

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI  
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI  
KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
ROISATUL UMIYAH  
NIM. 18620092**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI  
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI  
KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
ROISATUL UMIYAH  
NIM. 18620092**

**diajukan kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Satu Persyaratan dalam  
memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2022**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI  
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI  
KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**ROISATUL UMIYAH**  
NIM. 18620092

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji  
tanggal: 07 November 2022

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P**  
NIP. 19740525 200312 1 001

**Dosen Pembimbing II**



**Dr. H. Ahmad Barizi, M.A**  
NIP. 19731212 199803 1 008



Mengetahui,  
Ketua Program Studi

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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA AGROFORESTRI  
KOPI SEDERHANA DAN AGROFORESTRI KOPI KOMPLEKS DI  
KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**ROISATUL UMIYAH**  
NIM. 18620092

Telah dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima  
sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains  
(S.Si)

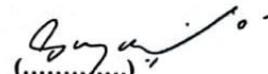
Tanggal : 20 Desember 2022

**Ketua Penguji** : Suyono M.P  
NIP. 19710622 200312 1 002

**Anggota Penguji I** : Tyas Nyonita Pungjungsari. M.Sc  
NIP. 19920507 201903 2 026

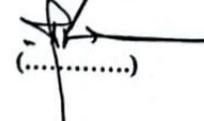
**Anggota Penguji II** : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001

**Anggota Penguji III** : Dr. Ahmad Barizi, M.A  
NIP. 19731212 199803 1 008

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)

  
(.....)



Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Biologi

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

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kepada Allah SWT atas nikmat dan kemudahan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini hingga selesai.

Penulis persembahkan skripsi ini kepada orang tua dirumah yaitu ayahanda Abd. Rois dan Ibu Riza Umami yang telah memberikan segalanya kepada penulis berupa cinta, kasih, dan sayang, selalu berdoa'a untuk setiap langkah penulis, selalu memberikan segala dukungan dalam banyak hal dalam memberikan bimbingan dukungan secara moral dan bekerja keras untuk memenuhi kebutuhan material, atas dukungan itu penulis berterimakasih dan akan selalu membekas dan tidak akan pernah tergantikan. Kepada adikku Almira Shofwatul Ummah terima kasih atas semangat dan dukungannya serta hiburan yang telah diberikan.

Penulis persembahkan skripsi ini untuk orang tua kedua setelah ayah dan ibu yakni Abah Hafidz Ayatullah dan Ibu Nyai Zumrotus Sa'adah yang telah memberikan doa yang tak pernah putus dan mendidik penulis dengan sabar selama 7 tahun lamanya.

Penulis persembahkan skripsi ini untuk Muhammad Ilham Nur Rohman partner terbaik yang telah membantu, menemani dan mensupport penulis mulai dari mengambil data di lapangan, mengerjakan dan mencetak skripsi, menyiapkan sidang hingga mendaftar yudisium.

Terimakasih terhadap dosen yang telah membimbing dan memberikan ilmu-ilmu yang bermanfaat bagi penulis sehingga ilmu yang diberikan dapat digunakan dan bermanfaat bagi banyak orang.

Terimakasih kepada teman-teman MQ At-Tauhid, RTMI Darul Qur'an Malang, tim Wonosalam, teman-teman biologi A dan teman-teman Booster biologi 2018 atas kebersamaan selama perkuliahan serta bantuan dan semangat yang diberikan.

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Roisatul Umiyah  
NIM : 18620092  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

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

Malang, November 2022  
Yang membuat pernyataan,



Roisatul Umiyah  
NIM. 18620092

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar pustaka diperkenankan untuk dicatat, tapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutnya.

**MOTTO**

**“1% menjadi lebih baik setiap harinya”**

# **Keanekaragaman Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

Roisatul Umiyah, Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, Dr. Ahmad Barizi, M.A

Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Negeri Islam  
Maulana Malik Ibrahim Malang

## **ABSTRAK**

Kecamatan Wonosalam terdapat berbagai macam komoditas pertanian dan perkebunan salah satunya adalah kopi. Agroforestri merupakan salah satu sistem pertanian yang mengkombinasikan antara tanaman kehutanan dan tanaman pertanian atau hewan ternak. Kesuburan tanah dapat diukur salah satunya dengan melihat tingginya keanekaragaman serangga di suatu wilayah. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi genus serangga tanah, mengetahui nilai indeks keanekaragaman, indeks dominasi, indeks pemerataan, serta indeks kesamaan dua lahan, untuk mengetahui faktor fisika dan kimia tanah, untuk mengetahui korelasi antara serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia. Penelitian menggunakan metode eksploratif, pengambilan data menggunakan alat soil sampler dengan metode *hand sorted* berjumlah 30 plot di setiap lokasi penelitian. Identifikasi dilakukan di Laboratorium Optik Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Analisis data menggunakan program PAST 4.09 dengan menghitung indeks keanekaragaman indeks dominasi, indeks pemerataan, dan kepadatan serangga tanah. Hasil yang diperoleh yaitu berjumlah 22 genus. Nilai kepadatan serangga tanah pada lahan agroforestri kopi sederhana sebanyak 839,1 Individu/m, sedangkan pada lahan agroforestri kopi kompleks sebanyak 1520 Individu/m. Indeks keanekaragaman Shanon Winner ( $H'$ ) serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana 2,365 sebesar dan agroforestri kopi kompleks sebesar 2,593. Indeks dominasi serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana 0,126 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks 0,096. Nilai indeks pemerataan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,591 sedangkan nilai pemerataan pada agroforestri kopi kompleks yaitu 0,668. Nilai indeks kesamaan dua lahan pada agroforestri sederhana dan agroforestri kopi kompleks bernilai 0,820. Sifat fisika dan kimia tanah pada agroforestri sederhana memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,1, kelembaban tanah 81,7, pH 6,67, C-Organik 4,54, N-total 0,38, C/N nisbah 11,67, Bahan Organik 7,81, Kalium 0,45, dan fosfor 9,18, sedangkan pada agroforestri kompleks memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,9, kelembaban tanah 75,8, pH 6,42, C-Organik 4,71, N-total 0,377, C/N nisbah 12,33, Bahan Organik 8,09, Kalium 0,66, dan fosfor 8,75.

Kata kunci : agroforestri, kopi, serangga tanah, Wonosalam

## **Diversity of Soil Insects in Simple Coffee Agroforestry and Complex Coffee Agroforestry in Wonosalam District, Jombang Regency**

Roisatul Umiyah, Dr. Dwi Suheriyanto, M.P., Dr. Ahmad Barizi, M.A.

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang

### **ABSTRACT**

Wonosalam district has various kinds of agricultural and plantation commodities, one of which is coffee. Agroforestry is an agricultural system that combines forestry plants and agricultural crops or livestock. One of the ways to measure soil fertility is by looking at the high diversity of insects in an area. This study aims to identify the genus of soil insects, to determine the value of the diversity index, dominance index, evenness index, and the similarity index of the two fields, to determine the physical and chemical factors of the soil, to determine the correlation between soil insects and physical and chemical factors. The study used an exploratory method, data collection using a soil sampler with a hand sorted method totaling 30 plots at each research location. Identification was carried out at the Biological Optics Laboratory, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Data analysis used the PAST 4.09 program by calculating the diversity index, dominance index, evenness index, and soil insect density. The results obtained are 22 genera. Soil insect density index in simple coffee agroforestry was 839.1 individuals/m<sup>2</sup>, while in complex coffee agroforestry it was 1520 individuals/m<sup>2</sup>. The Shannon Winner (H') diversity index of soil insects in simple coffee agroforestry is 2.365 and 2.593 for complex coffee agroforestry. Soil insect dominance index in simple coffee agroforestry is 0.126 while in complex coffee agroforestry is 0.096. The evenness index value of soil insects in simple coffee agroforestry was 0.591 while the evenness value in complex coffee agroforestry was 0.668. The index value of the similarity of the two fields in simple agroforestry and complex coffee agroforestry is 0.820. Physical and chemical properties of soil in simple agroforestry have an average value of 28.1, soil moisture 81.7, pH 6.67, C-Organic 4.54, N-total 0.38, C/N ratio 11, 67, Organic Matter 7.81, Potassium 0.45, and Phosphorus 9.18, while in complex agroforestry the average values are temperature 27.9, soil moisture 75.8, pH 6.42, C-Organic 4, 71, N-total 0.377, C/N ratio 12.33, Organic matter 8.09, Potassium 0.66, and phosphorus 8.75.

Keywords: agroforestry, coffee, soil insects, wonosalam.

## ونوسالام منطقة في للقهوة المعقدة الزراعية والحراجة البسيطة الق هوة زراعة في التربة حشرات تنوع جوماتانغ مقاطعة

رئيسة الامية، دوي سهيريانت، أحمد باريزي

مالانج جامعة الإسلامية الدولية إبراهيم مالك مولانا ، والتكنولوجيا العلوم كلية ، الأحياء دراسة برنامج

### الملخص

الكلمات المفتاحية: الحراجة الزراعية ، البن ، حشرات التربة ، ونوسالام

وجد في منطقة وونوسالام أنواع مختلفة من السلع الزراعية والمزارع ، أحدها البن. الحراجة الزراعية هو نظام زراعي يجمع بين نباتات الغابات والمحاصيل الزراعية أو الماشية. تتمثل إحدى طرق قياس خصوبة التربة في النظر إلى التنوع الكبير للحشرات في المنطقة. تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على جنس حشرات التربة ، لتحديد قيمة مؤشر التنوع ، مؤشر الهيمنة ، مؤشر التكافؤ ، مؤشر التشابه بين الحقلين ، لتحديد العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة ، لتحديد الارتباط بين حشرات التربة والعوامل الفيزيائية والكيميائية استخدمت الدراسة طريقة استكشافية ، وهي جمع البيانات باستخدام عينات التربة بطريقة الفرز اليدوي بإجمالي ٠٣ قطعة أرض في كل موقع بحث. تم تحديد الهوية في مختبر البصريات البيولوجية ، كلية العلوم والتكنولوجيا ، جامعة الدولة الإسلامية في مولانا مالك إبراهيم مالانج. استخدم تحليل البيانات برنامج فاست ٩٠،٤ من خلال حساب مؤشر التنوع ، ومؤشر السيادة ، ومؤشر التكافؤ ، وكثافة حشرات التربة. النتائج التي تم الحصول عليها هي ٢٢ جنس. بلغ مؤشر كثافة حشرات التربة في زراعة القهوة البسيطة ١,٩٣٨ فرداً / م ٢، بينما بلغ في الحراجة الزراعية المعقدة للقهوة ٠,٢٥١ فرداً / م ٢. مؤشر تنوع شتو ونار لحشرات التربة في زراعة القهوة البسيطة هو ٥٦٣,٢ و ٣٩٥,٢ لزراعة القهوة المعقدة. مؤشر هيمنة حشرات التربة في الحراجة الزراعية البسيطة للقهوة هو ٦٢١,٠ بينما في الحراجة الزراعية المعقدة للقهوة هو ٦٩٠,٠ كانت قيمة مؤشر التكافؤ لحشرات التربة في الحراجة الزراعية البسيطة للقهوة ١٩٥,٠ بينما كانت قيمة التكافؤ في الحراجة الزراعية المعقدة للقهوة ٨٦٦,٠. تبلغ قيمة مؤشر التشابه بين الحقلين في الحراجة الزراعية البسيطة والحراجة الزراعية المعقدة للقهوة ٠,٢٨. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في الحراجة الزراعية البسيطة لها متوسط قيمة ١,٨٢ ، ورطوبة التربة ٧,١٨ ، ودرجة الحموضة ٦,٦٧ ، و ج اورجانك ٨٣,٠ ، ونسب ج/ن ١١ ، و ٧٦ ، والمواد العضوية ١٨,٧ ، والبوتاسيوم ٥٤ ، والفوسفور N ٤٥,٤ ، وإجمالي ٨١,٩ ، بينما في الحراجة الزراعية المعقدة ، فإن الأرقام المتوسطة بدرجة الحرارة ٩,٧٢ ، ورطوبة التربة ٨,٥٧ ، ودرجة الحموضة ٢٤,٦ ، و ج اورجانك ٤ ، و ٧١ ، وإجمالي ٧٧٣,٠ ، ونسبة ج/ن ٣٣,١٢ ، والمواد العضوية ٩٠,٨ ، والبوتاسيوم ٦٦,٠ ، والفوسفور ٥٧,٨

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

*Bismillahirrohmaanirrohiim*, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Proposal Skripsi ini yang berjudul “Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah menegakkan diinul Islam yang terpatri hingga akhirul zaman. Aamiin.

Berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis mengucapkan terima kasih yang tak terkira khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, M.A. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hariani, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. dan Dr. H. Ahmad Barizi, M.A. selaku pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Prof. Dr. Hj. Ulfah Utami, M.Si. selaku dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.
6. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
7. Ayah, Ibu, adik dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan biologi Nadzif, Mesty, Mimif, Heny, Muis, Bidri, Aka dan Widda yang sudah membantu dan memberi semangat dalam proses mempersiapkan sidang skripsi dan teman-teman Biologi angkatan 2018.
9. Teman yang selalu mendengarkan dan menerima keluh kesahku, Diana Sofia

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Proposal skripsi ini sudah ditulis secara cermat dan sebaik-baiknya, namun apabila ada kekurangan, saran, dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, 01 November 2022

**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPI.....</b>	<b>vi</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>viii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>ix</b>
<b>البيح ملخص.....</b>	<b>x</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>

**BAB I PENDAHULUAN 1**

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	7
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Batasan Masalah .....	8

**BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....10**

2.1 Serangga dalam Al-Qur'an .....	10
2.2 Serangga .....	11
2.2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Serangga Tanah .....	12
2.2.2 Morfologi Serangga .....	15
2.2.2.1 Kepala (Caput) .....	16
2.2.2.2 Dada (Torax) .....	16
2.2.2.3 Perut (Abdomen).....	17
2.2.3 Manfaat dan Peranan Serangga .....	17
2.2.3.1 Serangga yang Menguntungkan.....	17
2.2.3.2 Serangga yang Merugikan.....	18
2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Serangga .....	19
2.2.4.1 Faktor Biotik .....	19
2.2.4.2 Faktor Abiotik .....	20
2.3 Teori Keanekaragaman .....	21
2.3.1 Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon Winner .....	22
2.3.2 Indeks Dominansi (C) Simpson .....	23
2.3.3 Indeks Persamaan Dua Lahan .....	23
2.3.4 Indeks Kesamarataan .....	24
2.3.5 Analisis Korelasi .....	24
2.4 Teori Kepadatan .....	25

2.4.1	Kepadatan Jenis.....	25
2.4.2	kepadatan Relatif.....	25
2.5	Kopi.....	26
2.5.1	Manfaat Kopi .....	27
2.6	Agroforestri .....	28
2.6.1	Agroforestri Sederhana .....	29
2.6.2	Agroforestri Kompleks.....	29
2.6	Deskripsi Lokasi Penelitian.....	29
2.6.1	Lokasi Agroforestri Sederhana .....	29
2.6.2	Lokasi Agroforestri Kompleks.....	30
<b>BAB III</b>	<b>METODE PENELITIAN .....</b>	<b>32</b>
3.1	Jenis Penelitian.....	32
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian .....	32
3.3	Alat dan Bahan Penelitian .....	32
3.4	Prosedur Penelitian.....	33
3.4.1	Observasi .....	33
3.4.2	Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel .....	33
3.4.3	Metode Pengambilan Sampel .....	35
3.4.4	Identifikasi serangga Tanah .....	36
3.4.5	Analisis Tanah.....	36
3.4.5.1	Sifat Fisika Tanah .....	36
3.4.5.2	Sifat Kimia Tanah .....	36
3.5	Analisis Data .....	37
3.5.5	Analisis Korelasi .....	37
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>38</b>
4.1	Hasil Identifikasi Serangga Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.....	38
4.2	Serangga Tanah yang ditemukan dan Peranannya.....	64
4.3	Analisis Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (C), Kemerataan (E) dan Kesamaan dua lahan (CS) .....	72
4.3.1	Analisis Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah.....	72
4.3.2	Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (C), Kemerataan (E) dan Kesamaan dua lahan (CS).....	75
4.4	Analisis Faktor Fisika dan Faktor Kimia Tanah .....	78
4.4.1	Faktor Fisika Tanah.....	78
4.4.2	Faktor Kimia Tanah .....	80
4.5	Korelasi Jumlah Genus Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah.....	84
4.7	Dialog Hasil Penelitian Serangga Tanah dalam Prespektif Islam.....	89
<b>BAB V</b>	<b>PENUTUP.....</b>	<b>91</b>
5.1	Kesimpulan .....	91
5.2	Saran.....	92
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>93</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>		<b>99</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Penafsiran nilai koefisien korelasi .....	24
3.1 Hasil pengamatan serangga tanah pada setiap transek.....	36
4.1 Jumlah serangga tanah dan peranannya .....	64
4.2 Presentase peranan serangga tanah yang ditemukan.....	67
4.3 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah .....	72
4.4 Analisis komunitas serangga tanah .....	75
4.5 Hasil analisis faktor fisika.....	78
4.6 Hasil analisis faktor kimia.....	80
4.7 Hasil korelasi jumlah genus Serangga Tanah dengan faktor fisika-kimia.....	84

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur tubuh ordo Dermaptera .....	14
2.2 Struktur tubuh ordo Coleoptera.....	14
2.3 Struktur tubuh serangga .....	15
2.4 Struktur umum kepala serangga.....	16
2.5 Bentuk umum thoraks serangga.....	16
2.6 Lokasi agroforestri kopi sederhana Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam.....	30
2.7 Lokasi agroforestri kopi kompleks Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam.....	31
3.1 Peta lokasi penelitian.....	33
3.2 Lokasi agroforestri kopi sederhana Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam.....	34
3.3 Lokasi agroforestri kopi kompleks Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam.....	34
3.4 <i>Soil sampler</i> .....	35
3.5 Transek untuk setiap lokasi.....	35
4.1 Spesimen 1 .....	38
4.2 Spesimen 2 .....	39
4.3 Spesimen 3 .....	40
4.4 Spesimen 4 .....	41
4.5 Spesimen 5 .....	43
4.6 Spesimen 6 .....	44
4.7 Spesimen 7 .....	45
4.8 Spesimen 8 .....	46
4.9 Spesimen 9 .....	47
4.10 Spesimen 10 .....	48
4.11 Spesimen 11 .....	49
4.12 Spesimen 12 .....	50
4.13 Spesimen 13 .....	52
4.14 Spesimen 14 .....	53
4.15 Spesimen 15 .....	54
4.16 Spesimen 16 .....	55
4.17 Spesimen 17 .....	57
4.18 Spesimen 18 .....	58
4.19 Spesimen 19 .....	59
4.20 Spesimen 20 .....	60
4.21 Spesimen 21 .....	61
4.22 Spesimen 22 .....	63

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data hasil penelitian.....	100
2. Hasil korelasi factor fisika kimia dengan serangga tanah .....	101
3. Hasil analisis keanekaragaman serangga tanah.....	102
4. Hasil uji t diversity dari aplikasi PAST 4.09.....	103
5. Hasil Analisa tanah .....	104
6. Dokumentasi penelitian.....	105
7. Kartu konsultasi pembimbing I dan II .....	106
8. Form cek plagiasi .....	108

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kabupaten Jombang memiliki 22 Kecamatan yang salah satunya adalah Kecamatan Wonosalam. Kecamatan Wonosalam memiliki luas wilayah 121,63 km yang terletak 35 km sebelah tenggara Kabupaten Jombang yaitu diantara 112° 21' 05" s.d 112 ° 23' 22" bujur timur dan 07 ° 44' 59"s. d 07 ° 40 '01" lintang selatan (Google earth, 2022). Kecamatan ini terletak di kaki dan lereng Gunung Anjasmoro dengan ketinggian rata-rata 500-600 mdpl yang menyebabkan sebagian wilayahnya berbukit (Dony dkk., 2019).

Menurut Bachtiyar (2015) dengan keadaan geografis tersebut Kecamatan Wonosalam dapat dimanfaatkan oleh penduduk sekitar untuk melakukan kegiatan pada sektor pertanian dan perkebunan. Menurut SK Bupati Jombang No.188.4.45/189/415.10.10/2010 tentang penetapan lokasi dan komoditas unggulan kawasan agropolitan telah ditetapkan 15 komoditas unggulan salah satunya adalah komoditas kopi Wonosalam.

Bachtiyar (2015) berpendapat bahwa keunggulan kopi sangat banyak salah satunya adalah menjadi komoditas perdagangan. Kopi merupakan komoditas unggulan yang dikembangkan dan memiliki stabilitas harga yang baik sehingga petani banyak yang mempertahankan untuk menanam kopi dari tahun ke tahun karena tingkat kerugian yang relatif kecil. 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.

Menurut Rasiska (2017) kopi merupakan salah satu jenis tanaman perdu yang membutuhkan naungan. Sobari (2012) berpendapat 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.

Agroforestri menurut Peraturan Menteri Kehutanan Indonesia Nomor P.28/Menlhk-Setjen/2015 adalah salah satu bentuk pengolahan sumberdaya yang memadukan kegiatan pengolahan hutan (pohon kayu-kayuan) dengan penanaman komoditas (tanaman jangka pendek), seperti tanaman pertanian berbagai model agroforestri yang bervariasi mulai dari sederhana yang berupa kombinasi penanaman sejenis pohon dengan satu sampai dua jenis komoditas pertanian, hingga kompleks yang memadukan banyak spesies pohon kayu-kayuan dengan berbagai jenis komoditas pertanian maupun ternak ataupun perikanan. Huxley (1999) juga berpendapat bahwa agroforestri merupakan suatu sistem penggunaan lahan yang mengkombinasikan tanaman berkayu (pepohonan, perdu, bambu, dan lainnya) dengan tanaman tidak berkayu atau dapat pula dengan rerumputan.

Agroforestri dapat terbagi menjadi dua yakni sistem agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. De Foresta (1997) 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.

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. Menurut Fahruni (2017) secara ekologis salah satu fungsi utama agroforestri adalah meningkatkan kualitas sumber daya alam terutama tanah dan air salah satunya yaitu meningkatkan kesuburan tanah sehingga memaksimalkan pertumbuhan tanaman. Hal ini dikarenakan meningkatnya pula kandungan unsur hara di dalam tanah seperti Nitrogen, Fosfor, dan Kalium. Peningkatan kandungan unsur hara disebabkan adanya pengendalian nutrisi ke dalam tanah. Selain itu, perbedaan sistem agroforestri mengakibatkan perbedaan pada tingkat kesuburan tanah (Umrany & Jain, 2010).

Al – Quran banyak yang membahas tentang kesuburan tanah yang juga dapat membuat tanaman yang di tanam di tanah subur tersebut menjadi tumbuh subur. Salah satu ayat al – Qur’an tersebut terdapat pada surat al – A’raf ayat 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ  
يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya: “Dan tanah yang baik, tanaman – tanamannya tumbuh subur dengan seizing Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman – tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda – tanda kebesaran (Kami) bagi orang–orang yang bersyukur” (Q.S al – A’raf ayat 58).

Ayat tersebut mempunyai arti berdasarkan Shihab (2002) bahwa sebagaimana ada perbedaan antara tanah subur dan tidak subur. Demikian juga ada perbedaan antara kecenderungan dan potensi jiwa manusia dengan jiwa manusia yang lain. “Dan tanah yang baik,” yakni yang subur dan selalu dipelihara dengan baik dapat membuat tanaman-tanamannya menjadi tumbuh subur, atas seizin dan kehendak Allah Subhanahu Wata’ala Subhanahu Wata’ala melalui hukum-hukum alam. “Dan tanah yang buruk,” yakni yang tidak subur dan tidak dirawat atau dirawat secara berlebihan akan berdampak tidak baik pada tanaman-tanamannya. Allah Subhanahu Wata’ala Subhanahu Wata’ala sudah menyediakan alam yang indah dan bermanfaat, tergantung dari manusia untuk senantiasa merawat dan selalu bersyukur atas nikmat Allah Subhanahu Wata’ala Subhanahu Wata’ala yang diberikan kepada manusia.

Kesuburan tanah dapat diukur salah satunya dengan melihat tingginya keanekaragaman di suatu wilayah (Rachmawati, 2016). Keanekaragaman adalah jumlah spesies yang ada pada suatu waktu dalam komunitas tertentu (Pielou, 1980). Satu diantara contoh keanekaragaman adalah serangga tanah. Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di tanah, baik yang hidup di permukaan tanah maupun yang terdapat di dalam tanah. (Suin, 2012).

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. Sari (2015) juga berpendapat bahwa serangga tanah akan melimpah pada habitat yang mampu

menyediakan faktor–faktor yang dapat mendukung kehidupan serangga tanah seperti ketersediaan makanan, suhu yang optimal, dan ada tidaknya musuh alami. Kelimpahan serangga tanah pada suatu habitat merupakan sumber daya yang mendukung dan memelihara ekosistem.

