum (30):9

أَوَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ dalam Kitab Tafsir Ibnu Tafsir (2003) lalu menggunakan pemahaman dan akal serta penalaran mereka, juga menggunakan pendengaran mereka untuk mendengar kisah-kisah umat-umat terdahulu. فَيَنْظُرُوا

يَكْنِي كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِن قَبْلِهِمْ كَانُوا أَشَدَّ مِنْهُمْ قُوَّةً yakni umat-umat terdahulu dan generasi-

generasi silam lebih kuat daripada kalian, hai orang-orang yang diutus kepada mereka Nabi Muhammad, bahkan umat-umat terdahulu itu jauh lebih banyak harta dan anak-anaknya daripada kalian. Tiadalah yang diberikan kepada kalian berjumlah sepersepuluh dari apa yang diberikan kepada mereka. Mereka hidup di dunia dalam kondisi yang jauh lebih mapan daripada kalian; tingkat kehidupan kalian jauh di bawah mereka. Mereka sempat membangun dunia dengan bangunan-bangunan yang tinggi-tinggi dan meramaikan dunia lebih banyak daripada kalian, bahkan mereka mengolah dan menggarap tanah jauh lebih banyak daripada apa yang kalian garap.

Hanya saja ketika datang kepada mereka rasul-rasul mereka yang datang memawa bukti-bukti dari Allah, mereka berbangga diri dengan apa yang telah mereka capai dari kehidupan dunia, Maka Allah mengazab mereka disebabkan dosa-dosa mereka. Akhirnya tiada seorang pun yang dapat melindungi mereka dari azab Allah. Harta benda dan anak-anak mereka sama sekali tidak dapat menyelamatkan mereka dari pembalasan Allah, tidak pula dapat membela mereka barang sedikit pun dari azab Allah. Allah sama sekali tidak bertujuan menganiaya mereka dengan menimpakan azab dan pembalasan-Nya mereka itu.

وَلَكِنْ كَانُوا أَنْفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ maksudnya, tiada lain yang menimpa diri mereka hanyalah akibat dari perbuatan mereka sendiri, karena mereka mendustakan ayat-ayat Allah dan meperolok-olokannya. Azab dari dosa-dosa mereka sendiri yang mendustakan rasul-rasul dan ayat-ayat-Nya.

Berdasarkan ayat di atas Allah menjelaskan dan memerintahkan manusia agar untuk tidak mengeksploitasi alam secara berlebihan yang dapat menyebabkan

kerusakan alam, untuk itu Islam mewajibkan agar manusia dapat mengelola lingkungan serta melestarikannya. Tindakan manusia untuk menjaga dan melestarikan lingkungan dapat dilakukan dengan cara melakukan konservasi dengan memelihara dan melakukan pengelolaan tanah dengan baik.

Allah juga memerintahkan manusia untuk tidak melakukan kerusakan di bumi. Sebagaimana peran manusia yaitu sebagai khalifah di muka bumi, maka sebisa mungkin kita harus menghindari segala sesuatu yang dapat mengakibatkan kerusakan lingkungan.

Hal ini jelaskan dalam Al-Qur'an Surah Al-A'raf ayat 56 yang berbunyi:

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

Artinya: "dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik". Q.S Al-A'raf (7): 56

dalam Kitab Tafsir Ibnu Katsir (2003) Allah Subhanahu wa Ta'ala melarang perbuatan yang menimbulkan kerusakan di muka bumi dan hal-hal yang membahayakan kelestariannya sesudah diperbaiki. karena sesungguhnya apabila segala sesuatunya berjalan sesuai dengan kelestariannya, kemudian terjadilah pengrusakan padanya, hal tersebut akan membahayakan semua hamba Allah. Maka Allah Subhanahu wa Ta'ala melarang hal tersebut, dan memerintahkan kepada mereka untuk menyembah-Nya dan berdoa kepada-Nya serta berendah diri dari memohon belas kasihan-Nya. *وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا* yakni

dengan perasaan takut terhadap siksaan yang ada di sisi-Nya dan penuh harap kepada pahala berlimpah yang ada di sisi-Nya. إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ. maksudnya, sesungguhnya rahmat Allah selalu mengincar orang-orang yang berbuat kebaikan, yaitu mereka yang mengikuti perintah-perintah-Nya dan menjauhi larangan-larangan-Nya.

Berdasarkan penjelasan pada ayat tersebut Allah SWT memerintahkan manusia sebagai khalifah di bumi untuk senantiasa menjaga, memelihara, mengolah, melestarikan alam dan memanfaatkan apa yang ada di bumi dengan sebaik-baiknya tanpa menimbulkan kerusakan. Salah satu contoh dari peran manusia dalam melestarikan alam yaitu melakukan pengelolaan lahan dengan baik misalnya saja pada lahan yang ditanami tumbuh-tumbuhan.

Pengelolaan lahan yang baik tidak hanya berpengaruh terhadap tumbuhan yang ada tetapi juga berbagai hewan yang ada di dalamnya, salah satunya yaitu serangga. Serangga yang ada di alam tersebut memiliki ukuran dan peran yang bermacam-macam seperti predator, herbivor, detritvor dan dekomposer. Dengan pengelolaan lahan yang baik yang dilakukan oleh manusia maka jumlah serangga akan seimbang, begitu pula ekosistem di dalamnya.

Hasil penelitian tentang keanekaragaman serangga permukaan tanah di agroforestri kopi ini menyadarkan bahwasanya semua makhluk berperan penting di alam semesta ini. Oleh karena itu, kita sebagai manusia hendaknya tidak merusak lingkungan dan senantiasa menjaga ciptaannya melalui berbagai cara seperti tidak menebang pohon sembarangan, tidak menggunakan pupuk anorganik secara berlebihan dan senantiasa melestarikan tanaman-tanaman yang ada.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ditemukan 18 genus serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana yaitu genus *Lebia*, *Dromius*, *Pterostichus*, *Onthophagus*, *Xylosandrus*, *Tenebrio*, *Bolitophagus*, *Carpophylus*, *Stelidota*, *Cryptophilus*, *Neobisnius*, *Labia*, *Prenolepis*, *Reticulitermes*, *Willowsia*, *Lepidosera*, *Seira* dan *Gryllus*. Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks ditemukan 22 genus serangga tanah yaitu *Parcoblatta*, *Calosoma*, *Lebia*, *Dromius*, *Pterostichus*, *Xylosandrus*, *Tenebrio*, *Carpophilus*, *Stelidota*, *Cryptophilus*, *Neobisnius*, *Atheta*, *Rugilus*, *Labia*, *Prenolepis*, *Camponotus*, *Reticulitermes*, *Willowsia*, *Lepidosera*, *Seira*, *Selenothrips* dan *Gryllus*.
2. Berdasarkan perhitungan indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah yang terdapat di agroforestri kopi sederhana sebesar 1,814 dan agroforestri kopi kompleks sebesar 1,911 yang keduanya tergolong dalam keanekaragaman jenis sedang.
3. Berdasarkan perhitungan indeks dominansi serangga permukaan tanah yang terdapat di agroforestri kopi sederhana sebesar 0,275. Sedangkan indeks dominansi di agroforestri kopi kompleks yaitu sebesar 0,272 dengan. Indeks

kesamaan dua lahan antara agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks bernilai 0,49 yang artinya genus dari kedua agroforestri tidak banyak yang sama.

4. Hasil korelasi faktor abiotik pada agroforestri kopi sederhana yang paling berpengaruh ialah faktor abiotik bahan organik, N-total, C/N nisbi dan C-Organik terhadap genus *Seira*. Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks faktor abiotik yang paling berpengaruh adalah pH, N-total dan P terhadap genus *Cryptophilus*.

