

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
KAWASAN PERKEBUNAN KOPI DI DESA SELOREJO DAN GADING
KULON KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
INDAH RIFATUD DINIYAH
NIM. 200602110112**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

HALAMAN JUDUL
KENEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
KAWASAN PERKEBUNAN KOPI DI DESA SELOREJO DAN GADING
KULON KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:
INDAH RIFATUD DINIYAH
NIM.200602110112

Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025

HALAMAN PERSETUJUAN
KENEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI KAWASAN
PERKEBUNAN KOPI DI DESA SELOREJO DAN GADING KULON KECAMATAN
DAU KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

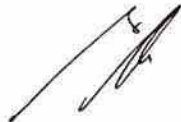
Oleh:

INDAH RIFATUD DINIAH
NIM. 200602110112

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggal: 17 Juli 2025

Pembimbing I,

Pembimbing II,



M. Asmuni Hasvim, M. Si
NIPPPK. 198705222023211016



Didik Wahyudi, M. Si
NIP. 198601022018011001

Mengetahui,
Program Studi Biologi



Prof. Dr. Hj. Retno Susilowati, M.Si.
NIP. 196711131994022001

**KENEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
KAWASAN PERKEBUNAN KOPI DESA SELOREJO DAN
GADINGKULON KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG**

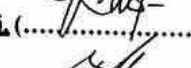
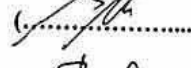
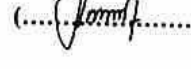
SKRIPSI

Oleh:

INDAH RIFATUD DINIYAH

NIM. 200602110112

telah dipertahankan
di Depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelas Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 26 Desember 2025

Ketua Penguji : Bayu Agung Prahardika, M.Si (.....)
NIP. 199008072019031011
Anggota Penguji I : Ruri Siti Resmisari, S.Hut., M.Si (.....)
NIPPPK. 197901232023212008
Anggota Penguji II : M. Asmuni Hasyim, M.Si (.....)
NIPPPK. 198705222023211016
Anggota Penguji III : Didik Wahyudi, M.Si (.....)
NIP. 198601022018011001

Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Prof. Dr. H. Retno Susilowati, M.Si
NIP. 196711131994022001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Puji Syukur atas kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat, berkah dan hidayah serta kekuatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Skripsi ini dipersembahkan untuk seluruh pihak yang telah mendukung penulis dalam menyusun dan menyelesaikannya, khususnya:

1. Bapak Mujiburrohman dan Ibu Nur Santi selaku orang tua yang telah merawat mendidik dan memberikan dukungan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Maharani Retna Duhita, Ph.D selaku Dosen wali yang telah membimbing dan memberi masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
3. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si dan Didik Wahyudi, M.Si. selaku pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Tim “Penelitian dan Bimbingan” (Mas Kuni dan Rizka Z. I.) yang selalu memberikan dukungan, menemani serta membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
5. Seluruh teman-teman biologi yang telah menemani dari awal perkuliahan hingga saat ini.
6. Begitu juga dengan seluruh pihak yang membantu dan menemani selama penelitian ini dan penulisan skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Indah Rifatud Diniyah

NIM : 200602110112

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan
Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Desa Gadingkulon
Kecamatan Dau, Kabupaten Malang

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

Malang, 8 Desember 2025

Yang mebuat pernyataan



Indah Rifatud Diniyah

NIM. 200602110112

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

MOTTO

“Tujuan tanpa Tindakan hanyalah Impian”

KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI KAWASAN PERKEBUNAN KOPI DI DESA SELOREJO DAN GADINGKULON KECAMATAN DAU, KABUPATEN MALANG

Indah Rifatud Diniyah, Muhammad Asmuni Hasyim, Didik Wahyudi

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

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara megabiodiversitas memiliki kekayaan fauna yang melimpah, termasuk serangga dengan peran ekologis yang vital. Wilayah Kecamatan Dau, Kabupaten Malang, merupakan dataran tinggi strategis yang menjadi produsen utama kopi Robusta dan Arabika di Jawa Timur. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi genus serangga permukaan tanah, menghitung indeks keanekaragaman, serta menganalisis pengaruh serta korelasi faktor fisika-kimia tanah terhadap keberadaan serangga tersebut di area perkebunan kopi. Menggunakan metode pitfall trap dengan 30 plot setiap lokasi yang dibagi menjadi 3 transek. Jarak antar jebakan 10 meter. Pengambilan sampel dilakukan dengan waktu 24 jam sebanyak 3 ulangan dengan interval waktu yaitu 3 hari. Hasil yang diperoleh pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon berjumlah 22 genus. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo sebesar 2,469 dan perkebunan kopi Gadingkulon bernilai 2,754. Indeks dominansi serangga permukaan tanah pada lokasi 1 memperoleh hasil 0,1123 sedangkan pada lokasi 2 bernilai 0,07985. Nilai indeks kemerataan lokasi 1 bernilai 0,6562 sedangkan nilai kemerataan lokasi 2 yaitu 0,7138. Nilai indeks kesamaan dua lahan pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon bernilai 0,88. Sifat fisika dan kimia tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,2, kelembaban tanah 58,7, pH 6,9, C-Organik 1,36, N-total 0,102, C/N rasio 13,32, Bahan Organik 2,34, Kalium 0,20, dan fosfor 9,38, sedangkan pada perkebunan kopi Desa Gadingkulon memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,9, kelembaban tanah 61,3, pH 7, C-Organik 1,33, N-total 0,103, C/N rasio 12,93, Bahan Organik 2,29, Kalium 0,35, dan fosfor 13,94. Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon memiliki korelasi yang kuat antara suhu dengan genus *Sphaeroderma*, kelembaban tanah dengan monomorium, pH dengan *Pheidole*, C-organik dengan *Euborellia*, N-total dengan *Serica*, C/N rasio dengan *Euborellia*, bahan organik dengan *Euborellia*, P (fosfor) dengan *Stelidota* dan K (kalium) dengan *Euborellia*.

Kata kunci: Kopi, Perkebunan, Serangga permukaan tanah

SOIL INSECT DIVERSITY IN COFFEE PLANTATION AREAS IN SELOREJO AND GADINGKULON VILLAGES, DAU DISTRICT, MALANG REGENCY

Indah Rifatud Diniyah, Muhammad Asmuni Hasyim, Didik Wahyudi

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

ABSTRACT

Indonesia is known as one of the countries with a very high wealth of flora and fauna, so it is often referred to as a Mega Biodiversity country, one of which is insects that have an important and widespread role. The Dau District area is a highland area where the geographical location of this area is very supportive to be used as a place for plantation cultivation. Malang Regency is the first largest coffee producer in East Java, especially in the types of robusta coffee and arabica coffee. This study aims to find out the genus of soil surface insects found, find out the diversity index, know the physical and chemical factors of the soil and find out the correlation between soil surface insects and physical and chemical factors. The method used is a pitfall trap with a total of 30 plots at each station divided into 3 transects. The distance between traps is 10 meters. Sampling was carried out in 24 hours as many as 3 repeats with a time interval of 3 days. The results obtained in coffee plantations in Selorejo and Gadingkulon Villages, Dau District, Malang Regency amounted to 22 genera, the soil surface insect diversity index in the coffee plantation of Selorejo Village was 2.469 and the Gadingkulon coffee plantation was worth 2.754. The soil surface insect dominance index at station 1 obtained a result of 0.1123 while at station 2 it was valued at 0.07985. The level of the evenness index of station 1 was 0.6562 while the evenness value of station 2 was 0.7138. The value of the similarity index of two lands in the coffee plantations of Selorejo and Gadingkulon Villages is 0.90. The physical and chemical properties of the soil in the coffee plantation of Selorejo Village have an average value of 28.2, soil moisture 58.7, pH 6.9, C-Organic 1.36, N-total 0.102, C/N ratio of 13.32, Organic Matter 2.34, Potassium 0.20, and phosphorus 9.38, while the Gadingkulon Village coffee plantation has an average value of 28.9, soil moisture 61.3, pH 7, C-Organic 1.33, N-total 0.103, C/N ratio 12.93, Organic Matter 2.29, Potassium 0.35, and phosphorus 13.94. Correlation of soil surface insect diversity with soil physical and chemical properties in coffee plantations in Selorejo and Gadingkulon Villages has a strong correlation between temperature with the genus *Sphaeroderma*, soil moisture with monomorphism, pH with *Pheidole*, C-organic with *Euborellia*, N-total with *Serica*, C/N ratio with *Euborellia*, organic matter with *Euborellia*, P (phosphorus) with *Stelidota* and K (potassium) with *Euborellia*.

Keywords: Coffee, Plantation, Soil surface insects

تنوع الحشرات السطحية للتربة في مناطق مزارع البن في قريتي سيلوريخو وغادينغ كولون ، منطقة داو ،
مالانج ريجنسي

إنده رفتود دينية,محمد أسموني هاشم ,ديديك وحيودي

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

ملخص

تعرف إندونيسيا بأنها واحدة من الدول التي تتمتع بثروة عالية جدا من النباتات ، لذلك غالبا ما يشار إليها باسم بلد التنوع البيولوجي الضخم ، أحدها الحشرات التي لها دور مهم وواسع الانتشار. منطقة منطقة داو هي منطقة مرتفعات حيث الموقع الجغرافي لهذه المنطقة داعم للغاية لاستخدامها كمكان لزراعة المزارع. مالانج ريجنسي هي أول أكبر منتج للقهوة في جاوة الشرقية ، خاصة في أنواع قهوة روبوستا وقهوة أرابيكا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة جنس الحشرات السطحية للتربة التي تم العثور عليها ، ومعرفة مؤشر التنوع ، ومعرفة العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة ومعرفة العلاقة بين الحشرات السطحية للتربة والعوامل الفيزيائية والكيميائية. تعرف إندونيسيا بأنها واحدة من الدول التي تتمتع بثروة عالية جدا من النباتات ، لذلك غالبا ما يشار إليها باسم بلد التنوع البيولوجي الضخم ، أحدها الحشرات التي لها دور مهم وواسع الانتشار. منطقة منطقة داو هي منطقة مرتفعات حيث الموقع الجغرافي لهذه المنطقة داعم للغاية لاستخدامها كمكان لزراعة المزارع. مالانج ريجنسي هي أول أكبر منتج للقهوة في جاوة الشرقية ، خاصة في أنواع قهوة روبوستا وقهوة أرابيكا تهدف هذه الدراسة إلى معرفة جنس الحشرات السطحية للتربة التي تم العثور عليها ، ومعرفة مؤشر التنوع ، ومعرفة العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة ومعرفة العلاقة بين الحشرات السطحية للتربة والعوامل الفيزيائية والكيميائية. قيمة مؤشر التشابه بين أرضين في مزارع البن في قريتي سيلوريخو وغادينغكولون هي 0.90. يبلغ متوسط قيمة الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في مزرعة البن في قرية Selorejo 28.2 ، ورطوبة التربة 58.7 ، ودرجة الحموضة 6.9 ، والعضوية 1.36 C ، والمجموع 0.102 ، ونسبة 13.32 C / N ، والمادة العضوية 2.34 ، والبوتاسيوم 0.20 ، والفوسفور 9.38 ، في حين أن متوسط قيمة مزرعة البن في قرية Gadingkulon 28.9 ، ورطوبة التربة 61.3 ، ودرجة الحموضة 7 ، و 1.33 C-Organic ، والمجموع 0.103 ، ونسبة 12.93 C / N ، المادة العضوية 2.29 ، والبوتاسيوم 0.35 ، والفوسفور 13.94 ، ارتباط تنوع الحشرات السطحية للتربة بالخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة في مزارع البن في قريتي Selorejo و Gadingkulon له علاقة قوية بين درجة الحرارة مع جنس Sphaeroderma ، رطوبة التربة مع monomorphism ، درجة الحموضة مع Pheidole ، C-العضوية مع Euborellia ، N-total مع Serica ، نسبة C / N مع Euborellia ، المواد العضوية مع Euborellia ، P (الفوسفور) مع Stelidota و K (البوتاسيوم) مع Euborellia.

الكلمات الدالة : البن ، المزارع ، الحشرات السطحية للتربة

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmaanirrohiim, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “**Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Desa Gadingkulon Kecamatan Dau, Kabupaten Malang**” 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. Ilfi Nur Diana, M.Si. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd., M.Kes. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Prof. Dr. Hj. Retno Susilowati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si dan Didik Wahyudi, M.Si. selaku pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Maharani Retna Duhita, Ph.D selaku Dosen wali, yang telah membimbing dan

memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi 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. Orang tua tercinta Bapak Mujiburrohman dan Ibu Nur Santi dan keluarga tercinta yang telah memberikan Doa, dukungan serta motivasi kepada penulis.
8. Seluruh teman-teman seperjuangan biologi,

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. 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, 8 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	Error! Bookmark not defined.
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRAK	x
تجريد.....	Error! Bookmark not defined.
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii

BAB I. PENDAHULUAN.....1

1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	10

BAB II. KAJIAN PUSTAKA.....12

2.1 Serangga dalam Prespektif Al-Qur.an	12
2.2 Serangga	16
2.2.1 Morfologi Serangga	17
2.2.2 Klasifikasi Serangga	38
2.3 Faktor yang Mempengaruhi Serangga Permukaan Tanah	24
2.3.1 Faktor Biotik	25
2.4 Keanekaragaman Jenis.....	29
2.4.1 Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')	49

2.4.3 Indeks Kemerataan	51
2.4.5 Analisis Korelasi.....	51
2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian	35
BAB III. METODE PENELITIAN	56
3.1 Jenis Penelitian.....	56
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....	56
3.3 Alat dan Bahan.....	56
3.4 Prosedur Penelitian	56
3.4.1 Observasi	56
3.4.2 Penentuan Lokasi Penelitian.....	57
3.4.3 Teknik dan Pola Pengambilan Sampel	58
3.4.4 Identifikasi Serangga	59
3.5 Analisis Data.....	59
3.5.1 Analisis Sifat Fisik Tanah.....	59
3.6.2 Analisis Sifat Kimia Tanah.....	59
3.6 Analisis Data.....	60
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang	61
4.2 Jumlah Serangga Permukaan Tanah Yang Ditemukan pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon.....	79
4.3 Peranan Serangga Permukaan Tanah.....	81
4.4 Analisis Sifat Fisika Udara Dan Kimia Tanah Pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo Dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang...	92
4.4.1 Faktor Fisika Udara	92
4.4.2 Faktor Kimia Tanah	96
4.5 Uji Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.	101
BAB V. PENUTUP.....	107