Keanekaragaman serangga tanah berperan penting bagi ekosistem, serta memiliki pengaruh terhadap pertanian, kesehatan manusia, perkembangan ilmu, dan sumber daya alam. Semakin tinggi indeks keanekaragaman, maka semakin baik dinamika biologis dan tingkat dekomposisi atau proses daur unsur hara tanah sehingga kesuburan tanah semakin baik pula (Erniyani et al., 2010). Rendahnya keanekaragaman serangga tanah menggambarkan adanya dominansi jenis (Leksono, 2017). Hal ini disebabkan peranan dari serangga tanah yang beranekaragam dan dapat membantu kestabilan ekosistem tersebut (Sari, 2015). Peranan serangga dalam ekosistem diantaranya adalah sebagai polinator, dekomposer, predator dan parasitoid. Keberadaan serangga pada suatu tempat dapat menjadi indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi lanskap (Basna, 2017).

Keanekaragaman serangga tanah di beberapa tempat dapat berbeda-beda. Penelitian serangga terdahulu pernah dilakukan oleh Mandayu (2021) di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Hasil yang ditemukan adalah pada perkebunan jeruk semi organik ditemukan 4 Ordo, 6 famili dan 13 genus, sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik ditemukan 4 Ordo, 7 famili dan 11 genus. Penelitian serangga tanah lainnya pernah dilakukan oleh Widiansyah (2019) di Perkebunan Jeruk Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo dan Desa Selorejo Kecamatan Dau

Kabupaten Malang. Hasil yang diperoleh yaitu 1175 individu, 7 ordo, 15 famili, dan 18 genus pada perkebunan jeruk Desa Poncokusumo sedangkan pada Desa Selorejo terdapat 1552 individu, 8 ordo, 19 famili dan 22 genus.

Keanekaragaman serangga tanah bergantung pada lingkungan hidupnya seperti suhu, kadar air, pH, kadar organik. Sedangkan faktor biotiknya seperti tumbuh-tumbuhan dan golongan hewan lainnya. Sehingga dari kedua faktor tersebut sangat mempengaruhi keberadaan suatu serangga tanah (Suin, 2012). Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga tanah yang terdapat pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?
2. Bagaimana peran ekologi serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?
3. Berapa nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif, indeks keanekaragaman, dominansi, pemerataan dan kesamaan dua lahan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang?

4. Bagaimana keadaan faktor fisika dan kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang?
5. Bagaimana korelasi antara serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi serangga tanah yang terdapat pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam.
2. Mengetahui peran ekologi serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang
3. nilai kepadatan jenis dan kepadatan relative, indeks keanekaragaman, dominansi, pemerataan dan kesamaan dua lahan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang.
4. Mengetahui nilai faktor fisika-kimia tanah yang ada di agroforestri kopi sederhana dan agrofrestri kopi kompleks di kecamatan di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang.
5. Mengetahui korelasi antara serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kecamatan di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan pengetahuan keanekaragaman serangga pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.
2. Manfaat untuk peneliti adalah data yang diperoleh terkait keanekaragaman serangga pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Manfaat untuk pengelola agroforestri adalah terkait wawasan akan kesuburan tanah dan keseimbangan ekosistem serta pentingnya serangga pada ekosistem agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Sampel yang diambil di perkebunan agroforestri sederhana yang dikelola oleh Perhutani di desa Panglungan dan agroforestri kompleks yang dikelola oleh bapak Suparno di desa Sambirejo, kecamatan Wonosalam, kabupaten Jombang, Jawa Timur.
2. Agroforestri sederhana terdiri dari 1 atau 2 pohon penayang sehingga vegetasi pada yaitu terdapatnya pohon penayang mahoni dan pinus.
3. Agroforestri kompleks memiliki kompleksitas vegetasi dari tingkat bawah hingga penayang serta penayang terdiri dari berbagai macam jenis pohon maka vegetasi yang terdapat pada agroforestri kompleks terdiri dari rerumputan,

semak-semak, dan pohon penaung seperti tanaman pisang, coklat, cengkeh, rambutan, durian, mahoni dan kelapa.

4. Sampel yang diambil hanya serangga tanah yang ditemukan dan terperangkap di *soil sampler*.
5. Identifikasi dilakukan sampai tingkat genus menggunakan buku identifikasi Borror dkk. (1996) dan BugGuide.net (2019).
6. Faktor fisika dan kimia tanah yang diamati yaitu suhu, kelembaban tanah, pH, C-Organik, N-total, C/N Nisbah, bahan organik, fosfor dan kalium.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 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 وَالذَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ  
غَفُورٌ ۚ

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 hambahambanya, hanyalah ulama [1258]. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun” (QS. Al-Faathir (35) :28).

وَمِنَ النَّاسِ وَالذَّوَابِّ 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-atafkan 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.

## **2.2 Serangga**

Serangga merupakan salah satu kelompok hewan yang paling banyak, yakni mencapai 60% dari spesies hewan yang ada (Jumar, 2000). Menurut Natsir (2013), Insekta atau serangga merupakan spesies hewan yang jumlahnya paling dominan di antara spesies hewan lainnya dalam filum Arthropoda. Serangga dapat dijumpai di semua daerah di atas permukaan bumi baik didarat, laut, maupun udara. Mereka hidup sebagai pemakan tumbuhan, serangga, atau binatang lain, bahkan mengisap darah manusia dan mamalia. Serangga merupakan hewan beruas dengan tingkat adaptasi yang sangat tinggi. Fosil-fosilnya dapat dirunut hingga ke masa fosil raksasa primitif telah ditemukan.

Ruslan (2009) menyatakan bahwa, serangga tanah berperan dalam proses dekomposisi dalam tanah. Proses dekomposisi tidak dapat berjalan cepat bila tidak ditunjang dengan adanya kegiatan serangga tanah. Serangga tanah keberadaannya sangat tergantung terhadap ketersediaan energi dan sumber makanan yang berfungsi untuk kelangsungan hidupnya, seperti bahan organik atau biomassa hidup yang berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah, yang dapat mendorong aktivitas serangga tanah agar berlangsung dengan baik.

Serangga telah digunakan sebagai bioindikator bertujuan untuk menggambarkan keterkaitan antara faktor biotik dan abiotik. Menurut McGeoch (1998), Bioindikator ekologis yaitu kelompok organisme yang sensif terhadap adanya perubahan dan tekanan lingkungan akibat aktifitas manusia dan kerusakan sistem biotik.

### **2.2.1 Deskripsi dan Klasifikasi Serangga Tanah**

Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di tanah, baik yang hidup di dalam tanah maupun yang hidup di permukaan tanah. Serangga tanah pada suatu komunitas berperan sebagai perombak bahan-bahan organik, yang mana hasil perombakan ini berupa humus yang nantinya humus tersebut bermanfaat sebagai nutrisi bagi tanaman (Hassimuddin, 2017). Adapun ordo yang masuk dalam serangga tanah adalah sebagai berikut:

#### **1. Ordo Isoptera**

Isoptera hidup sebagai serangga berkoloni pemakan selulosa yang terdiri dari 1900 spesies di seluruh dunia. Individu dibedakan secara morfologi dengan beberapa golongan yang reproduktif, pekerja, dan tentara. Memiliki sayap depan dan belakang hampir sama ukurannya. Bagian mulut dari serangga pekerja dan

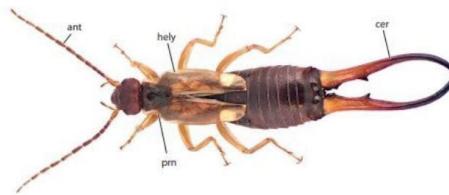
reproduktif merupakan tipe pengunyah. Sering disebut sebagai “semut putih,” tetapi bukan dari jenis semut dan tidak berkerabat dekat dengan semut. Serangga tersebut lebih berkerabat dekat dengan kecoa dan mantid (Triplehorn and Norman, 2004). Ordo Isoptera terbagi dalam 4 famili, yaitu Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Hodotermitidae, dan Termitidae (Hadi dkk, 2009).

## **2. Ordo Orthoptera**

Serangga anggota ordo orthoptera dibagi menjadi dua jenis, yaitu bersayap dan tidak bersayap. Serangga yang bersayap biasanya memiliki 4 sayap. Sayap pada bagian depan memanjang, memiliki banyak rangka, dan satu diantaranya menebal disebut tegmina. Sayap belakang berselaput, lebar, memiliki banyak rangka dan pada saat istirahat biasanya melipat seperti kipas dibawah sayap depan. Bagian mulut serangga ordo orthoptera merupakan tipe pengunyah (Triplehorn and Norman, 2004).

## **3. Ordo Dermaptera**

Serangga ordo dermaptera memiliki karakteristik tubuh memanjang, ramping dan sedikit pipih yang menyerupai kumbungan kelana, akan tetapi mempunyai sersi seperti apit (Gambar 2.9). Terdapat dua jenis serangga golongan ordo dermaptera dewasa, yaitu bersayap atau tidak bersayap. Apabila bersayap, sayap bagian depan pendek, kasar dan tidak berkerangka. Sedangkan sayap pada bagian belakang berselaput tipis dan membulat. Sebagian besar serangga golongan ordo dermaptera beraktivitas pada malam hari atau biasa disebut hewan nokturnal (Triplehorn and Norman, 2004).



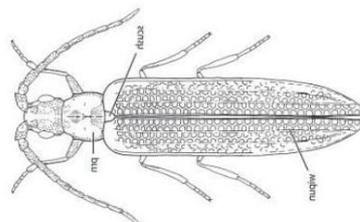
**Gambar 2.1 Struktur Tubuh Ordo Dermaptera. ant: antenna; cer: cerci; hely: hemelytera; prn: pronotum (Beutel et al., 2014).**

#### 4. Ordo Hymenoptera

Serangga anggota ordo hymenoptera memiliki dua pasang sayap, sayap bagian depan seragam seperti selaput atau sedikit menebal dan sayap bagian belakang seperti membran (berselaput tipis). Bagian-bagian mulut serupa dengan hymenoptera. Memiliki 24 antena yang pendek seperti rambut duri, lebih panjang dan biasanya berbentuk benang pada yang lainnya (Triplehorn and Norman, 2004).

#### 5. Ordo Coleoptera

Coleoptera merupakan ordo serangga terbesar dengan sekitar 40% dari spesies yang teridentifikasi dalam kelas Hexapoda. Memiliki panjang yang bervariasi, mulai kurang dari 1 mm hingga sekitar 75 mm (Gambar 2.11). Beberapa spesies tropis mencapai panjang sekitar 125 mm. Kebanyakan serangga ordo coleoptera mempunyai 4 sayap dengan sepasang sayap depan menebal, kasar, keras dan rapuh. Sayap tersebut biasanya bertemu dalam satu garis lurus di tengah-tengah bagian belakang dan menutupi sayap belakang (Triplehorn and Norman, 2004).

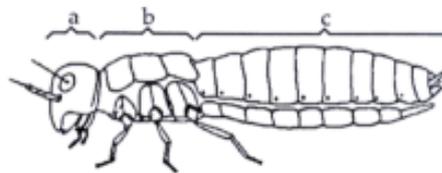


**Gambar 2.2 Struktur Tubuh Ordo Coleoptera. Prn: pronotum; scush: scutellar shield; wipun: window punctures of elytra (Beutel et al., 2014).**

## 6. Ordo Blattodea

Blattodea merupakan ordo serangga yang saat ini dipahami mencakup kecoa dan rayap. Sebelumnya rayap termasuk dalam ordo terpisah dari Blattodea, yaitu ordo Isoptera. Penelitian secara genetik dan molekuler menunjukkan hubungan kedekatan dengan kecoa. rayap merupakan kecoa sosial dan menyarankan Ordo Isoptera diturunkan ranking taksonominya menjadi Famili Termitidae yang termasuk ke dalam Ordo Blattodea. Hal tersebut didasarkan pada hasil analisis berbagai macam karakter dan perilaku sosial. (Inward et al. 2007)

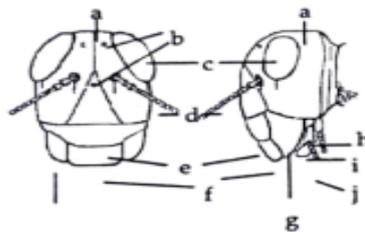
### 2.2.2 Morfologi Serangga



**Gambar 2.3 Struktur tubuh serangga**, a: caput; b: toraks; c: abdomen (Borror dkk., 1996)

Tubuh serangga dibangun oleh 3 ruas (gambar 2.1). 3 ruas tersebut adalah yang pertama kepala atau caput, kedua dada atau toraks dan yang ketiga adalah perut atau abdomen. Sebenarnya serangga terdiri dari 20 segmen dan tidak kurang dari itu. Kedua puluh segmen yang kemudian terbagi bagi. Enam ruas diantaranya terkonsolidasi membentuk kepala. Tiga dari ruas tersebut membentuk thoraks. (Hadi, 2009). Morfologi umum serangga dapat dilihat pada gambar 2.1.

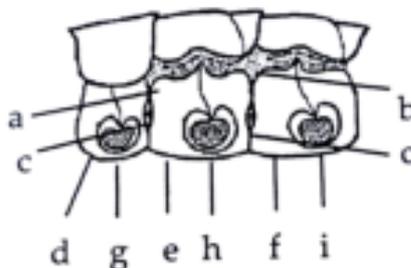
### 2.2.2.1 Kepala (Caput)



**Gambar 2.4 Struktur Kepala Serangga.** a: vertex; b: ocelli; c: mata majemuk; d: sungut; e: klipeus; f: labrum; g: mandibula; h: labium; i: maksila; j: palpus (Suheriyanto, 2008).

Bagian kepala serangga berbentuk kapsul yang dilengkapi dengan bagian mulut, mata, dan antena sedangkan bagian dalam berisi otak. Bagian belakang kepala (posterior) terdapat lubang disebut foramen magnum terletak di permukaannya. Bagian kepala dibentuk oleh 6 buah ruas badan paling depan yang kemudian menjadi satu, beberapa segmen berubah menjadi alat-alat penting yang berfungsi sebagai indera penglihatan, peraba, dan pengecap. Kepala serangga umumnya terdiri dari front atau frons, cypeus, gena atau pipi, bagian atas kepala atau vertex, ocelli, antena dan kerangka serangga (tentorium) seperti pada Gambar 2.2 (Hadi dkk, 2009).

### 2.2.2.2 Dada (Toraks)



**Gambar 2.5 Struktur Tubuh Bagian Dada (Throaks).** a: sayap depan; b: sayap belakang; c: spirakel; d: protoraks; e: mesotoraks; f: metatoraks; g: tungkai depan; h: tungkai tengah; i: tungkai belakang (Suheriyanto, 2008).

Toraks merupakan bagian tubuh serangga yang terdiri atas tiga ruas yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks seperti pada Gambar 2.3 (Borror dkk., 1996). Setiap segmen pada toraks mempunyai sepasang kaki, sehingga jumlah kaki serangga ada enam (heksapoda) (Suheriyanto, 2008). Fungsi toraks dapat dijadikan tempat melekatnya kaki dan sayap. Masing-masing ruas yang terdapat pada toraks memiliki kaki jalan dan pada serangga bersayap terletak dibagian mesotoraks dan metatoraks. Sayap serangga berkembang sempurna dan berfungsi hanya pada stadium dewasa. Setiap sayap tersusun atas permukaan atas dan bawah yang terbuat dari bahan kitin tipis. Persatuan mesotoraks dan metatoraks membentuk bagian tubuh yang kokoh yang secara keseluruhan disebut pterotoraks (Jumar, 2000).

### **2.2.2.3 Abdomen (perut)**

Abdomen merupakan bagian yang terakhir pada serangga yang memiliki 11 ruas yang berfungsi sebagai tempat penandahan hasil ekskretori, reproduksi serta pencernaan (Borror dkk., 1996). 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)

## **2.2.3 Manfaat dan Peranan Serangga**

### **2.2.3.1 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

Menurut Yuliani (2017) peran positif lain dari serangga terutama serangga tanah yaitu sebagai bioindikator dan proses dekomposisi tanah. Serangga 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.

#### **2.2.3.2 Serangga yang Merugikan**

Serangga juga dapat menyebabkan kerugian secara langsung pada manusia dan kerugian secara tidak langsung kepada manusia. Serangga yang merugikan secara langsung adalah serangga yang berbahaya yang menyerang berbagai tumbuh-tumbuhan, termasuk juga tanaman yang berguna untuk manusia. Serangga merugikan lainnya adalah serangga yang menyerang harta dan benda manusia. Contohnya adalah rumah-rumah, pakaian, persediaan makanan. Serangga juga dapat menyerang manusia dan hewan. Serangga ini dapat menyerang dengan cara gigitan atau segatan, banyak dalam kelompok serangga yang menjadi agen-agen untuk menularkan beberapa penyakit yang sangat parah menyerang manusia dan hewan. Kebanyakan dari beberapa orang lebih banyak mewaspadaai serangga-serangga yang dapat merusak dan mempengaruhi daripada dengan serangga yang

dapat menguntungkan dan juga jenis serangga yang merusak lebih dikenal daripada serangga yang bermanfaat itu sendiri (Borror dkk., 1996).

## **2.2.4 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Serangga**

### **2.2.4.1 Faktor Biotik**

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

#### **a. Pertumbuhan Populasi**

Pada dasarnya pertumbuhan populasi dipengaruhi oleh dua hal utama yaitu penambahan dan pengurangan jumlah anggota populasi. Dimana penambahan ditentukan oleh dua hal yaitu imigran dan kelahiran, sedangkan pengurangan anggota populasi dapat terjadi lewat emigran dan kematian. Pertumbuhan populasi yang mengakibatkan tingginya jumlah anggota populasi, hal ini mengakibatkan populasi tersebut mendominasi komunitas. Adanya dominasi dari suatu populasi menyebabkan adanya populasi lain yang terkalahkan, selanjutnya terjadinya pengurangan populasi penyusun komunitas. Berkurangnya populasi penyusun komunitas berarti pula mengurangi keanekaragaman komunitas tersebut (Odum, 1996).

## **b. Interaksi antar Spesies**

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

### **2.2.4.2 Faktor Abiotik**

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

#### **a. Kelembaban Tanah**

Kelembaban tanah penting peranannya dalam mengubah suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban sangat erat sehingga di anggap menjadi bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim (Kramadibrata, 1995). Odum (1996) megatakan bahwa temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek yang lebih kritis terhadap terhadap ekstrim tinggi atau rendah. Selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban lebih baik bagi serangga tanah dari pada kelembaban rendah.

#### **b. Suhu Tanah**

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

musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca dan keadaan tanah (Suin 2012).

### **c. Derajat Keasaman (pH Tanah)**

Derajat keasaman (pH) tanah merupakan faktor pembatas bagi kehidupan organisme baik flora maupun fauna. Derajat keasaman pH tanah dapat menjadikan organisme mengalami kehidupan yang tidak sempurna atau bahkan akan mati pada kondisi pH yang terlalu asam atau terlalu basa. Serangga tanah yang dapat hidup pada tanah yang pH nya asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil, Collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut dengan Collembola kalsinofil, sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan indifferent (Suin (2012)).

### **d. Kadar Organik Tanah**

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

## **2.3 Teori Keanekaragaman**

Keanekaragaman merupakan ukuran jangkauan dan distribusi dalam populasi tertentu, yang dapat berubah secara dinamis dipengaruhi oleh interaksi intra populasi dan termodifikasi oleh faktor lingkungan, keanekaragaman dapat dihitung dan dipertimbangkan jumlah populasi seperti kekayaan spesies, pemerataan

distribusi spesies dan dominasi suatu spesies (Xu *et al.*, 2020). Keanekaragaman pada makhluk hidup terjadi karena terdapat perbedaan warna, bentuk, tekstur, jumlah dan sifat-sifat lainnya (Ridhwan 2012). Menurut Rawat & Agarwal (2016) bahwa keanekaragaman hayati merupakan istilah yang umum terkait seberapa variasi alam di dalam sistem alami, baik berupa jumlah maupun frekuensi, seperti berbagai macam tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, hingga genetika

### 2.3.1 Indeks Keanekaragaman Jenis Shanon Winner

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 adalah sebagai berikut (Southwood, 1978):

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

Keterangan:

H': indeks keragaman Shannon-Weaver

P<sub>i</sub>: proporsi spesies ke I di dalam sampel total

n<sub>i</sub>: jumlah individu dari seluruh jenis

N: jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai Indeks Keanekaragaman jenis menurut Shannon – Wiener diartikan sebagai berikut (Odum, 1998):

- a. Nilai H' > 3 yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai H' 1 ≤ H' ≤ 3 yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.

- c. Nilai H' 1 yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

### 2.3.2 Indeks Dominansi (C) dari Simpson

Indeks dominansi menurut 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:

$$C = \sum \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

C: Dominansi

$n_i$ : Jumlah total individu dari suatu jenis

N: Total individu dari seluruh jenis

### 2.3.3 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:

J: Jumlah individu terkecil yang sama dari kedua lahan

a: Jumlah individu dalam lahan A

b: Jumlah individu dalam lahan

### 2.3.4 Indeks Kesamarataan

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

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

Keterangan:

$\bar{H}$  = Indeks Shannon (keanekaragaman)

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

### 2.3.5 Analisis Korelasi

Uji korelasi merupakan uji statistika untuk mengukur keeratan hubungan 2 variabel. Fungsi dari ukuran tersebut untuk menentukan kuat keeratan antar dua variabel (Nugroho dkk. 2008). Koefisien korelasi mengambil nilai diantara -1 dan +1, jika dua variabel memiliki korelasi positif, nilai korelasi akan mendekati +1, sedangkan jika dua variabel memiliki korelasi negatif, nilai koefisien korelasi akan mendekati -1, dan apabila dari kedua variabel tidak memiliki korelasi, koefisien korelasinya akan mendekati 0. Oleh sebab itu koefisien dapat ditulis menjadi  $-1 \leq r \leq +1$  (Paiman, 2019). Dalam menggunakan koefisien korelasi untuk mengetahui tingkat keeratan korelasi antar dua variabel, telah terdapat beberapa pendekatan yang mampu menerjemahkan koefisien korelasi menjadi berbagai tingkat kuat keeratan dua variabel seperti pada tabel 2.1 (Schober *et al.*, 2018).

**Tabel 2.1 Penafsiran nilai koefisien korelasi**

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

## 2.4 Teori Kepadatan

Kepadatan serangga tanah dapat dinyatakan dengan bentuk jumlah, biomassa per unit contoh, persatuan luas, persatuan volume, atau per satuan penangkapan. Kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas, akan tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya parameter ini tidak begitu akurat (Suin, 2012). Umumnya dipakai kepadatan relatif yang dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit sampel. Kepadatan populasi umumnya diakui dengan rumus kepadatan jenis dan kepadatan relatif (Husamah dkk. 2017).

### 2.4.1 Kepadatan Jenis

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

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

Keterangan:

K : Jenis

A : Kepadatan Jenis (Individu/m<sup>3</sup>)

### 2.4.2 Kepadatan Relatif

Kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit contoh tersebut. Kepadatan relatif dinyatakan dalam bentuk persentase. Adapun rumus kepadatan relatif sebagai berikut (Suin, 2012):

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

Keterangan:

KR: Kepadatan Relatif (%)

Interpretasi kepadatan menurut Anwar dkk., (2013), yaitu jika A merupakan jenis serangga tanah yang bermanfaat bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman mengarah pada kebersinambungan budidaya tanaman. Apabila A merupakan jenis serangga tanah yang merugikan bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman secara ekologis tidak menguntungkan dan pada nilai tertentu (ambang batas) mengancam kebersinambungan 33 budidaya tanaman. Hal ini juga di pengaruhi oleh kelimpahan serangga tanah lain yang bertindak sebagai predator bagi jenis serangga yang merugikan tersebut.

Hubungan antara kepadatan dengan keanekaragaman dalam suatu ekosistem yaitu apabila dua spesies hidup di dalam suatu komunitas dengan kepadatan populasi yang berbeda, maka keanekaragamannya lebih rendah dari pada kepadatan populasi yang sama. Selain itu, penambahan spesies baru juga dapat meningkatkan keanekaragaman, sehingga komunitas dengan spesies yang lebih beragam (Suin, 2012).

## **2.5 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).

### **2.5.1 Manfaat Kopi**

Kopi merupakan salah satu tanaman perkebunan yang terdiri dari banyak jenis. Terdapat empat jenis kelompok kopi yang banyak dikenal di Indonesia yaitu, kopi arabika, kopi robusta, kopi liberika dan kopi ekselsa. Kopi arabika dan kopi robusta memiliki nilai ekonomis dan banyak diperdagangkan karena memiliki kualitas cita rasa tinggi, sedangkan jenis kopi liberika dan kopi ekselsa kurang memiliki nilai ekonomis dan belum banyak diperdagangkan (Rahardjo, 2017).

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. 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).

## **2.6 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 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 & Michon, 1997).

### **2.6.1 Agroforestri 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).

### **2.6.2 Agroforestri Kompleks**

Sistem agroforestri kompleks merupakan sistem bertani yang menyerupai hutan. 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 *et al.*, 2000). Penyangga biodiversitas diatas permukaan tanah seperti burung, di bawah permukaan tanah seperti cacing dan rayap dan dapat sebagai pengendali hama nematoda merupakan peran penting dari system Agroforesti kompleks (Sobari, 2012).