5.2 Saran

Saran yang diberikan pada penelitian ini adalah dapat dilakukan lebih lanjut pengamatan spesimen sampai ke tingkat spesies dan molekuler serta pengambilan sampel serangga tanah dengan perbedaan musim di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Ngantang.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. 2003. Lubabut Tafsir Min Ibnu Katsir. Jilid 1. Terjemhan Ghoffar E.M., Abdurrahim Mu'thi. Abu ihsan Al-itsari. Tafsir Ibnu Katsir. Bogor: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Adonovan, Sandri Tira.,Diah Wulandari dan Riza Linda. 2016. Keanekaragaman Genus Dan Pola Distribusi Semut (Formicidae) pada Areal Perkebunan Jabon Putih (*Antocephaluscadamba* (Roxb.) Miq.) di Desa Durian Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*.5(2): 53-58.
- Akutsu, Kotsuke., Khen, Chey Yun dan Toda, Masanori J. Assessment of Higher Insect Taxa as Bioindicators for Different Logging-Disturbance Regimes in Lowland Tropical Rain Forest in Sabah Malaysia. *Ecological Research* 22(4): 542-550.
- Andrianni, Dwi Meilina., Maryanti Setyaningsih, Susilo, Meitiyani, dan Agus Pambudi Dharma. 2017. Keanekaragaman dan Pola Penyebaran Insekta Permukaan Tanah di Resort Cisarua Taman Nasional Gunung Gedhe Pangrango Jawa Barat. *BIOEDUSCIENCE* 1(1): 24-30.
- Amin, Muhammad., Imran Rachman, dan Siti Ramlah. 2016. Jenis Agroforestri Lahan Di Desa Simoro Kecamatan Gumbasa Kabupaten Sigi. *WARTA RIMBA*.4(1) :97-104.
- Azima, Sri Ervina., Syahribulan, Sylvia Sjam dan Slamet Santosa. 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator Pada Tanaman Padi di Areal Persawahan Kelurahan Tamanlarea Kota Makasar. *BIOMA*. 2(2): 12-18.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. 2017. *Produksi Tanaman Pangan dan Hortikultura dan Perkebunan*. BPS Kabupaten Malang: Kurnia Offshet.
- Badan Pusat Statistik Kota Malang. 2018. *Kecamatan Ngantang dalam Angka 2018*. Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang.
- Balitbangtan. 2020. SCIENCE.INNOVATION. NETWORKS. <https://litbang.pertanian.go.id>
- Barchia, M.F. 2009. *Agroekosistem Tanah Masam*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press. 168 hal.
- Basna, Mailani., Roni Koneri, dan Adelfia Papu. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah Di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online*.6(1): 36-42
- Beetz, Alice. 2002. *Agroforestry Overview Horticulture Systems Guide*. ATTRA.NCAT Agriculture Systems.hal.1-16.
- Bellini, Bruno Cavalcante dan Zepelini Douglas. 2009. A New Spesies of Seira Lubbock (Collembola, Entomobryidae) with a key to the species of Paraiba Brazil. *Revista Brasileira de Entomologia*.53(2): 266-271.
- Borrer, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam, Penerjemah: Soetiyono Patoesojo*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BugGuide.net.2019 Identification,Images & Information For Inseta, Spider &Their,Kid. <http://bugguide.net/node/view/>(di unduh pada Agustus-Oktober 2019).

- Darmi, Yardiansyah, D., Rizwar. 2013. Populasi Cacing Tanah Megadrilli di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit dengan Strata Umur Tegakan yang Berbeda. *Prosiding Semirata FMIPA*. Universitas Lampung.
- Davis, Herlitz., dkk. 2017. The economic potential of fruit trees as shade in blue mountain coffee agroecosystems of the Yallahs River Watershed, Jamaica W.I. Agro
- De Foresta, H. and G. Michon. 1997. *The agroforest alternative to Imperata grasslands: when smallholder agriculture and forestry reach sustainability. Agroforestry Systems*. 36: 105-120
- Dhillon, J.S., Eickhoff., E. M., Mullen R. W dan W. R. Raun. 2019. World Potassium Use Efficiency in Cereal Crops. *Agronomy Journal*. Volume 3 Issue 2.
- Elzinga, Richard J. 2004. *Fundamental of Entomology*, Sixth Edition. Department of Entomology. Kansas State University Person Prentice Hall.
- Ewusie, J.Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Terjemahan oleh Utsman. Bandung: Tanuwijaya ITB.
- Fachrul, M.F., 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Fahruni, 2017. Karakteristik Lahan Agroforestri. *Jurnal Daun* Vol.4
- Farah, Adriana. 2012. Coffee: Emerging Health Effects and Disease Prevention, First Edition. John Willey & Sons, Inc and Institute of Food Technologists (USA) Wiley- Blackwell Publishing Ltd. 1(3).
- Galante, Eduardo. 2019. *Citation Enclopedy of Entomology*. <http://www.researchgate.net/publication/304154949>.
- Glime, J. M. 2017. Terrestrial Insect: Hemimetabola-Collembola. Chapter 12-2. *BRYOPHYTE ECOLOGY 2*: 2-43.
- Gunawan, Nurheni Wijayanto dan Sri Wilarso Budi, R. 2019. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis *Eucalyptus* Sp. *Jurnal Silvikultur Tropika* 10(2): 63-69.
- Hackel, Martin., Jan Farkac dan Rostivlav Sehnal. 2016. *Calosoma aethiops* (Jeannel, 1940) as a new synonym of *Calosoma imbricatum hottentotum* Chaudoir, 1852, a new status of *Calosoma roeschkei* Breuning, 1927, and a revision of the *Calosoma senegalense* group sensu Häckel, 2012 (Coleoptera, Carabidae, Carabini). *ZooKeys*. 609: 11-28
- Hadi, H., Mochammad, Udi, dan Rully Rahadian. 2009. *Entomology*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Hairiah, Kurniatun., Mustofa Agung Sardjono, dan Sambas Sabarnurdin. 2003. *Bahan Ajar Agroforestri 1*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Hakim, dkk., 1986. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Lampung: Penerbit Universitas Lampung.
- Hamama, Syarifah Farissi dan Irma Sasmita. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Sekitar Perkebunan Desa Cot Kareung Kecamatan Indrapuri Kabupaten Aceh Besar. *JESBIO* 1(1): 29-34.
- Hanafiah, K.A., A Napoleon dan N Ghoffar. 2007. *Biologi Tanah: Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Haneda, Noor Farikhah dan Nisfi Yuniar. 2015. Komunitas Semut (Hymenoptera: Formicidae) Pada Empat Tipe Ekosistem Yang Berbeda Di Desa Bungku Provinsi Jambi. *Jurnal Silvikultur Tropika* 6(3): 203-209.
- Harahap, Annisa Ika Pratiwi, Muhajir Utomo, Sri Yusnaini dan Syamsul Arif. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Keanekaragaman dan Populasi Mesofauna Pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa*) Musim Tanam ke-46. *J. Agrotek Tropika*. 4(1): 92.
- Hardjowigeno, S. 1995. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Persindo.
- Hassink, J. 1995. Density Fractionation of Soil Microorganic Matter and Microbial Biomass as Precursors C and N Mineralization. *Soil Biol. Biochem* 27(8): 1099-1108.
- Heddy, S., Metty dan Kurniati. 1994. *Prinsip-prinsip Dasar Ekologi: Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Pnerapannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Indriati, Gusti., Ling Sobari dan Dibyو Pranowo. 2017. Intensitas Serangan Penggerek Cabang *Xylosandrus compactus* (Coleoptera: Curculionidae) Pada Tempat Klon Kopi Robusta. *Jurnl Tanaman Industri Dan Penyegar* 4(2): 99-106.
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Israyanti, 2013. Perbandingan Karakteristik Kimia Antara Kopi Luwak dan Kopi Biasa dari Jenis Arabika dan Robusta Secara Kuantitatif. Skripsi Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar
- Jordal, H. Bjarte. 2014. Citation *Scoytinae* Latreille 1806
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Karmadibrata. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Kas, M., Muhlbachova, G., Kusa, H dan Pechova, M. 2016. Soil phosphorus and potassium availability in long-term field experiments with organic and mineral fertilization. *Plant Soil Environt*. 62(12): 558-565.
- Kautsar, M. Alvin. Riyanto dan Hujiaifah. 2015. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. 2(2): 124-136.
- Keshavarzi D, Moemenbellah-Fard MD, Fereidooni M, Zarenezhad M dan Fakoorziba MR. 2015. New record of sap beetle, *Nitidula flavomaculata* Rossi (Coleoptera: Nitidulidae) on an outdoor mummified human corpse, South of Iran. *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 3(3): 396-399.
- Kinasih, Ida., Cahyanto Tri dan Zhia Rizki Ardian. 2017. Perbedaan Keanekaragaman dan Komposisi Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Zonasi di Hutan Gunung Geulis Sumedang. Volume X (2) : 19-31.
- Khususiyah, Noviana., Suyanto dan Yana Buana. 2009. *Brief No 1 Policy Analysis Unit*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Kramer, Richard D dan Brenner, Richard J. 2005. *Cockroaches (Blattaria)*. 41-54pp. In: Mullen G, Durken L. (Editors). *Medical and Veterinary Entomology*, 2nd. CA Academic Press. San Diego.