5.1 Kesimpulan	107
5.2 Saran	108
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN	115

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Konversi nilai koefisien korelasi.....	22
3.1 Hasil Identifikasi	29
4.1 Jumlah serangga permukaan tanah	57
4.2 Peranan serangga permukaan tanah	58
4.3 Presentase serangga permukaan tanah	61
4.4 Analisis komunitas serangga permukaan tanah	62
4.5 Hasil analisis faktor fisika tanah	67
4.6 Hasil analisis faktor kimia tanah	70
4.7 Hasil uji korelasi sifat fisika dan kimia tanah	75

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi Serangga Permukaan Tanah	13
2.2 Foto Lokasi Penelitian (dokumentasi pribadi)	25
3.1 Peta Lokasi Penelitian	28
3.2 Pola Pengambilan Sampel.....	29
4.1 Spesimen 1	32
4.2 Spesimen 2	33
4.3 Spesimen 3	35
4.4 Spesimen 4	35
4.5 Spesimen 5	37
4.6 Spesimen 6	38
4.7 Spesimen 7	39
4.8 Spesimen 8	40
4.9 Spesimen 9	42
4.10 Spesimen 10	43
4.11 Spesimen 11	44
4.12 Spesimen 12	45
4.13 Spesimen 13	46
4.14 Spesimen 14	47
4.15 Spesimen 15	48
4.16 Spesimen 16	49
4.17 Spesimen 17	50
4.18 Spesimen 18	52
4.19 Spesimen 19	53
4.20 Spesimen 20	54
4.21 Spesimen 21	55
4.22 Spesimen 22	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran 1 Hasil perhitungan keanekaragaman.....	134
Lampiran 2 Hasil pengamatan faktor fisika dan kimia	136
Lampiran 3 Hasil uji faktor kimia tanah	137
Lampiran 4 Perhitungan korelasi	138
Lampiran 5 Dokumentasi penelitian	142

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan kekayaan flora dan fauna yang sangat tinggi, sehingga sering disebut sebagai negara Mega Biodiversitas menurut Mittermeier (1997). Hal ini dikarenakan Indonesia berada di wilayah tropis yang memiliki iklim yang stabil serta merupakan negara kepulauan yang terletak di antara dua benua, yaitu Asia dan Australia. Dari banyaknya spesies hewan di bumi, serangga mendominasi dengan lebih dari 751.000 spesies yang telah diidentifikasi dan diberi nama. Serangga juga mencakup 80% dari filum Arthropoda (Gullan & Cranston, 2014). Dengan jumlah spesies terbesar di bumi, serangga memiliki peran penting dan tersebar luas, menjadikan mereka komponen yang krusial dalam ekosistem dan kehidupan manusia.

Serangga permukaan tanah merupakan salah satu serangga yang memiliki tingkat adaptasi tinggi terhadap lingkungan. Keberadaan serangga lantai tanah sangat berperan penting dalam suatu ekosistem yang dapat membantu proses pelapukan bahan organik, pembentukan tanah, perombak material tanah dan sebagai indikator keseimbangan ekosistem (Borror *et al.*, 1996). Inilah yang membuat serangga mudah ditemukan di berbagai tempat di permukaan bumi, baik di darat, laut, maupun udara. Di darat, serangga dapat ditemukan hidup di antara tumbuhan, dalam tanah, dan di permukaan tanah. Serangga yang berada di lapisan permukaan tanah berkontribusi secara signifikan dalam mendukung kesuburan tanah. Mereka membantu menguraikan bahan organik menjadi humus,

mencampurkan material yang telah membusuk ke lapisan atas tanah, serta membentuk agregat stabil antara mineral tanah dan bahan organik. Proses ini menghasilkan kondisi yang mendukung bagi pertumbuhan tanaman. Keanekaragaman serangga permukaan tanah berbeda-beda di setiap tempat karena kehidupan mereka dipengaruhi oleh dua faktor lingkungan abiotik dan biotik. Faktor abiotik yang mempengaruhi kehidupan serangga ini meliputi suhu, kadar air, pH, dan kandungan organik, sedangkan faktor biotiknya mencakup tumbuh-tumbuhan, mikroflora, dan kelompok hewan lainnya (Suin, 2012).

Penyebaran serangga yang hidup di permukaan tanah dipengaruhi oleh kondisi geografis dan ekologi yang mendukung, sehingga menimbulkan variasi dalam keanekaragaman spesies. Menurut Indriyanto (2012) variasi ini muncul akibat perbedaan iklim, musim, ketinggian wilayah, serta ketersediaan sumber makanan. Dengan demikian, keberadaan serangga permukaan tanah dapat digunakan sebagai penanda atau indikator keseimbangan suatu ekosistem (Nakamura *et al.*, 2007).

Proses dekomposisi di dalam tanah tidak akan berlangsung secara optimal atau cepat tanpa peran aktif makrofauna tanah yang mendukungnya. Makrofauna tanah berperan sebagai agen pengolah primer yang membantu memecah bahan organik kasar menjadi partikel-partikel lebih kecil, sehingga memperluas permukaan bagi mikroorganisme untuk bekerja. Misalnya, cacing tanah (Lumbricidae) mencampurkan bahan organik dengan mineral tanah melalui aktivitas penggalian dan pencernaannya, membentuk agregat tanah yang stabil dan memperbaiki porositas serta aerasi tanah (Lavelle *et al.*, 2006). Tanpa kehadiran

makrofauna, bahan organik di permukaan tanah akan terdegradasi lebih lambat karena terbatasnya kontak dengan mikroorganisme tanah di lapisan yang lebih dalam.

Selain itu, makrofauna tanah juga memodifikasi struktur tanah secara fisik. Rayap dan semut, sebagai contoh, membentuk terowongan yang mempercepat infiltrasi air dan meningkatkan distribusi oksigen, yang sangat penting bagi aktivitas mikroorganisme aerobik. Dalam banyak ekosistem tropis, keberadaan rayap bahkan menjadi penentu utama kecepatan dekomposisi serasah daun karena aktivitas konsumtif dan pemrosesan kotoran yang mereka lakukan (Jouquet *et al.*, 2011). Fungsi ekosistem seperti ini tidak akan berjalan secara optimal hanya dengan mengandalkan mikroorganisme saja.

Sifat fisik dan kimia tanah, kondisi iklim, serta keberadaan organisme tanah termasuk serangga, merupakan elemen penting dari sumber daya tanah yang berperan dalam mendukung pertumbuhan vegetasi hutan (Hanafiah, 2014). Keanekaragaman serangga permukaan tanah berbeda-beda disetiap tempat. Serangga permukaan tanah merupakan kelompok serangga yang hidup dan beraktivitas terutama di permukaan atau lapisan atas tanah, khususnya di antara serasah dan bahan organik yang membusuk. Kehadiran serangga permukaan tanah dalam ekosistem menunjukkan indikator kesehatan tanah yang berfungsi sebagai bioturbator yang membantu pengadukan dan perombakan bahan organik, serta pemangsa alami terhadap organisme hama lainnya (Lavelle *et al.*, 2006)

Perilaku mereka dalam mencari makan, membentuk sarang, serta berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain turut berkontribusi terhadap penyebaran

mikroorganisme dan pembentukan pori-pori tanah, yang meningkatkan aerasi dan infiltrasi air (Lavelle *et al.*, 2006). Selain sebagai bioindikator lingkungan masih banyak lagi manfaat dari serangga permukaan tanah untuk kehidupan. Maka dari itu perlunya belajar tentang berbagai jenis serangga seperti dalam Q.S Asy-syura ayat 29 sebagai berikut:

وَمِنْ آيَاتِهِ خَلْقُ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَمَا بَثَّ فِيهِمَا مِنْ دَابَّةٍ وَهُوَ عَلَى جَمْعِهِمْ إِذَا يَشَاءُ قَدِيرٌ ﴿٢٩﴾

Artinya: Dan di antara tanda-tanda (kebesaran)-Nya adalah penciptaan langit dan bumi dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya. Dan Dia Mahakuasa mengumpulkan semuanya apabila Dia kehendaki.

Ayat tersebut mengandung isyarat bahwa Allah SWT mendorong manusia, khususnya umat Islam untuk merenungkan dan mengkaji kembali keberagaman ciptaan-Nya. Selain itu, ayat ini juga mengisyaratkan pentingnya memahami tanda-tanda kebesaran Allah dalam penciptaan alam semesta. Penciptaan yang teratur dan sistematis menunjukkan kebijaksanaan dan kemampuan Allah SWT dalam menciptakan segala sesuatu. Menurut Katsir (1994) dalam kitab *ibnu katsir* yang diterjemahkan oleh Ghoffar, dkk (2003) menjelaskan bahwa Allah Ta'ala berfirman, “*dan diantara ayat-ayat- Nya*”. Yakni yang menunjukkan keagungan-Nya, keperkasaan-Nya yang besar dan kekuasaan-Nya yang memaksa, “*Ialah menciptakan langit dan bumi dan Dia sebarkan pada keduanya*”. Yaitu, Dia ciptakan pada keduanya, yaitu langit dan bumi. “*Makhluk makhluk yang melata.*” Mencakup para Malaikat, manusia, jin dan seluruh hewan dengan berbagai bentuk, warna, Bahasa, tabi'at, jenis dan macam-macam mereka. Dia menebarkan mereka di seluruh pelosok langit dan bumi. “*Dan Dia*” di samping seluruhnya ini.

“*Mahakuasa mengumpulkan semuanya apabila dikehendaki-Nya*” Yaitu, pada hari kiamat, Dia mengumpulkan makhluk pertama dan makhluk terakhir, serta seluruhnya di satu padang, dimana orang yang menyeru akan didengar mereka, dan pandangan mata akan menjangkau mereka. Lalu Dia menghukum mereka dengan hukum-Nya yang adil dan benar.

Hal ini didukung oleh Al-Qurthubi (1950) dalam *Tafsir al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* yang di ta'liq oleh Al- Hifnawi (1996) yang menjelaskan dalam Firman Allah Ta'ala “*Di antara (ayat-ayat) tanda-tanda-Nya ialah menciptakan langit dan bumi.*” yakni tanda-tanda-Nya yang menunjukkan atas kekuasaannya-Nya, “*Dan makhluk-makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya.*” Dalam tafsir lain, Asy-Syaukani (1930) dalam *tafsir Fathul Qadir* yang ditahqiq oleh Ibrahim (1994) Allah SWT menyebutkan sebagian tanda tanda yang menunjukkan kesempurnaan kekuasaan-Nya yang memastika keesaan-Nya. Allah berfirman, “*Dan di antara ayat-ayat (tanda-tanda kekuasaan)-Nya ialah menciptakan (langit dan bumi), yakni menciptakan dengan bentuk menakjubkan ini. (dan makhluk - makhluk yang melata yang Dia sebarkan pada keduanya), bisa di-athf-kan kepada (menciptakan), dan bisa juga bisa di-athf-kan (langit).* دَابَّةٌ adalah sebutan untuk setiap yang (*melata*).

Keanekaragaman serangga di suatu wilayah memiliki peran signifikan dalam memengaruhi tingkat keanekaragaman hayati, khususnya di kawasan perkebunan yang menjadi tempat hidup berbagai jenis serangga. Menurut Badan Pusat Statistika (2023) Perkebunan juga merupakan salah satu sektor ekonomi terbesar di hampir seluruh negara berkembang. Dalam upaya pembangunan nasional, sektor

perkebunan memegang peranan vital dalam memenuhi kebutuhan pangan masyarakat. Selain itu, sektor ini juga menjadi penyumbang utama devisa negara melalui komoditas ekspor, yang memberikan kontribusi besar terhadap pendapatan negara sekaligus membuka peluang lapangan kerja menurut Direktorat Jendral Perkebunan (2021).

Letak geografis turut menentukan perkembangan perkebunan yang optimal serta karakteristik tanah yang sesuai untuk dijadikan area perkebunan yang mendukung pertumbuhan tanaman umumnya kaya akan bahan organik dan mengandung unsur hara yang cukup. Selain itu, ketersediaan air tanah juga menjadi faktor penting dalam proses pertumbuhan tanaman. Secara keseluruhan, tanah memiliki peranan vital dalam menjaga kesuburan tanaman. Diketahui bahwa tanaman akan tumbuh optimal ketika kondisi lingkungannya mendukung. Sebagai tempat tumbuh tanaman, tanah memiliki fungsi yang sangat vital dalam menunjang perkembangan tanaman tersebut.

Dalam Tafsir Al-Misbah (Shihab, 2005) dijelaskan bahwa terdapat perbedaan antara tanah yang subur dan tanah yang kurang baik. Tanah yang subur adalah tanah yang terus dipelihara dan dijaga kesuburannya, sehingga tanaman yang tumbuh di atasnya dapat berkembang dengan optimal dan menghasilkan buah yang berkualitas. Sebaliknya, tanah yang kurang baik akan menghasilkan tanaman dengan pertumbuhan dan kualitas yang rendah.

Salah satu penghasil kopi terbesar dunia adalah Indonesia yang menduduki peringkat keempat setelah Brasil, Vietnam, dan Kolombia. Jenis kopi yang banyak dibudidayakan di Indonesia antara lain arabika, robusta, liberika, dan ekselsa.

(Hidayat *et al.*, 2019,). Pertumbuhan jumlah konsumsi kopi di Indonesia termasuk tinggi karena jumlah penduduk Indonesia yang mencapai 270-280 juta jiwa. Hal ini menyebabkan permintaan kopi di Indonesia tinggi yang tentunya juga diimbangi dengan permintaan berdasarkan kualitas menurut Kementerian Pertanian RI (2023).

Kabupaten Malang mempunyai koordinat 112°17' sampai 112°57' Bujur Timur dan 7°44' sampai 8°26' Lintang Selatan. Sedangkan secara administrasi terdiri dari 33 kecamatan, 12 kelurahan, dan 378 desa. Luas keseluruhan dari Kabupaten Malang adalah 3.534,86 km². Secara geografis, Kecamatan Dau terletak di wilayah dataran tinggi yang sangat mendukung untuk kegiatan budidaya perkebunan, karena kondisi ketinggian wilayah tersebut cocok dan ideal untuk pengembangan lahan perkebunan. Kabupaten Malang merupakan produsen kopi terbesar pertama di Jawa Timur terutama pada jenis kopi robusta dan kopi arabika (Putra, 2021). Menurut Badan Pusat Statistika Kabupaten Dau merupakan salah satu wilayah paling sedikit dalam memproduksi kopi di Kabupaten Malang.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Ahmad (2022) tentang Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Perkebunan Kopi Sederhana Dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang, penelitian sebelumnya telah ditemukan berjumlah 22 genus. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi sederhana sebesar 2,131 dan perkebunan kopi kompleks bernilai 2,287. Indeks dominansi serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi sederhana memperoleh hasil 0,165 sedangkan pada perkebunan kopi kompleks bernilai 0,146. Menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman kedua lokasi tergolong tinggi.