## **2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian**

### **2.7.1 Lahan Agroforestri Kopi Sederhana**

Lokasi Agroforestri sederhana berada di desa Panglungan kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang, dengan titik koordinat S07°41.275' dan

E112°23.730'. Lahan ini dikelola oleh warga setempat namun berada pada lahan Perhutani. Lahan agroforestri sederhana ini memiliki tanaman penaung yaitu pinus dan mahoni. Ketinggian lahan agroforestri sederhana ini adalah 603 mdpl, dengan luas agroforestri 20 ha, umur tanaman kopi 10 tahun, dan untuk perlakuan terhadap tanaman kopi di lahan ini yaitu tidak dilakukan pemupukan, serta tidak ada pengendalian hama. lahan agroforestri sederhana terpampang pada Gambar 2.6



**Gambar 2.6 Lokasi agroforestri kopi sederhana Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam (dokumentasi pribadi, 2021)**

### **2.7.2 Lahan Agroforestri Kopi Kompleks**

Lokasi Agroforestri agroforestri kompleks di desa Sambirejo kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang, dengan titik koordinat S07°43.811' dan E112°22.500'. Lahan ini dikelola oleh warga setempat yaitu bapak Suparno. Lahan agroforestri kompleks ini memiliki tanaman penaung yaitu kompleks terdiri dari tanaman pisang, coklat, cengkeh, rambutan, durian, mahoni dan kelapa. Ketinggian lahan agroforestri sederhana ini berada pada ketinggian 683 mdpl dengan luas agroforestri 20 ha, dengan umur tanaman kopi 20 tahun, perlakuan terhadap tanaman kopi yaitu dengan pemupukan menggunakan pupuk kandang, dan pengendalian hama menggunakan perangkap feromon. lahan agroforestri sederhana terpampang pada Gambar 2.7



**Gambar 2.7 Lokasi agroforestri kopi kompleks Desa Sambirejo, Kecamatan Wonosalam (dokumentasi pribadi, 2021)**

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Data diambil dengan menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengambilan dan pengamatan terhadap data dilakukan secara langsung di lokasi penelitian.

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022. Pengambilan data diambil di lahan agroforestri kopi sederhana di Desa Panglungan ( $S07^{\circ}41.275'E112^{\circ}23.730'$ ) dan agroforestri kopi kompleks di Desa Sambirejo ( $S07^{\circ}43.811'E112^{\circ}22.500'$ ) Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. 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 adalah terdiri dari botol flakon, gunting, soil sampler, tali rafia, kertas mili meter blok, mikroskop komputer, GPS essential, luxmeter, thermohigrometer, tali rafia, plastik, kamera HP, kertas label, alat tulis, cawan petri, cetok, kuas, pinset, tisu, buku identifikasi Borror dkk., (1996), dan BugGuide.net (2019). Bahan yang digunakan adalah alkohol 70% dan sampel tanah.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur yang dilakukan untuk penelitian ini langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

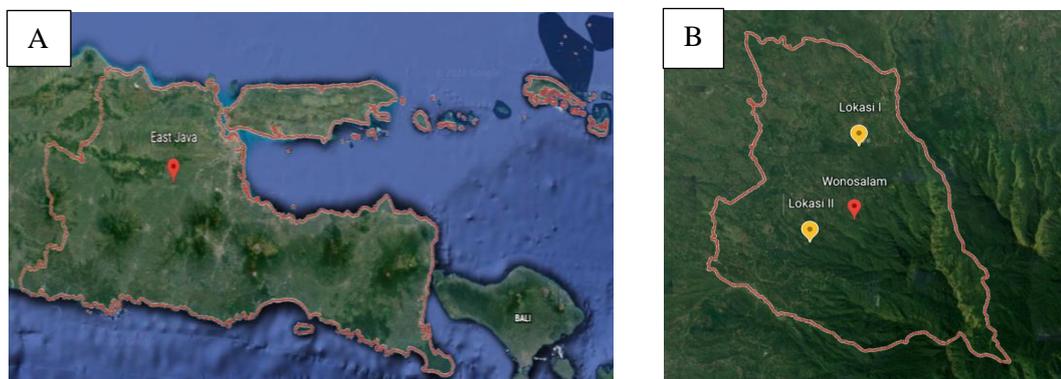
#### 3.4.1 Observasi

Observasi yang dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu lahan agroforestri kopi sederhana di Desa Panglungan dan agroforestri kopi kompleks di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. Observasi ini nantinya dapat dipakai sebagai dasar atau gambaran dalam penentuan metode dan Teknik dasar pengambilan sampel.

#### 3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, lokasi pengambilan sampel dipilih berdasarkan jenis pengelolaan hutan masing-masing lokasi dengan keterangan sebagai berikut:

- a) Lokasi I yaitu lahan agroforestri sederhana di di Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang ( $S07^{\circ}41.275'E112^{\circ}23.730'$ )
- b) Lokasi II yaitu lahan agroforestri kopi kompleks di Desa Sambirejo, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang ( $S07^{\circ}43.811'E112^{\circ}22.500'$ )



**Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian (A) Peta Provinsi Jawa Timur (B) Peta Kecamatan Wonosalam dan lokasi penelitian**



**Gambar 3.2 Lokasi agroforestri kopi sederhana Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam (dokumentasi pribadi, 2021)**



**Gambar 3.3 Lokasi agroforestri kopi kompleks Desa Sambirejo, Kecamatan Wonosalam (dokumentasi pribadi, 2021)**

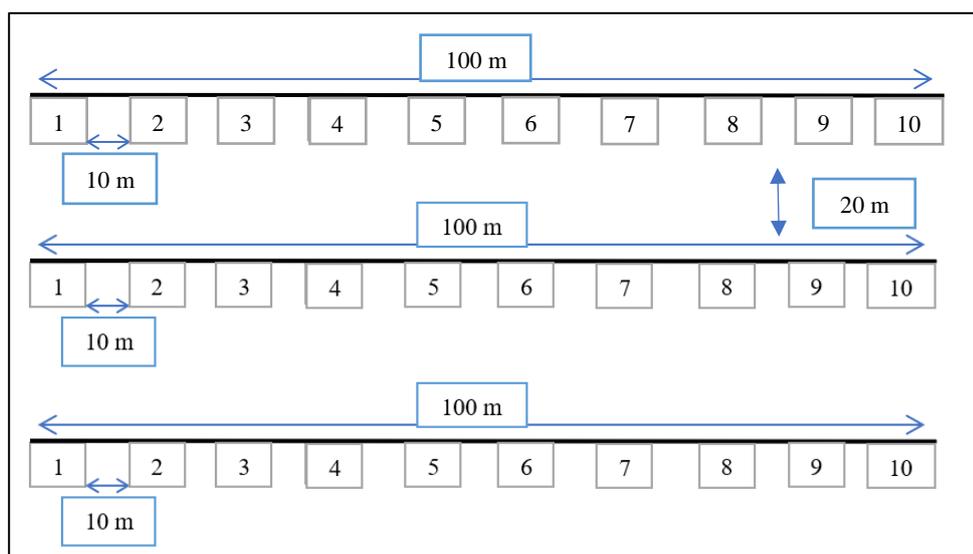
Lokasi pengambilan sampel I dan II pada pengamatan terdiri dari jenis tanaman musiman yang sama yaitu kopi Robusta dan tanaman penaung yang berbeda. Pada agroforestri kopi sederhana tanaman penaungnya adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) dan pinus (*Pinus* sp.). Sedangkan pada agroforestri kompleks penaung terdiri dari beberapa jenis pohon diantaranya adalah papaya (*Carica* sp.), alpukat (*Persea* sp.), jambu (*Psidium* sp.), petai (*Parkia* sp.), rambutan (*Nephelium* sp.), kakao (*Theobroma cacao*), durian (*Durio* sp.), cengkeh (*Syzygium* sp.), manggis (*Garcinia* sp.), kelapa (*Cocos* sp.), mahoni (*Swietenia* sp.), dan jengkol (*Archidendron* sp.).

### 3.5.3 Metode Pengambilan Sampel

Teknik yang dilakukan untuk pengambilan sampel di setiap lokasi dengan menggunakan 3 garis transek pada setiap lokasi sepanjang 100 meter dengan jarak 20 meter antara setiap transeknnya. Pada setiap transek terdapat 10 plot yang mana setiap antar plot memiliki jarak 10 meter. (Gambar 3.2). Pengambilan sampel menggunakan soil sampler ukuran yang digunakan yaitu 25x25 cm dengan kedalaman 30 cm yang ditancapkan pada permukaan tanah (gambar 3.1). Langkah selanjutnya tanah di letakkan di atas plastik putih yang besar. Metode yang digunakan dalam pengambilan serangga tanah yaitu dengan menggunakan metode Hand Sorted (Suin, 2012).



Gambar 3.4 Soil Sampler



Gambar 3.5 Transek untuk setiap lokasi

Selanjutnya serangga tanah yang ditemukan dibersihkan lalu dimasukkan ke dalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70% untuk diawetkan. Pengamatan hasil identifikasi serangga tanah dimasukkan pada tabel 3.1

**Tabel 3.1 Tabel hasil pengamatan serangga tanah pada setiap transek**

No	Spesimen	Transek ke ...					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Spesimen 1						
2.	Spesimen 2						
3.	Spesimen 3						
4.	Spesimen 4						
5.	Spesimen n						
Jumlah Individu							

### 3.5.4 Identifikasi Serangga Tanah

Hasil serangga tanah yang diperoleh dengan menggunakan metode ini akan diamati menggunakan mikroskop komputer, dan diidentifikasi menggunakan bantuan buku kunci identifikasi serangga tanah Borror dkk. (1996) serta Budguide.com.

### 3.5.5 Analisis Tanah

#### 3.5.5.1 Sifat Fisika Tanah

Sifat fisik tanah yang dianalisis meliputi temperatur tanah dan kelembaban tanah dengan menggunakan termohigrometer. Pengukuran dilakukan secara langsung di lokasi penelitian.

#### 3.5.5.2 Sifat Kimia Tanah

Sifat kimia tanah yang dianalisis meliputi pengukuran C-Organik, pH, N-total, bahan organik, C/N, P (Fosfor), dan K (Kalium) dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang.

Cara pengambilan sampel tanah yang pertama sampel tanah diambil pada setiap transek kemudian sampel dimasukkan ke dalam plastik dan langkah terakhir sampel dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis, dan C-Organik, N-Total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium. Untuk pH tanah diukur menggunakan termohigrometer langsung di lokasi penelitian.

### **3.6 Analisis Data**

Data hasil pengamatan dihitung dengan menggunakan Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman ShannonWiener ( $H'$ ), Indeks Kesamaan Dua Lahan (CS), dan Indeks Kemerataan (E). Selanjutnya, digunakan Software PAST 4.09 untuk menganalisis koefisien korelasi dari jumlah genus dan faktor abiotic.

#### **3.6.1 Analisi Korelasi**

Analisis korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembapan, pH, C-organik, N-total, C/N, P (fosfor), K (kalium), dan bahan organik dari sampel tanah di agroforestri kopi sederhana dan kompleks menggunakan software PAST 4.09. Pengukuran korelasi dilakukan untuk mengukur besarnya hubungan antara 2 variabel yaitu variabel X dan Variabel Y. Nilai korelasi berkisar antara -1 hingga 1, sehingga melalui korelasi tersebut dapat menjelaskan hubungan antar variabel yang dinyatakan dengan sebuah angka

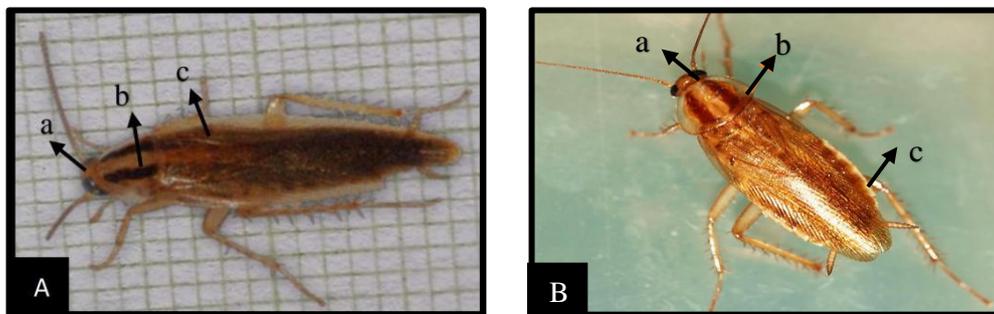
## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil Identifikasi Serangga Tanah yang terdapat pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Serangga tanah yang ditemukan di wilayah Perkebunan agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang adalah sebagai berikut:

#### 1. Spesimen 1

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 1 yang terdapat pada gambar 4.1 memiliki ciri-ciri sebagai berikut: memiliki antena 1 pasang panjangnya 5 mm. Memiliki warna tubuh yang berwarna coklat kekuningan, memiliki 3 pasang tungkai yang berduri. Spesimen 1 memiliki panjang tubuh 16 mm, sayap sepanjang abdomen serta terdapat garis coklat gelap yang melintang ditepi luar pronotumnya.



**Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Blattella*** A. Foto pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Ordo Blattodea ini memiliki sungut yang panjang seperti filamen. Tubuhnya berbentuk bulat telur dan gepeng, kepala tersembunyi dari atas oleh pronotum. Family Blattellidae memiliki ciri-ciri pronotum dan sayap-sayapn bagian depannya tertutup dengan rambut-rambut seperti sutera (Borrer dkk., 1992). Menurut Mizukubo (1981), Genus ini merupakan genus *Blattella* karena memiliki ruas-ruas

horizontal dari bagian abdomen sampai ujung thoraks dibawah sayapnya.

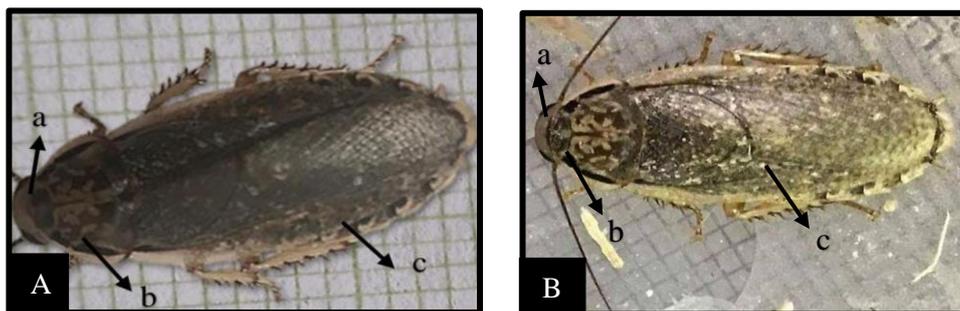
Klasifikasi dari spesimen 1 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Blattodea  
 Family : Blattelidae  
 Genus : Blattela

## 2. Spesimen 2

Spesimen selanjutnya yaitu spesimen 2 yang masuk dalam Famili Blaberidae.

Spesimen 2 (gambar 4.2) memiliki panjang 15 mm dan terdapat corak kekuningan dan warna tubuh yang hitam kecoklatan pada bagian thoraksnya, memiliki sepasang antenna, Spesimen 2 memiliki sepasang mata majemuk dan 3 pasang tungkai dimana disetiap bagian tungkai memiliki duri-duri kecil berwarna hitam dan bentuk tubuh yang lonjong.



**Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus Nauphoeta** A. Foto pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Family Blaberidae memiliki ciri warna hitam kecoklatan Borrer dkk., 1992).

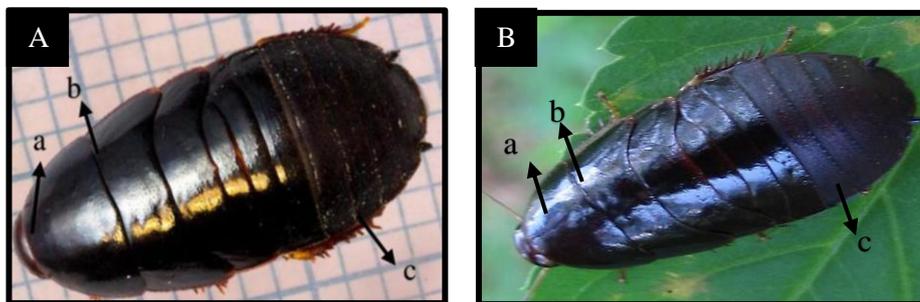
Menurut Harper (2018) Nauphoeta memiliki ciri-ciri tubuh hitam bercorak kecoklatan, tiga pasang tungkai yang memiliki duri kecil dan Panjang tubuh 1,5-2

cm. Ciri khusus Nauphoeta yaitu terdapat corak kekuningan dan warna tubuh yang hitam kecoklatan pada bagian thoraksnya. Klasifikasi dari spesimen 2 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Blattodea  
 Family : Blaberidae  
 Genus : Nauphoeta

### 3. Spesimen 3

Spesimen selanjutnya yaitu spesimen 3 (gambar 4.3) yang masuk dalam Famili Blaberidae. Spesimen 3 memiliki panjang 13 mm dan terdapat ruas-ruas pada bagian thoraksnya, memiliki sepasang antena dan 3 pasang tungkai dimana disetiap bagian tungkai memiliki duri-duri yang kecil yang berwarna kuning, Spesimen 3 memiliki tubuh yang berbentuk bulat telur & memiliki warna tubuh yang hitam kecoklatan.



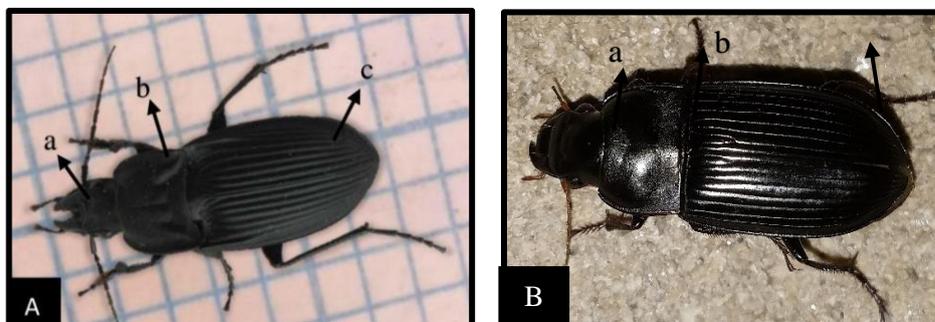
**Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus Pycnoscelus** A. Foto pengamatan, B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Menurut Leu (2019) kecoa surinam atau *Pycnoscelus* memiliki ciri khusus yaitu tubuh berwarna coklat tua kehitaman yang mengkilap dan pada bagian tungkainya terdapat duri-duri berwarna kuning. Nimfa kecoa jenis ini memiliki berwarna putih bening dengan rahang dan duri berwarna oranye sampai coklat dan bintik mata lebih gelap daripada bagian kepala lainnya. Klasifikasi dari spesimen 3 menurut ITIS (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Blattodea  
 Family : Blaberidae  
 Genus : *Pycnoscelus*

#### 4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 4 (gambar 4.4) didapatkan ciri-ciri memiliki warna hitam mengkilap. Memiliki Panjang tubuh 7 mm, memiliki 3 pasang tungkai yang berambut dan ujungnya bergerigi yang berwarna hitam mengkilap, abdomen berbentuk bulat lonjong. Spesimen 4 memiliki sepasang maxilla, sepasang sungut yang memanjang berjumlah masing-masing 11 ruas.



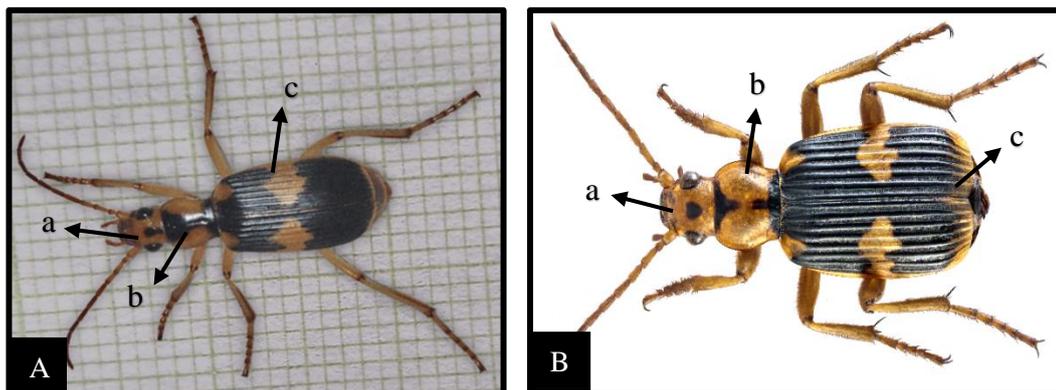
**Gambar 4.2 Spesimen 4 Genus Harpalus** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Borror dkk. (1996) menyatakan pada Ordo Coleoptera mempunyai empat sayap, dengan pasangan sayap yang menebal seperti kulit yang keras. Family carabidae memperlihatkan variasi ukuran dan bentuk serta warna, umumnya memiliki warna gelap dan agak gepeng, dan memiliki elitra yang bergaris. Menurut Kataev (2006) Genus Harpalus memiliki bentuk sungut filiform umumnya 9-11 ruas. Genus ini bisa memiliki ciri khas yang berbeda dengan Genus lainnya karena kulit hitam yang mengkilap dan ujung tungkai yang bergerigi. Klasifikasi dari spesimen 4 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Order : Coleoptera  
Family : Carabidae  
Genus : Harpalus

### **5. Spesimen 5**

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 5 masuk dalam Family Carabidae. Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 5 (Gambar 4.5) di ketahui ciri-ciri pada abdomen berwarna hitam mengkilap dan terdapat corak berwarna kuning, pada toraks berwarna kuning dan bercorak hitam, dua mata majemuk berukuran besar yang sedikit menonjol pada caput yang berwarna kuning. Memiliki 3 pasang tungkai yang berwarna orange yang ujungnya bergerigi. Memiliki sepasang sungut yang berjumlah 11 ruas dan memiliki maxilla sepasang. Spesimen 8 ini memiliki panjang 2 cm.



**Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus Pheropsophus** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

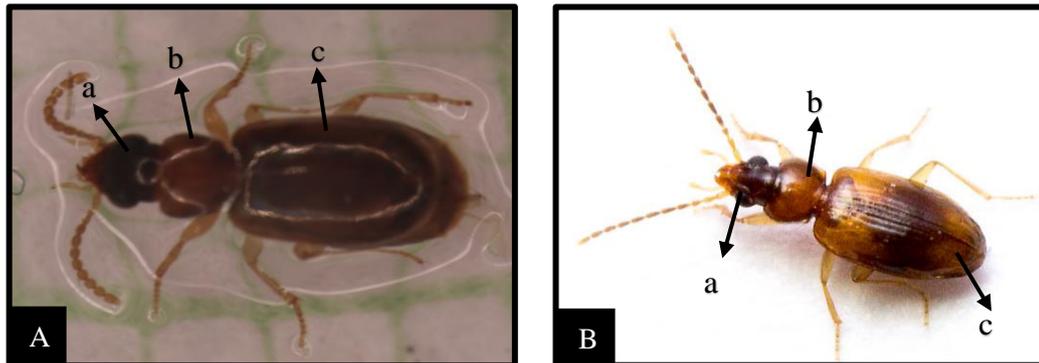
Spesimen 5 ini termasuk family carabidae dengan genus Pheropsophus, Genus ini memiliki Kepala dan mata hampir selalu lebih sempit dari pronotum, antenna seperti benang, kaki panjang dan ramping. Genus ini biasanya dikenali karena tubuh hitamnya yang mengkilap dan bercorak kuning. (Lilies, 1991). Fedorenko (2013) juga berpendapat bahwa Genus ini Memiliki 3 pasang tungkai yang berwarna kekuningan, dengan titik gelap pada sisi sudut tungkainya. Elitra dipangkalan lebih lebar dari pangkal pronotum. Klasifikasi dari spesimen menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Carabidae  
 Genus : Pheropsophus

## 6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 di ketahui ciri-ciri memiliki caput berwarna hitam, memiliki abdomen yang berwarna coklat, pada toraks terdapat

corak coklat dan hitam. Memiliki 3 pasang tungkai yang berwarna uning ke orenan. Memiliki sepasang sungut yang berjumlah 11 ruas. Mata majemuk dan berukuran besar. Spesimen 8 ini memiliki panjang 3 mm. Spesimen 6 terdapat pada gambar 4.6 yaitu sebagai berikut:



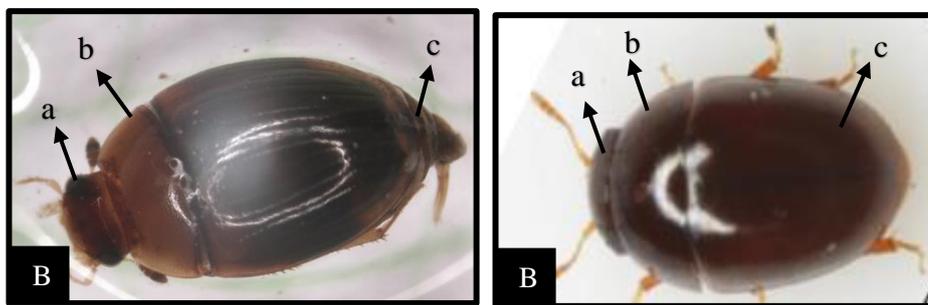
**Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus Tachys A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen**

Genus Tachys termasuk dalam Famili Carabidae 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. Yang menjadi karakteristik khusus anggota Genus ini adalah ini memiliki caput yang berbentuk hamper seperti segitiga (Sasakawa, 2007) Klasifikasi dari spesimen 6 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Carabidae  
 Genus : Tachys

## 7. Spesimen 7

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 7 (gambar 4.7) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh memiliki ciri tubuh berwarna coklat muda dan coklat terang, memiliki tekstur tubuhnya halus dan mengkilap, memiliki dua antena dan 3 pasang tungkai, sepasang mata majemuk dan sepasang maxilla. Spesimen 7 memiliki ukuran tubuh 4 mm.