- Kuncoro, Sapta., Lilik., Joko N., Rudiati Evi M. 2018. Kinetika Reaksi Penurunan Kafein dan Asam Klorogenat Biji Kopi Robusta melalui Pengukusan Sistem Tertutup. *Agritech*. 38(1): 105-111
- Lapolla, John S., Brady, Brady., Seang dan Shattuck., Steven O. 2010. Phylogeny and Taxonomy of the *Prenolepis* genus-group of Ants (Hymenoptera: Formicidae). 35: 181-131.
- Latumahina, Fransina., Musyafa, Sumardi dan Nugroho Susetya Putra. 2015. Respon semut Terhadap Kerusakan Antropogenik Dalam Hutan Lindung Sirimau Ambon. *J MANUSIA DAN LINGKUNGAN* 22(2): 169-178.
- Lisnawati, Andi., Abu Bakar M. Lahjie., B.D.A.S Simarangkir., Syahrir Yusuf dan Yosep Ruslim. 2017. Agroforestry System Biodiversity of Arabica Coffee Cultivation in North Toraja District, South Sulawesi. Indonesia. *BIODIVERSITAS*. 18(2): 741-751.
- Louzada, Julio N.C dan Elizabeth S. Nichols. 2012. Detritivorous Insect. <http://www.researchgate.net/publication/304154949>.
- Lyubarsky, Gyu. 2010. A new Beetle Species from The Russian Far East (Coleoptera: Cucujoidea, Erotylidae). *Russian Entomological Journal*. 19(2): 109-110.
- Magurran, Anne E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measure*. Pricenton New Jersey: Pricenton University Press.
- Martini, Endri., Riyandoko dan James M. Roshetko. 2017. *Pedoman Membangun Kebun Agroforesti Kopi*. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program.
- Maulana, Ade Moch Iqbal., Dadi dan Taupuk Sofyan. 2016. Keanekaragaman Jenis Serangga di Kawasan Hutan Lindung Karangkamulyan Kabupaten Ciamis. *Jurnal Pendidikan Biologi* 4(1): 69-74.
- Messina, G., Zanella C., Monda V., Dato A., Liccardo D., De B.S., Valenzano A., Mosctelli A., Cibelli G., and Monda M. 2015. Review Article The Beneficial Effects of Coffee in Human Nutrition. *Biology and Medicine* 7(4).
- Morario. 2009. Komposisi dan distribusi cacing Tanah di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Moeis dan di Perkebunan Rakyat Desa Simodong Kecamatan Sei Suka Kabupaten Batu Bara. *Skripsi*. Departemen Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara .Medan.
- Motis, Tim., 2007. *Agroforestry Principles*. USA: ECHO Technical Note :1-11.
- Nair, P.K.R, 1984. *Tropical Agroforestry System and Practices*. Kenya: International Council for Research in Agroforestry (ICRAF).
- Natsir, 2013. Keanekaragaman Jenis Serangga Tanah Di Areal Kerja Hutan Kemasyarakatan Sesaot Lombok Brat Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi* 2(1).
- Odum, Eguene P. 1998. *Dasar-Dasar, Ekologi Edisi Ketiga, Penerjemah: Tjahyono Samingan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press (UGM).
- Pemerintah Kabupaten Malang. 2014. *Review Rencana Strategis Kecamatan Ngantang 2011-2015*. Pemerintah Kecamatan Ngantang.

- Prastowo, Bambang., Elna Karmawati, Rubijo, Siswanto, Chandra Indrawanto, dan S Joni Munarso. 2010. Bogor: Budidaya dan Pasca Panen Kopi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Precht, Herber. 2013. *Temperature and Life*. 782. New York: Springer
- Pribadi, Avry dan Illa Anggraeni. 2011. Pengaruh Temperatur dan Kelembaban Terhadap Tingkat Kerusakan Daun Jabon (*Anthocephalus cadamba*) Oleh *Arthrochista hilaralis*. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 8(1): 1-7.
- Purwanto, Eko., Wawan dan Wardati. 2017. Kelimpahan Mesofauna Tanah pada Tegakan Tanaman Karet (*Havea brasiliensis* Muell. Arg) di Tanah Gambut yang Ditumbuhi dan tidak Ditumbuhi *Mucunabracteata*. *JOM FAPERTA*. 4(1).
- Rachmawati, Ovy Dwi., Wahyu Prihanta 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* 2(2): 188-197.
- Rahardjo, Pudji. 2017. *Berkebun Kopi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Rasiska, Siska., dan Abdirrasyiddin Khairullah. 2017. Efek Tiga Jenis Pohon Penaung Terhadap Keragaman Serangga pada Pertanaman Kopi di Perkebunan Rakyat Manglayang, Kecamatan Cilengkrang, Kabupaten Bandung. *Jurnal Agrikultura* 28(3): 161-166.
- Razaq, Muhammad., Zhang, Pheng., Shen, Hai-Long dan Salahuddin 2017. Influence of Nitrogen and Phosphorous on the Growth and root morphology of *Acer mono*. *PLOS-ONE* 12(2): e0171321. doi:10.1371/journal.pone.0171321
- Resh, Vincent. H dan Ring T. Carde. 2003. *Encyclopedia of Insects*. Elsevier Science (USA): Academic Press.
- Rijal, Syaiful Permana. 2015. *Keanekaragaman Serangga Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungandan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri*. Fakultas SAINTEK Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. (Skripsi dipublikasikan)
- Ruslan, Hasni. 2009. Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Habitat Hutan Homogen dan Heterogendi Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat. *Vis Vitalis* 2(1)
- Sandjaya, A. 2008. *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Jenis Tegakan di Alas Kethu Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah*. Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta. (Skripsi dipublikasikan)
- Sanjaya, Yayan dan Anna L.H. Dibiyantoro. 2012. Keragaman Serangga Pada Tanaman Padi (*Capsicum Annum*) yang Diberi Perstisida Sintesis Versus Biopestisida Racun Laba-Laba (*Nephila* Sp). *J. HPT Tropika*. 12(2): 192-199.
- Sasakawa, Koji dan Kohei Kubota. 2007. Phylogeny and Genital Evolution of Carabid Beetles in the Genus *Pterostichus* and Its Allied Genera (Coleoptera: Carabidae) Inferred from Two Nuclear Gene Sequences. *Annals of the Entomological Society of America*. Vol 100(2): 100-109.
- Schowalter, T.D., 2011. *Insect Ecology An Ecosystem Approach 3th edition*. Academic Press. (421-425)