Penelitian lain juga dilakukan oleh Ayu (2020) tentang keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi exselca di Desa Panglungan Kabupaten Jombang, pada penelitian ini ditemukan 967 individu serangga. Nilai indeks keanekaragaman serangga pada perkebunan kopi masyarakat di Desa Wawowae Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada sebesar 1,12. Berdasarkan indeks keanekaragaman, maka keanekaragaman serangga pada perkebunan kopi exselca di Desa Panglungan Kabupaten Jombang, masuk dalam kategori sedang yang berarti kondisi lingkungannya mempunyai keanekaragaman jenis yang mengarah kebaik dan memiliki ekosistem yang sedang. Sesuai dengan kriteria Krebs (2,402837) yaitu 1,12.

Penelitian keanekaragaman serangga ini perlu dilakukan karena serangga tanah memiliki peran yang krusial sebagai indikator kesuburan tanah. Kehadiran, kelimpahan, dan komposisi spesies mereka dapat mencerminkan kualitas kesuburan tanah. Dengan memahami keanekaragaman serangga ini, kita dapat menilai dampak kegiatan perkebunan terhadap keberlanjutan lingkungan perkebunan kopi di kedua tempat tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah yang ditemukan Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gading Kulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
2. Berapa nilai indeks keanekaragaman Shannon wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (E) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s) serangga

permukaan tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang?

3. Bagaimana keadaan faktor fisika udara dan kimia tanah di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
4. Bagaimana korelasi antara faktor fisika udara kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengidentifikasi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Mengetahui nilai indeks keanekaragaman Shannon wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (E) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s) serangga permukaan tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Mengetahui keadaan faktor fisika udara dan kimia tanah di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
4. Mengetahui korelasi antara factor fisika udara dan kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di ditemukan Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan pengetahuan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kawasan Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Manfaat untuk peneliti adalah data yang diperoleh terkait keanekaragaman serangga permukaan tanah di Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Manfaat untuk pengelola perkebunan kopi adalah terkait wawasan akan kesuburan tanah dan keseimbangan ekosistem serta pentingnya serangga pada ekosistem Perkebunan Kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Identifikasi serangga tanah berdasarkan ciri morfologi pada tingkat genus menggunakan kunci identifikasi buku Borror *et al.* (1996) dan BugGuide.net (2022).
2. Pengambilan sampel dilakukan pada serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap*
3. Faktor fisika udara dan kimia tanah yang diamati pada penelitian ini berupa suhu, kelembaban, pH tanah, N total, C-Organik, C/N nisbah, bahan organik, Fosfor dan Kalium.
4. Penelitian ini dilakukan pada bulan November 2024-Juni 2025

5. Sampel diambil melalui 2 lokasi yaitu lokasi pertama lahan tertutup di Perkebunan kopi Desa Selorejo dengan tegakan pinus dan lokasi kedua lahan terbuka Perkebunan kopi di Desa Gadingkulon.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Serangga dalam Prespektif Al-Qur'an

Al-Qur'an adalah kitab suci yang menjadi petunjuk hidup bagi umat Islam. Di dalamnya termuat berbagai hal yang berkaitan dengan kehidupan di bumi, termasuk makhluk kecil seperti serangga. Berikut ini merupakan ayat Al-Qur'an yang membahas tentang serangga. Serangga permukaan tanah yang hidup secara sosial dalam kelompok atau koloni seperti semut. Serangga ini memiliki indera yang sangat tajam dan dikenal sebagai makhluk yang giat dan rajin bekerja. Seperti dalam surah An-Naml ayat 18:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ
سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

Artinya: Hingga ketika mereka sampai di lembah semut, berkatalah seekor semut, "Wahai semut-semut! Masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari.

Dalam pola kehidupannya, semut menunjukkan berbagai keajaiban dalam mengatur segala aspek kehidupannya. Serangga ini membangun koloni di bawah tanah, menciptakan sarang yang memiliki struktur menyerupai perkampungan lengkap dengan atap, ruang utama, dan kamar-kamar bertingkat. Semut mengisi sarangnya dengan biji-bijian sebagai cadangan makanan untuk menghadapi musim dingin. Biji-bijian tersebut disimpan di lorong-lorong yang sengaja dibuat berkelok ke arah atas, guna melindunginya dari rembesan air hujan.

Menurut Al-Qurthubi (1950) dalam *tafsir al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* yang ta'liq oleh Al- Hifnawi (1996), menjelaskan Firman-Nya "agar kamu tidak

diinjak” menunjukkan kepada benarnya perkataan Al-Kalbi sebab, jika berpostur seperti serigala atau biri-biri betina tentu tidak terinjak tetapi tertendang. Semut itu berkata, “*masuklah ke dalam sarang-sarangmu.*” Kalimat ini diucapkan sebagaimana percakapan kepada manusia, sebab, dalam kisah ini semut berkedudukan sebagaimana layaknya manusia ketika berbicara. Seekor pemimpin semut (semacam ratu atau kepala koloni) sedang memberikan instruksi kepada yang lainnya merupakan salah satu contoh dalam penerapan sistem sosial dalam dunia hewan.

Menurut Katsir (1994) dalam *tafsir ibnu kastir* yang diterjemahkan oleh Ghoffar (2003) dijelaskan dalam firman-Nya “Hingga apabila mereka sampai dilembah semut,” yakni apabila Sulaiman dengan bala tentara dan pasukannya melintas Lembah semut “Seekor semut berkata: 'Hai semut-semut masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari.’” Semut itu takut jika semut-semut lain terinjak oleh telapak -telapak kaki kuda. Maka ia memerintahkan mereka untuk masuk ke dalam sarang-sarang mereka.

Tafsir kementrian agama RI (2019) ini menekankan bahwa ayat ini menunjukkan betapa pentingnya menjaga kehidupan makhluk kecil seperti semut. Peringatan dari raja semut menunjukkan kepedulian terhadap keselamatan komunitasnya. Selain itu, ayat ini juga menggambarkan kebesaran Allah dalam menciptakan makhluk yang dapat berkomunikasi satu sama lain. Semut menunjukkan banyak keajaiban dalam kehidupan dan pengelolaan aktivitasnya. Mereka membangun koloni di bawah tanah, dengan struktur rumah yang terdiri dari

atap, ruang utama, serta kamar-kamar bertingkat. Semut juga mengisi sarangnya dengan biji-bijian sebagai persediaan makanan untuk musim dingin, dan menyimpannya di tempat yang terlindung di dalam sarang agar tidak terkena air hujan.

Setiap makhluk yang Allah ciptakan di alam semesta ini hidup dalam ketentuan dan pengaturan-Nya. Bahkan makhluk kecil seperti rayap pun menjalani hidup sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh Allah kepada mereka. Allah-lah yang menciptakan sistem komunikasi yang luar biasa di antara makhluk-makhluk kecil ini, membimbing mereka dalam menjalankan tugasnya, serta menetapkan peran masing-masing bagi jutaan rayap dalam suatu koloni agar mereka melaksanakan fungsinya dengan tertib dan teratur. Rayap dikenal dengan sebutan ‘silent destroyer’ karena kemampuannya merusak perabotan dan barang-barang di rumah secara tersembunyi, terutama yang berbahan kayu. Meskipun tampak utuh dari luar, bagian dalam perabot sering kali telah rusak akibat serangan rayap yang tidak terlihat secara langsung. Dalam al-Qur’an, rayap bisa menunjukkan tentang keberadaan kematian Nabi Sulaiman, seperti dalam firman-Nya Q.S Saba’ ayat 14 yang berbunyi:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَى مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنْسَأَتَهُ فَلَمَّا خَرَّ
تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَنْ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ

Artinya: Maka, ketika telah Kami tetapkan kematian (Sulaiman), tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu, kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Ketika dia telah tersungkur, jin menyadari bahwa sekiranya mengetahui yang gaib, tentu mereka tidak berada dalam siksa yang menghinakan.

Menurut *tafsir Al-Misbah* Ayat-ayat yang lalu menggambarkan betapa besar anugerah Allah kepada Nabi Sulaiman, serta betapa luas kekuasaan yang dilimpahkan kepadanya (Shihab, 2003). Hal ini mungkin membuat seseorang menduga bahwa hidupnya akan kekal. Oleh karena itu, ayat di atas menggambarkan kematian Sulaiman dan betapa mudahnya Allah mencabut nyawa. Peristiwa ini sekaligus menunjukkan kelemahan jin serta banyaknya anggapan keliru masyarakat mengenai makhluk tersebut.

Menurut Al-Qurthubi (1950) dalam tafsir *al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* yang dila'liq oleh Al-Hifnawi (1996) bahwasannya Nabi Sulaiman AS wafat dalam keadaan bersandar pada tongkatnya dan tidak diketahui kematiannya sampai dia jatuh karena tongkat patah akibat dinakan oleh rayap. Ketika itu, baru kematiannya diketahui. Rayaplah yang menunjukkan kematiannya. Artinya, yang menjadi sebab terbongkarnya perkara kematiannya. Sebelumnya, Nabi Sulaiman AS memohon kepada Allah SWT agar mereka tidak mengetahui kematiannya hingga berlalu satu tahun. Tafsir lain menurut Asy-Syaukani (1930) dalam *tafsir Fathul Qadir* yang ditahqiq oleh Ibrahim (1994) menjelaskan (*Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman*), yakni Kami tentukan dan Kami tetapkan kepadanya. (*tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap*), yakni (*rayap*). Menjelaskan bahwa sehebat dan secerdas apapun manusia, mereka tidak dapat melawan takdir, terutama terkait kematian. Ketika waktunya tiba, manusia tidak bisa mempercepat atau menundanya, bahkan hanya sedetik sekalipun. Selain itu, tidak satu pun makhluk, termasuk golongan Jin, yang memiliki pengetahuan tentang waktu kematian seseorang, kecuali yang telah diizinkan oleh Allah. Dalam

kisah ini, para jin pun terkejut saat mengetahui bahwa Nabi Sulaiman telah wafat, setelah tubuhnya tersungkur karena tongkat yang menjadi penyangganya telah dimakan rayap.

2.2 Serangga

Serangga merupakan kelompok makhluk hidup dengan populasi terbanyak di dunia. Meskipun sering dianggap sebagai hama yang merugikan, serangga juga memainkan berbagai peran penting dan bermanfaat dalam keseimbangan ekosistem. Menurut Taradipha *et al.* (2019), serangga memiliki peran penting dalam ekosistem, antara lain sebagai penyerbuk, pengurai, pemangsa, dan juga sebagai parasitoid. Ekosistem sendiri tersusun atas komponen biotik dan abiotik, di mana serangga merupakan salah satu bagian dari komponen biotik yang berperan dalam pembentukan ekosistem. Serangga juga mampu hidup dan berkembang di berbagai jenis ekosistem.

Serangga merupakan kelompok dengan jumlah spesies terbanyak di antara seluruh makhluk hidup di bumi. Mereka memiliki berbagai fungsi dan peran yang beragam, serta tersebar luas di berbagai habitat, sehingga menjadikan keberadaan serangga sangat vital bagi ekosistem maupun kehidupan manusia. Jenis keanekaragaman yang paling tinggi dari pada kelompok lain dalam filum arthropoda yaitu serangga. Hingga kini, telah teridentifikasi sekitar 950.000 spesies serangga di seluruh dunia, yang mencakup sekitar 59,5% dari seluruh organisme yang telah dideskripsikan. Tingginya tingkat keanekaragaman serangga memungkinkan mereka untuk beradaptasi dengan berbagai jenis habitat, baik

habitat alami seperti hutan primer maupun lingkungan buatan seperti lahan pertanian dan perkebunan (Suin, 2000).

Serangga termasuk dalam filum Arthropoda (dari bahasa Yunani: *arthros* berarti ruas atau sendi, dan *podos* berarti kaki atau tungkai), subfilum Mandibulata, dan kelas Insecta. Tubuh serangga tersusun atas tiga bagian utama yang disebut tagmata, yaitu kepala (*caput*), dada (*toraks*), dan perut (*abdomen*). Pada bagian kepala terdapat berbagai struktur seperti alat mulut untuk mengonsumsi makanan, mata majemuk (mata faset), mata tunggal (*ocelli*) yang tidak dimiliki oleh semua serangga, serta sepasang antena sebagai alat peraba. Toraks terdiri dari tiga ruas yang berturut-turut dari depan; *protoraks*, *mesotoraks*, dan *metatorax* (Jumar, 2000).

2.2.1 Serangga Permukaan Tanah

Serangga permukaan tanah, atau serangga epigeik, merupakan kelompok fauna yang menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya di lapisan permukaan tanah dan serasah. Lingkungan ini menawarkan kondisi yang unik, seperti kelembapan tinggi, suhu yang relatif stabil, serta ketersediaan makanan berupa materi organik yang membusuk, jamur, biji-bijian, atau invertebrata kecil lainnya (Gullan & Cranston, 2014). Adaptasi morfologi dan perilaku mereka mencerminkan kebutuhan untuk bergerak, mencari makan, dan bertahan hidup di antara puing-puing serasah dan pori-pori tanah.

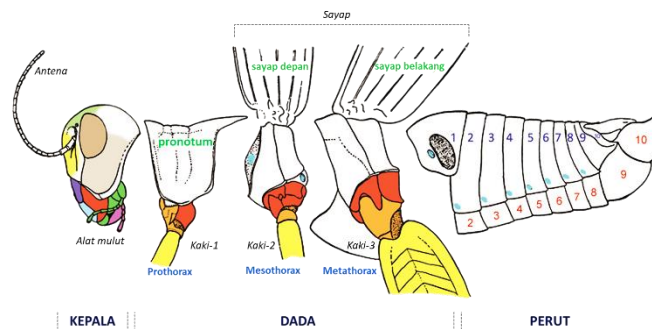
Secara morfologis serangga permukaan tanah menunjukkan adaptasi untuk mobilitas tinggi dan perlindungan. Salah satu karakteristik yang menonjol adalah perkembangan kaki yang kuat dan panjang (*kaki cursor*) yang memungkinkan

gerakan lari cepat (Borror et al., 1996). Hal ini sangat penting bagi predator seperti kumbang tanah (famili Carabidae) untuk mengejar mangsa. Berbeda dengan serangga yang terbang, banyak spesies epigeik, terutama kumbang, memiliki sayap depan (elytra) yang menyatu atau sangat keras, berfungsi sebagai perisai pelindung yang efektif terhadap kekeringan dan kerusakan fisik (Gullan & Cranston, 2014). Secara perilaku, serangga epigeik sering kali menunjukkan pola aktivitas nokturnal (aktif di malam hari) untuk menghindari suhu tinggi dan kekeringan, serta mengurangi risiko predasi (Lovei & Sunderland, 1996).