**Gambar 4.7 Spesimen 7 Genus Camptodes** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

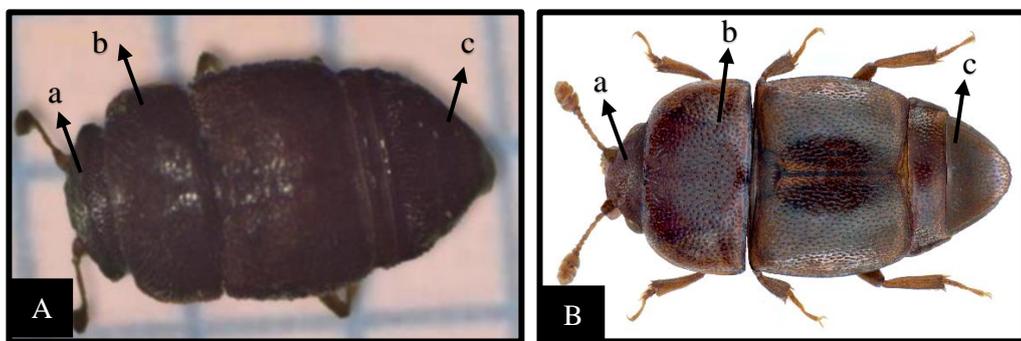
Menurut Borror dkk. (1996) bahwa family nitidulidae memiliki sekitar 186 spesies yang bervariasi dari bentuk dan ukuran. Kebanyakan kecil sekitar 12 mm ataupun kurang dan bentuknya memanjang dan lonjong. Menurut Price (2008) genus ini memiliki caput yang berbentuk seperti persegi serta bentuk toraks dan abdomennya berbentuk setengah melingkar. Klasifikasi dari spesimen 7 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Nitidulidae

Genus : Camptodes

### 8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 8 memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; memiliki tubuh berwarna hitam, memiliki 3 pasang tungkai yang berwarna coklat, dan memiliki dua antenna yang ujungnya membesar seperti sendok madu, bagian tungkai dan caputnya berwarna oren kehitaman. Spesimen 8 memiliki ukuran 2,8 mm. Spesimen 8 terdapat pada gambar 4.8 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus Carphophilus** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

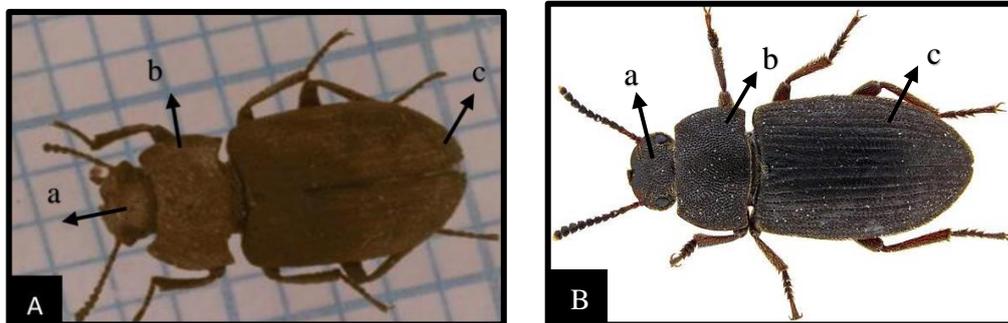
Spesimen 8 adalah Genus *Carphophilus*. Menurut Dharmaputra dkk (2018) *Carphophilus* dewasa berbentuk lonjong dan pipih, panjang 2–5 mm, berwarna coklat hingga hitam, memiliki satu atau dua bintik berwarna kuning kemerahan. Antena terdiri atas 11 segmen. Tiga segmen berbentuk lonjong atau, seperti gada bulat. Elitra pendek dan abdomen terlihat keluar. Menurut Jihan (2014) *Carphophilus* memiliki ciri khusus pada bagian antenna yaitu 3 ruas terakhir membesar atau kapitat, dan elitra tidak menutupi seluruh abdomen, sehingga dua abdomen terlihat dari arah Dorsal. Klasifikasi dari spesimen 8 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Nitidulidae  
 Genus : Carpophilus

### 9. Spesimen 9

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 9 memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; tubuhnya berwarna coklat kehitaman, tubuh memiliki panjang 9 mm. Tubuh berbentuk oval, memiliki mata majemuk, memiliki tungkai berjumlah tiga pasang dan sepasang sungut yang memiliki 11 ruas dan memiliki sepasang maxilla. Spesimen 9 terdapat pada gambar 4.9 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus Blaptinus** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

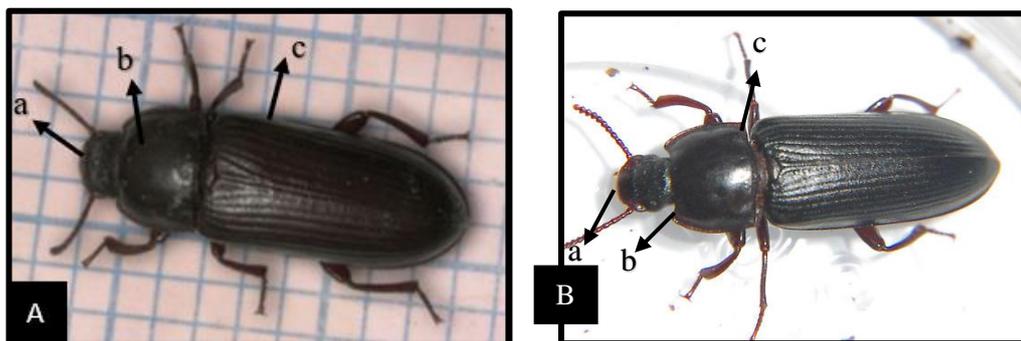
Menurut Borror dkk. (1996) family Tenebrionidae termasuk jenis kumbang yang umumnya hidup pada kondisi gelap. Tubuh berwarna coklat kehitaman. Panjang tubuh berukuran 13-17 mm. Terdapat sepasang sungut dan berjumlah 11 ruas, ada juga yang berjumlah 10 ruas, namun jarang ditemukan. Drummond *et al.* (2019) berpendapat bahwa ciri khusus Genus Blaptinus adalah bagian abdomen memiliki bentuk yang unik seperti gelombang dan terdapat bulu-bulu halus yang

menutupi seluruh tubuhnya. Klasifikasi dari spesimen 9 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Tenebrionidae  
 Genus : Blaptinus

### 10. Spesimen 10

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 10 ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam yang sangat mengkilap pada tubuhnya. Ukuran tubuhnya panjangnya 10 mm. Memiliki tubuh oval dan ruas-ruas yang memanjang. Spesimen ini memiliki 3 pasang tungkai yang berwarna kecoklatan dan memiliki sepasang sungut masing-masing 11 ruas. Spesimen 10 terdapat pada gambar 4.10 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.10 Spesimen 10 Genus Tenebrio** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

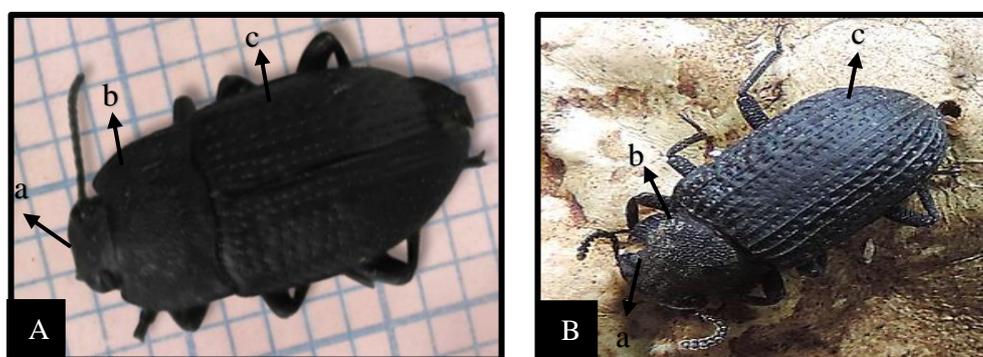
Borror dkk. (1992) menyatakan family Tenebrionidae ini hidup pada kegelapan, memiliki mata yang berlekuk, tubuhnya berwarna hitam sampai

kecoklatan. Memiliki sungut yang memiliki 11 ruas. Menurut Barlett (2018) Genus *Tenebrio* mudah dikenali karena ciri khususnya yang berwarna merah kegelapahitam mengkilap, bentuk tubuh memanjang agak oval, terdapat elytra, antena seperti benang (filiform), dan permukaan tubuhnya yang licin mengkilap. Klasifikasi dari spesimen 15 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Tenebrionidae  
 Genus : *Tenebrio*

### 11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan spesimen 11 (gambar 4.11) memiliki ciri-ciri yaitu; bentuk tubuhnya bulat telur, pada bagian abdomen dan pipih pada bagian kepala, panjang tubuhnya 10 mm, berwarna hitam, terdapat ruas-ruas yang jelas pada bagian abdomen, memiliki 3 pasang tungkai, memiliki permukaan sayap yang bertekstur bitnik-bintik, dan terdapat 1 pasang antena yang terdiri dari 11 ruas berbentuk seperti tali (semakin ke ujung semakin membesar).



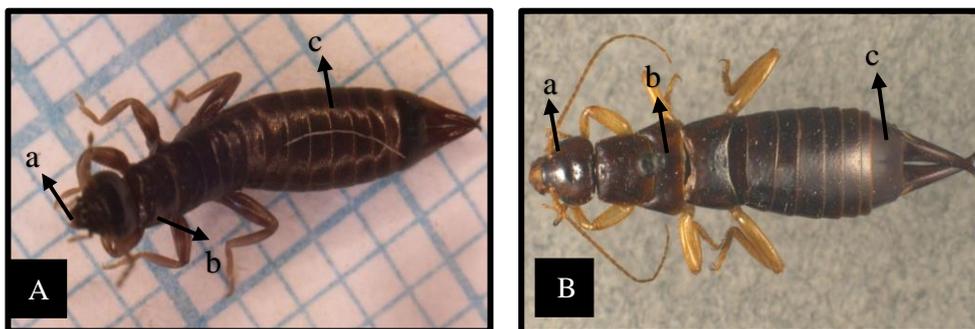
**Gambar 4.11 Spesimen 11 Genus *Bolitophagus*** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Menurut Wagner (2016) Bolitophagus termasuk dalam Family Tenebrionidae dengan ciri-ciri tubuh berwarna hitam, panjang tubuhnya 6-12 mm, memiliki permukaan tubuh yang khas bertekstur bitnik-bintik, kasar dan beruas. Klasifikasi dari spesimen 11 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Coleoptera  
 Family : Tenebrionidae  
 Genus : Bolitophagus

## 12. Spesimen 12

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 12 (Gambar 4.12) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; panjang tubuh 8 mm, tungkai berjumlah tiga pasang, memiliki antena, tubuh berbentuk seperti sekat dan berwarna coklat kehitaman. Pada toraks dan abdomen memiliki ruas berjumlah 13. Bagian belakang abdomen terdapat sepasang tang penjepit.



**Gambar 4.12 Spesimen 12 Genus Anisolabis** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

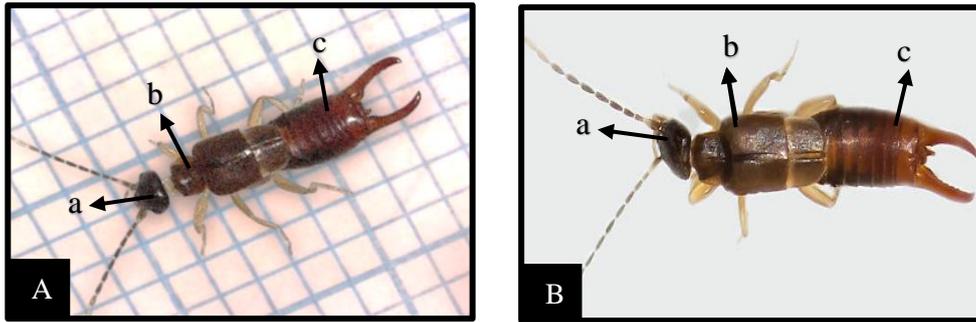
Menurut Borror dkk. (1996) Ordo Dermaptera merupakan serangga yang memanjang, ramping dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang

pengembara tetapi memiliki capit. Family Anisolabididae memiliki panjang 4-8 mm dan sungut dengan Panjang 10-16 ruas. Griffiths (2018) berpendapat ciri-ciri Genus Anisolabis sebagai berikut: memiliki panjang 12 mm, kepala berbentuk bulat dan mempunyai sepasang antena, tubuh berbentuk lonjong memanjang dengan ujung ada seperti capit, tubuh berwarna hitam dengan 3 pasang kaki. Griffiths (2018) juga berpendapat bahwa Cocopet Anisolabis tidak memiliki sayap seperti cocopet lainnya. Klasifikasi dari spesimen 12 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insekta  
Order : Dermaptera  
Family : Anisolabididae  
Genus : Anisolabis

### **13. Spesimen 13**

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 13 (Gambar 4.13) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; panjang tubuh 8 mm, tungkai berjumlah tiga pasang, bagian abdomen terdapat sedikit warna kuning, memiliki sepasang mata mejemuk dan sepasang maxilla. Memiliki antena Panjang sekitar 2,5 mm, tubuh berbentuk seperti sekat dan berwarna coklat kehitaman. Bagian belakang abdomen terdapat sepasang tang penjepit. Spesimen 13 termasuk genus Labia. Spesimen 13 terdapat pada gambar 4.13 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.13 Spesimen 13 Genus Labia** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

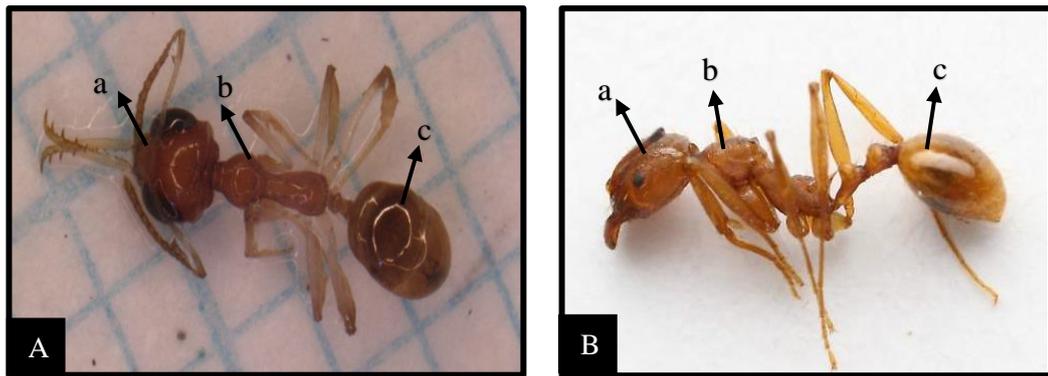
Menurut Borror dkk. (1996) ciri khusus Family labiidae adalah memiliki Panjang 4-8 mm dan tertutup rambut berwarna keemas an. Dermaptera disebut cecopet dengan ciri memiliki bentuk tubuh ramping, memanjang dan agak pipih. Memiliki dua pasang sayap. Tipe mulut spesimen satu adalah pengunyah. Ordo Dermaptera memiliki ciri utama yaitu adanya capit pada bagian bawah tubuh yang berguna sebagai alat pertahanan diri dari mangsa. Ciri khusus pada Genus Labia adalah memiliki sayap yang bertumpang tindih dan caput yang memisah dengan toraks. Klasifikasi dari spesimen 13 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Dermaptera  
 Family : Labiidae  
 Genus : Labia

#### 14. Spesimen 14

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 14 (Gambar 4.14) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu bagian tubuh terdiri dari caput, toraks dan abdomen. Memiliki tiga

pasang tungkai, satu pasang sungut yang bersiku, panjang tubuh 3.5 mm. Terdapat dua ruas sekat pada bagian tubuhnya. Tubuh berwarna oren kehitaman. Pada bagian tenagah abdomen terdapat warna kecoklatan. Memiliki dua mata majemuk yang menonjol. Warna tungkai lebih cerah dibandingkan warna pada caput dan toraksnya.



**Gambar 4.14 Spesimen 14 Genus Aphaenogaster** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Borror dkk. (1996) berpendapat bahwa Family Formicidae memiliki sungut yang berbentuk siku dengan ruas pertama panjang, dan pronotum agak segiempat. Menurut Jaitrong (2011) sungut dari spesimen 14 berbentuk siku serta terdapat rambut-rambut yang terletak di tepi, namun hanya terdapat pada semut jantan, antena yang terdiri dari 12 segmen, memiliki dua nodus petiole, memiliki pinggang yang ramping. Ciri utama dari Genus Aphaenogaster yaitu memiliki leher yang berbentuk seperti cincin. Klasifikasi dari spesimen empat belas menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

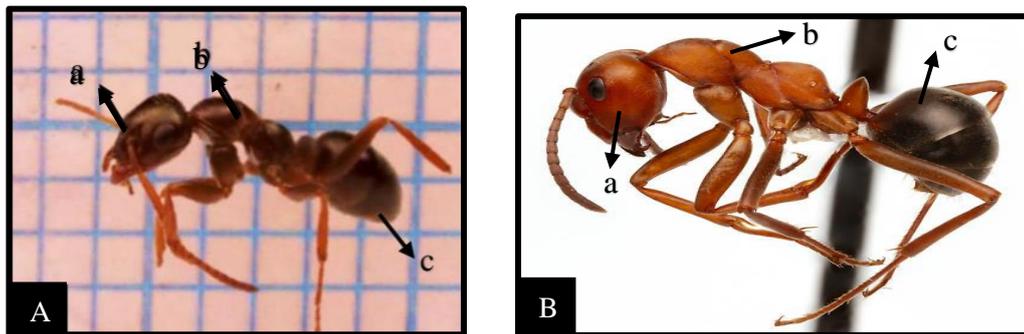
Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : Aphaenogaster

### 15. Spesimen 15

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 15 (Gambar 4.15) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; memiliki warna tubuh hitam kecoklatan, warna abdomen dan caput lebih gelap daripada warna toraks, memiliki tiga pasang tungkai yang warnanya sama dengan toraks, tubuh berukuran 7 mm, kepala berbentuk sedikit persegi. Terdapat dua pasang antena. Abdomen berbentuk silindris. Spesimen 15 termasuk Genus *Formica*.



**Gambar 4.15 Spesimen 15 Genus *Formica*** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

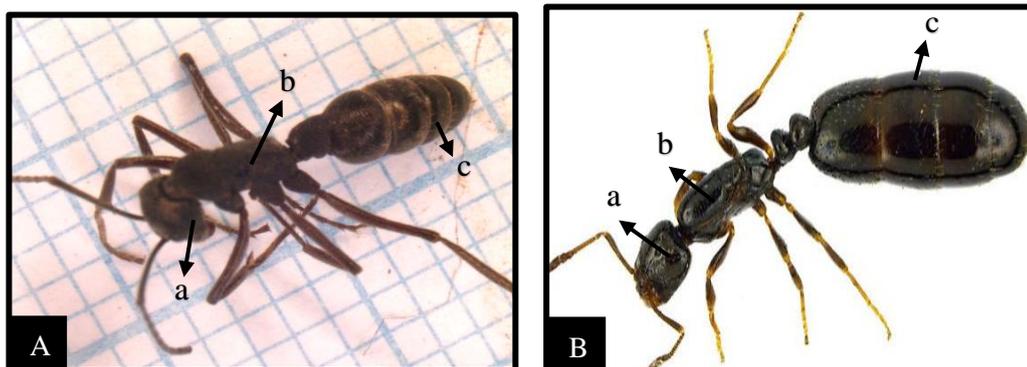
Menurut Suin (2012) Ciri utama family Formicidae yaitu memiliki kepala berukuran pendek, mata agak menjorok ke depan dan memiliki antena panjang. Genus *Formica* memiliki ciri utama tubuh mengkilap dan warna caput dan abdomennya lebih gelap daripada warna toraksnya. Memiliki bentuk kepala yang lebar ke samping dan berukuran besar. Tubuh berbentuk persegi panjang. Memiliki warna tubuh coklat kehitaman. Memiliki organ mandibula yang terletak ditengah kepala, mandibula tersebut memiliki gerigi yang terletak di sisi tepi dalam.

Mandibula tersebut melengkung kearah dalam. Klasifikasi dari spesimen 15 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : Formica

### 16. Spesimen 16

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 16 memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; panjang tubuh 8.8 mm, memiliki 3 pasang tungkai, tubuh berwarna hitam, antena berbentuk siku. Memiliki caput berbentuk bulat, antena semut memiliki 12 segmen dan memiliki sepasang mata majemuk. Memiliki abdomen berbentuk lonjong yang memiliki 3 ruas. Spesimen 16 terdapat pada gambar 4.16 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.16 Spesimen 16 Genus Monomorium** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

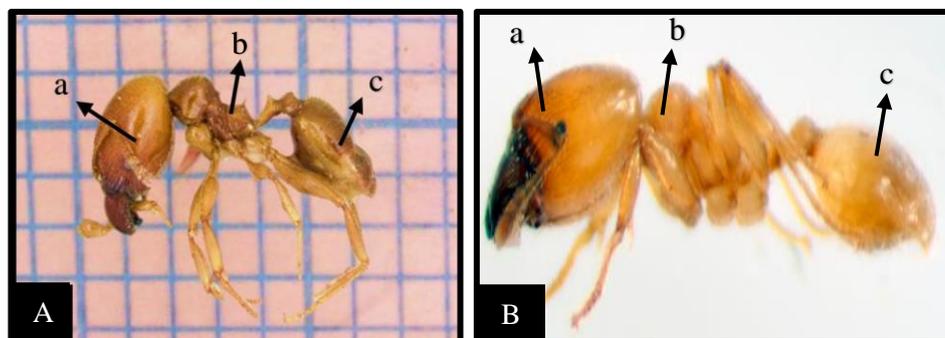
Menurut Romarta dkk., (2020) menjelaskan bahwa genus Monomorium memiliki satu bungkul atau punuk. Sungut berbentuk seperti siku Ciri utama genus

Monomorium yaitu memiliki kepala berbentuk rectangular, hampir seluruh tubuhnya halus dan mengkilap, tubuh berwarna coklat kehitaman dan memiliki rambut-rambut halus pada bagian tubuhnya. Klasifikasi dari spesimen 6 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : Monomorium

### 17. Spesimen 17

Serangga tanah spesimen 17 (gambar 4.17) pada pengamatan memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; terdapat tiga pasang tungkai dan sepasang sungut, memiliki mulut yang berbentuk seperti penjepit, tubuhnya bewarna hitam kemerahan, serta memiliki panjang tubuh sekitar 6 mm. Memiliki thoraks yang melengkung pada bagian ujungnya, selain itu memiliki caput yang ukurannya lebih besar dari pada thoraks dan abdomen dan terdapat capit di bagian tersebut.



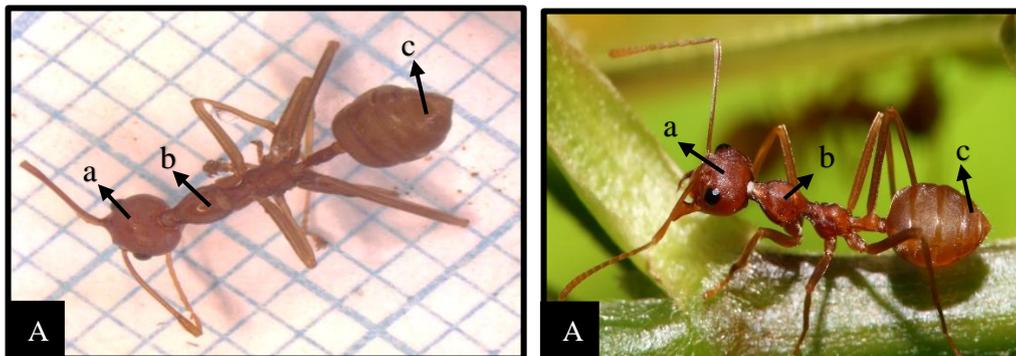
**Gambar 4.17 Spesimen 17 Genus Pheidole** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 17 merupakan serangga tanah genus Pheidole. Menurut Suin (2003) ciri-ciri Genus Pheidole adalah memiliki kepala oval dan mata majemuk yang kecil, Thoraks dengan pronotum yang sisi lateralnya sedikit tinggi dan memiliki abdomen yang besar. Memiliki pedicel 2 nodus, nodus anterior bertangkai dan nodus interior oval. Klasifikasi dari spesimen 17 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : Pheidole

### 18. Spesimen 18

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 18 (gambar 4.18) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; tubuh berukuran 7 mm. Memiliki tipe mulut pengunyah yang runcing dan terdapat tujuh segmen pada abdomennya. Memiliki sepasang antena. Tubuh berwarna coklat kemerahan. Memiliki tiga pasang kaki. Terdapat dua mata majemuk yang sedikit menonjol berwarna hitam dan sepasang antena. Terdapat 7 ruas dibagian abdomen dan bagian belakang abdomen berbentuk sedikit lancip.