- Shihab, M.Q. 2002. *Tafsir Al Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an* Volume 10. Jakarta: Lentera Hati.
- Shweta, M dan K. Rajmohana. 2018. A Comparism of Sweep Net, Yellow Pan Trap and Malaise Trap for Sampling Parasitic Hymenopteera in a Backyard Habitat in Kerala. *ENTOMON*. 43(1): 34-44.
- Simbolon, Hotman. 2009. *Statiska*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Siregar, A.Z. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU Press.
- Siwi, Sri Suharni. 1991. *Kunci Determinasi Serangga. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu*. Jakarta: PT Kanisius.
- Smith, T.M dan Smith, R.L. 2006. *Element of Ecology Sixth Edition*. San Fransisco: Person Education. Inc.
- Sobari, Ling., Sakiroh, dan Eko Heri Purwanto. 2012. Pengaruh Jenis Tanaman Penaung Terhadap Pertumbuhan Dan Presentase Tanaman Berbuah Pada Kopi Arabika Varietas Kartika 1. *Buletin RISTI* 3(3):217-222.
- Soegianto, Agoes. 2010. *Ilmu Lingkungan Sarana Menuju Masyarakat Berkelanjutan*. Surabaya: Airlangga University Press .
- Southwood, T.R.E., 1975. *Ecological Methods: with particular reference to the study of insect population*. New York: Chapman and Hall.
- Speight, Martin R., Mark D. Hunter, Allan D. Watt. 2008. *Ecology of Insect Concept and Application*. India: Spi Publisher Sservices. Pondicherry.
- Swift, M dan D Bignell. 2001. *Metode Standard Pengkajian Tanah Keanekaragaman Hayati dan Penggunaan Tanah Praktek*. Bogor: Pusat Internasional untuk Penelitian di Asia Program Penelitian Regional Agroforestri Tenggara.
- Suhardjono, Y.R., Deharveng, L., Batos A. 2012. *Collembola (Ekor Pegas)*. Bogor: PT. Vega Briantama Vandonesia (VEGAMEDIA).
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga* . Malang: UIN Malang Press.
- Sukmawati. 2015. Analisis Ketersediaan C-Organik di Lahan Kering Setelah Diterapkan Berbagai Model Sistem Pertanian Hedgerow. *Jurnal Galung Tropika*. 4(2): 115-120.
- Stan. Melania. 2019. The first record of *Stelidota geminata* (Coleoptera, Nitidulidae) in Romania. *The Journal of Grigore Antipa National museum of National History*. 62(1): 57-60.
- Suin, N.M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Umrany, Ramesh dan C.K.Jain. 2010. *Agroforestry system and practice*. India: Oxford Book Company.
- Vandermeer, John H. 2003. *Tropical Agroecosystems*. CRC Press LLC: Boca Raton.
- Wagner, Grzegorz K dan Rafal Gosik. 2016. Comparative morphology of immature stages of two sympatric Tenebrionidae species, with comments on their biology. *Zootaxa*. 4111(3): 201-222.
- Warino, Joko., Rahayu Widyastuti, Yayuk Rahayuningsih Suhardjono dan Budi Nugroho. 2017. Keanekaragaman dan Kelimpahan Collembola pada

- Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Bajubang, Jambi. *Jurnal Entomologi Indonesia* 14(2):51-57.
- Weil, RR dan N.C Brady. 2017. Phosphorus and Potassium, Chapter 14, p. 6433-695. *The Nature and Properties of Soils*, 15 th ed. Pearson. Columbus OH, USA.
- Widianto, Wijayanto., Nurheni, dan Didik Suprayogo. 2003. *Bahan Ajaran Agroforestri 6 Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri*. Bogor: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Wijana, Nyoman. 2014. Analisis Komposisi dan Keanekaragaman Spesies Tumbuhan di Hutan Desa Bali Aga Tigawasa, Buleleng-Bali. *Jurnal Sains dan Teknologi* 3(1): 288-299.
- Wijayanti, Reni dan Budi Prasetya. 2018. Pengaruh Pemberian Urea Terhadap Laju Dekomposisi Serasah Tebu di Pusat Penelitian Gula Jengkol, Kabupaten Kediri. 5(1): 793-799.
- Wulandari, Astri Dwi Tutik Indrawati., Fitrahayanti Fiqqi Maghfirah., Eka Kartika Arum Puspita Sari1., Shifa Fauziyah dan Rosmanida. 2018. Diversity of Soil Macro Insect in Alas Purwo National Park, Banyuwangi, East Java. Indonesia. *J. Trop. Biodiv. Biotech.* 3: 62-66.
- Xu, Jianchu., Agustin Mecardo, Jun He dan Ian Dawson. 2013. *An Agroforestry Guide for Field Practitioners*. The World Agroforestry Centre. China: World Agroforestry Centre (ICRAF).
- Yamin, Sofyan dan Heri Kurniawan. 2009. *SPSS COMPLETE: Teknik Analisis Statistik Terlengkap dengan Software SPSS*. Jakarta: Salemba Infotek.
- Yuliani, Yeni., Samsul Kamal dan Nafisah Hanim. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Tipe Habitat di Lawe Cimanok Kecamatan Kluet Timur Kabupaten Aceh Selatan. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Banda Aceh. *Prosiding Seminar Nasional Biotik.*: 803-812.
- Yuswana. Agung., Terry Pakki dan Mariadi. 2018. Keanekaragaman Coleoptera Dan Araneida Permukaan Tanah Pada Berbagai Kondisi Sanitasi Kebun Kakao Rakyat di Kabupaten Kolaka Timur. *Biowallacea* 5(2)
- Zu'amah, Hidayatuz. 2016. *Hubungan Antara Kepadatan dan Keanekaragaman Collembola Dengan Kualitas Tanah di Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat Kecamatan Bajubang Kabupaten Batanghari Jambi*. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. (Skripsi dipublikasikan)

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Penelitian

Tabel 1. Jumlah spesimen di agroforestri kopi sederhana

Nama Spesies	Plot ke-																																						
	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			
Orthopagus	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	
Lebia	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dromius	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pterostichus	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylosandrus	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Tenebrio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
Bolitophagus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Carpophilus	1	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2
Stelidota	4	3	3	2	4	1	3	3	6	2	2	-	8	2	4	1	3	3	-	3	5	4	4	-	3	2	2	4	2	-	2	-	2	-	2	-	2	-	
Cryptophilus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	-	1	-	-	-	-	-	1	4	-	6	2	1	-	2	1	-	-	-	-	
Neobisnius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Labia	-	-	1	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Prenolepis	5	6	8	8	8	4	3	13	7	10	8	10	9	1	6	10	4	20	11	2	4	3	11	9	2	5	8	5	5	10	14	16	5	8	10	9	-	-	
Reticulitermes	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	4	1	-	-	-	-
Willowsia	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
Lepidosera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Seira	-	1	-	6	2	-	3	-	4	1	-	-	-	-	-	-	4	12	-	1	-	-	3	3	1	6	2	2	5	2	-	2	3	-	2	2	-	-	
Gryllus	3	-	1	1	1	-	1	3	1	1	-	1	1	1	-	-	-	-	6	-	2	2	1	3	-	-	1	1	2	-	1	-	2	2	1	-	-	-	

Tabel 2. Jumlah spesies di agroforestri kopi kompleks

Nama spesimen	Plot ke-																																							
	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	28	30	31	32	33	34	35	36				
Parcoblatta	-	-	-	1	1	1	-	-	-	2	-	-	7	5	3	4	2	-	2	1	-	-	-	-	1	1	-	3	-	-	1	2	-	5	-	-	-	-		
Calosoma	-	-	-	2	1	-	2	-	5	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Lebia	-	-	2	-	1	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-		
Dromius	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-		
Pterostichus	-	2	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Xylosandrus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
Tenebrio	6	2	1	5	-	-	-	-	3	3	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	6		
Carpophilus	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	
Stelidota	1	-	-	3	-	3	-	1	-	1	-	1	-	4	-	-	11	10	9	6	4	3	2	-	-	7	4	-	1	7	-	-	8	2	1	-	-	-		
Cryptophilus	3	-	-	-	-	1	10	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	3	-	-	-	-	-	-	-	3		
Neobisnius	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	
Labia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Prenolepis	3	14	2	7	1	9	5	4	1	8	2	2	3	-	6	1	4	3	-	-	4	2	-	-	1	6	-	1	4	4	7	2	5	4	1	8	3	-		
Camponotus	2	2	5	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2		
Reticulitermes	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Willowsia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lepidosera	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	
Seira	4	10	8	3	16	27	14	15	16	11	4	14	22	14	17	32	3	25	15	6	10	6	17	7	11	9	10	6	19	18	23	15	7	8	12	3	4	-		
Selenothrips	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	1	5	-	-	1	-	3	1	-	2	-	-	2	2	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	
Gryllus	1	-	2	-	4	-	1	3	2	2	-	1	1	2	1	1	2	1	2	-	1	2	1	2	1	3	2	2	-	2	3	1	2	1	3	1	-	-	-	
Atheta	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rugilus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabel 3. Hasil pengambilan faktor abiotik