Mereka memainkan peran ekologis yang krusial sebagai dekomposer, herbivora, dan terutama sebagai predator. Tingkat aktivitas dan keanekaragaman serangga permukaan tanah sering digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem karena mereka sangat sensitif terhadap perubahan lingkungan mikro seperti kelembaban dan penggunaan pestisida, sebagai predator, mereka membantu mengatur populasi invertebrata lain, yang secara tidak langsung mendukung kesehatan vegetasi. Keberadaan dan kelimpahan mereka sangat bergantung pada kompleksitas struktur habitat, terutama kepadatan serasah (Lovei & Sunderland, 1996).

2.2.2 Morfologi Serangga

Secara umum, morfologi serangga tanah terdiri dari tiga bagian utama, yaitu kepala, toraks, dan abdomen. Serangga juga memiliki kerangka luar (eksoskeleton) yang terletak di bagian luar tubuhnya pada gambar 2.1 dibawah.



Gambar 2.1 Morfologi Serangga (Washliyah dkk., 2024)

Kepala belalang berbentuk hypognathous, dengan alat mulut tipe penggigit-pengunyah yang mengarah ke bawah. Struktur ini memungkinkan belalang mengunyah berbagai jenis tumbuhan. Pada kepala terdapat sepasang antena yang panjangnya bervariasi tergantung spesies, serta sepasang mata majemuk besar dan dua hingga tiga mata tunggal (ocelli) yang berfungsi sebagai organ penglihatan dan keseimbangan. Thoraks terdiri dari tiga segmen yaitu prothoraks, mesothoraks, dan metathoraks. Setiap segmen memiliki sepasang kaki, dengan kaki belakang (pada metathoraks) mengalami modifikasi menjadi lebih besar dan kuat untuk melompat. Abdomen belalang terdiri dari 11 segmen, dengan segmen terakhir berfungsi sebagai alat reproduksi.

2.2.3 Klasifikasi Serangga

Secara umum arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum, yaitu Trilobita, Mandibulata, dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi beberapa

kelas, satu diantaranya adalah kelas Insekta (Hexapoda) (Lilies, 1991). Adapun pembagian sub filum arthropoda sebagai berikut (Meyer, 2003; Suheriyanto, 2008):

1. Subfilum Trilobita

Trilobita adalah filum Arthropoda yang telah punah dan tidak ada lagi saat ini, dengan ciri-ciri umum seperti memiliki mata majemuk yang terdiri dari banyak lensa kalsit yang diarahkan sedemikian rupa sehingga cahaya melewatinya dalam garis lurus. Trilobita mungkin menggunakan mata mereka untuk menghindari predator, menemukan makanan, dan mencari pasangan, trilobita tampak seperti serangga kecil bercangkang keras, tetapi tidak berkerabat dengan serangg. Gaya hidup dari Trilobita antara lain seperti sebagai predator dengan berkeliaran di dasar laut, pemulung, atau penjaring makanan, dan mencari plankton untuk dimangsa dengan berenang.

2. Subfilum Chelicerata

a. Kelas Arachnida

Kelas Arachnida merupakan salah satu kelas dalam filum Arthropoda yang mencakup organisme seperti laba-laba (ordo Araneae), kalajengking (ordo Scorpiones), tungau dan caplak (ordo Acari), serta beberapa kelompok lainnya. Anggota kelas ini umumnya memiliki empat pasang kaki, tubuh yang terbagi menjadi dua bagian utama (prosoma dan opisthosoma), serta tidak memiliki antenna (Foelix, 2011). Arachnida merupakan kelompok yang sangat beragam dan telah berhasil beradaptasi dengan berbagai habitat terrestrial, menjadikannya salah satu kelas Arthropoda darat yang paling sukses. Mereka memainkan peranan penting dalam ekosistem sebagai predator, parasit, maupun dekomposer. Secara

morfologi, Arachnida menunjukkan adaptasi unik seperti pengembangan alat penghasil jaring (pada laba-laba) dan struktur penyengat yang mengandung racun (pada kalajengking). Sistem pernapasan mereka bervariasi, mulai dari paru-paru buku hingga trakea, tergantung pada spesies dan habitatnya (Harvey, 2002). Dalam konteks evolusi, keberadaan Arachnida diperkirakan telah ada sejak periode Silur (lebih dari 400 juta tahun yang lalu). Beberapa fosil awal menunjukkan karakteristik yang sangat mirip dengan bentuk modern, yang mengindikasikan konservasi morfologi yang tinggi selama evolusi mereka. Arachnida juga memiliki peran signifikan dalam kehidupan manusia. Beberapa spesies tungau dikenal sebagai vektor penyakit atau penyebab gangguan pada tanaman pertanian, sementara laba-laba banyak dimanfaatkan dalam pengendalian hayati karena kemampuannya memangsa serangga hama.

3. Subfilum Mandibulata

a. Kelas Crustacea

Kelas Crustacea merupakan salah satu kelompok utama dalam filum Arthropoda yang sebagian besar anggotanya hidup di perairan, baik laut maupun tawar. Crustacea mencakup beragam organisme seperti udang, kepiting, lobster, dan barnakel. Menurut Covich & Thorp (2001), tubuh Crustacea tersusun atas segmen-segmen metamerik yang mungkin terfusi menjadi tiga tagmata: kepala (cephalon), dada (pereon), dan perut (pleon), atau dalam banyak kasus, kepala dan dada terbentuk menjadi cephalothorax yang dilindungi oleh karapas keras. Crustacea memiliki peranan penting dalam ekosistem akuatik sebagai konsumen primer, sekunder, maupun sebagai detritivor. Selain itu, kelompok ini juga memiliki

nilai ekonomi yang tinggi, terutama dalam sektor perikanan dan budidaya. Jenis-jenis seperti *Penaeus monodon* (udang windu) dan *Portunus pelagicus* (kepiting rajungan) merupakan komoditas ekspor unggulan Indonesia. Morfologi Crustacea sangat bervariasi tergantung pada ordo dan habitatnya. Namun secara umum, tubuh Crustacea terdiri atas tiga bagian utama: kepala (cephalon), dada (thorax), dan perut (abdomen).

Sistem pernapasan dilakukan melalui insang, dan sebagian besar memiliki sistem sirkulasi terbuka. Dalam studi keanekaragaman hayati di perairan Indonesia, Crustacea menjadi kelompok indikator penting untuk menilai kualitas lingkungan perairan. Keberadaan Crustacea di ekosistem mangrove menunjukkan hubungan erat dengan struktur vegetasi mangrove dan kualitas substrat. Keanekaragaman dan kelimpahan Crustacea meningkat pada area dengan kondisi lingkungan yang stabil dan memiliki vegetasi mangrove yang rapat.

b. Kelas Myriapoda

Kelas Myriapoda merupakan salah satu kelas dalam filum Arthropoda yang mencakup hewan-hewan berkaki banyak, seperti lipan (ordo Chilopoda) dan kaki seribu (ordo Diplopoda). Myriapoda secara umum memiliki tubuh yang memanjang dan tersusun atas banyak segmen, masing-masing segmen umumnya memiliki satu atau dua pasang kaki tergantung pada ordo-nya (Hickman *et al.*, 2011). Menurut Nuraini dan Supriatna (2018), Myriapoda merupakan salah satu kelompok Arthropoda terrestrial yang memiliki peran penting dalam ekosistem, terutama sebagai pengurai bahan organik. Mereka membantu mempercepat proses dekomposisi di tanah dan berkontribusi terhadap kesuburan tanah. Beberapa spesies

lipan juga berfungsi sebagai predator yang membantu mengontrol populasi serangga kecil di lingkungan alami maupun pertanian. Myriapoda dapat ditemukan di berbagai jenis habitat yang lembab, terutama di bawah serasah daun, batu, dan kayu lapuk. Spesies dari kelas ini memiliki sistem pernapasan berupa trakea, sistem peredaran darah terbuka, serta eksoskeleton yang harus ditanggalkan melalui proses molting untuk tumbuh (Setyono, 2006). Dalam studi keanekaragaman Arthropoda tanah di beberapa hutan tropis di Indonesia, kelompok Myriapoda sering kali tercatat sebagai bagian penting dari komunitas makrofauna tanah. di kawasan hutan tropis dataran rendah menunjukkan bahwa keberadaan kaki seribu berhubungan dengan kualitas bahan organik dan kelembaban tanah. Selain itu, meskipun sebagian besar Myriapoda tidak berbahaya, beberapa spesies lipan (Chilopoda) diketahui memiliki racun yang digunakan untuk melumpuhkan mangsanya.

c. Kelas Insekta

Kelas Insecta atau serangga merupakan kelas terbesar dalam filum Arthropoda dan juga dalam keseluruhan dunia hewan. Diperkirakan terdapat lebih dari satu juta spesies serangga yang telah dideskripsikan secara ilmiah, dan jumlah ini terus bertambah seiring dengan ditemukannya spesies-spesies baru. Serangga tersebar luas di berbagai habitat, terutama di lingkungan terestrial, dan memainkan peran penting dalam keseimbangan ekosistem (Triplehorn & Johnson, 2005). Serangga memiliki karakteristik tubuh yang khas, terdiri dari tiga bagian utama: kepala, dada (thoraks), dan perut (abdomen). Mereka memiliki satu pasang antena, sepasang mata majemuk, tiga pasang kaki, dan sebagian besar memiliki sayap (Setyono, 2006). Kemampuan terbang yang dimiliki sebagian besar serangga

merupakan salah satu kunci keberhasilan evolusioner mereka dalam mendominasi berbagai habitat. Menurut Kurniawan *et al.* (2017), Insecta memiliki berbagai peran ekologis, mulai dari polinator (penyerbuk), predator, pemakan bangkai, hingga vector penyakit.

Dalam ekosistem pertanian, beberapa serangga seperti lebah (*Apis cerana*) berperan sebagai penyerbuk tanaman, sementara yang lain seperti wereng (*Nilaparvata lugens*) dan ulat grayak (*Spodoptera litura*) dikenal sebagai hama penting yang dapat menurunkan hasil produksi pertanian. Dalam kajian keanekaragaman hayati di Indonesia, serangga sering dijadikan indikator lingkungan karena sensitivitasnya terhadap perubahan habitat, pencemaran, dan degradasi ekosistem. Penelitian oleh Susilo *et al.* (2019) menunjukkan bahwa komposisi dan kelimpahan serangga berubah signifikan pada ekosistem hutan yang mengalami fragmentasi atau alih fungsi lahan. Siklus hidup serangga juga sangat beragam, mulai dari metamorfosis tidak sempurna (hemimetabola) seperti pada belalang, hingga metamorfosis sempurna (holometabola) seperti pada kupu-kupu dan lalat. Perbedaan ini berpengaruh terhadap strategi hidup dan cara adaptasi serangga dalam lingkungan yang berbeda (Nugroho & Hartati, 2021).

2.3 Faktor yang Mempengaruhi Serangga Permukaan Tanah

Keanekaragaman Arthropoda dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan yang dapat dibedakan menjadi faktor mikro dan makro. Faktor mikro meliputi ketebalan serasah, kandungan bahan organik, pH tanah, kesuburan tanah, jenis dan kepadatan tanah, serta kelembaban tanah. Ketebalan serasah dan kandungan bahan organik menyediakan nutrisi dan habitat bagi serangga, sementara pH tanah,

kesuburan, jenis, dan kepadatan tanah mempengaruhi kondisi fisik dan kimia tanah yang penting bagi kehidupan mereka.

Faktor penting lainnya yakni kelembapan tanah karena untuk hidup serangga tanah memerlukan lingkungan yang lembab. Selain itu, faktor makro seperti geologi, iklim, ketinggian tempat, jenis tumbuhan, dan penggunaan lahan juga berperan signifikan. Geologi dan iklim menentukan kondisi dasar lingkungan, ketinggian mempengaruhi suhu dan kelembaban, jenis tumbuhan menyediakan sumber makanan dan habitat, sedangkan penggunaan lahan oleh manusia dapat mengubah atau merusak habitat alami serangga tanah. Kombinasi dan interaksi dari faktor-faktor ini menciptakan kondisi yang mendukung atau menghambat keanekaragaman serangga tanah di suatu area.

2.3.1 Faktor Biotik

Keberadaan organisme dalam suatu ekosistem berperan dalam menentukan tingkat keanekaragaman hayati. Jika jumlah atau variasi jenis populasi menurun, maka hal tersebut dapat berdampak pada penurunan nilai indeks keanekaragaman dalam ekosistem tersebut. Faktor biotik turut menentukan jenis hewan yang dapat hidup dalam suatu habitat, karena serangga tanah memerlukan perlindungan serta sumber makanan yang disediakan oleh vegetasi di lingkungan tersebut (Krebs, 1978).

Untuk hidup dan berkembang serangga tanah membutuhkan sumber nutrisi dari makanan. Jika ketersediaan makanan cukup dan kualitasnya baik, maka populasi serangga tanah cenderung meningkat. Namun, saat makanan menjadi langka, jumlah populasi serangga tanah akan menurun. Jumlah individu serta lama

atau singkatnya siklus hidup serangga tanah juga akan menyesuaikan diri dengan jenis dan mutu makanan yang tersedia (Jumar, 2000).

2.3.2 Faktor Abiotik

Faktor abiotik memiliki peran penting dalam memengaruhi jumlah, sebaran, dan keanekaragaman organisme dalam suatu ekosistem. Beberapa faktor abiotik yang memengaruhi keberadaan serta variasi serangga tanah antara lain pH tanah, suhu, kelembapan, dan kandungan bahan organik. Tingkat keasaman tanah (pH) yang tidak sesuai, baik terlalu asam maupun terlalu basa, dapat menyebabkan organisme tidak dapat berkembang secara optimal, bahkan berisiko mati.