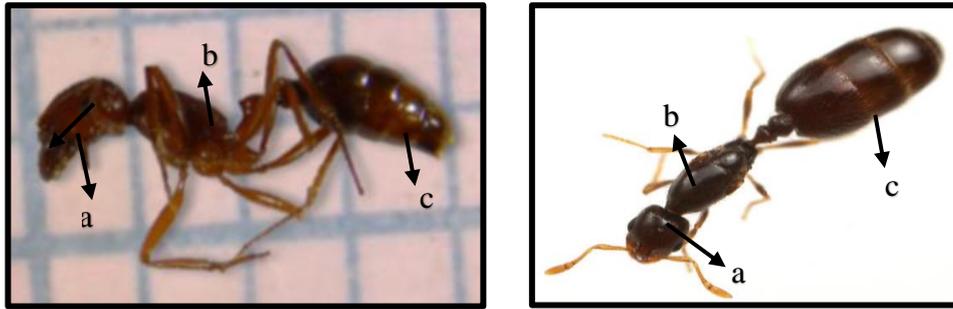
**Gambar 4.18 Spesimen 18 Genus Oecophylla** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Menurut Borror dkk. (1996) ciri khusus Formicidae adalah bentuk tangkai (pedicel) pada thoraks satu atau dua ruas dan mengandung sebuah gelambir (tonjolan) yang mengarah ke atas. Selain itu Formicidae juga memiliki memiliki antena yang panjang dan terdiri atas 12 segmen, memiliki mata yang berukuran relatif kecil dan terletak pada bagian posterior. Menurut Rumbay et al. (2019) semut rang rang atau Oecophylla memiliki warna tubuh dari kepala ke dada berwarna merah kekuningan. Perutnya berwarna kuning kecoklatan. Struktur morfologi khusus semut ranrang ada dua segmen antara dada dan perut yang disebut tangkai daun. Klasifikasi dari spesimen 18 menurut bug.guide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : Oecophylla

### **19. Spesimen 19**

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 19 (gambar 4.19) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; panjang tubuh 4 mm, memiliki tiga pasang tungkai, sepasang mata majemuk, sepasang antenna, berwarna hitam kecoklatan. Memiliki abdomen yang beruas ruas dan memiliki sepasang antenna. Spesimen 19 (gambar 4.19) termasuk famili formicidae.



**Gambar 4.19 Spesimen 19** Genus *Solenopsis* A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

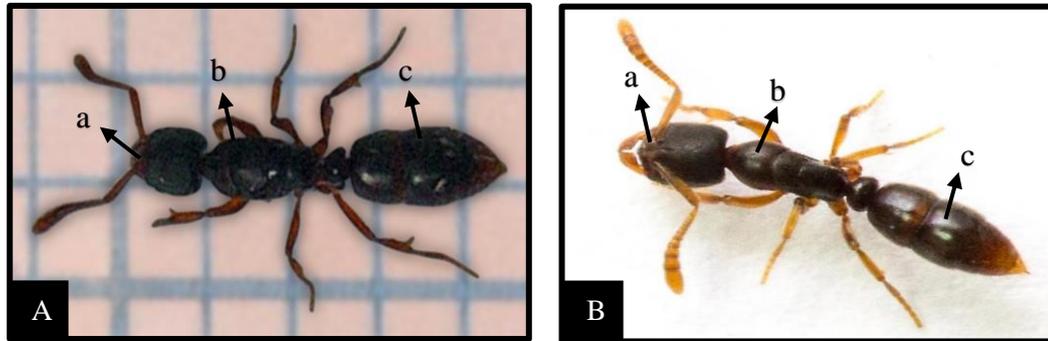
*Solenopsis* merupakan semut api yang memiliki ciri panjang semut pekerjanya mencapai 3-4 mm mm dan panjang ratu semut mencapai 6 mm. Jenis semut ini berwarna coklat agak kemerahan. Serangga ini biasanya hidup dalam koloni dengan jumlah koloni bisa mencapai hingga 100.000 ekor semut. Tiap koloni semut api dipimpin oleh ratu semut yang menghasilkan telur antara 150 dan 200 telur setiap hari. Menurut Taib (2012) semut api memiliki ciri khusus yaitu Postpetiole dan petiole yang sangat jelas diantara thoraks dan abdomen. Klasifikasi dari spesimen 4 menurut bug.guide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : *Solenopsis*

## 20. Spesimen 20

Berdasarkan hasil pengamatan dari spesimen 20 memiliki ciri-ciri yaitu; ukuran tubuh 4,5 mm berwarna hitam kecoklatan, kepala oval, memiliki 1 pasang antena, 1 pasang maxilla dan 3 pasang tungkai. Seluruh permukaan tubuh kasar,

abdomen bergaris, bagian depan bulat telur, bagian belakang sedikit cekung. Spesimen 20 terdapat pada gambar 4.20 yaitu sebagai berikut:



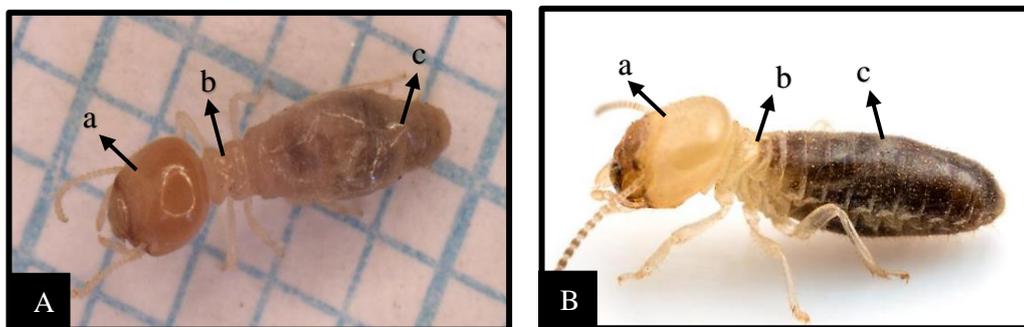
**Gambar 4.20 Spesimen 20 Genus Poner** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Berdasarkan deskripsi diatas diketahui bahwa spesimen 20 termasuk Genus Poner dengan Famili Formicidae menurut Borror dkk. (1996) menyatakan bahwa ponera sangat umum dan menyebar luas. Satu dari sifat-sifat struktural yang jelas dari semut-semut adalah betuk tungkai (pedicel), satu atau dua ruas dan mengandung sebuah gelambar yang mengarah keatas. Ciri khusus pada Genus ponera adalah bagian belakang abdomen memiliki bentuk yang sangat lancip. Klasifikasi dari spesimen 20 menurut bug.guide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insekta  
 Order : Hymenoptera  
 Family : Formicidae  
 Genus : Poner

## 21. Spesimen 21

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 21 (Gambar 4.21) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu; panjang tubuh 6 mm, sepasang maxilla, bagian tubuh terdiri dari caput, toraks dan abdomen, warna caput dan thoraks kuning kecoklatan, abdomen berwarna coklat kehitaman, terdapat ruas-ruas pada thoraks dan abdomennya dan tungkai berjumlah tiga pasang. Spesimen 21 termasuk famili Termitidae dan genus *Gnathamitermes*. Spesimen 21 terdapat pada gambar 4.21 yaitu sebagai berikut:



**Gambar 4.21 Spesimen 21 Genus *Gnathamitermes*** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

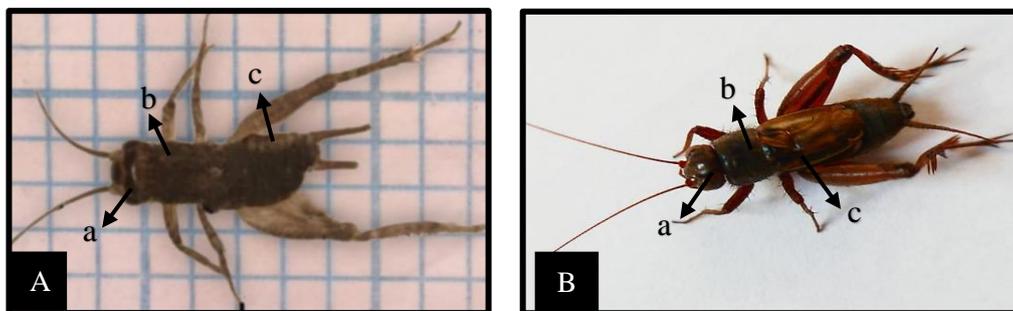
Menurut Haneda dan Firmansyah (2012) famili Termitidae memiliki tiga pasang kaki. Sering dijumpai di hutan, dalam rumah dan perkebunan. Memakan bahan-bahan selulosa, serasah dan kayu. Hidup secara berkoloni (polimorfis). Kambhampati dan Eggleton (2000) menambahkan bahwa rayap dari famili Termitidae tubuhnya berwarna terang dan lunak. Menurut Borror dkk. (1996) Ciri khusus yang dimiliki oleh family Termitidae yaitu ukuran sayap bagian depan lebih pendek dari pronotum, pronotum berbentuk seperti pelana, memiliki cerci cerci yang berjumlah satu atau dua segmen. Mandibula hanya memiliki satu gigi marginal yang menonjol, kepala menyempit ke bagian anterior. Morris (2016) berpendapat bahwa Genus *Gnathamitermes* memiliki ciri-ciri rata-rata panjang

tubuh keseluruhan termasuk mandibula adalah 4,89 mm, panjang caput 1,1-1,2 mm, Panjang thoraks 2,6-3,3 mm dan Panjang abdomen 2,9-3 mm. Genus *Gnathamitermes* mudah dikenali dengan ciri caputnya berbentuk bulat dan berwarna agak kekuningan serta caput bagian depan terdapat warna coklat. Klasifikasi dari spesimen 14 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
 Phylum : Arthropoda  
 Class : Insecta  
 Order : Isoptera  
 Family : Termitidae  
 Genus : *Gnathamitermes*

## 22. Spesimen 22

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 22 (gambar 4.22) memiliki ciri-ciri sebagai berikut: panjang tubuh 6 mm berwarna coklat, tungkai 3 pasang (femur tungkai belakang besar, tibia berduri), memiliki sepasang antena. Sayap belakang lebih panjang dari sayap depan, kaki memiliki duri tajam, warna mata coklat kemerahan dengan bentuk kepala hampir bulat serta memiliki ovipositor



**Gambar 4.22 Spesimen 22 Genus *Allenemobius*** A. Foto pengamatan; B. Foto literatur (BugGuide.net, 2022). a. caput, b. toraks c. abdomen

Allonemobius umumnya terdapat padang rumput, sepanjang sisi jalan dan daerah yang berhutan. Jangkrik menyerupai belalang yang mempunyai sungut panjang yang melancip dan organ-organ pembuat suara pada sayap-sayap depan pada jantan (Borror dkk., 1992). Menurut Brashwell (2006) Genus Allonemobius memiliki memiliki tubuh kecil silindris, kepala hampir bulat dan sungut panjang seperti benang. Ciri yang membedakan Allonemobius dengan Genus lain adalah terdapat bulu-bulu halus di sepanjang tungkainya dan abdomen dan toraksnya. Klasifikasi dari spesimen 22 menurut bugGuide.net (2022) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia  
Phylum : Arthropoda  
Class : Insecta  
Order : Orthoptera  
Family : Gryllidae  
Genus : Allonemobius

## 4.2 Serangga yang ditemukan dan Peranannya

Hasil identifikasi yang telah dilakukan pada sampel pengamatan, ditemukan serangga tanah beserta peranannya adalah sebagai berikut:

**Tabel 4.1 Jumlah serangga tanah dan perannya**

Ordo	Nama Serangga		Jumlah Serangga		Peranan	Tipe Mulut
	Famili	Genus	AKS	AKK		
Blattaria	Blattellidae	Blattella	8	18	Herbivora	Pengunyah
Blattodea	Blaberidae	Nauphoeta	13	19	Dekomposer	Pengunyah
Blattodea	Blaberidae	Pycnoscelus	9	17	Dekomposer	Pengunyah
Coleoptera	Carabidae	Harpalus	0	13	Herbivora	Pengunyah
Coleoptera	Carabidae	Pheropsophus	3	12	Predator	Pengunyah
Coleoptera	Carabidae	Tachys	0	2	Herbivora	Pengunyah
Coleoptera	Nitidulidae	Camptodes	8	17	Herbivora	Pengunyah
Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	0	24	Herbivora	Pengunyah
Coleoptera	Tenebrionidae	Blapstinus	6	0	Detritivor	Pengunyah
Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrio	0	22	Detritivor	Pengunyah
Coleoptera	Tenebrionidae	Bolitophagus	7	5	Detritivor	Pengunyah
Dermaptera	Anisolabididae	Anisolabis	5	18	Predator	Pengunyah
Dermaptera	Labiidae	Labia	0	7	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Aphaenogaster	82	141*	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Formica	24	45	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	14	65	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	98	121	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Oecophylla	32	78	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Soleonopsis	44	66	Predator	Pengunyah
Hymenoptera	Formicidae	Ponera	21	29	Predator	Pengunyah
Isoptera	Termitidae	Gnathamitermes	86*	128	Dekomposer	Pengunyah
Orthoptera	Gryllidae	Allonemobius	12	9	Herbivora	Pengunyah
		Jumlah	472	856		

Keterangan: AKS : agroforestri kopi sederhana

AKK : agroforestri kopi kompleks

\* : jumlah individu terbanyak

Serangga tanah pada lahan agroforestri kopi sederhana berdasarkan tabel (Tabel 4.1) secara keseluruhan ditemukan sebanyak 6 ordo, 8 family, 18 Genus dengan jumlah total 472 individu dan genus yang paling banyak ditemukan adalah Pheidole. Sedangkan pada lahan agroforestri kopi kompleks ditemukan sebanyak

dengan 6 ordo, 9 famili, dan 20 genus, dengan jumlah 856 individu dan genus yang paling banyak ditemukan adalah Aphaenogaster.

Banyaknya jumlah serangga tanah yang ditemukan pada agroforestri kompleks dikarenakan kompleksitas vegetasi yang lebih lengkap dari pada agroforestri sederhana yang mana vegetasinya terdapat ground cover hingga pepohonan naungan yang lebih bervariasi dan jumlah jenis pohon penayang lebih banyak dari pada agroforestri sederhana. Menurut Triyogo dkk., (2017) kelimpahan serasah yang dihasilkan dari jenis vegetasi penyusun yang beragam dapat mempengaruhi keberadaan serangga tanah dalam ekosistem. Suin (2003) juga berpendapat bahwa komposisi dan jenis dari serasah dapat menentukan jenis serangga tanah juga kepadatan dari serangga 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 banyak ditemukan di kedua lahan agroforestri adalah dari famili Formicidae dengan jumlah individu sebanyak 283 di agroforestri kopi sederhana dan 467 di agroforestri kopi kompleks. Pada agroforestry kopi kompleks genus yang paling banyak ditemukan adalah genus Aphaenogaster dan pada agroforestry kopi sederhana adalah genus Pheidole yang dimana genus tersebut masuk dalam family Formicidae. Hal ini disebabkan karena Formicidae merupakan serangga yang hidup secara berkoloni. Menurut Ayu dkk. (2020) menyatakan bahwa Formicidae memiliki jiwa sosial yang tinggi dan hidup secara berkoloni yang menyebabkan jumlahnya banyak. Semut mempunyai peran di alam dapat memberikan pengaruh positif dan negatif terhadap hewan dan manusia. Manfaat

dari segi positif dapat secara langsung dinikmati oleh manusia misalnya perannya sebagai predator dan mengendalikan hama.

Serangga tanah yang ditemukan memiliki berbagai peran, diantaranya sebagai predator, herbivor, dekomposer, dan detritivor. Serangga yang berperan sebagai detritivor terdiri dari 3 genus yaitu *Blapstinus*, *Tenebrio* dan *Bolitophagus*. Menurut Odum (1996) peran serangga detritivor adalah sebagai pemakan sampah sehingga bahan-bahan tersebut dikembalikan sebagai pupuk dalam tanah. Serangga detritivore sangat berguna dalam proses jarring makanan yang ada yang dimana hasil urauannya akan dimanfaatkan oleh tanaman.

Serangga yang berperan sebagai dekomposer terdiri dari 3 genus yaitu *Nauphoeta*, *Pycnoscelus* dan *Gnathamitermes*. 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 herbivora terdiri dari 6 genus yaitu *Harpalus*, *Tachys*, *Blattela*, *Camptodes*, *Carpophilus* dan *Allonemobius*. 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 Borror 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 predator terdiri dari 10 genus yaitu Pheropsophus, Oecophylla, Anisolabis, Labia, Aphaenogaster, Formica, Monomorium, Pheidole, Soleonopsis dan Ponera. Menurut Untung (2006) predator merupakan jenis serangga yang umumnya dapat memangsa satu atau lebih memangsa dalam satu siklus hidupnya atau biasa disebut dengan serangga pholiphagus 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. Adapun hasil presentase peranan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks dapat diamati pada tabel 4.2 sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Presentase peranan serangga tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

Peran	Agroforestri Kopi Sederhana		Agroforestri Kopi Kompleks	
	Individu	Presentase (%)	Individu	Presentase (%)
Detritivor	13	2,75	27	3,15
Herbivora	28	5,93	83	9,69
Dekomposer	108	22,88	164	19,15
Predator	323	68,43	582	67,99
Jumlah	472	100	856	100

Presentase peranan serangga tanah berdasarkan Tabel 4.2 di kedua lokasi memiliki perbedaan. Agroforestri kopi kompleks memiliki presentase peranan serangga detritivor, dekomposer, herbivora dan predator yang berbeda dari lahan agroforestri kopi sederhana. Hal itu dikarenakan kedua lahan berbeda kompleksitas vegetasinya. Lahan agroforestri kopi kompleks memiliki pohon naungan yang lebih banyak dan bervariasi jenisnya, sehingga menghasilkan serasah yang lebih banyak dari lahan agroforestri kopi sederhana. Menurut Ma'arif dkk., (2014) umumnya, ekosistem dengan vegetasi beragam memiliki tutupan kanopi, jumlah maupun

ketebalan serasah tinggi. Tutupan kanopi dan jumlah serasah yang dihasilkan akan menciptakan kondisi iklim mikro yang sesuai dengan ketersediaan makanan yang beragam pula, sehingga memungkinkan beranekragaman dan jumlah serangga tanah pada suatu habitat.

Presentase serangga detritivor Agroforestri kopi sederhana sebesar 2,75% dengan jumlah individu sebanyak 13 sedangkan lahan agroforestri kopi kompleks serangga detritivor berdasarkan Tabel 4.2 memiliki presentase 3,15% dan berjumlah 27 individu. Jumlah individu yang memiliki peranan sebagai detritivor lebih banyak di lahan agroforestri kompleks, hal ini dapat dikarenakan tersedianya bahan makanan dan lingkungan yang cocok sebagai tempat tinggal. Menurut Arifita (2016) detritivor menyukai habitat dengan serasah yang tinggi jumlahnya. Hal ini dibuktikan dengan perbedaan tingkat ketebalan serasah pada kedua lahan, yang mana pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih banyak dan tebal dari pada lahan agroforestri kopi sederhana.

Peranan serangga detritivor yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks dan agroforestri kopi sederhana pada Tabel 4.1 berasal dari family Tenebrionidae. Menurut Susilo *et al.* (2009) mengatakan bahwa kumbang scavenger atau detritivor, seperti Tenebrionidae hidup pada habitat yang memiliki banyak bahan organik karena banyak berperan dalam menguraikan bahan organik.

Presentase serangga tanah sebagai dekomposer pada lahan agroforestri kopi sederhana sebesar 22,88% dengan jumlah individu sebesar 108 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki presentase sebesar 19,15% dengan jumlah individu sebanyak 164. Jumlah individu yang memiliki peranan sebagai dekomposer di lahan agroforestri kopi kompleks lebih tinggi, hal ini dapat

disebabkan lokasi tersebut memiliki proporsi bahan yang akan diurai lebih tinggi. Menurut Meilin & Nasamsir, (2016) serangga yang memiliki peranan sebagai dekomposer atau pengurai akan memakan tanaman-tanaman yang sudah tua, sehingga mengembalikan unsur hara dalam tanah dan membuat tanah menjadi subur. Organisme ini memiliki peranan sebagai pengurai yang sangat menentukan dalam proses dekomposisi di alam, khususnya daerah tropis. Selain itu juga sering di jadikan sebagai salah satu indikator kondisi suatu habitat, terutama untuk jenis rayap yang terdapat di dalam tanah.

Genus yang mendominasi pada peranan serangga decomposer di kedua lokasi penelitian adalah genus *Gnathamitermes* dari famili Termitidae atau yang biasa disebut dengan rayap. Menurut Iswanto (2005) rayap merupakan hewan yang hidup secara berkoloni dan memiliki system kasta dalam kehidupannya. Menurut Subekti (2012) secara ekologi rayap berperan penting bagi alam karena merupakan salah satu organisme yang mampu mengurai serasah dan membantu menjaga struktur tanah dengan cara memodifikasi karakteristik kimiawi tanah sebagai hasil perbaikan tanah atau yang disebut dekomposer. Makanan utamanya adalah kayu dan bahan-bahan dari selulosa lain serta jamur.

Presentase serangga tanah sebagai herbivor pada lahan agroforestri kopi sederhana sebesar 5,93% dengan jumlah individu sebesar 28 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki presentase sebesar 9,69% dengan jumlah individu sebanyak 27. Hal ini disebabkan lahan agroforestri kopi kompleks merupakan lahan yang sengaja tidak dihilangkan rerumputannya atau vegetasi bawah (*ground cover*), sehingga mendukung potensi tersebarnya keragaman jenis dari beberapa serangga herbivor di lahan tersebut. Menurut Amrullah (2019)

serangga herbivora disebut juga fitofagus yang terbagi menjadi monofagus dan oligofagus. Monofagus khusus memakan suatu jenis tumbuhan dan polifagus bersifat general memakan banyak jenis tumbuhan. Peranan serangga herbivor yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks dan agroforestri kopi sederhana pada Tabel 4.1 berasal dari famili Nitidulidae.

Presentase Serangga tanah dari kedua lahan yang memiliki presentase tertinggi dari semua peranan ekologi yaitu predator. Pada lahan agroforestri kopi sederhana sebesar 68,43% dengan jumlah individu sebesar 323 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki presentase sebesar 67,99% dengan jumlah individu sebanyak 582. Jumar (2000) berpendapat 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. Keberadaan jumlah serangga tanah yang berperan sebagai 90 predator ini juga dapat disebabkan tersedianya makanan, yaitu serangga-serangga kecil.

Family yang mendominasi pada peranan serangga predator adalah family Formicidae. Hal ini disebabkan karena Formicidae merupakan serangga yang hidup secara berkoloni. Menurut Latumahina *et al.* (2013) semut merupakan kelompok hewan terrestrial paling dominan di daerah tropis, sekitar 9.500 atau 1,27% dari 750.000 spesies serangga di dunia diantaranya adalah semut. Ayu dkk. (2020) juga berpendapat bahwa Formicidae memiliki jiwa sosial yang tinggi dan hidup secara berkoloni yang menyebabkan jumlahnya banyak. Semut mempunyai peran di alam dapat memberikan pengaruh positif dan negatif terhadap hewan dan manusia.

Manfaat dari segi positif dapat secara langsung dinikmati oleh manusia misalnya perannya sebagai predator dan mengendalikan hama.

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa peran serangga tanah yang ditemukan di kedua lahan menunjukkan bahwa ekosistem di kedua lahan tersebut tergolong stabil atau seimbang karena semua komponen pada ekosistem agroforestry tersebut terpenuhi. 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.