Faktor Abiotik	Sederhana			Rata-Rata	Kompleks			Rata-Rata
	I	II	III		I	II	III	
Suhu (°)	21,3	23,2	24,4	22,96667	31,5	28,2	28,1	29,26667
Kelembapan (%)	80,55	80,74	80,65	80,64667	79,65	79,25	79,45	79,45
Kadar Air (%)	22,2	20,3	21,8	21,43333	20,5	18,3	21,1	19,96667
pH	5,06	4,84	5,93	5,276667	6,12	6,31	6,18	6,203333
C(%)	1,24	1,28	3,20	1,906667	1,38	3,3	1,44	2,04
N(%)	0,206	0,2	0,3	0,235333	0,16	0,31	0,21	0,226667
C/N(%)	6,02	6,40	10,67	7,696667	8,63	10,65	6,86	0,713333
Bahan Organik(%)	2,14	2,21	5,51	3,286667	2,38	5,69	2,48	3,516667
P (%)	14	22	10	15,33333	7	16	10	11
K (%)	0,115	0,179	0,115	0,136333	0,115	0,179	0,179	0,157667

Lampiran 2. Hasil analisa tanah

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH
LABORATORIUM UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA
BEDALI - LAWANG

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 %
1	An. M Muchlasin UIN												
2	Ganten 1	5,06	-	1,24	0,206	6,02	2,14	14,00	0,115	-	-	-	-
3	Ganten 2	4,84	-	1,28	0,200	6,40	2,21	22,00	0,179	-	-	-	-
4	Ganten 3	5,93	-	3,20	0,300	10,67	5,51	10,00	0,115	-	-	-	-
5	Jombok 1	6,12	-	1,38	0,160	8,63	2,38	7,00	0,115	-	-	-	-
6	Jombok 2	6,31	-	3,30	0,310	10,95	5,69	16,00	0,179	-	-	-	-
7	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				

Sidoarjo, 12 September 2019

KASI PRODUKSI
SLAMET, SP
NIP 19730817 200003 1 014

ANALIS TANAH
MARIA YULITA E, SP
NIP 19700713 200701 2 010

KEPALA UPT PATPH
IR JIRITA RAHAYU ARYATI, MMA
NIP 19670704 199202 2 003

Lampiran 3. Hasil perhitungan

Tabel 4. Hasil perhitungan kesamaan komunitas di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks.

Lokasi	Genus																								N
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	
Sederhana	0*	0*	5	7*	2*	1*	3*	3*	3	13	89	23*	0*	0*	15	8	277	0*	12	8*	3*	67*	0*	39*	578
Kompleks	41	13	0*	21	7	5	4	31	0*	5*	88*	24	3	4	1*	1*	124*	15	2*	11	5	457	23	52	937

Diketahui:

$$j = 377$$

$$a = 578$$

$$b = 937$$

$$\begin{aligned} Cs &= 2j/(a+b) \\ &= 2(377) / (578+937) \\ &= 754 / 1515 \\ &= 0,497 \end{aligned}$$

Keterangan: j = jumlah individu yang terkecil dari spesies yang sama dari kedua komunitas

a = jumlah individu di agroforestri kopi sederhana

b = jumlah individu di agroforestri kopi kompleks

Lampiran 4. Hasil korelasi faktor fisika kimia dengan keanekaragaman serangga.

4.1 Korelasi faktor fisika-kimia dengan keanekaragaman serangga di agroforestri kopi sederhana

Tabel 5. Korelasi suhu dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosera	Seira	Gryllus	Suhu
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.4631
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.09638
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.41586
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.2508
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.58414
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.7492
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.58414
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.2508
Stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.85198
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.24244
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.92811
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.70517
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.07866
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.7492
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.83315
Lepidosera	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.38125		0.01723	0.1976	0.41586
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.39864
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.21827
Suhu	0.74688	0.98856	0.79412	-0.9234	0.60776	-0.3839	0.60776	-0.9234	0.23042	0.92836	-0.11269	0.44673	-0.99238	0.38385	0.2591	0.79412	0.81027	-0.9418	

Tabel 6. Korelasi kelembaban dengan keanekaragaman serangga.

	Ontopagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosea	Seira	Gryllus	Kelembapan
Ontopagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.1017
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.46842
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.98066
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.31399
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.019339
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.68601
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.019339
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.31399
stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.28718
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.80723
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.50709
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.14038
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.64346
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.68601
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.26835
Lepidosea	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.98066
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.96344
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.78306
Kelembapan	0.98727	0.7413	0.63037	-0.88081	0.99954	0.47347	0.99954	-0.88081	0.89997	0.29819	0.69918	0.97579	-0.53123	-0.47347	0.91247	0.030373	0.0574	-0.3342	

Tabel 7. Korelasi kadar air dengan keanekaragaman serangga.

	Ontopagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosea	Seira	Gryllus	Kadar air
Ontopagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.3264
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.69312
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.79464
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.53869
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.20536
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.46131
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.20536
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.53869
Stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.06248
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.96807
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.28239
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.08432
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.86816
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.46131
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.04365
Lepidosea	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.79464
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.81186
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.99224
Kadar air	-0.87142	-0.4636	0.31701	0.66285	-0.94842	-0.7488	-0.94842	0.66285	-0.9952	0.050141	-0.90322	-0.9912	0.20562	0.74875	-0.99765	0.31701	0.29124	-0.0122	

Tabel 8. Korelasi pH dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosea	Seira	Gryllus	pH
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.99879
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.63449
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.12224
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.78891
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.87776
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.21109
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.87776
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.78891
stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.60991
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906		-0.71458	-0.1478	0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.29567
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.39
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.75672
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.45945
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.21109
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.62875
Lepidosea	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.12224
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.13947
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.31984
pH	-0.001893	0.54312	0.98162	-0.32554	-0.19084	-0.9455	-0.19084	-0.32554	-0.5751	0.89407	-0.81815	-0.3729	-0.75069	0.94553	-0.5507	0.98162	0.9761	-0.8764	

Tabel 9. Korelasi bahan organik (%) dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosea	Seira	Gryllus	Bahan Organik (%)
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.86739
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.50067
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.011571
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.6551
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.98843
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.3449
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.98843
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.6551
stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.74373
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906		-0.71458	-0.1478	0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.16186
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.52382
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.89053
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.32563
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.3449
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.76256
Lepidosea	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.011571
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.005654
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.18603
Bahan Organik (%)	0.2068	0.70636	0.99983	-0.51566	0.018174	-0.8568	0.018174	-0.51566	-0.3918	0.96785	-0.68016	-0.1711	-0.87201	0.8568	-0.3644	0.99983	0.99996	-0.9576	

Tabel 10. Korelasi N Total (%) dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidoseira	Seira	Gryllus	N Total (%)
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.91303
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.54632
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.03407
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.70074
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.96593
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.29926
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.96593
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.70074
Stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.69809
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.2075
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.47818
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.84489
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.37127
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.29926
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.71692
Lepidoseira	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.03407
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.051295
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.23167
N Total (%)	0.13618	0.65384	0.99857	-0.45296	-0.053492	-0.8915	-0.053492	-0.45296	-0.4567	0.94735	-0.73093	-0.2412	-0.83471	0.89153	-0.4302	0.99857	0.99676	-0.9345	

Tabel 11. Korelasi C/N Nisbah dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidoseira	Seira	Gryllus	C/N Nisbah
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.83207
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.46536
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.046889
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.61978
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.95311
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.38022
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.95311
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.61978
Stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.77905
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.12654
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.55913
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.92585
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.29031
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.38022
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.79788
Lepidoseira	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.046889
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.029664
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.15071
C/N Nisbah	0.26073	0.74452	0.99729	-0.56237	0.073587	-0.8269	0.073587	-0.56237	-0.3402	0.98031	-0.63847	-0.11621	-0.89781	0.82688	-0.3122	0.99729	0.99891	-0.9721	

Tabel 12. Korelasi C-Organik (%) dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophylus	Stelkioda	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosera	Seira	Gryllus	C-organik (%)
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.8676
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.50088
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.011366
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.6553
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.98863
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.3447
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.98863
Carpophylus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.6553
Stelkioda	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.74352
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.16206
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.52361
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.89033
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.32584
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.3447
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.76236
Lepidosera	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.011366
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.0058584
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.9522	-0.9601		0.18623
C-organik (%)	0.20648	0.70613	0.99984	-0.51538	0.017853	-0.857	0.017853	-0.51538	-0.3921	0.96777	-0.6804	-0.1714	-0.87185	0.85696	-0.3647	0.99984	0.99996	-0.9575	

Tabel 13. Korelasi P dengan keanekaragaman serangga.

	Ontophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophylus	Stelkioda	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowsia	Lepidosera	Seira	Gryllus	P (mg/kg)
Ontophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.66667
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.96662
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.45437
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.87896
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.54563
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.12104
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.54563
Carpophylus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.87896
Stelkioda	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.27778
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.16378	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.6278
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.51225	0.52947	0.70984	0.85788
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.42459
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.79157
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.12104
Willowsia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.29662
Lepidosera	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.45437
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.4716
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.65197
P (mg/kg)	0.5	-0.0524	-0.7559	-0.18898	0.65465	0.98198	0.65465	-0.18898	0.9063	-0.55191	0.99587	0.78571	0.32158	-0.98198	0.89341	-0.75593	-0.7379	0.51986	

Tabel 14. Korelasi K dengan keanekaragaman serangga.

	Onthophagus	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Bolitophagus	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Reticulitermes	Willowisia	Lepidosea	Seira	Gryllus	K (mg/100)
Onthophagus		0.36672	0.87896	0.2123	0.12104	0.7877	0.12104	0.2123	0.38888	0.70554	0.60879	0.24208	0.54176	0.7877	0.37005	0.87896	0.86174	0.68137	0.45437
Lebia	0.83863		0.51225	0.15442	0.48775	0.84558	0.48775	0.15442	0.7556	0.33882	0.97551	0.60879	0.17504	0.84558	0.73676	0.51225	0.49502	0.31465	0.82109
Dromius	0.18898	0.69338		0.66667	1	0.33333	1	0.66667	0.73216	0.17343	0.51225	0.87896	0.3372	0.33333	0.75099	9.00E-06	0.01723	0.1976	0.66667
Pterostichus	-0.94491	-0.9707	-0.5		0.33333	1	0.33333	9.00E-06	0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.66667
Xylosandrus	0.98198	0.72058	0	-0.86603		0.66667	9.00E-06	0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.33333
Tenebrio	0.32733	-0.2402	-0.866	0	0.5		0.66667	1	0.39882	0.50676	0.17891	0.54563	0.67054	9.00E-06	0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.33333
Bolitophagus	0.98198	0.72058	0	-0.86603	1	0.5		0.33333	0.26784	0.82657	0.48775	0.12104	0.6628	0.66667	0.24901	1	0.98278	0.8024	0.33333
Carpophilus	-0.94491	-0.9707	-0.5	1	-0.86603	0	-0.86603		0.60118	0.49324	0.82109	0.45437	0.32946	1	0.58234	0.66667	0.64944	0.46907	0.66667
Stelidota	0.81916	0.37454	-0.4084	-0.58629	0.91279	0.8101	0.91279	-0.58629		0.90558	0.21991	0.14681	0.93064	0.39882	0.01883	0.73216	0.74938	0.92975	0.065489
Cryptophilus	0.44623	0.86168	0.96312	-0.71458	0.26906	-0.6996	0.26906	-0.71458	-0.1478		0.68567	0.94761	0.50676	0.92442	0.17343	0.1562	0.02417	0.84009	
Neobisnius	0.57656	0.03846	-0.6934	-0.27735	0.72058	0.96077	0.72058	-0.27735	0.94093	-0.47393		0.36672	0.84945	0.17891	0.23874	0.52947	0.90474	0.15442	
Labia	0.92857	0.57656	-0.189	-0.75593	0.98198	0.65465	0.98198	-0.75593	0.97353	0.082199	0.83863		0.78384	0.54563	0.12797	0.87896	0.89619	0.92344	0.2123
Prenolepis	-0.65924	-0.9624	-0.863	0.86905	-0.50525	0.49473	-0.50525	0.86905	-0.1087	-0.96709	0.23429	-0.3331		0.67054	0.91181	0.3372	0.31998	0.13961	0.99613
Reticulitermes	-0.32733	0.24019	0.86603	1.60E-17	-0.5	-1	-0.5	1.97E-17	-0.8101	0.69956	-0.96077	-0.6547	-0.49473		0.41766	0.33333	0.35056	0.53093	0.33333
Willowisia	0.83577	0.40181	-0.3813	-0.60999	0.92447	0.79241	0.92447	-0.60999	0.99956	-0.11845	0.9305	0.97986	-0.13809	-0.79241		0.75099	0.76821	0.94859	0.084323
Lepidosea	0.18898	0.69338	1	-0.5	0	-0.866	0	-0.5	-0.4084	0.96312	-0.69338	-0.189	-0.86297	0.86603	-0.3813		0.01723	0.1976	0.66667
Seira	0.21548	0.71262	0.99963	-0.52325	0.027053	-0.8522	0.027053	-0.52325	-0.3836	0.97005	-0.67363	-0.1624	-0.87632	0.85218	-0.3561	0.99963		0.18037	0.68389
Gryllus	-0.47987	-0.8803	-0.9522	0.74061	-0.30542	0.67193	-0.30542	0.74061	0.11012	-0.99928	0.44016	-0.12	0.97605	-0.67193	0.08067	-0.95222	-0.9601		0.86426
K (mg/100)	0.75593	0.27735	-0.5	-0.5	0.86603	0.86603	0.86603	-0.5	0.99471	-0.24855	0.97073	0.94491	-0.00608	-0.86603	0.99124	-0.5	-0.4764	0.2116	

4.2 Korelasi faktor fisika-kimia dengan keanekaragaman serangga di agroforestri kopi kompleks

Tabel 15. Korelasi suhu dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblatta	Calsoma	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Willowisia	Lepidosea	Seira	Selenothrips	Gryllus	Suhu		
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.65487			
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.309			
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.31688		
Dromius	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.65021		
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.89542		
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.43792		
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.65021		
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.65021		
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62056	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.65624		
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.41443		
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.31688		
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.43792		
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.68312		
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.68312		
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9134	0.1893	0.45437	0.06451		
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.7254		
Reticulitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.43355	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.65021		
Willowisia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.3054	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91625	-0.74061	-0.6003	-0.67193	-0.67193	0.99049	0.19418	-0.30642		0.64798	0.99372	0.27719	0.54226	0.15219		
Lepidosea	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.57656	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.27735	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252		0.3383	0.3708	0.10573	0.49579			
Seira	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.74721	-0.12783	-0.979	0.94916	0.009688	0.84576		0.7291	0.46403	0.85409		
Selenothrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.023059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	0.29687	-0.95612	-0.58981	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26807	0.125		
Gryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.9177	0.43355	-0.99718	-0.91766	0.072677	-0.3023	-0.9934	-0.9972	0.11471	0.11471	0.75593	0.86603	-0.91766	0.63865	-0.98624	-0.74591	-0.91456		0.39007			
Suhu	-0.51597	0.8845	-0.87866	-0.5222	-0.16354	-0.77259	-0.52221	0.52221	-0.51411	-0.79549	-0.87866	-0.77259	-0.47745	-0.47745	0.9949	0.42094	-0.52								

Tabel 16. Korelasi kelembaban dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblatta	Calsoma	Lebia	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpoiphilus	Sieklotia	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnus	Labia	Preolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowisia	Lepidosera	Seira	Selenotrrips	Cryllus	Kelembaban
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.30508
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.040783
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.66667
Dromis	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	1
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.75593		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.54563
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.7877
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	1
Carpoiphilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	1
Sieklotia	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.49667	0.78124	0.95369	0.30646
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.10136	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.064639
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.66667
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.7877
Neobisnus	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.33333
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.33333
Preolepis	-0.59972	0.92703	0.82603	-0.43355	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.28548
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.92681
Reticulitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.43355	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	1
Wilowisia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.30542	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91635	-0.74061	-0.6003	-0.67193	-0.67193	0.99049	0.19418	-0.30542		0.64798	0.99372	0.27719	0.54226	0.1976
Lepidosera	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.97073	-0.23655	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.27735	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252		0.3583	0.3708	0.10573	0.84558
Seira	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.74721	-0.12783	-0.979	0.94916	0.009868	0.84576		0.7291	0.46403	0.79612
Selenotrrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.032059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	0.29687	-0.95612	-0.59881	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26507	0.47478
Cryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.91766	0.43355	-0.99718	-0.91766	0.91766	0.072677	-0.3023	-0.9934	-0.9972	0.11471	0.11471	0.75593	0.86603	-0.91766	0.65865	-0.98624	-0.74591	-0.91456		0.73985
Kelembaban	-0.88736	0.99795	-0.5	-4.50E-18	-0.65465	-0.32733	-4.15E-18	-1.60E-17	-0.88636	-0.99485	-0.5	-0.32733	-0.86603	-0.86603	0.90113	-0.11471	-4.02E-18	0.95222	-0.24019	0.31481	-0.73455	0.39736	