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisik yang berperan dalam menentukan keberadaan dan kelimpahan serangga tanah. Menurut Jumar (2000), setiap jenis serangga tanah memiliki kisaran suhu tertentu yang memungkinkan mereka untuk bertahan hidup. Pada suhu tertentu, aktivitas serangga meningkat, namun pada suhu lainnya, aktivitasnya cenderung menurun. Kelembapan juga memiliki peran penting dalam memodifikasi pengaruh suhu. Di alam, terdapat hubungan yang erat antara suhu dan kelembapan, yang keduanya sangat berpengaruh terhadap kondisi cuaca dan iklim. Kondisi lingkungan yang optimal serangga tanah bisa beraktivitas sedangkan dengan kondisi lingkungan yang kurang optimal membuat aktivitas serangga tanah menjadi rendah.

1. Derajat Keasaman (pH)

Tanah merupakan lapisan bumi paling atas yang terbentuk dari campuran hasil pelapukan batuan dan jasad makhluk hidup yang telah membusuk dan lapuk akibat dari pengaruh cuaca sehingga kandungan mineralnya terurai dan pada

akhirnya membentuk tanah yang subur (Saridevi dkk., 2013). pH tanah adalah suatu parameter yang menunjukkan tingkat konsentrasi ion hidrogen dalam larutan yang terdapat di dalam tanah. Skala pH tanah umumnya berada pada rentang nilai 4 hingga 10pAI. Kejenuhan basa, sifat misel, dan macam kation yang terserap mempengaruhi nilai pH tanah. Nilai kejenuhan basa dan pH yang rendah menunjukkan tanah berada pada kondisi asam. Meskipun kejenuhan basa sama, koloid yang memiliki kandungan Na yang lebih tinggi memiliki sifat misel yang berbeda dalam menanggapi ion H^+ jika dibandingkan dengan koloid lainnya. Ini menyebabkan koloid dengan kandungan Na yang lebih tinggi memiliki pH yang lebih tinggi pada kejenuhan basa yang sama. Hewan tanah memiliki sensitivitas terhadap pH tanah, sehingga ada jenis hewan tanah yang dapat hidup di lingkungan tanah yang bersifat asam, dan ada pula yang lebih cocok hidup di tanah dengan kondisi basa (Suin, 2012).

2. Nitrogen

Nitrogen adalah salah satu unsur hara utama yang penting bagi pertumbuhan tanaman, dan keberadaannya dalam tanah dapat mempengaruhi kesuburan tanah dan produktivitas tanaman seperti nitrogen organik dan anorganik. Nitrogen yang terikat dalam bahan organik, seperti sisa tanaman, bahan bangkai hewan, dan humus. Nitrogen ini biasanya tidak tersedia untuk tanaman secara langsung dan harus diuraikan terlebih dahulu oleh mikroorganisme tanah sedangkan Nitrogen yang tersedia dalam bentuk ion-ion seperti amonium (NH_4^+) dan nitrat (NO_3^-), yang dapat langsung digunakan oleh tanaman. Tanah dengan kandungan nitrogen yang baik dapat mempengaruhi struktur habitat.

3. Karbon Organik

Karbon adalah unsur utama penyusun bahan organik dan termasuk elemen yang banyak terdapat dalam semua makhluk hidup. Senyawa karbon berperan sebagai sumber energi bagi seluruh organisme. Karbon organik merupakan bagian penting dari bahan organik tanah yang berperan besar dalam mendukung kesuburan dan produktivitas tanah dengan memengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologinya. Penambahan bahan organik atau karbon organik ke dalam tanah menjadi metode yang efektif untuk memperbaiki tanah yang telah mengalami degradasi. Bahan organik tanah erat kaitannya dengan kondisi ideal tanah baik secara fisik, kimia, dan biologi yang selanjutnya menentukan produktivitas suatu tanah (Haryati, 2014).

4. Fosfor

Fosfor (P) merupakan salah satu unsur hara makro esensial yang berperan penting dalam pertumbuhan tanaman, meskipun jumlahnya di dalam tanah umumnya lebih rendah dibandingkan dengan nitrogen (N), kalium (K), dan kalsium (Ca). Fosfor berfungsi untuk merangsang pertumbuhan akar dan perkembangan sistem perakaran, mendukung pembentukan bunga serta pematangan buah atau biji, serta meningkatkan ketahanan tanaman terhadap serangan hama dan penyakit (Aziz, 2013).

5. Kalium

Kalium berperan krusial dalam proses pembentukan daun, mendukung pertumbuhan tanaman, mengatur mekanisme pembukaan stomata, serta terlibat dalam sintesis protein dan pati (Putri & Pinaria, 2021). Selain itu, kalium juga berkontribusi dalam meningkatkan ketahanan tanaman terhadap beberapa jenis

penyakit dan memperkuat perkembangan sistem akar. Kalium juga berfungsi untuk mencegah tanaman mengalami rebah (lodging) serta mengurangi dampak negatif akibat kelebihan unsur nitrogen (Fuadi, 2013).

6. Suhu

Suhu merupakan faktor yang sangat berpengaruh dalam mengendalikan berbagai proses kehidupan organisme. Kematian pada hewan tanah bisa dipengaruhi oleh suhu yang terlalu panas atau dingin, karena suhu berdampak pada proses reproduksi, pertumbuhan, dan metabolisme mereka, yang pada akhirnya memengaruhi keberadaan dan kepadatan organisme tanah (Suin, 2012). Suhu tanah sendiri bisa mengalami perubahan naik atau turun yang dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti musim, kondisi cuaca, topografi, dan karakteristik tanah. Selain itu, fluktuasi suhu juga dipengaruhi oleh intensitas radiasi matahari yang mencapai permukaan tanah. Tingkat radiasi ini bergantung pada keberadaan vegetasi; ketika vegetasi lebat, lebih sedikit radiasi yang menembus ke tanah, dan sebaliknya (Husamah dkk., 2017).

Kelembapan adalah perbandingan antara jumlah uap air yang terdapat di udara dengan massa udara, yang biasanya dinyatakan dalam satuan gram per meter kubik (gram/m^3). Kelembapan relatif memiliki rentang nilai antara 0 hingga 100%, di mana 0% menunjukkan kondisi udara yang sangat kering, sedangkan 100% menunjukkan udara dalam keadaan jenuh uap air. Tingkat kelembapan ini dapat berubah tergantung pada lokasi dan waktu. Menjelang siang hari, kelembapan relatif biasanya menurun secara bertahap, sedangkan pada sore hingga dini hari, kelembapannya cenderung meningkat (Tjasjono dkk., 2004).

2.4 Keanekaragaman Jenis

2.4.1 Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Keanekaragaman Arthropoda dapat dihitung menggunakan rumus Shannon-winner:

$$H' = - \sum_{i=1}^n (p_i \ln p_i)$$

Keterangan:

Pi = ni/N

n = Jumlah total individu

H' = Penduga keragaman populasi

ni = Jumlah total individu jenis ke-1

ln = Logaritma natural

Indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') memiliki 3 golongan yaitu

(Fachrul, 2007):

- a. Nilai $H' > 3$ yaitu menunjukkan keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ yaitu menunjukkan keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah melimpah sedang
- c. Nilai $H' < 1$ yaitu menunjukkan keanekaragaman spesies pada suatu Lokasi tergolong rendah

2.4.2 Indeks Dominansi Simpson (C)

Indeks dominasi pada suatu lahan dihitung menggunakan rumus (Tustiyani, 2020):

$$D = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

D : Indeks dominasi

ni : Jumlah individu ke-i

N : Jumlah seluruh individu

Hasil nilai dominasi yang telah didapatkan, bisa dilihat sesuai dengan nilai tolak ukur sebagai berikut (Magurran, 2004):

$0 < C \leq 0,5$: Dominasi rendah

$0,5 < C \leq 0,75$: Dominasi sedang

$0,75 < C \leq 1,0$: Dominasi tinggi

2.4.3 Indeks Kemerataan

Indeks kemerataan suatu lahan bisa dihitung dengan menggunakan rumus Pielon berikut (Odum, 1996):

$$e = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan:

H' = Indeks Shannon Wiener (Keanekaragaman)

S = Total spesies dalam satu komunitas

2.4.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan Sorensens

Rumus Indeks kesamaan dua lahan Sorensen menurut Schowalter (2011) adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

a = Jumlah spesies dalam habitat a

b = Jumlah spesies dalam habitat b

j = Jumlah spesies yang ditemukan dikedua tempat

Dalam analisis indeks kesamaan Sorensen antara dua lahan, nilai yang dihasilkan berada dalam rentang 0 hingga 1. Nilai 1 menunjukkan tingkat kesamaan yang sempurna, sedangkan nilai 0 menunjukkan tidak adanya kesamaan sama sekali. Oleh karena itu, semakin mendekati angka 1, maka tingkat kesamaan antara kedua lahan tersebut semakin tinggi (Magurran, 2004).

2.4.5 Analisis Korelasi

Uji korelasi adalah metode statistika yang digunakan untuk menilai sejauh mana hubungan antara dua variabel saling berkaitan. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui tingkat kekuatan hubungan antara kedua variabel tersebut. Analisis Korelasi Pearson dengan metode komputerisasi menggunakan aplikasi PAST 4.09 untuk mengetahui korelasi keanekaragaman genus serangga yang ditemukan dengan parameter fisika-kimia tanah. Dalam penerapan koefisien korelasi untuk menilai tingkat keeratan hubungan antara dua variabel, telah tersedia beberapa pendekatan yang dapat menginterpretasikan nilai korelasi ke dalam berbagai kategori kekuatan hubungan, sebagaimana dijelaskan dalam Tabel 2.1 (Sugiyono, 2013).

Tabel 2.1 Konversi nilai koefisien korelasi

Koefisien korelasi	Keterangan korelasi
0,00-0,20	Korelasi sangat rendah
0,21-0,40	Korelasi rendah
0,41-0,60	Korelasi sedang
0,61-0,80	Korelasi kuat
0,81-1,00	Korelasi sangat kuat

(sugiyono, 2013)

2.2 Kopi (*Coffea* sp.)

Kopi (*Coffea* sp.) merupakan komoditas Perkebunan yang berpotensi tinggi juga tanaman yang tumbuh di wilayah tropis. Selain berperan sebagai komoditas ekspor. Konsumsi kopi di Indonesia mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Mengacu pada data tahun 2018, rata-rata konsumsi kopi per kapita di Indonesia mencapai sekitar 0,801 kg per tahun. Dengan jumlah penduduk sekitar 267 juta

jiwa, total kebutuhan kopi nasional untuk konsumsi diperkirakan sekitar 213.867 ton per tahun. Pada tahun 2018, volume ekspor kopi Indonesia mencapai 279,96 ribu ton. Tingginya permintaan terhadap kopi dan kakao, baik di pasar global maupun untuk konsumsi dalam negeri, menjadi alasan penting untuk mendorong peningkatan produksi komoditas tersebut. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil produksi kopi adalah dengan menerapkan sistem budidaya yang sesuai dengan kondisi ekologi dan kebutuhan fisiologis pertumbuhan tanaman kopi.

Pohon penaung dalam budidaya kopi memiliki peran penting sebagai penghasil seresah serta mendukung proses fisiologis yang menunjang pertumbuhan tanaman kopi. Menyatakan bahwa keberadaan pohon penaung dapat memengaruhi jumlah stomata pada daun kopi. Selain berperan dalam mendukung layanan ekosistem, pohon penaung juga dapat memengaruhi keberagaman dan komposisi serangga di lingkungan pertanaman kopi. Karena kopi merupakan tanaman perdu yang tergolong C3 dan tidak membutuhkan intensitas cahaya penuh, maka kehadiran pohon penaung sangat diperlukan dalam menunjang pertumbuhannya.

2.5.1 Klasifikasi Kopi (*Coffea* sp.)

Klasifikasi tanaman kopi yang dikemukakan oleh Linnaeus yaitu sebagai berikut (Rahardjo, 2017):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Rubiales
Famili	: Rubiaceae

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea sp*

2.3 Perkebunan

Menurut Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2004 tentang Perkebunan, perkebunan diartikan sebagai seluruh aktivitas yang meliputi budidaya tanaman tertentu di atas lahan atau media tumbuh lain yang sesuai dengan ekosistemnya, serta mencakup proses pengolahan dan pemasaran hasil jasa dan barang dari tanaman tersebut. Kegiatan ini dilakukan dengan dukungan ilmu pengetahuan, teknologi, modal, dan pengelolaan yang baik, dengan tujuan untuk meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha di sektor perkebunan maupun masyarakat secara umum.

Perkebunan adalah usaha pertanian yang dilakukan secara komersial dalam skala besar untuk menanam tanaman tertentu yang memiliki nilai ekonomi tinggi. Dalam pelaksanaannya, kegiatan perkebunan mencakup berbagai tahapan, mulai dari pengolahan lahan, penanaman, perawatan tanaman, hingga proses panen dan pengolahan hasil produksinya. Tujuan utama perkebunan adalah untuk memenuhi kebutuhan industri, baik domestik maupun ekspor, serta memberikan kontribusi pada perekonomian melalui produksi bahan baku. Sistem perkebunan juga sering melibatkan teknologi modern dan pengelolaan yang sistematis, terutama pada perkebunan besar atau korporasi

Tanaman perkebunan umumnya merupakan jenis tanaman yang dibudidayakan dalam jangka waktu yang relatif panjang. Secara umum, subsektor perkebunan terdiri dari dua jenis tanaman berdasarkan siklus hidupnya, yaitu tanaman tahunan dan tanaman semusim. Tanaman semusim merupakan jenis

tanaman yang hanya bisa dipanen sekali dalam satu tahun, seperti tebu, kapas, dan tembakau. Sedangkan tanaman tahunan memerlukan waktu tumbuh yang lebih lama dan dapat dipanen berulang kali, seperti kelapa sawit, karet, kakao, cengkeh, kopi, dan lada.

2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian Perkebunan kopi sederhana terletak di desa Selorejo kecamatan Dau kabupaten Malang ($07^{\circ}94'00.0''\text{S}$ $112^{\circ}52'40.9''\text{E}$ lokasi 1) dan di desa Gadingkulon kecamatan Dau kabupaten Malang ($07^{\circ}93'90.2''\text{S}$ $112^{\circ}51'84.8''\text{E}$). Pada kedua lokasi ini memiliki ketinggian sekitar 1.058 mdpl yang terletak pada kaki gunung Kawi, terdapat beberapa Varietas jenis kopi pada lahan perkebunan ini yaitu linies, liberika, ateng dan arabica. Kedua lokasi ini merupakan lahan terbuka pada lokasi 2 dan lahan tertutup dibawah tegakan pinus pada lokasi 1 seperti pada gambar 2.2. Usia dari tanaman kopi di perkebunan ini rata-rata berumur 5-7 tahun dari awal penanaman.