### 4.3 Analisis Indeks Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah, Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Serangga Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Aggroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

#### 4.3.1 Analisis Indeks Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah

**Tabel 4.3 Kepadatan serangga tanah di AKS dan AKK**

Genus	AKS			AKK		
	Ni	K individu/m	KR (%)	Ni	K individu/m	KR (%)
Blattela	8	14,222	1,695	18	32,000	2,105
Nauphoeta	13	23,111	2,754	19	33,778	2,222
Pycnoscelus	9	16,000	1,907	17	30,222	1,988
Harpalus	0	0,000	0,000	13	23,111	1,520
Pheropsophus	2	3,556	0,424	13	23,111	1,520
Tachys	1	1,778	0,212	0	0,000	0,000
Camptodes	8	14,222	1,695	17	30,222	1,988
Carpophilus	0	0	0	24	42,667	2,807
Blapstinus	6	10,667	1,271	0	0,000	0,000
Tenebrio	0	0,000	0,000	22	39,111	2,573
Bolitophagus	7	12,444	1,483	5	8,889	0,585
Anisolabis	5	8,889	1,059	18	32,000	2,105
Labia	0	0,000	0,000	7	12,444	0,819
Aphaenogaster	82	145,778	17,373	141	250,667	16,491
Formica	24	42,667	5,085	45	80,000	5,263
Monomorium	14	24,889	2,966	65	115,556	7,602
Pheidole	98	174,222	20,763	121	215,111	14,152
Oecophylla	32	56,889	6,780	78	138,667	9,123
Soleonopsis	44	78,222	9,322	66	117,333	7,719
Ponera	21	37,333	4,449	29	51,556	3,392
Gnathamitermes	86	152,889	18,220	128	227,556	14,971
Allonemobius	12	21,333	2,542	9	16,000	1,053
<b>Total</b>	<b>472</b>	<b>839,111</b>	<b>100</b>	<b>855</b>	<b>1520</b>	<b>100</b>

Keterangan : AKS : Agroforestri kopi sederhana  
AKK : Agroforestri kopi kompleks

Berdasarkan hasil analisa data kepadatan serangga tanah pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa di agroforestri kopi sederhana dari genus *Pheidole* memiliki kepadatan populasi paling tinggi setinggi 174,222 dengan nilai kepadatan relatif sebesar 20,763% sementara agroforestri kopi kompleks dari genus *Aphaenogaster* dengan nilai 250,667 individu/m<sup>3</sup>, dengan nilai kepadatan relatif sebesar 16,491%. Genus *Pheidole* dan genus *Gnathamitermes* sama-sama berasal dari Famili *formicidae* yang merupakan serangga tanah yang hidup secara berkoloni. Selain itu *Formicidae* memiliki peran sebagai predator atau serangga pemangsa serangga lain karena sifatnya yang polifagus, sehingga dapat melangsungkan hidupnya tanpa harus tergantung pada satu mangsa. Jumar (2000) dalam bukunya menjelaskan predator memiliki sifat polifag sehingga mampu bertahan hidup tidak hanya bergantung memangsa dari golongan herbivor saja. *Formicidae* atau yang biasa dikenal dengan semut, merupakan serangga eusosial yang berarti terdapat kerjasama yang baik antara anggota (Borror dkk., 1996).

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

bakteri, jamur, virus atau binatang lainnya. Organisme tersebut akan bersaing (berkompetisi) dalam mencari makanan, memarasiti, menjadi penyakit, membunuh dan menekan pertumbuhannya sehingga dapat mengganggu atau menghambat perkembangan serangga tanah (Jumar, 2000).

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

Suin (2012), menyatakan bahwa kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menentukan produktivitas, ketika kepadatan menunjukkan nilai yang tinggi, maka dapat diketahui tingkat produktivitasnya juga tinggi. Tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya, parameter ini tidak begitu tepat. Untuk itu biasanya digunakan penghitungan kepadatan relatif. Kepadatan relatif merupakan jumlah individu yang berhubungan dengan jumlah lain pada ruang dan waktu. Kepadatan ini sangat berkaitan dengan metode yang digunakan pada pengambilan sampel, sehingga dapat digunakan untuk perbandingan (Suheriyanto, 2008).

#### 4.3.2 Analisis Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), Indeks Dominansi (C), Indeks Kemerataan (E), Indeks Kesamaan Dua Lahan ( $C_s$ ) Serangga Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Aggroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Analisis keanekaragaman spesies dapat digunakan sebagai cara dalam menentukan struktur komunitas yang didasarkan pada kelimpahan dari jumlah spesies. Tingkat keanekaragaman yang semakin tinggi menyebabkan komponen penyusun pada suatu ekosistem semakin kompleks sehingga antara individu satu dengan yang lainnya dapat berinteraksi (Leksono, 2007). Nilai indeks keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa dalam suatu ekosistem terdapat jumlah individu yang beragam dan tidak ada individu yang mendominasi individu yang lain. Analisis keanekaragaman dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga yang terdapat di Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

**Tabel 4.4 Analisis komunitas serangga tanah**

Variabel	Agroforestri	
	Kopi Sederhana	Kopi Kompleks
Jumlah Individu	472	856
Jumlah Genus	18	20
Jumlah Famili	8	9
Jumlah Ordo	6	6
Indeks Keanekaragaman Shanon Winner ( $H'$ )	2,360	2,593
Indeks Dominansi (C)	0,126	0,096
Indeks Kemerataan (E)	0,591	0,668
Indeks Kesamaan ( $C_s$ )	0,820	

Keterangan: berbeda nyata pada uji T diversitas  $p=0,00000495$

Berdasarkan tabel 4.4 analisis data pada kedua lahan agroforestri diketahui jumlah individu, genus, famili dan ordo. Pada lokasi pertama yaitu agroforestri kopi sederhana ditemukan sebanyak 472 individu, 18 genus, 8 famili dan 6 ordo.

Sedangkan di lokasi kedua yaitu agroforestri kopi kompleks ditemukan sebanyak 856 individu, 20 genus, 9 famili dan 6 ordo.

Berdasarkan uji t diversity pada Tabel 4.4 menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara kedua lokasi dengan hasil nilai  $p$  value sebesar 0,00000495, hal tersebut menandakan serangga tanah pada kedua lahan memiliki perbedaan keanekaragaman jenisnya. Hasil tersebut membuktikan nilai  $p < 0,05$  yang menandakan keanekaragaman pada agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks berbeda secara signifikan. Hal tersebut sesuai dengan Greenland et al. (2016) nilai  $P < 0,05$  menunjukkan berbeda signifikan.

Hasil analisis pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai Indeks Keanekaragaman ( $H$ ) serangga tanah di agroforestri sederhana sebesar 2,360 dan di agroforestri kompleks sebesar 2,593. Nilai keanekaragaman di agroforestri kompleks lebih tinggi dibanding dengan agroforestri sederhana. Namun dari hasil dari nilai Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah di agroforestri sederhana menandakan bahwa keanekaragaman serangga 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 4.4 menunjukkan bahwa nilai Indeks Dominansi ( $C$ ) di agroforestri sederhana yaitu 0,126. Nilai tersebut tidak berbeda jauh jika dibandingkan dengan agroforestri kompleks yang nilainya 0,096. Nilai dominansi serangga tanah menandakan bahwa keanekaragaman serangga

tanah di kedua lokasi tersebut adalah rendah karena berkisar antara 0-0,5. Menurut Odum (1996) nilai dominansi serangga yang berkisar antara 0-0,5 menunjukkan bahwa keanekaragaman di suatu lokasi tersebut rendah. Sanjaya (2012) mengatakan bahwa rendahnya dominansi serangga dapat dipicu oleh tingginya keanekaragaman serangga yang secara tidak langsung mengurangi terjadinya kompetisi interspecies.

Hasil Indeks Kemerataan (E) berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa nilai Indeks Kemerataan (E) di agroforestri sederhana yaitu 0,591 sedangkan di agroforestri kompleks nilai nilai Indeks Kemerataan (E) yaitu 0,668. Berdasarkan hasil analisis nilai indeks kemerataan (E) di agroforestri kompleks lebih tinggi dibandingkan dengan agroforestri sederhana. Nilai kemerataan € serangga tanah menandakan bahwa kemerataan serangga tanah di kedua lokasi tersebut adalah sedang. Menurut Odum (1998) nilai  $E' < 0,3$  termasuk kemerataan jenis rendah,  $E' 0,3-0,6$  kemerataan jenis sedang dan termasuk  $E' > 0,6$  kemerataan tinggi. Sedangkan Magurran (1988) menyatakan bahwa kemerataan yang sedang dapat disebabkan oleh adanya dominansi jenis tertentu yang mengakibatkan tidak meratanya persebaran jenis dalam suatu komunitas.

Hasil dari Indeks Kesamaan dua Lahan (Cs) pada tabel 4.4 menunjukkan bahwa indeks kesamaan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks nilainya 0,820 artinya komposisi genus di kedua lahan agroforestri kopi tersebut banyak yang sama dikarenakan nilainya mendekati 1. Indeks kesamaan dua lahan merupakan indeks yang digunakan untuk mengetahui seberapa besar persamaan individu yang berada di kedua lokasi penelitian. Perbedaan individu 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 didapatkan adalah 1 artinya semua komposisi spesies di kedua komunitas adalah sama.

#### 4.4 Faktor Fisika dan Kimia

Parameter lingkungan yang diamati pada penelitian ini adalah parameter fisika dan kimia. Parameter fisika terdiri dari suhu, kelembaban, dan kadar air. Sedangkan parameter kimia yang diamati adalah pH, kelembaban, bahan organik, N total, C/N nisbah, Corganik, P, dan K. Menurut Tradipha dkk., (2019) keadaan lingkungan dari suatu habitat sangat mempengaruhi keberadaan serangga yang ada.

##### 4.4.1 Faktor Fisika

**Tabel 4.5 Hasil analisis faktor fisika tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

Faktor fisika tanah	Sederhana	Kompleks
Suhu (°C)	28,1	27,9
Kelembapan Tanah (%)	85,5	82,3

Hasil pengukuran faktor fisika suhu pada kedua lahan penelitian didapati perbedaan, yaitu pada agroforestri kopi sederhana memiliki suhu rata-rata dari 3 transek sebesar 28,1°C dan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 27,9°C. Menurut Husamah, (2017) kebanyakan hewan tanah termasuk dalam kelompok hewan mesophiles, yaitu organisme tanah yang hidup pada suhu tanah 10°C sampai 40°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. Selain itu, suhu juga dapat membatasi pengembangan dari tanaman kopi karena pertumbuhan kopi sangat dipengaruhi dengan tinggi rendahnya suhu. Jika suhu  $>23^{\circ}\text{C}$  maka akan mempercepat pematangan buah dan jika suhu  $>30^{\circ}\text{C}$  dapat membuat pertumbuhan tanaman kopi tertekan, serta jika suhu dibawah  $15-16^{\circ}\text{C}$  membuat pertumbuhan vegetatif tanaman kopi terhambat. Melalui tanaman penaung proses pematangan buah diperlambat sehingga mengurangi kelebihan produksi dan kerusakan pada akar, daun, dan cabang (Supriadi & Pranowo, 2015). Hal ini juga menunjukkan bahwa suhu pada kedua lokasi penelitian adalah suhu optimum bagi tanaman kopi.

Hasil pengukuran faktor fisika kelembapan tanah pada kedua lahan penelitian didapati perbedaan, yaitu pada agroforestri kopi sederhana memiliki kelembapan tanah rata-rata dari 3 transek sebesar 85,5% dan pada agroforestri kopi kompleks sebesar 82,3%. Tingginya tingkat kelembaban tanah dapat dipengaruhi oleh tingginya tanaman penaung yang menyebabkan cahaya yang masuk lebih sedikit sehingga suhu pada lokasi tersebut cenderung rendah namun kelembaban akan cenderung tinggi. Menurut 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.

#### 4.5.2 Faktor Kimia

**Tabel 4.6 Hasil analisis faktor kimia tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

Faktor kimia tanah	Agroforestri Kopi Sederhana	Keterangan	Agroforestri Kopi Kompleks	Keterangan
pH	6,67	Sedang	6,42	Sedang
C-Organik (%)	4,54	Tinggi	4,7	Tinggi
N (Nitrogen)	0,38	Sedang	0,37	Sedang
C/N Nisbah	11,67	Sedang	12,33	Sedang
Bahan Organik (%)	7,8	Tinggi	8,09	Tinggi
P (Fostor) (ppm)	9,18	Rendah	8,75	Rendah
K (kalium) (mg/100)	0,45	Sedang	0,66	Tinggi

Keterangan: Laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Lawang (2022)

Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa rata-rata nilai pH tanah di agroforestri sederhana yaitu 6,67 sedangkan di agroforestri kompleks yaitu 6,42. Menurut Laboratorium UPT Pengebangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang (Lampiran 5) pH tersebut termasuk kedalam kategori sedang atau netral karena kategorinya adalah < 4 rendah sekali, 4,1 – 5,5 rendah, 5,6 – 7,5 Sedang, 7,6 – 8 tinggi, dan > 8 sangat tinggi. Menurut Subandi (2011) derajat keasaman yang baik untuk budidaya kopi adalah berada pada kisaran 5,5 hingga 6,5. Serasah memiliki peran dalam memperoleh nilai Ph.

Menurut Hardiansyah & Noorhidayati (2020) Serasah yang terdapat di permukaan tanah dapat menurunkan pH tanah karena dalam proses dekomposisi serasah tersebut menghasilkan asam organik. Selain itu menurut Caruana & Cagasan (2020) menjelaskan bahwa pupuk dari feses kambing dapat menyebabkan penurunan pH tanah saat pupuk tersebut melepaskan asam karbon pada saat proses dekomposisi. Berdasarkan pernyataan tersebut maka sesuai dengan hasil yang diperoleh dimana pH tanah pada agroforestri kompleks memiliki nilai yang lebih

rendah daripada agroforestri sederhana karena pengelolaannya menggunakan pupuk organik dari feses kambing dan vegetasi yang lebih lengkap sebagai penghasil serasah.

Kandungan C-Organik di lahan agroforestri terdapat pada tabel 4.6 diketahui bahwa rata-rata nilai C-Organik pada agroforestri sederhana adalah 0,38%, sedangkan di agroforestri kompleks adalah 4,7%. Menurut UPT PATPH (2022) hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan C-organik di kedua lahan tersebut masuk dalam kategori tinggi. 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.

Kandungan rata-rata N-total berdasarkan hasil pengamatan sesuai tabel 4.6 yaitu pada lahan agroforestri sederhana yaitu 0,38% dan 0,37% pada agroforestri kompleks. Menurut UPT Pengembangan Agribisnis tanaman Pangan dan Holtikultura (2022) kandungan nitrogen (N) total pada kedua lahan tergolong sedang. Menurut Harsani & Suherman (2017) tinggi rendahnya N total pada agroforestri dapat disebabkan oleh serasah organik yang dihasilkan oleh tanaman penabung dalam agroforestri. Menurut Sarbaina dkk. (2021) N total dapat meningkat setelah penambahan zat organik telah mengalami dekomposisi. Menurut Salam (2020) Nitrogen memiliki fungsi yang penting untuk tanaman karena tanaman tidak dapat mendapatkannya secara langsung namun melalui proses daur nitrogen yang

hasilnya  $\text{NH}_4^+$  dan  $\text{NO}_3^-$  yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk memperoleh senyawa fungsional dan struktural.

Kandungan C/N nisbah di lahan agroforestri sederhana adalah 11,67 sedangkan di agroforestri kompleks adalah 12,33. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan C/N Nisbah di kedua lahan tersebut tergolong sedang berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut UPT PATPH (2022). Menurut Salam (2020) C/N Nisbah memengaruhi dekomposisi dari bahan organik karena C organik digunakan oleh mikroorganisme untuk energi, dan N digunakan untuk membentuk protein penyusun mikroorganisme. Menurut Darma dkk. (2022) Nilai C/N semakin tinggi maka semakin sulit bahan organik untuk di dekomposisi, sedangkan nilai C/N yang rendah maka semakin mudah bahan organik untuk didekomposisi dan memiliki unsur hara yang tinggi dan mampu untuk memenuhi kebutuhan tanaman. C/N dipengaruhi oleh tingkat pelapukan pada bahan organiknya sehingga dapat memberikan nilai yang berbeda karena pada C/N yang tinggi maka terdapat bahan yang lama untuk lapuk seperti selulosa, lemak, dan lilin, dengan adanya bahan tersebut maka proses dekomposisi akan memakan waktu yang lebih panjang dibandingkan dengan lahan yang lebih sedikit bahan organik tahan lapuknya (Handayani & Suryadarma, 2022).

Kandungan bahan organik dalam tanah berdasarkan data Tabel 4.6 pada lahan agroforestri kopi sederhana memiliki nilai rata-rata 7,8% dan pada agroforestri kopi kompleks memiliki nilai rata-rata 8,09%. Menurut UPT Pengembangan Agribisnis tanaman Pangan dan Holtikultura (2022) hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan bahan organik di kedua lahan tersebut tergolong sedang. Menurut Rasiska (2017) bahan organik selalu berubah seiring bertambahnya tumbuhan atau

bagian organ yang mati dan aktivitas penguraian oleh organisme pengurai. Perbedaan nilai bahan organik dari kedua lahan disebabkan pada lahan agroforestri kompleks masih memiliki komposisi tumbuhan dan serasah yang lebih tinggi sehingga berpengaruh terhadap bahan organik didalam tanah. Menurut (Nunilahwati, 2018) bahan organik bersumber dari serasah yang didapatkan melalui proses dekomposisi dibantu oleh serangga tanah detritivor, yaitu serasah yang jatuh ke lantai dan nantinya akan terjadi perombakan serta penghancuran bahan organik menjadi partikel yang lebih kecil, sehingga menjadi unsur hara terlarut dan menjadi sumber hara juga bagi tanaman.

Kandungan P (Fosfor) di lahan agroforestri sederhana adalah 9,18 sedangkan di agroforestri kompleks adalah 8,75. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan P (Fosfor) di kedua lahan tersebut tergolong rendah berdasarkan kriteria penilaian hasil analisis tanah menurut UPT Pengembangan agribisnis tanaman pangan dan hortikultura Lawang (2022). Menurut Brady Weil and (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.

Hasil analisis pengukuran faktor abiotik tanah yang terakhir yaitu K (kalium). Berdasarkan tabel 4.6 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata K pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih besar dari pada lahan agroforestri kopi sederhana. Pada lahan agroforestri kopi kompleks sebesar 0,66 mg/100, sedangkan pada lahan agroforestri sederhana sebesar 0,45 mg/100. Menurut UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura (2022), kandungan K pada lahan

agroforestri kopi sederhana tergolong rendah dan kandungan K pada lahan agroforestri kopi kompleks tergolong sedang. Hal ini disebabkan tanaman naungan pada lahan agroforestri sederhana tidak begitu rapat, sehingga mempengaruhi temperatur dan menjadikan temperatur relatif lebih tinggi. Menurut Prihatiningsih (2008) tanah di daerah tropis memiliki kadar K yang dapat sangat rendah karena bahan induknya miskin K, memiliki curah hujan tinggi, dan temperatur tinggi yang mengakibatkan terjadinya percepatan pelepasan mineral dan pencucian K tanah.

#### 4.6 Korelasi Jumlah Genus Serangga Tanah dengan Faktor Fisika-Kimia Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

**Tabel 4.7 Hasil korelasi jumlah genus serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

Genus	Faktor Fisika dan Kimia								
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Y1	0,229	-0,392	-0,626	-0,186	0,266	-0,217	-0,186	0,896	-0,179
Y2	0,381	-0,148	-0,695	-0,383	0,228	-0,371	-0,382	0,754	-0,237
Y3	-0,316	-0,769	-0,691	0,259	0,084	0,205	0,259	0,871	-0,012
Y4	-0,158	-0,680	-0,665	0,108	-0,079	0,140	0,109	0,994	-0,385
Y5	0,120	-0,288	<b>-0,868</b>	-0,269	0,019	-0,210	-0,269	0,763	-0,201
Y6	-0,153	0,245	0,742	0,045	-0,715	0,274	0,045	-0,432	-0,438
Y7	0,012	-0,550	-0,495	-0,060	-0,050	0,000	-0,059	0,959	-0,320
Y8	-0,408	<b>-0,875</b>	-0,471	0,393	-0,136	0,392	0,393	0,951	-0,332
Y9	0,547	0,649	0,197	-0,298	0,801	-0,535	-0,299	-0,653	0,655
Y10	-0,187	-0,709	-0,641	0,137	-0,085	0,166	0,137	0,998	-0,368
Y11	0,174	0,302	0,691	-0,214	-0,493	0,000	-0,214	-0,193	-0,425
Y12	-0,636	-0,829	-0,449	<b>0,663</b>	-0,426	<b>0,684</b>	0,664	0,715	<b>-0,807</b>
Y13	0,122	-0,359	-0,430	-0,300	0,011	-0,209	-0,301	0,774	0,114
Y14	0,325	-0,041	-0,552	-0,553	-0,094	-0,392	-0,552	0,623	-0,105
Y15	-0,318	-0,629	-0,532	0,346	0,339	0,180	0,346	0,523	0,331
Y16	0,122	-0,408	-0,521	-0,184	-0,077	-0,096	-0,183	0,902	-0,397
Y17	-0,765	-0,605	0,180	0,512	<b>-0,930</b>	0,746	0,512	0,286	-0,519
Y18	-0,022	-0,567	-0,662	-0,072	-0,008	-0,026	-0,071	<b>0,964</b>	-0,213
Y19	-0,180	-0,296	-0,704	0,044	-0,344	0,148	0,045	0,515	-0,611
Y20	-0,622	-0,474	-0,526	0,421	-0,616	0,540	0,422	0,304	-0,588
Y21	<b>-0,856</b>	-0,867	0,131	0,778	-0,697	0,884	<b>0,778</b>	0,477	-0,552
Y22	0,380	0,583	0,402	-0,596	-0,408	-0,340	-0,596	-0,322	-0,092

Keterangan: Korelasi dengan nilai tertinggi bewarna merah X1: Suhu, X2: Kelembaban, X3:pH, X4: C%, X5: N%, X6: C/N, X7: Bahan Organik, X8: Kalium, X9: Fosfor, Y1: Blattela, Y2: Nauphoeta, Y3: Pycnoscelus, Y4: Harpalus, Y5:Pheropsophus, Y6: Tachys, Y7: Camptodes, Y8: Carpophilus, Y9: Blapstinus, Y10:Tenebrio, Y11: Bolitophagus, Y12: Anisolabis, Y13: Labia, Y14:Aphaenogaster, Y15: Formica, Y16: Monomorium, Y17: Pheidole, Y18:Oechophylla, Y19: Soleonopsis, Y20: Poner, Y21: Gnathamitermes, Y22:Allonemobius

Hasil uji korelasi jumlah genus serangga tanah terhadap variabel X1 atau pH memiliki nilai koefisien tertinggi sebesar 0,856 dari genus Gnathamitermes (Y21) (tabel 7). Korelasi genus Gnathamitermes dengan suhu menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi suhu tanah maka jumlah genus tersebut akan semakin rendah. 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. Suhu tersebut akan berpengaruh terhadap metabolisme tubuh serangga. Sedangkan menurut Speight dkk. (1999) pada suhu optimum kemampuan serangga dalam bereproduksi akan besar dan tingkat kematian atau mortalitas akan sedikit.

Hasil uji korelasi jumlah genus serangga tanah terhadap variabel X2 atau kelembaban (RH) memiliki nilai koefisien tertinggi sebesar 0,875 dari genus Charphophilus (Y8) (Tabel 4.7). Korelasi genus Charphophilus dengan kelembaban tanah menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi kelembaban tanah maka jumlah genus tersebut akan semakin rendah. Menurut Jumar (2000) kelembaban optimal untuk serangga tanah pada suatu habitat berkisar antara 73%-100%. Berdasarkan Tabel 4. dapat diketahui bahwa kelembaban rata-rata pada lahan agroforestri sederhana sebesar 85,5% dan pada lahan agroforestri kopi

kompleks sebesar 82,3%. Sehingga kelembaban pada kedua lokasi penelitian cocok untuk aktivitas, persebaran, dan perkembangan serangga tanah.

Uji korelasi jumlah genus serangga tanah terhadap variabel X3 atau pH tanah didapati nilai korelasi tertinggi sebesar 0,868 dari genus *Pheropsophus*. Korelasi keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah terhadap pH tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks bernilai negatif yang berarti semakin tinggi pH tanah maka genus *Pheropsophus* akan semakin rendah. Menurut Bhattacharya (2010) Serangga tanah memiliki toleransi terhadap pH yang berbeda. Serangga tanah yang hidup pada pH asam, pH basa, dan ada pula serangga yang hidup pada tanah asam dan basa. Elisabeth dkk., (2021) menambahkan bahwa hal tersebut berpengaruh terhadap proses dekomposisi tanah, serangga tanah dapat dengan cepat merombak serasah menjadi bahan organik jika pH tanah 5,5 atau lebih, sedangkan jika pH di bawah 5,5 maka pertumbuhan serangga tanah akan terhambat. Sehingga laju dekomposisi serasah juga menurun. Berdasarkan hasil analisis tersebut, pH tanah yang diperoleh sesuai dengan lingkungan serangga tanah pada kedua lahan.

Uji korelasi selanjutnya pada serangga tanah terhadap variabel X4 atau C-organik memiliki nilai korelasi tertinggi dari genus *Anisolabis* dengan nilai 0,663. Korelasi serangga tanah dengan C-organik menunjukkan korelasi positif, artinya peningkatan kadar C-organik akan diikuti peningkatan jumlah genus *Anisolabis*. Berdasarkan data pada Tabel 4.6 pada lahan agroforestri kopi kompleks kandungan C- Organiknya lebih banyak dari pada lahan agroforestri kopi sederhana, serta serangga tanah yang ditemukan disana lebih banyak (Tabel 4.1). menurut Agustinawati dkk., (2016) bahwa keberadaan serangga tanah sebagai perombak bahan organik sangat menentukan ketersediaan hara dalam menyuburkan tanah.

Semakin tinggi kandungan C-organik di dalam tanah maka tanah tersebut akan semakin subur, serta semakin meningkat dan beranekaragam serangga tanah yang ada.