Tabel 17. Korelasi kadar air dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblatta	Calsoma	Lebia	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpoiphilus	Sieklotia	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnus	Labia	Preolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowisia	Lepidosera	Seira	Selenotrrips	Cryllus	Kadar air
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.30508
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.040783
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.86954
Dromis	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.53621
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.75593		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.80183
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.7485
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.53621
Carpoiphilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.53621
Sieklotia	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.49667	0.78124	0.95369	0.15734
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.10136	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.39916
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.86954
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.7485
Neobisnus	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.13046
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.13046
Preolepis	-0.59972	0.92703	0.82603	-0.43355	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.47428
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0	

Tabel 18. Korelasi pH dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblatta	Calsoma	Lebu	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Steklota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reiculfitermes	Willowsia	Lepidosera	Sera	Selenotrrips	Cryllus	pH
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.02826	0.59056	0.62173	0.69492	0.51067	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.17165
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.17421
Lebu	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.80009
Dromis	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86657
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.4122
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.05788	0.41617	0.31292	0.047851	0.92113
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86657
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86657
Steklota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463															
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.06879
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.80009
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.05788	0.41617	0.31292	0.047851	0.92113
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.19991
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.19991
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85234	-0.82603	-0.7046	-0.5636	-0.5636		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.41891
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.79539
Reiculfitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.43355	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86657
Willowsia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.3054	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91635	-0.74061	-0.6003	-0.67193	-0.6719	0.99049	0.19418	-0.30542		0.64798	0.99372	0.27719	0.54226	0.33102
Lepidosera	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.97073	-0.23655	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.2774	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252					
Sera	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.7472	-0.12783	-0.979	0.94916	0.009868	0.84576		0.7291	0.46403	0.6627
Selenotrrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.032059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	0.29687	-0.95612	-0.58981	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26507	0.60821
Cryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.9177	0.43355	-0.99718	-0.91766	0.91766	0.072677	-0.3023	-0.9934	-0.9972	0.11471	0.11471	0.75593	0.86603	-0.91766	0.65865	-0.9862	-0.74591	-0.91456		0.87328
pH	0.96387	-0.96279	0.30888	-0.2081	0.7976	0.12357	-0.20805	0.20805	0.96329	0.99417	0.30888	0.12357	0.9511	0.9511	-0.79121	0.31888	-0.20805	-0.86784	0.03297	-0.50539	0.5773	-0.19774	

Tabel 19. Korelasi bahan organik (%) dengan keanekaragaman serangga

	Parcoblatta	Calsoma	Lebu	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Steklota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reiculfitermes	Willowsia	Lepidosera	Sera	Selenotrrips	Cryllus	Bahan Organik (%)
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.02826	0.02826	0.59056	0.62173	0.69492	0.51067	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.011347
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.35721
Lebu	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.98309
Dromis	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86357
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.2292
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.05788	0.41617	0.31292	0.047851	0.89587
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86357
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86357
Steklota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463															
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.25179
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.98309
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.05788	0.41617	0.31292	0.047851	0.89587
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.016908
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.016908
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85234	-0.82603	-0.7046	-0.5636	-0.5636		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.60191
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.61039
Reiculfitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.4336	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.86357
Willowsia																							

Tabel 20. Korelasi N total (%) dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblata	Calsoma	Lebia	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowsia	Lepidosera	Seira	Selenothrips	Cryllus	N Total (%)
Parcoblata		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.18404	
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.16182	
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.7877
Dromis	-0.46108	-0.60408	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.42459	
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.90874
Tenebrio	-0.46108	-0.60408	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.18542	
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.056399
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.7877
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.90874
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.80812	0.92681	0.3091	0.2123
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.80812	0.92681	0.3091	0.2123
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.40652
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.80578
Reticulitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	-1	-1	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.43355	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896	
Wilowsia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.3054	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91635	-0.74061	-0.6003	-0.67193	-0.67193	0.99049	0.19418	-0.30542		0.64798	0.99372	0.27719	0.54226	0.31863
Lepidosera	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.97073	-0.23655	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.27735	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252		0.3583	0.3708	0.10573	0.96662
Seira	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.74721	-0.12783	-0.979	0.94916	0.009869	0.84576		0.7291	0.46403	0.67508
Selenothrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.032059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	-0.95612	-0.58981	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26507	0.59582	
Cryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.9177	0.43355	-0.99718	-0.91766	0.91766	0.072677	-0.3023	-0.9934	-0.9972	0.11471	0.11471	0.75393	0.86603	-0.91766	0.65865	-0.98624	-0.74591	-0.91456		0.86089
N Total (%)	0.9585	-0.96787	0.32733	-0.189	0.78571	0.14286	-0.18898	0.18898	0.95788	0.99608	0.32733	0.14286	0.94491	0.94491	-0.80296	0.30038	-0.18898	-0.87734	0.652414	-0.48851	0.59308	-0.21678	

Tabel 21. Korelasi C/N Nisbah dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblata	Calsoma	Lebia	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowsia	Lepidosera	Seira	Selenothrips	Cryllus	CN Nisbah
Parcoblata		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.001377	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.18404	
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.16182	
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.6909
Dromis	-0.46108	-0.60408	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.096805	
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.56986
Tenebrio	-0.46108	-0.60408	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.18542	
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.056399
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.6909
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.56986
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.80812	0.92681	0.3091	0.2123
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.80812	0.92681	0.3091	0.2123
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.40652
Camponotus	0.55983	-0.050877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.80578
Reticulitermes	-0.46108	-0.064018	0.866																				

Tabel 22. Korelasi C-Organik (%) dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblata	Calsoma	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowsia	Lepidosea	Seira	Selenothrips	Gryllus	C-organik (%)
Parcoblata		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.0013766	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.010757
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.35662
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.9825
Dromius	-0.46108	-0.06402	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.68416
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.75593		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.22979
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.89646
Tenebrio	-0.46108	-0.06402	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.68416
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.68416
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.00938
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.2512
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.073186	0.9825
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.047851	0.89646
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.017498
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.017498
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	-0.43355	-0.59978	-0.85234	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.60132
Camponotus	0.55983	-0.05088	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.61088
Reticulitermes	-0.46108	-0.06402	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	0.66667	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.22979	0.89646
Wilowsia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.30542	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91635	-0.74061	-0.6003	-0.67193	-0.67193	0.99049	0.19418	-0.30542		0.64798	0.99372	0.27719	0.54226	0.31863
Lepidosea	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.97073	-0.23665	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.27735	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252		0.3583	0.3708	0.10573	0.83859
Seira	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.74721	-0.12783	-0.979	0.94916	0.0098688	0.84576		0.7291	0.46403	0.48029
Selenothrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.032059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	0.29687	-0.95612	-0.59881	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26507	0.79662
Gryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.91776	0.43355	-0.99718	-0.91776	0.91766	0.07267	-0.3023	-0.9934	-0.9972	0.11471	0.11471	0.75593	0.86603	-0.91766	0.65865	-0.98624	-0.74591	-0.91456		0.94431
C-organik (%)	0.99986	-0.84716	0.02482	-0.476	0.93556	-0.16192	-0.47601	0.47601	0.99989	0.92316	0.02482	-0.16192	0.99962	0.99962	-0.58611	0.57375	-0.47601	-0.69203	-0.25804	-0.72866	0.323	0.087363	

Tabel 23. Korelasi P dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblata	Calsoma	Lebia	Dromius	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Labia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilowsia	Lepidosea	Seira	Selenothrips	Gryllus	P (mg/kg)
Parcoblata		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.00138	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.01804
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.16182
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73131	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.7877
Dromius	-0.46108	-0.06402	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.75593		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.22979
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.90874
Tenebrio	-0.46108	-0.06402	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.87896
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.18542
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.10136	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	0.92872		0.73131	0.85234	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.0564
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.04221	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.7877
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.1474	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28548	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.90874
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.017498
Labia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.189	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92681	0.017498
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.43355	-0.26219	-0.70463	-0.43355	-0.43355	-0.59978	-0.85234	-0.82603	-0.7046	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.60132
Camponotus	0.55983	-0.05088	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.9011	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87559	0.2276				

Tabel 24. Korelasi K dengan keanekaragaman serangga.