Lokasi 1



Lokasi 2

Gambar 2.2 Foto Lokasi Penelitian (dokumentasi pribadi)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif-kualitatif. Metode dalam penelitian ini adalah metode eksplorasi, yaitu dengan pengamatan dan pengambilan sampel secara langsung dilokasi yaitu di Kawasan Perkebunan kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2024 - September 2025 di Kawasan Perkebunan kopi di Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Identifikasi serangga permukaan tanah dilakukan di laboratorium optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah, mikroskop stereo, komputer, gelas plastik, *sterofoam*, bambu, tali rafia, kamera, gunting, label, GPS essential, thermohigrometer, soil tester, cawan petri, tisu, alat tulis dan buku identifikasi Borror *et al.* (1996), dan BugGuide.net (2022) Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol 70%, sampel tanah.

3.4 Prosedur Penelitian

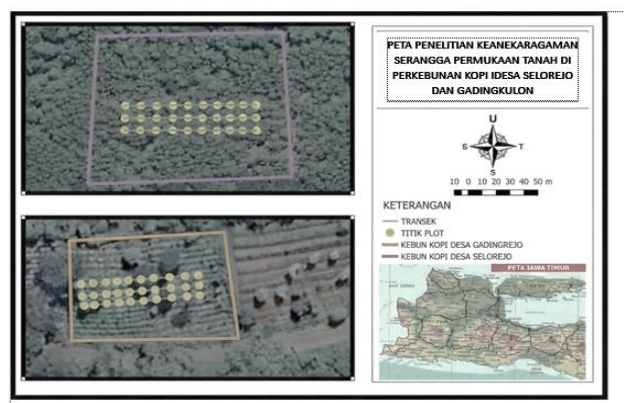
Berikut merupakan langkah yang dilakukan untuk melakukan penelitian ini.

3.4.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai lokasi yang akan menjadi tempat penelitian, sekaligus mempertimbangkan metode, lokasi, dan teknik pengambilan data. Observasi ini dilakukan di lahan perkebunan kopi Desa Selorejo seluas 5 hektar serta di kawasan perkebunan kopi yang terletak di Desa Selorejo dan Gading Kulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang.

3.4.2 Penentuan Lokasi Penelitian

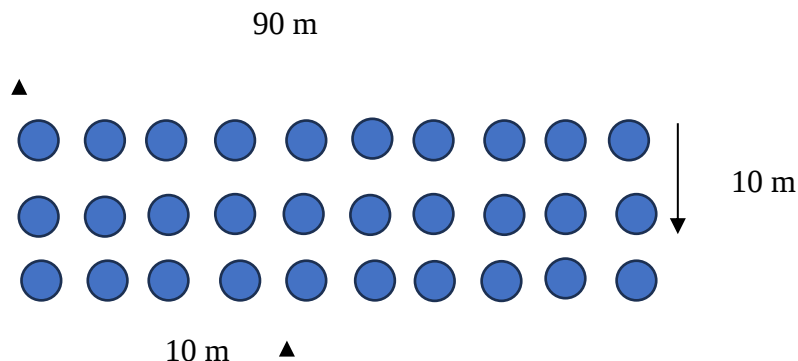
Hasil observasi menunjukkan bahwa lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan keterbukaan lahan yang selanjutnya dibagi menjadi 2 lokasi pengamatan, yaitu sebagai berikut: a. Lokasi 1 merupakan perkebunan dengan lahan tertutup dibawah tegakan pinus yang merupakan lahan perkebunan kopi di desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang, ($07^{\circ}94'04.4''S$ $112^{\circ}52'40.6''E$ lokasi 1) b. Lokasi 2 lahan merupakan lahan terbuka yang merupakan lahan Perkebunan di Desa Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang ($07^{\circ}93'90.2''S$ $112^{\circ}51'84.8''E$). Berikut merupakan posisi lokasi penelitian pada perkebunan kopi.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

3.4.3 Teknik dan Pola Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel serangga permukaan tanah dalam penelitian ini adalah dengan ditentukannya titik pengamatan. Pada tiap lokasi pengambilan sampel diletakkan 30 unit *pitfall trap* dengan dibagi menjadi 2 lokasi, dimana setiap lokasi terdapat 30 unit *pitfall trap*. Setiap lokasi pengambilan sampel diletakkan 30 unit *pitfall trap* dengan mengikuti kondisi lahan di lokasi tersebut, sehingga total *pitfall trap* yang digunakan adalah 60 unit. Jarak antar plot di setiap lokasi adalah 10 m. Pada setiap lokasi transek yang digunakan sepanjang 90 m sehingga luasan yang terbentuk adalah 1800 m² pada Gambar 3.1. Pengambilan sampel dilakukan dengan selang waktu 24 jam dan sebanyak 3 ulangan dengan jangka waktu untuk pemasangan *pitfall trap* kembali yaitu 2 hari.



Gambar 3.2 Pola Pengambilan Sampel

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan sampel secara nisbi (relatif) sesuai dengan Untung (2006). Sampel dikumpulkan dengan menggunakan perangkat jebak berupa *pitfall trap*, yaitu alat berbentuk gelas plastik berdiameter 10 cm dan tinggi 8 cm yang ditanam di dalam tanah. Perangkat ini dipasang sejajar dengan permukaan tanah dan dibiarkan selama 1x24 jam di kedua lokasi penelitian. Sebagai cairan pembunuh, perangkat diisi dengan alkohol 70%. Serangga

permukaan tanah yang terperangkap kemudian dikumpulkan dan disimpan dalam botol flakon berisi alkohol 70% untuk dianalisis lebih lanjut.

3.4.4 Identifikasi Serangga

Spesimen serangga permukaan tanah yang telah diperoleh kemudian dilakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop stereo di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Untuk kemudian diamati dan dicatat ciri morfologi yang terdapat pada serangga kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi Borror *et al.* (1996), dan BugGuide.net (2022). Jumlah dan genus serangga yang ditemukan dituliskan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil Identifikasi

No.	Genus	Lokasi 1			Lokasi 2		
		U1	U2	U3	U1	U2	U3
1.							
2.							
3.							
dsb.							

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Sifat Fisik Udara

Analisis terkait sifat fisik udara dilakukan di lapangan dengan melakukan pengukuran pada suhu menggunakan alat thermometer dan kelembapan menggunakan hygrometer. Perhitungan ini dilakukan pada kedua lokasi Perkebunan kopi dengan ulangan sebanyak 3 kali

3.6.2 Analisis Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah dalam penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel tanah dari dua lokasi perkebunan kopi. Sebanyak enam sampel diambil

secara acak dari masing-masing lokasi, kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan dibawa ke Laboratorium UPT Pengembangan Agrobisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang untuk dianalisis. Parameter kimia tanah yang dianalisis meliputi kandungan nitrogen total (N-Total), karbon organik (C-organik), fosfor, kalium, rasio C/N, serta bahan organik. Sementara itu, pengukuran pH tanah dilakukan langsung di lapangan menggunakan pH meter, dengan tiga kali pengulangan di lokasi perkebunan kopi.

3.6 Analisis Data

Analisis data yang diperoleh dalam penelitian ini menggunakan Indeks keanekaragaman shannon-wiener (H'). Selain itu dilakukan perhitungan, indeks dominansi simpson (C), dan indeks pemerataan evenness (e). Selanjutnya data dianalisis menggunakan koefisien korelasi dengan aplikasi PAST versi 4.09

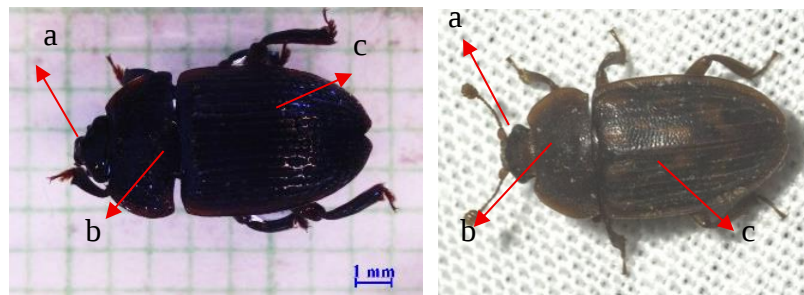
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon, Kecamatan Dau, Kabupaten Malang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di Kawasan Perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon ditemukan sejumlah 22 genus sebagai berikut:

1. Spesimen 1

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa spesimen 1 pada gambar 4.1 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A.

B.

Gambar 4.1 Spesimen 1 A. Hasil pengamatan B. Literatur (bugguide.net, 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 1 memiliki tubuh berbentuk bulat dengan warna coklat kehitaman serta dilengkapi tiga pasang tungkai. Ukuran tubuhnya sekitar 9 mm. Spesimen ini termasuk dalam famili Nitidulidae, mempunyai ciri khas antena yang terdiri dari 11 segmen dengan 3 segmen terakhir membentuk gelang ‘club’, umumnya memiliki bentuk tubuh memanjang atau menyerupai bulat telur. Ciri khas penting lainnya adalah permukaan sayap keras (*elytra*) yang tampak beralur atau memiliki tonjolan kecil. Kumbang ini memiliki

antena bersegmen dengan ujung berbentuk gada, adaptasi khas untuk mengidentifikasi sumber makanan fermentasi atau buah yang membusuk.

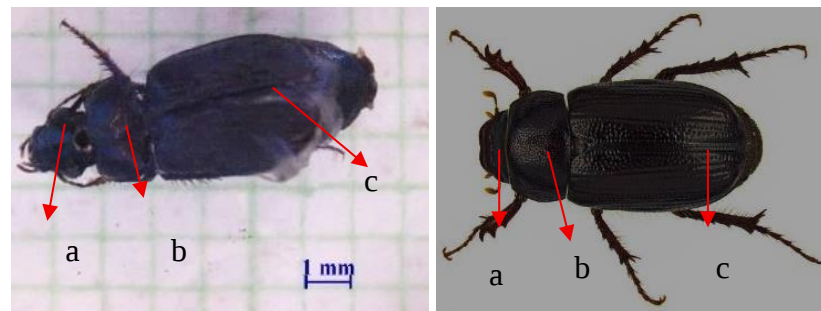
Genus *Stelidota* biasanya ditemukan di berbagai ekosistem seperti hutan, pertanian, dan area penyimpanan makanan, di mana mereka berperan dalam dekomposisi bahan organik. Beberapa spesies, seperti *Stelidota geminata*, dikenal sebagai hama minor pada buah stroberi dan komoditas pertanian lain karena kecenderungannya untuk memakan buah yang rusak atau terlalu matang. Dalam konteks penelitian di Indonesia, studi terhadap Nitidulidae masih relatif terbatas, namun keberadaan anggota keluarga ini di kawasan tropis seperti Indonesia telah tercatat dalam beberapa survei entomologi. Menurut penelitian oleh Rukmana, dkk. (2017) dalam jurnal "Jurnal Entomologi Indonesia", distribusi Nitidulidae sangat dipengaruhi oleh kondisi iklim dan ketersediaan sumber makanan fermentasi, yang mana kondisi ini melimpah di wilayah Indonesia.

Klasifikasi *Stelidota* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia	:
Phylum	: Arthropoda	
Class	: Insecta	
Order	: Coleoptera	
Famili	: Nitidulidae	
Genus	: Stelidota	

2. Spesimen 2

Hasil pengamatan spesimen 2 pada gambar 4.2 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.2 Spesimen 2A. Hasil pengamatan B. Literatur (bugguide.net, 2025)

(a) cepal, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 2 diperoleh karakteristik yaitu tubuh berukuran 9 mm berwarna hitam kecoklatan berkilau dengan seluruh tubuh dilapisi oleh eksoskeleton yang tebal. Spesimen ini masuk dalam famili scarabaidae dengan ciri khas Tubuh kokoh dan oval-cembung, panjang bervariasi dari sekitar 1,5 mm hingga lebih dari 150 mm, banyak yang berwarna coklat atau hitam, beberapa dengan warna metalik mencolok dengan Antenna lamellate terdiri dari scape, pedicel, dan flagellum dengan beberapa lempeng datar (lamellae) yang dapat dibuka seperti kipas dan pada kaki tibia depan memiliki gigi atau serrasi. Pada bagian kepala terdapat sepasang antena berukuran pendek dan sepasang mata majemuk, dengan ujung depan kepala berbentuk setengah lingkaran. Sementara itu, bagian thoraks memiliki tiga pasang kaki, di mana bagian femur dan tarsus meruncing di sisi-sisinya, serta ujung tarsus dilengkapi dengan cakar. Sayap depan (elytra) berfungsi melindungi sayap belakang dengan menutupinya. Elytra beralur (striae) dan interval sedikit menonjol, dengan 8 striae sebagai ciri taksonomi identifikasi. Berdasarkan karakter morfologi tersebut, spesimen 2 diklasifikasikan ke dalam genus *Diplotaxis*.

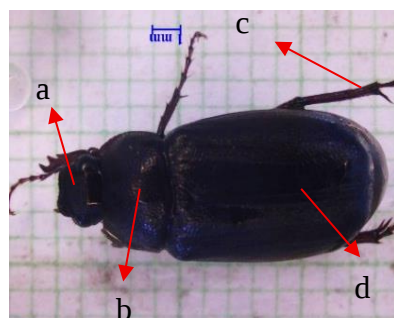
Habitat serangga ini sering berada di permukaan tanah setelah menyelesaikan pupa. Mereka umumnya bersifat nocturnal. Pada malam hari, mereka merangkak di permukaan tanah atau memanjat vegetasi (seperti *mesquite* atau *catclaw*) untuk memakan daun-daunan. dan menghabiskan waktu di permukaan tanah atau memanjat tumbuhan untuk mencari makan (Harpootlian, 2001). Habitatnya mencakup permukaan serasah, tanah terbuka di daerah semiarid hingga hutan kering tropis (Mendoza & García-Atencia, 2019).