Hasil uji korelasi serangga tanah terhadap variabel X5 (N-total) berdasarkan tabel 4.7 didapati bahwa nilai koefisien tertinggi sebesar 0,930 dari genus Pheidole. Korelasi serangga tanah terhadap N total menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi jumlah N total maka jumlah serangga tanah dari genus Pheidole semakin rendah. Pada kedua lahan kandungan N-total termasuk masih dalam kategori sedang, sehingga masih mendukung untuk kehidupan serangga tanah. Menurut Yuniarti *et al.* (2019) kondisi tanah yang semakin masam akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan nitrogen di dalam tanah. Standard normal N (Nitrogen) adalah 0,21- 0,5. Kelebihan Nitrogen dapat merusak struktur tanah dan merusak lingkungan hidup di dalam tanah, seperti serangga atau mikroorganisme mengalami kematian

Uji korelasi selanjutnya yaitu terhadap variabel X6 atau C/N nisbah menunjukkan bahwa nilai korelasi terbesar adalah dari genus Anisolabis dengan nilai 0,684 (Tabel 4.7). Korelasi yang berbanding lurus (korelasi positif), artinya semakin banyak kandungan C/N nisbah di dalam tanah maka jumlah genus Anisolabis semakin banyak. Hal ini sejalan dengan jumlah individu yang ditemukan pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih banyak dari pada lahan agroforestri kopi sederhana, yang mana rasio C/N yang dikandung pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih banyak dibandingkan lahan agroforestri kopi sederhana, namun kandungan C/N pada kedua lahan masih tergolong sedang yang mana sama- sama mendukung untuk kehidupan serangga tanah Menurut Nopsagiarti dkk., (2020)

serangga akan mengikat nitrogen bergantung pada ketersediaan karbon. Apabila ketersediaan karbon terbatas (rasio C/N terlalu rendah) maka tidak cukup senyawa sebagai sumber energi yang dimanfaatkan serangga tanah untuk mengikat seluruh nitrogen bebas. Apabila ketersediaan karbon berlebih (rasio C/N terlalu tinggi) dan jumlah nitrogennya terbatas, maka hal ini menjadi factor pembatas pertumbuhan serangga tanah.

Hasil uji korelasi variabel X7 atau bahan organik (BO) memiliki nilai korelasi terbesar dari genus *Gnathamitermes* sebesar 0,778. Korelasi genus *Gnathamitermes* dengan bahan organik menunjukkan korelasi positif yang berarti semakin tinggi bahan organik dalam tanah maka jumlah keberadaan serangga tanah genus *Gnathamitermes* akan semakin tinggi juga. Hal ini sejalan dengan jumlah individu yang ditemukan pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih banyak dari pada lahan agroforestri kopi sederhana, yang mana bahan organik yang dikandung pada lahan agroforestri kopi kompleks lebih banyak dibandingkan lahan agroforestri kopi sederhana. Menurut Suin (2012) bahwa hubungan bahan organik tanah dengan serangga tanah yaitu bahan organik tanah menentukan kepadatan populasi organisme tanah, semakin tinggi kandungan organik tanah maka semakin beranekaragam pada suatu ekosistem.

Hasil uji korelasi serangga tanah terhadap variabel X8 (Kalium) berdasarkan tabel 4.7 memiliki nilai koefisien tertinggi sebesar 0,964 dari genus *Oechophylla*. Korelasi serangga tanah dengan kalium menunjukkan arah korelasi positif yang artinya semakin banyak kandungan kalium di dalam tanah, maka semakin banyak genus *Oechophylla* yang ditemukan. Menurut Subandi (2013) kandungan Kalium (K) yang cukup pada tanaman akan berdampak pada terhindarnya tanaman dari

kekeringan, penyakit, dan hama. Hal inilah yang menjadikan produk hasil pertanian lebih berkualitas. Sehingga, semakin banyak nutrisi dan sumber makanan untuk serangga tanah dan menandakan bahwa kadar K pada lokasi penelitian masih baik untuk kehidupan serangga tanah. Berdasarkan Tabel 4.1 bahwa serangga tanah lebih banyak ditemukan di agroforestri kopi kompleks yang memiliki kandungan K lebih banyak juga.

Uji korelasi serangga tanah terhadap variabel X9 (Fosfor) didapati nilai korelasi tertinggi dari genus *Anisolabis* sebesar 0,807. Korelasi jumlah genus serangga tanah menunjukkan korelasi negatif, artinya semakin tinggi presentase fosfor di dalam tanah maka semakin rendah keberadaan serangga tanah genus *Anisolabis*. Hal tersebut selaras dengan jumlah individu genus *Anisolabis* yang ditemukan lebih banyak di lahan agroforestri kopi kompleks dengan kandungan fosfor yang lebih rendah daripada agroforestri kopi sederhana yang kandungan fosfornya tinggi (Tabel 4.1).

#### 4.7 Dialog Hasil Penelitian Serangga Tanah dalam Perspektif Islam

Keanekaragaman serangga tanah yang ditemukan di beberapa lahan Agroforestri kopi sederhana maupun kompleks memiliki keanekaragaman yang sedang. Salah satu serangga tanah yang mendominasi adalah semut. Semut merupakan salah satu serangga yang banyak dan bisa ditemukan di banyak tempat. Dua lahan pada agroforestri terbanyak dari keluarga semut. Semut juga disebutkan dalam Al-Qur'an surah an-Naml ayat 18 sebagai berikut:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمَلَةٌ يَأَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمٌ  
وَجُنُودُهُ ۗ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ۗ ۱۸

Artinya : “Hingga ketika sampai di lembah semut, ratu semut berkata, “Wahai para semut, masuklah ke dalam sarangmu agar kamu tidak diinjak oleh

*Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadarinya”*  
(QS: an Naml [27] :18).

Dalam ayat diatas menurut tafsir Ibnu Katsir (2004) jilid 6 halaman 203, Allah subhanahu wa ta'ala menjelaskan tentang kisah semut yang takut terinjak oleh Nabi Sulaiman dan bala tentaranya. Salah satu semut memerintahkan kepada mereka untuk masuk kedalam sarangnya masing-masing. Hal ini sesuai dengan sifat semut yang memiliki sifat sosial dan tolong menolong. Semut juga merupakan salah satu hewan yang dijadikan nama surah dalam Al-Qur'an.

Berdasarkan ayat diatas, dapat kita simpulkan bahwa kita diajarkan untuk selalu menjaga sesama makhluk hidup. Semut juga dijelaskan sebagai hewan yang suka tolong menolong dan banyak ditemukan di lingkungan yang mana sesuai dengan ayat tersebut. Allah subhanahu wa ta'ala menciptakan alam dengan keadaan yang seimbang. Tugas manusia adalah menjaga keseimbangan alam yang telah Allah berikan. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan melakukan konservasi dan menjaga kelestarian komponen biotik dan abiotik yang ada di alam. Penggunaan bahan-bahan berbahaya dapat merusak lingkungan dan membuat ekosistem tidak stabil. Pengelolaan lahan yang baik maka akan memberikan keseimbangan dari jumlah serangga maupun ekosistemnya.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian keanekaragaman serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kabupaten Jombang Kecamatan Wonosalam yaitu sebagai berikut:

1. Genus serangga tanah yang diperoleh pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kabupaten Jombang kecamatan Wonosalam berjumlah 22 genus yaitu, *Blattella*, *Nauphoeta*, *Pycnoscelus*, *Harpalus*, *Pheropsophus*, *Tachys*, *Camptodes*, *Carpophilus*, *Blapstinus*, *Tenebrio*, *Bolitophagus*, *Anisolabis*, *Labia*, *Aphaenogaster*, *Formica*, *Monomorium*, *Pheidole*, *Oecophylla*, *Soleonopsis*, *Ponera*, *Gnathamitermes*, *Allonemobius*.
2. Nilai kepadatan serangga tanah pada lahan agroforestri kopi sederhana sebanyak 839,1 Individu/m, sedangkan pada lahan agroforestri kopi kompleks sebanyak 1520 Individu/m. Indeks keanekaragaman Shanon Winner ( $H'$ ) serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana 2,365 sebesar dan agroforestri kopi kompleks bernilai 2,593. Indeks dominasi serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana memperoleh hasil 0,126 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 0,096. Nilai indeks kemerataan serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,591 sedangkan nilai kemerataan pada agroforestri kopi kompleks yaitu 0,668. Nilai indeks kesamaan dua lahan pada agroforestri sederhana dan agroforestri kopi kompleks bernilai 0,820.

3. Terdapat 4 peranan ekologi serangga tanah yang ditemukan pada lahan agroforestri kopi sederhana dan kompleks, yaitu detritivor, herbivor, dekomposer, dan predator.
4. Sifat fisika dan kimia tanah pada agroforestri sederhana memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,1, kelembaban tanah 81,7, pH 6,67, C-Organik 4,54, N-total 0,38, C/N nisbah 11,67, bahan organik 7,81, kalium 0,45, dan fosfor 9,18, sedangkan pada agroforestri kompleks memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,9, kelembaban tanah 75,8, pH 6,42, C-organik 4,71, N-total 0,377, C/N nisbah 12,33, Bahan Organik 8,09, Kalium 0,66, dan fosfor 8,75.
5. Korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks memiliki korelasi negatif antara faktor abiotik temperatur dengan genus *Gnathamitermes*, kelembapan tanah dengan genus *Charphopilus*, pH dengan genus *Pheropsophus*, N% dengan genus *Pheidole*, fosfor dengan *Anisolabis*. Korelasi positif antara faktor abiotik C% dan C/N dengan genus *Anisolabis*, bahan organik dengan genus *Gnathamitermes* dan kalium dengan genus *Oechophila*

## 5.2 Saran

Saran yang dapat disampaikan pada penelitian selanjutnya adalah diharapkan dapat mengidentifikasi serangga dengan lebih spesifik sampai tingkat spesies

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, A. L., Mohamad N., & Yudhy W. (2020). Keanekaragaman Serangga di Perkebunan Kopi Excelca Desa Panglungan Kabupaten Jombang. *Jurnal-Jurnal Ilmu Pertanian*. 3(1): 163-167.
- Azima, S. E., Syahribulan, Sylvia S., & Slamet S. (2017). Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator pada Tanaman Padi di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar*. 2(2): 12-18
- Bachtiyar, Z. (2015). Evaluasi Pengembangan Kawasan Agropolitan Pada Komoditas Kopi di Desa Carangwulung Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. 3(1).
- Basnaa M., Roni K., & Adelfia P. (2016). Distribusi Dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 6(1).
- Brady, N.C., & R.R. Weil. (2017). *The Nature and Properties of soil 12th ed.* Upper Saddle River. Prentice Hall Print. New Jersey.
- Bhattacharya, A., K. Datta and SK. Datta. 2005. Floral Biology, Floral Resource Constraints and Pollination Limitation in *Jatropha curcas* L. Pakistan *Journal of Biological Sciences*. 8(3): 456-400
- Borror, D. J. Triplehorn, C. A., & Johnson, N.F. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi Keenam. Terjemah oleh Soetiyono P. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Brashwell, W. E. Leanna M. B. & Daniel J. H. (2006) Allonemobius shalontaki, a New Cryptic Species of Ground Cricket (Orthoptera: Gryllidae: Nemobiinae) from the Southwestern United States. *Entomological Society of America*. 99(3): 449-456
- Caruana, R. J. C., & Cagasan, U. A. (2020). Effects of Timing of Goat Manure and Inorganic Fertilizer Application on Productivity and Profitability of Sweetpotato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). *Eurasian Journal of Agricultural Research*. 4(1): 1–10.
- Darma, S., Ramayana, S., & Sadaruddin, S. (2022). Investigasi Kandungan C Organik, Nitrogen, P dan K, pH dan Rasio C/N Sawah Tadah Hujan di Desa Sarinadi, Kecamatan Kota Bangun, Kabupaten Kutai Kertanegara, Kalimantan Timur. *Journal of Tropical AgriFood*. 4(2): 88–92.
- De F. H., & Michon G. (1997). The agroforest alternative to Imperata grasslands: when smallholder agriculture and forestry reach sustainability. *Agroforestry Systems*. 36: 105-120.
- Dharmaputra, O. S., Sunjaya, Ina R., & Nijma N. (2018). Keanekaragaman serangga hama pala (*Myristica fragrans*) dan tingkat kerusakannya di penyimpanan. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 15(2): 57–64
- Drummond F., William R. A., & Collins J. A. (2019). An Uncommon Beetle, *Blapstinus metallicus* (Fab.) (Coleoptera: Tenebrionidae), Found in Maine Wild Blueberry Fields. 92(1): 400
- Dony, A. (2019). *Mangirejo Bercerita "Kisah-Kisah Kearifan Lokal Desa Wonosalam, Jombang"*. UM Surabaya Publishing. Surabaya.
- Elisabeth, D., Jarfan, W. H., & Udi T. (2021). Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga pada Sawah Organik dan Konvensional di Sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademia Biologi*. 10(1): 17-23.

- Edward, C. H & Lofty, J.R. 1997. *Biology of Earthworm*. Chapman and Hall. London.
- Erniyani, K., Wahyuni, S. dan Pu'u, Y.M.S.W. 2010. Struktur Komunitas Mesofauna Tanah Perombak Bahan Organik Pada Vegetasi Kopi Dan Kakao. *Agrica*, 3(1), 1- 8.
- Fahruni. (2017). Karakteristik Lahan Agroforestri (Agroforestri Land Characteristics). *Jurnal Daun*. 4(1): 1–6.
- Farah, A. (2012). *Coffee Constituents in Coffee: Emerging Health Effects and Disease revention*. First Edition. United Kingdom: Blackwell Publishing Ltd.
- Fedorenko, D.N. (2013). New Species of Bombardier Beetles of the General brachinus and Pheropsophus (Coleoptera: Carabidae: Brachininae) from Vietnam. *Zoosystematica Rossica*. 22(2)
- Google Earth. (2022). Wonosalam, Jombang pada Google Earth. <https://earth.google.com>. Diakses pada tanggal 02 Februari 2022.
- Greenland et al. 2016. Southwood, T. R. E., (1975). *Ecological Methods: with particular reference to the study of insect population*. Chapman and Hall. New York
- Griffiths, C. L. (2018). First record of the maritime earwig *Anisolabis maritima* (Bonelli, 1832) (Dermaptera: Anisolabididae) from South Africa. *BioInvasions Records*. 7(4): 459–462
- Gunawan, G., Wijayanto, N., & Budi, S. W. (2019). Karakteristik Sifat Kimia Tanah dan Status Kesuburan Tanah pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis *Eucalyptus* Sp. *Journal of Tropical Silviculture*. 10(2), 63–69.
- Hadi, H., Mochammad, Udi, & Rully R. (2009). *Entomology*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Hanafiah, K. A. (2005). *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Handayani, D. A., & Suryadarma, I. G. P. (2022). Pengaruh Tegakan Sengon (*Paraserianthes falcataria* L.) terhadap Kandungan C, N Tanah dan Produktivitas Buah Perkebunan Salak. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 16(1): 4–14.
- Hanna, M. (2021). Thermoregulatory behaviours and ecology of wolf spiders in the Hardiansyah, & Noorhidayati. (2020). Keanekaragaman Jenis Pohon pada VegetasiMangrove di Pesisir Desa Aluh-Aluh Besar Kabupaten Banjar. *Wahana-Bio: Jurnal Biologi Dan Pembelajaranny*. 6(3).
- Hardjowigeno, S. (2003). *Ilmu tanah*. Penerbit Akademi Pressindo. Jakarta.
- Harper, J. M. (2018). Body Size and the Righting Response: A Cost of Reproductive Success in *Nauphoeta cinerea* (Blattodea: Blaberidae). *Journal of Entomological Science*. 53(4):523-532
- Harsani, & Suherman. 2017. Analisis Ketersediaan Nitrogen Pada Lahan Agroforestri Kopi Dengan Berbagai Pohon Penaung. *Jurnal Galung Tropika*. 6(1), 6065.
- Hasyimuddin, Nurman, Rahmat F. A., Ade M., Mawaddah T. (2020). Komposisi akrofoauna Tanah pada beberapa Lahan Pertanian di Desa Sumillan Kecamatan Alla Kabupaten Enrekan. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*. 11 (2): 185-192
- Huairiah, K., Sardjono, M. A., & Sabarnurdin, S. (2003). *Pengantar Agroforestri*. World Agroforestry Centre. Bogor.

- Husamah, A. R., & Atok M. H. (2017). *Ekologi Hewan Tanah (Teori Dan Praktik)*. Penerbit Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Huxley, P. 1999. *Tropical Agroforestry*. Blackwell Science Ltd. UK.
- Ibnu Katsir, Ghoffar, M. A., Mu'thi, A., & Ihsan Al-Atsari, A. (2004). Tafsir Ibnu Katsir (M. Y. Harun (ed.)). Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Imakulata, M. M. (2021). Karakteristik Morofologi Detrivor pada Sampah Organik di Kelurahan Tarus kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. *Jurnal matematika & Ilmu Pengetahuan Alam*. 21(1): 42-55
- 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.
- Jaitrong W. 2011. Identification Guide to the Ant Genera of Thailand. *Thailand National Science Museum Press*. PathumThani. 1-115.
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kambhampati, S. and P. Eggleton. 2000. Taxonomy and phylogeny of termites. Di dalam: Abe, T., D.E, Bignell, M. Higashi. *Termites Evolution, Sociality, Symbioses, Ecology*. Dordecht: Kluwer Academic: 1- 23.
- Karmadibrata. (1995). *Ekologi Hewan*. ITB Press. Bandung.
- Kartikasari H, Heddy Y. B., Wicaksono K. P. (2015). Analisis Biodiversitas Serangga di Hutan Kota Malabar sebagai urban ecosystem services Kota Malang pada musim pancaroba. *Jurnal Produksi Tanaman*. 3(8): 623-631.
- Kataev, B. M., (2006). To the knowledge of the genus Harpalus Latreille, 1802 of the Eastern Palaearctic (Coleoptera: Carabidae). *ReseachGate*. 137-165.
- Kuncoro, S., Lilik., Joko N., Rudiati E. M. (2018). Kinetika Reaksi Penurunan Kafein dan Asam Klorogenat Biji Kopi Robusta melalui Pengukusan Sistem Tertutup. *Agritech*. 38(1): 105-111.
- Krebs, J.C. 1978. *Ecology The Experimental Analisis Of Distribution and Abundance*. New York: Harper and Row, Publisher.
- Latuhima, F. S., Musyafa, Sumardi & Nugroho, S. P. (2013). Kelimpahan Jenis Semut Di Areal Pemukiman Hutan Lindung Sirimau Kota Ambon. *Biota*.18(2): 67-74
- Leksono, A. S. 2017. *Ekologi Arthropoda*. Ub Press. Malang.
- Leu P. L., Orbanus N., Emma M.M., Aser Y., & Jantje N. (2019). Karakter Morfologi dan Identifikasi Hama pada Tanaman Dalugha (Cyrtosperma merkusii (Hassk.) Schott) di Kabupaten Kepulauan Talaud Propinsi Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Sains*. 21(1): 96-112.
- Lilies, S.C, Dan Siwi, S.S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga (Program Nasional Pengendalian Hama Terpadu)*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.
- Mandayu, Z. L. (2021). *Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Ma'arif, S., Ni M. S., & I K. G. (2014). Diversitas Serangga Permukaan Tanah pada Pertanian Holtikultura Organik di Banjar Titigalar, Desa Bangli, Kecamatan Baituriti, Kabupaten Tabanan-Bali. *Jurnal Biologi*. 8(1): 28-32.
- Magurran, A.E. 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. New Jersey.

- Meilin, A. & Nasamsir. (2016). Serangga dan Peranannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. 1(1): 18-28.
- Meyer, J.R. (2003). *Departement of Entomology*. NC State University.
- McGeoch, M. 1998. The Selection, Testing And Application Of Terrestrial Insects As Bioindicators. *Biological Reviews*, 73, 181-201.
- Mizukubo, T. (1981). Arevision of the genus *Blatella* (Blatetaria: Blattellidae) of Japan. I. Terminology of the male genitalia and description of a new species from Okinawa Island. *Esakia*. (17): 149-159.
- Morris C G., Card. R. A., Grantham, A. M., Morris. B. H., Nodden, & P. G. Mulder J. N. Morphology and Foraging Behavior of Oklahoma's Grass-Feeding Termite: *Gnathamitermes tubiformans* (Isoptera: Termitidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*. 1(4): 87-90.
- Motis, Tim., 2007. *Agroforestry Principles*. ECHO Technical. USA.
- Natsir, 2013. Keanekaragaman Jenis Serangga Tanah Di Areal Kerja Hutan Kemasyarakatan Sesaot Lombok Brat Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi* 2(1).
- Nugroho, S., Akbar, S., & Vusvitasari, R. (2008). Kajian Hubungan Koefisien Korelasi Pearson ( $\rho$ ), Spearman-. *Jurnal Gradien*, 4(2): 372–381.
- Nunilaahwati, H. (2018). Dampak Pemberian Pupuk Kandang Ayam terhadap Keanekaragaman Arthropoda Tajuk Tanaman Caisin (*Brassia juncea* L.). 13(1): 22-26
- Nopsagiarti, Tri., Deno O., Gusti M. (2020) Analisis C-Organik, Nitrogen dan C/N Tanah pada Lahan Agrowisata beken Jaya. *Jurnal Agrosains dan teknologi*. 5(1) : 11-18
- Odum, E. P. (1998). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah: Tjahyono Samingan. Gadjah Mada University Press (UGM). Yogyakarta
- Paiman. (2019). Korelasi Dan Regresi Ilmu-Ilmu Pertanian. UPY Press. Yogyakarta.
- Pielou, E.C. (1975). *Ecological Diversity*. John Wiley & Sons, Inc. New York.
- Price, M. B. & Young D. (2008). Revision and phylogenetic analysis of *Conotelus* Erichson (Coleoptera: Nitidulidae). University of Wisconsin. Madison.
- Prihatiningsih, L. N. 2008. Pengaruh kascing dan Pupuk Anorgnik terhadap Serapan K dan hasil Tanaman jagung Manis (*Zea Mays*) pada Tanah Olfisol Jumantono. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret.
- Rachmawati, O. D., Wahyu P. & Roro E. S. (2016). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu-Malang Sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar Flipchart. *Jurnal Pendidikan Indonesia* 2(2): 188-197.
- Rahardjo, Puji. (2017). *Berkebun Kopi*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Rasiska, S. & Abdirrasyidin K. (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.
- Rawat, U. S., & Agarwal, N. K. (2016). Biodiversity: Concept, Threats and Conservation. *Environment Conservation Journal*, 16(3):18–28.
- Ridhwan, M. (2012). Tingkat Keanekaragaman Hayati dan Pemanfaatannya di Indonesia. *Jurnal Biology Education*. 1(1): 1–17.