	Parcoblatta	Calsoma	Lebia	Dromis	Pterostichus	Xylosandrus	Tenebrio	Carpophilus	Stelidota	Cryptophilus	Atheta	Rugilus	Neobisnius	Lebia	Prenolepis	Camponotus	Reticulitermes	Wilrowsia	Lepidosera	Sera	Selenothrips	Gryllus	K (mg/100)
Parcoblatta		0.34586	0.97175	0.69492	0.24055	0.90722	0.69492	0.69492	0.001377	0.24044	0.97175	0.90722	0.028255	0.028255	0.59056	0.62173	0.69492	0.50267	0.84934	0.49104	0.77986	0.95507	0.63841
Calsoma	-0.85602		0.62588	0.95922	0.58641	0.74692	0.95922	0.95922	0.34724	0.10542	0.62588	0.74692	0.37412	0.37412	0.2447	0.9676	0.95922	0.15681	0.8048	0.8369	0.434	0.69907	0.29255
Lebia	0.044368	-0.55442		0.33333	0.7877	0.12104	0.33333	0.33333	0.97312	0.73151	9.00E-06	0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.33333
Dromis	-0.46108	-0.064018	0.86603		0.45437	0.2123	9.00E-06	9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.66667
Pterostichus	0.92946	-0.60492	-0.32733	-0.7559		0.66667	0.45437	0.45437	0.23917	0.48099	0.7877	0.66667	0.2123	0.2123	0.83111	0.38118	0.45437	0.74323	0.60879	0.25049	0.97959	0.71452	0.87896
Xylosandrus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5		0.2123	0.2123	0.90584	0.85234	0.12104	9.00E-06	0.87896	0.87896	0.50222	0.28248	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.45437
Tenebrio	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491		9.00E-06	0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.66667
Carpophilus	0.46108	0.064018	-0.86603	-1	0.75593	-0.94491	-1		0.69354	0.93536	0.33333	0.2123	0.66667	0.66667	0.71452	0.073186	9.00E-06	0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.66667
Stelidota	1	-0.8549	0.042207	-0.463	0.93025	-0.14737	-0.463	0.463		0.24182	0.97312	0.90584	0.026878	0.026878	0.59194	0.62036	0.69354	0.50405	0.84797	0.48967	0.78124	0.95369	0.63979
Cryptophilus	0.92952	-0.98632	0.40964	-0.1014	0.7279	0.22986	-0.10136	0.10136	-0.92872		0.73151	0.26869	0.26869	0.35012	0.86217	0.93536	0.52624	0.26224	0.91022	0.73148	0.53942	0.80449	0.39797
Atheta	0.044368	-0.55442	1	0.86603	-0.32733	0.98198	0.86603	-0.86603	0.042207	0.40964		0.12104	1	1	0.38118	0.40652	0.33333	0.46907	0.17891	0.53721	0.19188	0.07319	0.33333
Rugilus	-0.14523	-0.38715	0.98198	0.94491	-0.5	1	0.94491	-0.94491	-0.14737	0.22986	0.98198		0.87896	0.87896	0.50222	0.28248	0.2123	0.59011	0.057875	0.41617	0.31292	0.04785	0.45437
Neobisnius	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.18898		9.00E-06	0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92381	0.66667
Lebia	0.99902	-0.83224	-2.06E-17	-0.5	0.94491	-0.18898	-0.5	0.5	0.99911	0.91225	0	-0.18898	1		0.61882	0.59348	0.66667	0.53093	0.82109	0.46279	0.80812	0.92381	0.66667
Prenolepis	-0.59972	0.92703	-0.82603	-0.4336	-0.26219	-0.70463	-0.43355	0.43355	-0.59798	-0.85254	-0.82603	-0.70463	-0.56362	-0.56362		0.7877	0.71452	0.087886	0.5601	0.9184	0.1893	0.45437	0.047851
Camponotus	0.55983	-0.60877	-0.80296	-0.9934	0.82603	-0.90113	-0.9934	0.9934	0.56162	0.21481	-0.80296	-0.90113	0.59604	0.59604	0.32733		0.073186	0.87539	0.22761	0.13069	0.5984	0.33333	0.73985
Reticulitermes	-0.46108	-0.064018	0.86603	1	-0.75593	0.94491	1	-1	-0.463	-0.10136	0.86603	0.94491	-0.5	-0.5	-0.43355	-0.9934		0.8024	0.15442	0.20388	0.52522	0.26015	0.66667
Wilrowsia	-0.70413	0.96982	-0.74061	-0.3054	-0.39249	-0.60028	-0.30542	0.30542	-0.70259	-0.91635	-0.74061	-0.60028	-0.67193	-0.67193	0.99049	0.19418		-0.30542		0.3583	0.3708	0.11073	0.51225
Lepidosera	-0.23445	-0.30184	0.96077	0.97073	-0.57656	0.99587	0.97073	-0.97073	-0.23655	0.14056	0.96077	0.99587	-0.27735	-0.27735	-0.63731	-0.93677	0.97073	-0.5252		0.3583	0.3708	0.11073	0.51225
Sera	-0.71699	0.2534	0.66459	0.94916	-0.92358	0.79382	0.94916	-0.94916	-0.71849	-0.40939	0.66459	0.79382	-0.74721	-0.74721	-0.12783	-0.979	0.94916	0.009869	0.84576		0.7291	0.46403	0.87855
Selenothrips	0.33894	-0.77649	0.95492	0.67855	-0.032059	0.88161	0.67855	-0.67855	0.33691	0.66199	0.95492	0.88161	0.29687	0.29687	-0.95612	-0.58981	0.67855	-0.9067	0.83512	0.41281		0.26307	0.14145
Gryllus	0.07052	0.45529	-0.9934	-0.9177	0.43355	-0.99718	-0.91766	0.91766	0.072677	-0.3023	-0.99718	0.11471	0.11471	0.11471	0.75593	0.86603	-0.91766	0.65865	-0.98624	-0.7459	-0.91456		0.40652
K (mg/100)	0.53793	-0.89626	0.86603	0.5	0.18898	0.75593	0.5	-0.5	0.53611	0.81088	0.86603	0.75593	0.5	0.5	-0.99718	-0.39736	0.5	-0.97736	0.69338	0.20195	0.97542	-0.808	

Lampiran 5. Dokumentasi



Gambar Dokumentasi penelitian a. Pengukuran lokasi penelitian, b. Pengukuran faktor abiotik, c. Pengamatan sampel, d. Hasil sampel yang sudah dimasukkan ke dalam botol, e. Pengamatan sampel menggunakan mikroskop.



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 : Raras Sayekti
 NIM : 15620156
 Program Studi : Biologi
 Semester : Genap T.A 2019/2020
 Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	21 Januari 2019	Konsultasi lokasi skripsi	1.
2.	4 Februari 2019	Konsultasi judul skripsi	2.
3.	8 April 2019	Konsultasi Bab I-III	3.
4.	9 April 2019	Revisi dan ACC Bab I-III	4.
5.	3 Maret 2020	Konsultasi Bab IV-V	5.
6.	4 Maret 2020	Revisi Bab IV-V	6.
7.	25 Juni 2020	ACC Naskah Skripsi	7.

Pembimbing Skripsi,

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





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 : Raras Sayekti
NIM : 15620156
Program Studi : Biologi
Semester : Genap T.A 2019/2020
Pembimbing : Dr. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang

NO.	TANGGAL	URAIAN KONSULTASI	TTD PEMBIMBING
1.	9 April 2019	Konsultasi BAB I,II	1.
2.	22 November 2019	Konsultasi revisi BAB II,III	2.
3.	25 Februari 2020	Konsultasi Integrasi BAB IV	3.
4.	23 Juni 2020	Revisi BAB I-V	4.
5.	24 Juni 2020	ACCNaskah Skripsi	5.

Malang, 25 Juni 2020

Pembimbing Agama Skripsi,

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



Ketua Program Studi

Drs Erika Saadi Savitri, M. P
NIP. 197410182003122002