Klasifikasi Diplotaxis menurut Bugguide.net (2025)

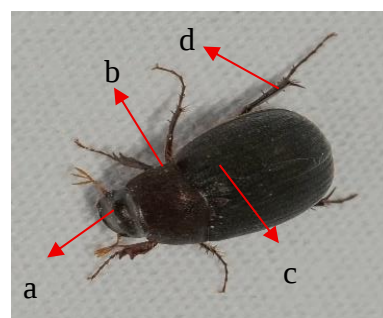
Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Scarabaeidae
 Genus : Diplotaxis

3. Spesimen 3

Hasil pengamatan spesimen 3 pada gambar 4.3 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A



B

Gambar 4.3 Spesimen 3 A. Hasil pengamatan B. Literatur (bugguide.net, 2025)

(a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen, (d) tungkai

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 3 ini memiliki ciri-ciri mempunyai Panjang tubuh 15 mm dan berwarna coklat, kepala menghadap kebawah dan memiliki 3 pasang tungkai dan batas antar segmen tidak terlihat, yang masuk dalam famili scarabaeidae yaitu kumbang yang berbentuk cembung atau bulat memanjang, memiliki Antena khas-“lamellate” mereka terdiri dari scape, pedicel, dan flagel berujung klub lamellae, Kaki mereka dilengkapi tibia depan bersisi bergerigi berguna untuk menggali atau membentuk bola kotoran (pada dung beetles) serta tarsus bersegmen limayang dapat membuka seperti kipas dengan bantuan tekanan hemolimfa, meningkatkan kemampuan indra penciuman kebanyakan genus ini ditemukan pada tumbuh-tumbuhan dan reruntuhan daun-daunan, bunga-bunga, dan buah yang membusuk lembab. Termasuk dalam genus serica dengan ciri khas memiliki antena lamellate yang terdiri dari 8–9 segmen, dengan klub tiga segmen. Lamellae lebih ringkas dibanding genus lain, namun berfungsi utama dalam indera kimiawan Labrum. Clypeus memiliki variasi bentuk (bulat, emarginate, truncate), labrum menyatu dengan tepi anterior clypeus elytra dan tarsus elytra beralur rata dengan interval menonjol, metacoxae membesar dan metatibial spurs terpisah, memungkinkan tarsus bebas bergerak.

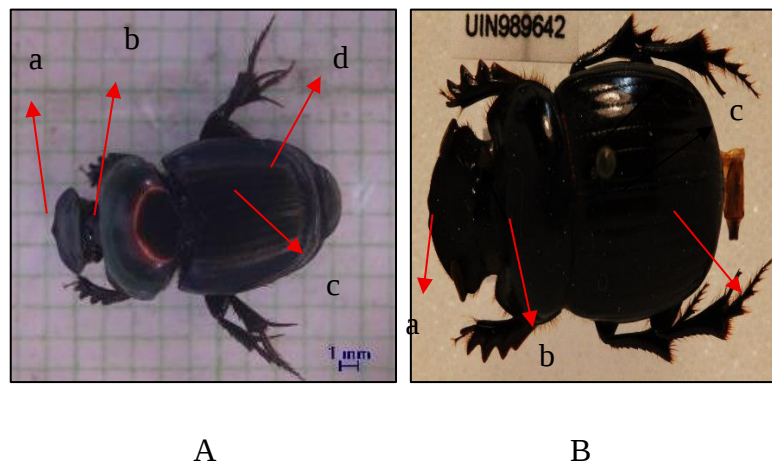
Habitat dari serangga ini serangga dewasa bergerak di permukaan tanah atau terbang rendah untuk memanjat vegetasi seperti daun pohon gugur untuk makan dan kawin. Area habitatnya sangat luas, mencakup hutan dan lahan berhutan, padang rumput, dan area budidaya atau perkotaan (Ratcliffe & Paulsen, 2008)

Klasifikasi *Serica* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Scarabaeidae
 Genus : *Serica*

4. Spesimen 4

Hasil pengamatan spesimen 4 pada gambar 4.4 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.4 Spesimen 4, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) thorax, (c) sayap, (d) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 4 ini memiliki ciri panjang tubuh 11 mm, spesimen ini masuk dalam famili Scarabaeidae dengan ciri memiliki tubuh yang kokoh dan berukuran sedang hingga besar, Warna tubuh umumnya hitam mengkilap, memiliki ciri kepala lebar dengan mandibel kuat, memiliki kaki kuat. Sebagai kumbang kotoran, spesimen ini memainkan peran penting dalam ekosistem

dengan mengubur dan mengkonsumsi kotoran hewan, yang membantu dalam pengendalian parasit, penyebaran benih, dan peningkatan kesuburan tanah. Digolongkan dalam genus *dichotomius* karena mempunyai ciri khas yaitu terdapat satu gigi clypeal tengah dan tubuh berwarna kehijauan atau kemerahan pronotum dengan tonjolan atau lobus, sedangkan elytra bisa berwarna gelap, metalik, beralur halus atau kasar. Mereka umumnya aktif pada malam hari dan menunjukkan preferensi terhadap jenis kotoran tertentu tergantung pada spesiesnya dan berduri yang disesuaikan untuk menggali tanah.

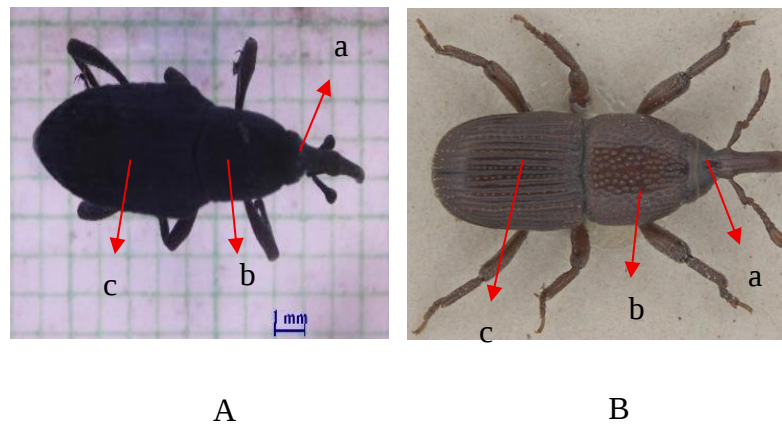
Habitat serangga ini yang jelas menunjukkan bahwa serangga ini adalah fauna permukaan tanah (epigeik) karena seluruh siklus hidup dan aktivitas makanannya terjadi di atau sangat dekat dengan permukaan tanah. Habitat utama bagi kumbang dewasa adalah di sekitar deposit kotoran, yang berfungsi sebagai sumber makanan dan materi untuk bersarang, aktivitas utamanya (pencarian, pengolahan kotoran, dan reproduksi) selalu dimulai dan diakhiri di permukaan, menjadikannya serangga yang secara fungsional merupakan bagian dari ekosistem permukaan tanah (Basna *et al.*, 2017).

Klasifikasi *Dichotomius* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Famili	: Scarabaeidae
Genus	: <i>Dichotomius</i>

5. Spesimen 5

Hasil pengamatan spesimen 5 pada gambar 4.5 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.5 Spesimen 5, A. Hasil pengamatan **B.** literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 5, memiliki ciri-ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 12 mm, berwarna hitam cerah atau hitam kecoklatan, memiliki bentuk bulat telur (lonjong) berwarna coklat kemerahan pada elytra dan kaki berwarna coklat kemerahan. Kumbang ini mempunyai moncong panjang dan pada sayap depan terdapat bintik kemerahan dengan antena berbentuk genikulat (berbuku) yang terletak dekat pangkal rostrum. Pronotum (bagian punggung toraks) memiliki permukaan dengan puncture (lekukan) longitudinal yang memanjang. Termasuk genus *sitophilus* dengan ciri khas (kumbang penggerek) Antenna geniculate dengan club 3–5 segmen, dipasang di sisi rostrum, dan dikenal sebagai hama utama pada produk biji-bijian yang disimpan, seperti beras, gandum, dan jagung.

Habitat utama bagi genus *Sitophilus* adalah lingkungan penyimpanan biji-

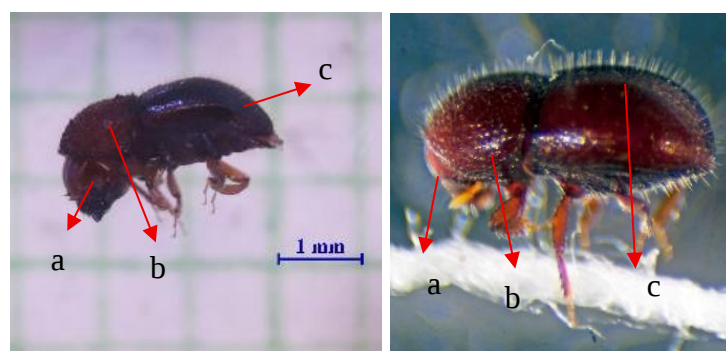
bijian. biji-bijian seperti beras, jagung, gandum berfungsi sebagai sumber makanan, tempat perlindungan, dan tempat bertelur (*oviposition site*). Serangga ini bersifat endofitik, di mana betina melubangi biji untuk bertelur, dan larva berkembang sepenuhnya di dalam biji tersebut (Mursyid *et al.*, 2017) *sitophilus* dapat mulai menyerang buah kopi yang sudah matang dan mengering saat masih berada di pohon atau buah yang telah jatuh di permukaan tanah (Hasanah *et al.*, 2017).

Klasifikasi *Sitophilus* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Curculionidae
 Genus : *Sitophilus*

6. Spesimen 6

Hasil pengamatan spesimen 6 pada gambar 4.6 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.6 Spesimen 6, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025),

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

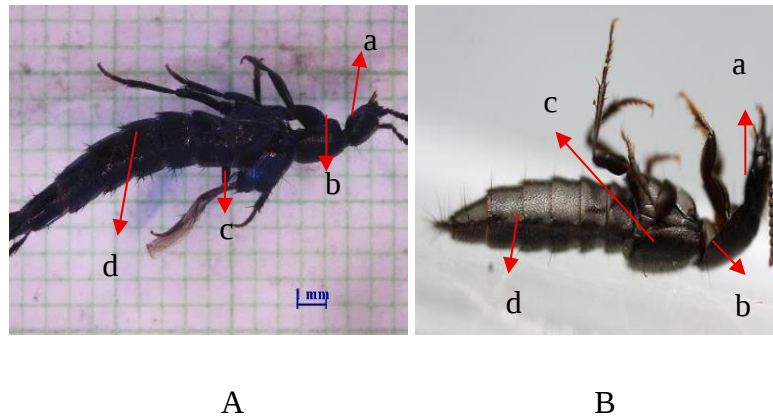
Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 6 ini merupakan kumbang dari genus *Coccotrypes* berukuran sangat kecil 3 mm masuk dalam famili curculionidae, Tubuh mereka berbentuk silindris dengan warna bervariasi dari cokelat muda hingga cokelat tua. Kepala biasanya tertarik ke bawah dan tersembunyi dari pandangan dorsal (atas), sebuah ciri khas dari banyak anggota Scolytinae. Antena berbentuk siku dengan ujung membentuk gada. Elytra (sayap keras) menutupi seluruh bagian abdomen dan biasanya memiliki pola berupa garis-garis atau bintik halus. Ciri khas lain dari *Coccotrypes* adalah adanya tonjolan kecil atau lekukan di bagian depan elytra, yang berfungsi membantu aktivitas menggerek kayu atau buah. Kaki pendek namun kuat, sesuai dengan perilaku mereka yang menggali ke dalam media keras seperti kayu atau biji. Dalam konteks ekologi, *Coccotrypes* memiliki peran penting sebagai dekomposer alami, namun beberapa spesies berpotensi merugikan secara ekonomi karena menyerang tanaman produktif. Studi oleh Sipayung *et al.* (2019) dalam "Jurnal Hama dan Penyakit Tumbuhan Tropika" melaporkan bahwa *Coccotrypes dactyliperda* menjadi hama penting pada tanaman kelapa dan kurma di wilayah tropis.

Klasifikasi *Coccotrypes* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia
filum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Famili	: Curculionidae
Genus	: <i>Coccotrypes</i>

7. Spesimen 7

Hasil pengamatan spesimen 7 pada gambar 4.7 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.7 Spesimen 7, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) sayap, (d) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan dari spesimen 7 ini termasuk famili Staphylinidae (ordo Coleoptera), yang dikenal luas sebagai "rove beetles". Anggota genus ini mudah dikenali melalui kombinasi karakter morfologi tertentu yang khas. Tubuh *Quedius* umumnya memanjang, silindris, dan relatif datar, dengan ukuran bervariasi antara 5 hingga 15 mm tergantung spesiesnya (Smetana, 1971). Warna tubuh didominasi oleh warna gelap, seperti hitam mengkilap atau coklat tua, kadang-kadang dengan refleksi metalik biru kehijauan.

Masuk dalam genus *Quedius* karena ukuran elytra (sayap keras depan) yang relatif pendek dan tidak menutupi seluruh bagian abdomen, memberikan fleksibilitas tinggi pada bagian belakang tubuh. Bagian pronotum (dada depan) berbentuk cembung dan relatif lebar, sering kali lebih lebar daripada kepala dan tanpa sudut tajam di bagian lateral (Brunke & Marshall, 2011). Antena *Quedius* terdiri dari 11 segmen, biasanya menebal di bagian distal, dengan bentuk khas yang

membedakannya dari genus rove beetle lainnya.

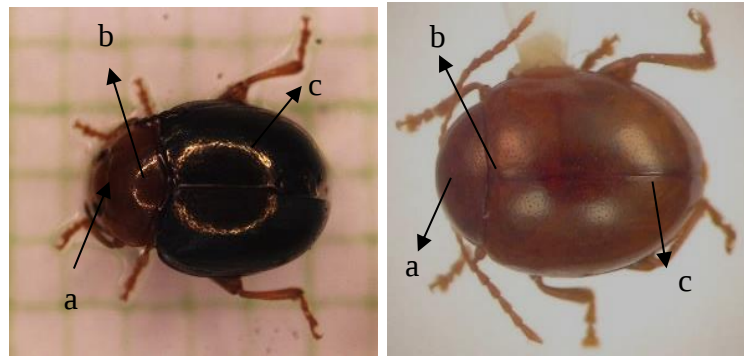
Habitat utama genus *Quedius* adalah di serasah (litter layer) dan lapisan tanah paling atas yang kaya akan bahan organik, terutama di lingkungan yang memiliki kelembapan tinggi. Mereka adalah penghuni umum di hutan, tepi sungai, perkebunan, dan lahan basah (Nasirudin *et al.*, 2020). *Quedius* secara aktif bergerak di atas dan di antara serpihan serasah, memanfaatkan lingkungan mikro ini untuk mencari makan dan berlindung. Keterlibatan aktif dalam berburu di serasah, morfologi yang sesuai untuk bergerak di lingkungan mikro serasah secara menunjukkan bahwa genus *Quedius* adalah serangga permukaan tanah (epigeik) yang dominan dan penting.