- Rumbay, M. C., Jantje P., Jimmy P., Christina L. S., & Mokusuli Y. S. (2019). Morphology and morphometry of rangrang ants [*Oecophylla smaragdina*] (Hymenoptera: formicidae) from two different habitats in Manado city, north Sulawesi. *International Journal of Biology Research*. 4(4): 12-18
- Ruslan. 2009. Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada . Habitan Hutan Homogen dan Hepatogen di Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol, Sukabumi, Jawa Barat *Vis Vitalis*2(1): 43-53.
- Romarta, R., Yaherwandi., & Siska E. (2020). Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. 31(1): 42-51.
- 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.
- Odum, E. P. (1998). *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah: Tjahyono Samingan. Gadjah Mada University Press (UGM). Yogyakarta
- Salam, A. K. (2020). Ilmu Tanah. Global Madani Press.
- Sarbaina, Z., & Khalil, M. (2021). Pengaruh Pemberian Kotoran Kambingdan Biochar terhadap Ketersediaan Hara Makro N, P, K Inceptisol. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*. 6(2): 132–142.
- Sasakawa, K. & Kohei K. (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*. 100(2): 100-109.
- Sari, M. (2015). Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretum dan KomplekS Kampus UNILAK dengan Luas 9,2 Ha). *Bio Lectura*. 2(2): 140-149
- Schowalter, T. D. (2011). *Insect Ecology an Ecosystem Approach*. Edisi Ketiga.
- Siregar, A. S., Darma B., & Fatimah Z. 2014. Keanekaragaman Jenis Serangga Di Berbagai Tipe Lahan Sawah. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol 2 No. 4 (1640-1647).
- Smith, T.M & Smith, R.L. (2006). *Element of Ecology Sixth Edition*. Person Education. San Fransisco.
- Sobari, I., Sakiroh, & E. H. Purwanto. (2012). Pengaruh jenis tanaman penabung terhadap pertumbuhan dan persentase tanaman berbuah pada kopi arabika varietas Kartika 1. *Buletin Riset Tanaman Rempah dan Aneka Tanaman Industri* 3 (3): 217-222.
- Southwood, T. R. E., (1975). *Ecological Methods: with particular reference to the study of insect population*. Chapman and Hall. New York
- Speight, M.R., Hunter, M.D., & Watt, A.D., (1999). *Ecology of Insects, Concepts and Applications*. Blackwell Science, Ltd. 169 - 179.
- Subandi, H. M. 2011. *Budidaya Tanaman Perkebunan (Bagian Tanaman Kopi)*. Gunung Djati Press. Bandung.
- Subekti, N. A., Syafruddin, Roy E., & Sunarni S. (2012). Morfologi Tanaman dan Fase Pertumbuhan Jagung. Maros: Balai Penelitian Tanaman Serealia.
- Suheriyanto, D. (2008). *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press. Malang.
- Suin, N. M. (2003). *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Supriadi, H., & Dibyo P. (2015). Prospek Pengembangan Agroforestri Berbasis Kopi di Indonesia. (*Prespektif*). 15(2). 135-150

- Sutedjo, M. M., & A.G Kartasapoetra. (1988). *Pengantar Ilmu Tanah*. PT. Bina Aksara. Jakarta
- Susilo, F. X., Indriyati, & Hardiwinoto S. (2009). Diversity and abundance of beetle (Coleoptera) functional groups in a range of land use system in Jambi, Sumatra. *Biodiversitas*. 10(4): 195–200.
- Sutedjo, M. M, & Kartasapoetra. A. G. (1988). *Pengantar Ilmu Tanah*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Syafriyandi. (2016). Semut Rangrang (*Oecphylla Smaragdina*) dan benda-benda berteknologi dalam Fotografi. *Jurnal rekam*. 12(2): 107-117
- Taib, Minarti. (2012) Ekologi Semut Api (*Solenopsis invicta*). *Jurnal Sainstek*.
- Triyogo, A., Priyono S., Widyastuti S. M., Aldino D. B. & Isnaeni F. Z. (2017). Kelimpahan dan Struktur Tingkat Trofik Serangga pada Tingkat Perkembangan Agroforestri yang Berbeda di Nglanggeran Gunungkidul Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 11: 239-248.
- Untung, K. 2006. Konsep Pengendalian Hama Terpadu. Yogyakarta: Ugm Press
- Umrany, R. dan C.K. Jain. (2010). *Agroforestri system and practice*. Mehra Offset Press. Delhi.
- Vandermeer, J. H. (2003). *Tropical Agroecosystems*. CRC Press LLC. Boca Raton
- Wagner, G. K. & Rafal G. (2016). Comparative morphology of immature stages of two sympatric Tenebrionidae species, with comments on their biology. *Zootaxa*. 4111(3): 201-222.
- Widianto, W., Nurheni, & Didik S. (2003). *Bahan Ajaran Agroforestri 6 Pengelolaan dan Pengembangan Agroforestri*. World Agroforestri Centre (ICRAF). Bogor.
- Widiansyah, D. D. (2019) *Keanekaragaman serangga tanah di Perkebunan Jeruk Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo dan Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Xu, J., Agustin M., Jun H., & Ian D. (2013). *An Agroforestri Guide for Field Practitioners*. *The World Agroforestri Centre*. World Agroforestri Centre (ICRAF).
- Xu, S., Böttcher, L., & Chou, T. (2020). Diversity in biology: definitions, quantification and models. *Physical Biology TOPICAL*, 17:1–21.
- Yuliani, Y., Samsul K., & Nafisah H. (2017). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Tipe Habitat di Lawe Cimanok Kecamatan Kluet Timur Kabupaten aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 15(1): 208-215.
- Yuniarti, A., Damayani, M., & Nur, D. M. (2019). Efek pupuk organik dan pupuk N,P,K terhadap C-organik, N-total, C/N, serapan N, serta hasil padi hitam (*Oryza sativa L. indica*) pada inceptisols. *Jurnal Pertanian Presisi*. 3(2):90–105.

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Data hasil penelitian

Tabel 1. Jumlah spesimen yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana

No	Nama Serangga			Transek 1										Transek 2										Transek 3										Total		
	Ordo	Famili	Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
1	Blattaria	Entomobyidea	Blattella	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
2	Blattodea	Blaberidae	Nauphoeta	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	13	
3	Blattodea	Blaberidae	Pycnoscelus	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9	
4	Coleoptera	Carabidae	Harpalus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Coleoptera	Carabidae	Pheropsophus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6	Coleoptera	Carabidae	Tachys	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
7	Coleoptera	Nitidulidae	Campodes	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	8	
8	Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Coleoptera	Nitidulidae	Blapstinus	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
10	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	Coleoptera	Tenebrionidae	Bolitophagus	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	2	0	7	
12	Coleoptera	Tenebrionidae	Anisolabis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	5		
13	Dermaptera	Anisolabididae	Labia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
14	Dermaptera	Spongiphoridae	Aphaenogaster	0	0	0	0	13	0	0	0	9	0	0	0	12	0	9	7	0	0	0	0	0	9	0	7	0	16	0	0	0	0	82		
15	Hymenoptera	Formicidae	Formica	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24		
16	Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	14		
17	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	0	7	8	10	9	0	0	0	0	0	0	0	11	8	9	10	0	13	0	98			
18	Hymenoptera	Formicidae	Oecophylla	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	32		
19	Hymenoptera	Formicidae	Soleonopsis	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	8	0	0	5	4	0	44				
20	Hymenoptera	Formicidae	Ponera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	0	0	6	0	0	5	0	0	4	0	21				
21	Isoptera	Termitidae	Gnathamitermes	0	0	0	8	0	0	8	0	0	11	0	0	0	0	10	0	0	0	6	6	9	0	0	0	14	0	14	86					
22	Orthoptera	Gryllidae	Allonemobius	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0	12			

472

Tabel 2. Jumlah spesimen yang ditemukan di agroforestri kopi kompleks

No	Nama Serangga			Transek 1										Transek 2										Transek 3										Total	
	Ordo	Famili	Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Blattaria	Entomobyidea	Blattella	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8		
2	Blattodea	Blaberidae	Nauphoeta	1	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	13	
3	Blattodea	Blaberidae	Pycnoscelus	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9	
4	Coleoptera	Carabidae	Harpalus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Coleoptera	Carabidae	Pheropsophus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
6	Coleoptera	Carabidae	Tachys	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
7	Coleoptera	Nitidulidae	Campodes	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	8	
8	Coleoptera	Nitidulidae	Carpophilus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
9	Coleoptera	Nitidulidae	Blapstinus	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
10	Coleoptera	Tenebrionidae	Tenebrio	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	Coleoptera	Tenebrionidae	Bolitophagus	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	7	
12	Coleoptera	Tenebrionidae	Anisolabis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	5		
13	Dermaptera	Anisolabididae	Labia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
14	Dermaptera	Spongiphoridae	Aphaenogaster	0	0	0	0	13	0	0	0	9	0	0	0	12	0	9	7	0	0	0	0	0	9	0	7	0	16	0	0	0	82		
15	Hymenoptera	Formicidae	Formica	0	0	0	10	0	0	0	0	0	0	0	9	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	
16	Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	14		
17	Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	0	0	0	0	0	0	0	5	8	0	0	7	8	10	9	0	0	0	0	0	0	0	11	8	9	10	0	13	0	98		
18	Hymenoptera	Formicidae	Oecophylla	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	0	0	5	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	32	
19	Hymenoptera	Formicidae	Soleonopsis	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	0	8	0	0	5	4	0	44			
20	Hymenoptera	Formicidae	Ponera	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6	0	0	0	6	0	0	5	0	0	4	0	21			
21	Isoptera	Termitidae	Gnathamitermes	0	0	0	8	0	0	8	0	0	11	0	0	0	0	10	0	0	0	6	6	9	0	0	0	14	0	14	86				
22	Orthoptera	Gryllidae	Allonemobius	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	1	0	1	0	12		

472

## Lampiran 2. Hasil korelasi faktor fisika dan kimia

	Batavia	Nagapo	Pinosi	Hapus	Pieros	Tadus	Campo	Carop	Blasin	Trebio	Boloh	Ansol	Labu	Aphani	Fama	Moora	Mime	Deophi	Soleac	Penera	Gnathan	Alloona	silu	KT	IC	pH	Cor	Nival	CNI	Bingrak	Kalim	Fosfor	
Batavia	0,0089	0,0986	0,0108	0,0563	0,2546	0,0059	0,0789	0,5002	0,0033	0,7422	0,3574	0,076	0,176	0,4184	0,0078	0,8219	0,3872	0,361	0,8313	0,853	0,6919	0,4416	0,1274	0,8334	0,7238	0,5103	0,6803	0,7247	0,9553	0,73194			
Nagapo	0,3208	0,2956	0,05	0,0053	0,33	0,0444	0,2856	0,5357	0,60736	0,8812	0,4308	0,1749	0,0446	0,7972	0,03	0,887	0,0405	0,8633	0,7463	0,7547	1	0,4561	0,7739	0,855	0,1256	0,4542	0,657	0,4686	0,45523	0,80345	0,85054		
Pinosi	0,7313	0,5162	0,0021	0,168	0,1275	0,0905	0,01	0,3836	0,02407	0,2221	0,2809	0,0933	0,4069	0,0273	0,0845	0,938	0,0318	0,5828	0,6251	0,395	0,216	0,5422	0,0742	0,3243	0,1284	0,6205	0,8741	0,6982	0,62051	0,02405	0,98231		
Hapus	0,103	0,813	0,85	0,047	0,3802	0,0025	0,01	0,1849	0,53246	0,7083	0,183	0,0728	0,1341	0,3337	0,0081	0,6405	0,001	0,26	0,4281	0,5927	0,1389	0,1682	0,1497	0,6382	0,8822	0,7319	0,63749	5,91545	0,5	0,4912			
Pieros	0,7394	0,8974	0,6435	0,8283	0,3591	0,0778	0,2483	0,3391	0,0587	0,806	0,3464	0,1378	0,0223	0,6061	0,0402	0,9714	0,0239	0,9882	0,3301	0,9422	0,9889	0,8207	0,38	0,1756	0,0251	0,6088	0,971	0,6899	0,60182	0,91741	7,02521		
Tadus	-0,5534	-0,4338	-0,7	-0,442	-0,4536	0,6205	0,3982	0,5734	0,3561	0,2023	0,4878	0,7833	0,0435	0,6469	0,6899	0,347	0,8882	0,9005	0,6899	0,0889	0,7727	0,6395	0,9422	0,9332	0,6395	0,9422	0,095	0,9328	0,3827	0,38841			
Campo	0,9389	0,8227	0,7585	0,939	0,7826	-0,338	0,0259	0,95	0,00241	1	0,261	0,0289	0,0882	0,4744	0,003	0,671	0,0012	0,3781	0,8024	0,8416	0,9819	0,2955	0,05	0,377	0,907	0,9253	1	0,9109	0,0025	0,5836			
Carophis	0,7843	0,5243	0,9181	0,9181	0,5536	-0,4297	0,8857	0,81	0,00819	0,6189	0,1096	0,1827	0,4341	0,1476	0,891	0,4334	0,0249	0,5397	0,5387	0,5544	0,3349	0,4215	0,0225	0,2881	0,3461	0,4404	0,7979	0,4418	0,4401	0,00356	0,52028		
Blasin	-0,3472	-0,3176	-0,4392	-0,847	-0,4934	-0,2928	-0,6245	-0,623	0,8061	0,5831	0,82	0,2879	0,3738	0,1844	0,0289	0,2029	0,2306	0,8839	0,0945	0,6779	0,2618	0,633	0,2779	0,7078	0,6688	0,0957	0,2746	0,6683	0,0957	0,2746	0,7929	4,85546	0,4738
Trebio	0,9043	0,7736	0,8705	0,9981	0,8002	-0,4454	0,9597	0,3351	-0,852	0,8933	0,188	0,0849	0,1542	0,2985	0,013	0,6054	0,001	0,2897	0,5281	0,3817	0,5611	0,7234	0,1144	0,56	0,838	0,7988	0,8726	0,7929	4,85546	0,4738			
Boloh	-0,1738	-0,0794	-0,8855	-0,891	-0,2691	0,8783	0	-0,2821	-0,2857	-0,2074	0,7923	0,8883	0,8256	0,0447	0,8471	0,524	0,7146	0,8705	0,7148	0,828	0,0569	0,748	0,5804	0,8811	0,1286	0,8833	0,3208	1	0,88324	0,71444	0,4011		
Ansol	0,461	0,4002	0,5475	0,7082	0,4705	-0,19	0,5473	0,7189	-0,882	0,70933	-0,1394	0,7743	0,7502	0,6066	0,276	0,3854	0,2836	0,1333	0,1242	0,1619	0,4219	0,1744	0,0413	0,9825	0,3714	0,81	0,4002	0,1336	0,5028	0,104	0,9219		
Labu	0,7855	0,6387	0,73	0,7711	0,6793	-0,3588	0,8577	0,7107	-0,5222	0,7843	-0,0746	0,58	0,0585	0,3735	0,0596	0,66	0,087	0,7172	0,9498	0,855	0,9431	0,88	0,4849	0,0046	0,3954	0,6532	0,8939	0,6906	0,65279	0,07006	0,82894		
Aphani	0,7051	0,8223	0,4201	0,8839	0,8738	-0,1455	0,7466	0,3983	-0,5428	0,65949	0,188	0,1882	0,7954	0,9861	0,038	0,8239	0,0855	0,2103	0,6457	0,8878	0,4379	0,5239	0,939	0,0222	0,2569	0,2563	0,8587	0,442	0,25676	0,186	0,84338		
Fama	0,4109	0,1361	0,8603	0,4914	0,2891	-0,8244	0,3853	0,6674	-0,0175	0,5821	-0,822	0,2888	0,4476	-0,0083	0,7417	0,9638	0,3255	0,8784	0,9647	0,5701	0,0417	0,5397	0,812	0,8048	0,2777	0,5011	0,506	0,733	0,50173	0,28888	0,5278		
Moora	0,927	0,9054	0,6251	0,9254	0,8336	-0,2407	0,8699	0,7424	-0,6282	0,9175	0,1023	0,5332	0,7305	0,8363	0,174	0,7511	0,0089	0,2276	0,7016	0,6748	0,9219	0,8177	0,4218	0,0566	0,2883	0,7275	0,8851	0,8569	0,7282	0,0098	0,29066	0,621	0,29066
Pieros	-0,183	-0,218	0,2042	0,2445	0,019	0,5149	0,2231	0,3942	-0,8578	0,2836	0,3292	0,4544	0,2308	0,179	-0,0202	0,1675	0,7184	0,8987	0,2939	0,0263	0,8934	0,0754	0,2032	0,6655	0,7395	0,2988	0,0072	0,8888	0,29066	0,621	0,29066		
Deophi	0,9288	0,8308	0,8506	0,9747	0,8854	-0,4639	0,9713	0,8883	-0,6094	0,97421	-0,1928	0,5392	0,8882	0,7831	0,4885	0,3384	0,1989	0,239	0,6498	0,5818	0,7238	0,9677	0,241	0,653	0,1519	0,8827	0,9881	0,964	0,8932	0,0092	0,86855		
Soleac	0,4382	0,6466	0,3005	0,5936	0,7971	-0,0788	0,4437	0,3175	-0,577	0,54855	-0,0885	0,8948	0,1908	0,5976	-0,0082	0,89	0,21	0,5121	0,0375	0,8755	0,89	0,7328	0,5894	0,701	0,183	0,9342	0,5043	0,779	0,93221	0,28356	0,19736		
Penera	0,026	0,1634	0,2548	0,3466	0,4836	0,0858	0,1325	0,2472	-0,6257	0,3236	-0,1925	0,6895	-0,0335	0,2423	0,0236	0,2017	0,5167	0,238	0,8375	0,4681	0,9255	0,1874	0,3417	0,8809	0,2883	0,4056	0,1833	0,2884	0,40445	0,55785	0,2881		
Gnathan	0,0726	-0,05	0,4431	-0,0388	0,2308	0,3531	0,6593	-0,7302	0,44072	0,182	0,6505	0,2273	-0,0884	0,2982	0,2204	0,8844	0,303	0,0882	0,3177	0,5546	0,0295	0,0254	0,8356	0,8048	0,0883	0,1235	0,0896	0,08951	0,3383	0,28528			
Alloona	-0,2357	0	-0,5863	-0,2788	-0,0228	0,7454	-0,106	-0,4804	-0,2382	-0,3008	0,8001	-0,4481	0,038	0,3954	-0,8282	0,0621	0,2074	-0,1821	0,0734	-0,049	-0,2346	0,4581	0,2245	0,9923	0,018	0,145	0,0019	0,018	0,8791	0,33989			
silu	0,2294	0,3811	-0,3187	-0,875	0,1201	-0,1628	0,0021	-0,4084	0,5468	-0,1868	0,1719	-0,6383	0,122	0,3248	-0,3176	0,1222	-0,7849	-0,0235	-0,8201	-0,6219	-0,8853	0,3795	0,8161	0,5772	0,9923	0,018	0,145	0,0019	0,018	0,8791	0,33989		
KT	-0,3924	-0,1485	-0,7885	-0,6804	-0,288	0,2463	-0,5497	-0,8748	0,6489	-0,7095	0,3023	-0,8291	-0,3888	-0,0407	-0,6288	-0,4081	-0,805	-0,5866	-0,2985	-0,4745	-0,8888	0,5831	0,7909	0,8106	0,5306	0,0728	0,4446	0,072	0,07278	0,08629	0,3384		
IC	0,6824	0,6464	0,4896	0,6848	0,6349	-0,1056	0,8019	0,522	-0,5375	0,65738	0,26	0,025	0,9439	0,8785	0,1809	0,7988	0,2289	0,7874	0,2821	-0,083	0,11	0,3482	0,29	-0,183	0,615	0,3226	0,8811	0,514	0,32238	0,8683	0,8279		
pH	-0,6263	-0,6947	-0,691	-0,6848	-0,8877	0,7416	-0,4954	-0,4707	0,1974	-0,6445	0,6809	-0,4483	-0,4235	-0,5522	-0,5587	-0,5209	0,1736	-0,6822	-0,7042	-0,5285	0,1309	0,402	0,0051	0,3243	-0,2853	0,8907	0,6454	0,7336	0,8988	0,20399	0,93761		
Cor	-0,863	-0,3826	0,2588	0,0883	-0,2893	0,0446	-0,0586	0,3934	-0,2884	0,87	-0,2144	0,6833	-0,3003	-0,5528	0,3464	-0,8837	0,0788	-0,33	-0,0079	-0,3441	-0,6165	-0,6974	-0,4077	0,6748	0,39	-0,0727	-0,2411	-0,4294	0,3985	0,0039	2,0252	0,7404	0,3161
Nival	0,2661	0,2282	0,0841	-0,0787	0,0083	0,0083	-0,7182	-0,0499	-0,1836	0,8006	-0,0882	-0,4827	-0,4256	0,0007	-0,0838	0,3383	-0,0788	-0,33	-0,0079	-0,3441	-0,6165	-0,6974	-0,4077	0,6748	0,39	-0,0727	-0,2411	-0,4294	0,3985	0,0039	2,0252	0,7404	0,3161
CNI	-0,2186	-0,3718	0,2054	0,1897	-0,2088	0,2719	0	0,3922	-0,5345	0,8832	0	0,6845	-0,2014	-0,3382	0,8	-0,0857	0,7458	-0,0257	0,1484	0,5403	0,8835	-0,3402	-0,9845	-0,772	-0,3387	0,1385	0,9484	-0,6913	0,00392	0,7035	0,1842		
Bingrak	-0,1888	-0,3887	0,2587	0,0088	-0,2885	0,0445	-0,0583	0,3934	-0,2886	0,8741	-0,2145	0,6841	-0,3006	-0,5523	0,346	-0,8832	0,82	-0,0714	0,0482	0,4221	0,7779	-0,5888	-0,91	-0,7708	-0,4913	0,0722	1	-0,4295	0,9485	0,73887	0,3085		
Kalim	0,8885	0,7538	0,8706	0,9837	0,7833	-0,4936	0,9889	0,9809	-0,8533	0,9982	-0,1828	0,7148	0,7736	0,6234	0,5231	0,9108	0,2884	0,844	0,5154	0,3043	0,4774	-0,3247	-0,2182	-0,7346	0,6429	-0,8042	0,1749	-0,0939	0,2004	0,17521	0,45395		
Fosfor	-0,1788	-0,2374	-0,0188	-0,3849	-0,2002	-0,4377	-0,2302	-0,322	0,6545	-0,3878	-0,4248	-0,8072	0																				

Lampiran 3. Hasil analisis keanekaragaman serangga tanah menggunakan PAST  
4.09

Alpha diversity indices		
Numbers	Plot	
	A	B
Taxa_S	18	20
Individuals	472	855
Dominance_D	0,1262	0,09686
Simpson_1-D	0,8738	0,9031
Shannon_H	2,365	2,593
Evenness_e^H/S	0,5913	0,6686
Brillouin	2,27	2,527
Menhinick	0,8285	0,684
Margalef	2,761	2,814
Equitability_J	0,8182	0,8656
Fisher_alpha	3,708	3,665
Berger-Parker	0,2076	0,1649
Chao-1	18	20
iChao-1	18,5	20
ACE	18,28	20

Bootstrap N:	9999	CI type:	None	Record
<input checked="" type="checkbox"/> Unbiased versions		Shannon settings:	<input type="checkbox"/> Use ACE for S	<input type="checkbox"/> log2

## Lampiran 4. Hasil uji t diversity pada aplikasi PAST 4.09

Diversity t tests — □ ×

Shannon index			
A		B	
<i>H'</i>	2,347	<i>H'</i>	2,5821
Variance:	0,0017804	Variance:	0,00081556
<i>t</i>	-4,6153		
df:	899,3		
<i>p</i> (same):	4,4959E-06		
Simpson index			
<i>D'</i>	0,12808	<i>D'</i>	0,097913
Variance:	4,5541E-05	Variance:	1,4375E-05
<i>t</i>	3,8971		
df:	774,41		
<i>p</i> (same):	0,00010576		

## Lampiran 5. Laporan 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 %	P205 Olsen ppm	Larut Asam As. pH 7 1 N (me) K	KA
		HDO	KCL	% C	% N	DN				
<b>An. Caesar Raselinda</b>										
1	Sederhana 1	-	-	4,23	0,41	10	7,35	9,00	0,46	-
2	Sederhana 2	-	-	4,67	0,38	12	8,03	9,90	0,45	-
3	Sederhana 3	-	-	4,67	0,35	13	8,03	8,35	0,48	-
4	Kompleks 1	-	-	5,59	0,37	10	9,61	8,31	0,60	-
5	Kompleks 2	-	-	4,24	0,38	11	7,29	8,85	0,65	-
6	Kompleks 3	-	-	4,20	0,38	11	7,36	8,35	0,67	-
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	0.61 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.8 - 1.0	
Tinggi Sekali		> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0	

Gibberjo, 07 Juni 2022

KASI PRODUKSI



SLAMET, SP  
NIP. 19730817 200003 1 814

PR. ANALIS TANAH



AMRULLAH, S.P.  
NIP. 19940925 202012 2 418

PE. KEPALA UPT PATPH



Edy HIRMAWAN, MM  
NIP. 19620317 199803 1 601

## Lampiran 6. Dokumentasi Penelitian



(1) Mencari serangga diatas kresek putih



(2) Identifikasi serangga tanah (kasar)



(3) pengukuran faktor abiotik



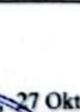
(4) Identifikasi di laboratorium optik

Lampiran 7. Kartu Konsultasi pembimbing I

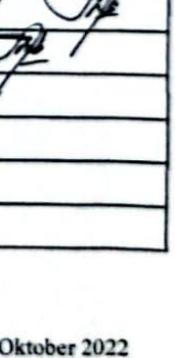
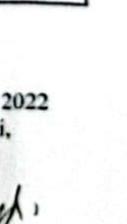

**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**PROGRAM STUDI BIOLOGI**  
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp. (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Roisatul Umiyah  
 NIM : 18620092  
 Program Studi : S1 Biologi  
 Semester : Ganjil TA 2021/2022  
 Pembimbing : Dr. Dwi Suherianto, S.Si, M.P.  
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	16/10/2021	Bimbingan tema penelitian	
2.	17/10/2021	Penentuan lokasi penelitian	 
3.	27/10/2021	Konsultasi tempat penelitian	
4.	09/02/2022	Konsultasi Bab 123	 
5.	10/02/2022	Revisi Bab 123	
6.	11/01/2022	Konsultasi Akhir & Acc Proposal Skripsi	 
7.	21/10/2022	Seminar hasil penelitian	
8.	17/09/2022	Konsultasi bab 1-5	 
9.	27/09/2022	Ttd lembar persetujuan	

Pembimbing Skripsi I  
  
 Dr. Dwi Suherianto, S.Si, M.P.  
 NIP. 197403282003121001

27 Oktober 2022  
 Pembimbing Program Studi,  
  
  
 Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.  
 NIP. 19741018 200312 2 002



## Lampiran 9 . Cek Plagiasi

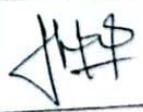


**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**JURUSAN BIOLOGI**  
 Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp/ Faks. (0341) 558933  
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

---

**Form Checklist Plagiasi**

**Nama : Roisatul Umiyah**  
**NIM : 18620092**  
**Judul : Keanekaragaman Serangga Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang**

No	Tim Checkplagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc.		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc.		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si.		
4	Dr. Maharani Retna Duhita, M.Sc.,  PhD. Med. Sc.		
5.	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc.	24%	



**Mangestahui,**  
**Ketua Program Studi Biologi**  
**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P.**  
**NIP. 19741018 200312 2 002**