Klasifikasi *Quedius* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Coleoptera
Famili	: Staphylinida
Genus	: <i>Quedius</i>

8. Spesimen 8

Hasil pengamatan spesimen 8 pada gambar 4.8 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.8 Spesimen 8, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025),
(a) caput, (b) toraks, (c) elytra

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 8 ini, memiliki ciri panjang tubuh 5 mm, dengan bentuk tubuh memanjang dan memiliki warna hitam kecoklatan, memiliki sepasang sayap yang hampir menutupi seluruh abdomen. Anggota genus *Sphaeroderma* memiliki tubuh kecil hingga sedang, dengan panjang berkisar antara 2,3 hingga 4 mm. Tubuh mereka umumnya berbentuk oval hingga bulat, dengan warna bervariasi dari coklat kemerahan hingga kuning kecokelatan, memiliki kepala lebar dengan mata majemuk besar dan antena filiform yang terletak dekat satu sama lain di antara mata dan kepala tampak sempit ke bawah pronotum, dengan mata besar, frons terdapat alur frontal yang dalam, antena filiform terletak di depan mata dengan jarak sekitar panjang segmen antenal pertama. Elytra lebih panjang dibandingkan dengan sebagian besar rove beetles lainnya, menutupi sebagian besar abdomen, dan memiliki permukaan yang halus atau dengan alur halus. Kaki terdiri dari tiga pasang, dengan tarsi yang umumnya terdiri dari lima segmen.

Habitat utamanya adalah pada daun dan batang tanaman di lapisan vegetasi rendah, ketika terjadi gangguan atau suhu ekstrem pada tanaman, *Sphaeroderma*

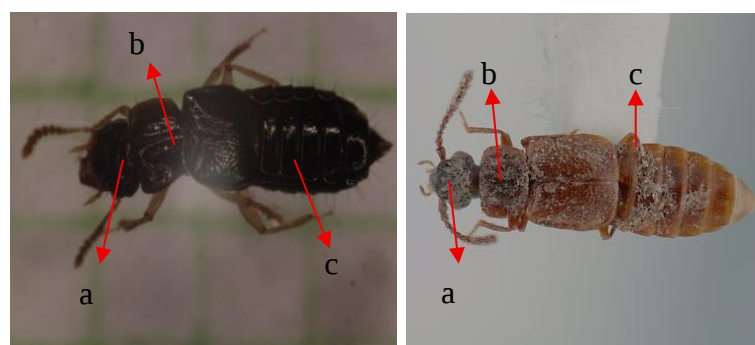
dapat melompat ke serasah di permukaan tanah untuk berlindung (Triplehorn & Johnson, 2005). Serangga ini menggunakan serasah atau lapisan tanah dangkal untuk berpupasi atau berhibernasi (masa istirahat) selama musim yang tidak menguntungkan.

Klasifikasi *Sphaeroderma* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Chrysomelidae
 Genus : *Sphaeroderma*

9. Spesimen 9

Hasil pengamatan spesimen 9 pada gambar 4.9 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.9 Spesimen 9, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) thorax, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 9 ini memiliki ciri panjang tubuh 4

mm, genus *Omalium* memiliki tubuh kecil hingga sedang, dengan panjang berkisar antara 1,5 hingga 6 mm. Kepala lebar dengan leher yang jelas, dilengkapi dengan sepasang mata majemuk besar dan sepasang ocelli (mata sederhana) di dekat pangkal kepala. Antena terdiri dari 11 segmen, dengan segmen terminal yang sedikit membesar. Tubuh mereka umumnya lebih lebar dibandingkan dengan sebagian besar anggota famili Staphylinidae lainnya. ciri khasnya Elytra yang sangat pendek, hanya menutupi 1–3 segmen abdominal pertama, sehingga sebagian besar abdomen terbuka. Memiliki sayap lebih panjang dibandingkan dengan sebagian besar rove beetles lainnya, menutupi sebagian besar abdomen, dan memiliki permukaan yang halus atau dengan alur halus. Terdapat rambut-rambut tegak pada bagian abdomen (Semionenkov & Shavrin, 2022).

Habitat genus *Omalium* menghabiskan sebagian besar siklus hidupnya di lapisan serasah, lumut, atau di bawah kulit kayu mati dan kayu lapuk yang berada di permukaan tanah (Triplehorn & Johnson, 2005). Mereka sangat menyukai habitat yang kaya akan materi organik yang membusuk dan memiliki tingkat kelembaban tinggi (Nasirudin *et al.*, 2020). Lingkungan mikro ini menyediakan kondisi ideal untuk bertahan hidup, kelembaban yang stabil, perlindungan fisik dari cuaca ekstrem dan predator yang lebih besar, serta sumber makanan yang melimpah. Perilaku mereka yang aktif merangkak di antara puing-puing serasah ini secara langsung mengklasifikasikan mereka sebagai fauna permukaan tanah (epigeik).

Klasifikasi *omalium* menurut Bugguide.net (2025)

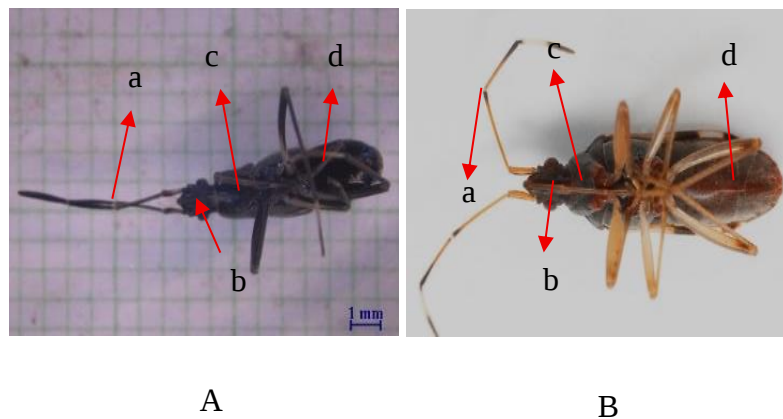
Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Staphylinidae
 Genus : Omalium

10. Spesimen 10

Hasil pengamatan spesimen 10 pada gambar 4.10 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.10 Spesimen 10, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) antena, (b) caput, (c) toraks, (d) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 10 ini, memiliki ciri-ciri yaitu panjang tubuh 10 mm berwarna coklat kemerahan dengan bentuk tubuh silindris. Spesies ini masuk dalam genus *ozopora*. Alat penusuk yang digunakan untuk memakan, memiliki panjang sekitar 17–20 μm dengan knop stylet berukuran lebar 4,2–5,8 μm dan tinggi 3,0–4,0 μm . Sebagai predator mikrofauna, mereka berkontribusi dalam pengendalian populasi organisme tanah lainnya dan dapat digunakan sebagai indikator kesehatan ekosistem tanah. Masuk dalam famili Rhyparochromidae dengan ciri Terdapat (mata sederhana) dan trikobotria (rambut sensorik) pada kepala.

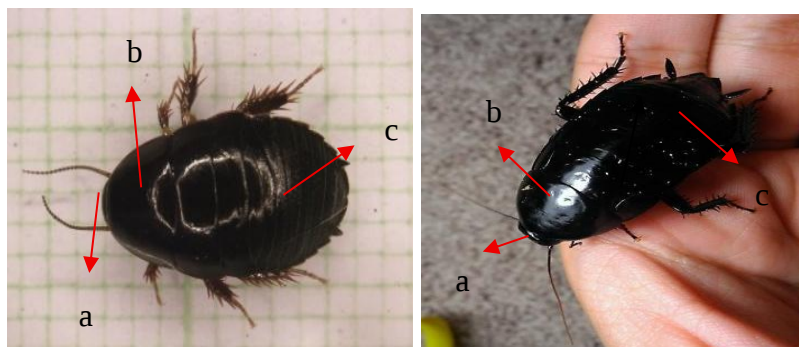
Habitat utamanya adalah lapisan serasah, puing-puing tanaman yang mati, dan permukaan tanah di bawah vegetasi yang lebat, terutama di hutan atau lahan berhutan (Triplehorn & Johnson, 2005). Lapisan serasah berfungsi sebagai tempat berlindung dari perubahan suhu, kelembaban, dan predasi. Serangga ini bersifat omnivore atau saprofagus, memakan biji-bijian yang jatuh dan materi organik yang membusuk yang terletak di permukaan tanah, memainkan peran dalam perombakan material organik di lapisan teratas ekosistem tanah (Wardhani *et al.*, 2018).

Klasifikasi Ozopora menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Tenebrionidae
 Genus : Ozopora

11. Spesimen 11

Hasil pengamatan spesimen 11 pada gambar 4.11 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.11 Spesimen 11, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 11 ini memiliki ciri panjang tubuh 10 mm, Genus *Eurycotis* atau kecoak termasuk dalam famili Blattidae yang relatif berukuran besar. Ciri khasnya genus *Eurycotis* memiliki tubuh besar, dengan panjang berkisar antara 30 hingga 40 mm. Warna tubuhnya bervariasi dari coklat kemerahan hingga hampir hitam, dengan permukaan yang mengkilap dan halus. Beberapa spesies dari genus ini tampak seperti tidak bersayap, memiliki sayap depan (tegmina) yang sangat pendek dan tidak berfungsi untuk terbang. Sayap belakangnya tidak berkembang, menjadikannya tidak mampu terbang. Antena panjang dan sensitif membantu mereka dalam navigasi dan pencarian makanan. Kaki-kakinya kuat, memungkinkan pergerakan di berbagai permukaan. Perbedaan morfologi antara jantan dan betina terlihat pada struktur posterior tubuh, terutama di area rektal, yang masuk dalam famili Blattidae dengan ciri khasnya memiliki tegmina keras menutupi sayap membran, dan sepasang sayap belakang lipat digunakan untuk terbang, meskipun jarang digunakan pada beberapa spesies betina. Abdomen sepuluh segmen, dengan cerci berujung.

Habitat genus ini menunjukkan keterkaitan yang kuat dengan ekosistem serasah dan permukaan tanah (epigeik), terutama di lingkungan tropis, spesies *Eurycotis* cenderung bersifat hutan atau ekosistem alami dan menunjukkan karakteristik serangga permukaan tanah sejati. Spesies dari genus *Eurycotis* dikenal sebagai penghuni serasah dan lapisan tanah paling atas yang kaya akan detritus (materi organik yang membusuk). Mereka sering ditemukan berlindung dan aktif mencari

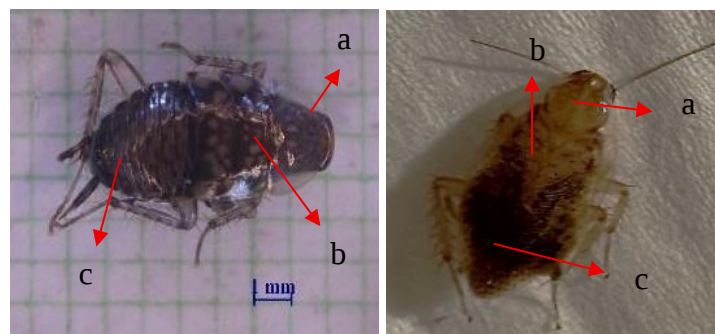
makan di bawah kayu lapuk, batu, atau lapisan daun yang tebal. Lingkungan ini menyediakan kelembapan yang tinggi dan suhu yang relatif stabil, yang esensial untuk kelangsungan hidup kecoa hutan ini (Triplehorn & Johnson, 2005).

Klasifikasi *Eurycotis* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Blattodea
 Famili : Blattidae
 Genus : *Eurycotis*

12. Spesimen 12

Hasil pengamatan spesimen 12 pada gambar 4.12 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.12 Spesimen 12, A. Hasil pengamatan **B.** literatur (bugguide.net

2025), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 12 ini, memiliki ciri yaitu panjang tubuh 8 mm berwarna coklat kehitaman dengan bintik putih dan trasparan pada tepinya. Spesimen ini masuk dalam famili Ectobiidae dengan ciri tegmina (sayap

depan) menutupi seluruh atau sebagian abdomen, pada betina biasanya lebih pendek, sedangkan jantan memiliki sayap yang menutup penuh abdomen. Kepala segitiga lebar, mata majemuk menonjol, cepat digerakkan, dengan pronotum yang lebih bersudut ke belakang dan menutupi kepala saat dilihat dari atas. Betina umumnya berukuran lebih besar dengan sayap yang lebih pendek, sedangkan jantan memiliki sayap yang menutupi seluruh abdomen dan mampu terbang. Antena panjang, sering kali melebihi panjang tubuh, dan kaki memiliki duri yang menonjol, terutama pada femur tengah dan belakang Femora depan dengan beberapa duri panjang di ventroposterior, diikuti deretan duri halus sehingga masuk ke dalam genus *Ectobius*.

Genus *Ectobius* secara ekologis adalah penghuni serasah (litter dweller) dan pemakan detritus. Habitatnya terkonsentrasi di lapisan serasah daun dan vegetasi tingkat bawah di hutan, padang rumput, serta tepi lahan pertanian (Triplehorn & Johnson, 2005). Mereka memanfaatkan serasah sebagai tempat berlindung, sumber kelembaban, dan sumber makanan. Kondisi mikrohabitat ini (lapisan serasah) menyediakan materi organik yang membusuk, yang merupakan diet utama mereka. Aktivitas mereka yang terfokus pada perombakan dan konsumsi serasah di lapisan permukaan tanah ini secara langsung mengklasifikasikan mereka sebagai serangga permukaan tanah.

Klasifikasi *Ectobius* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta

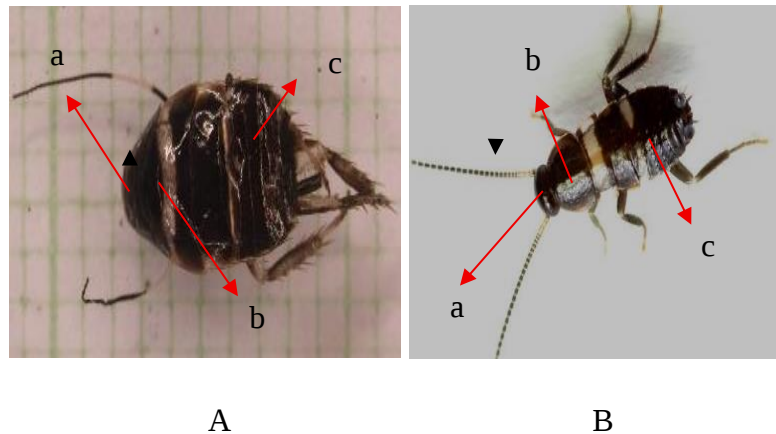
Order : Blattodea

Famili : Ectobiidae

Genus : Ectobius

13. Spesimen 13

Hasil pengamatan spesimen 13 pada gambar 4.13 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.13 Spesimen 13, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025) (a) caput, (b) thorax, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 13 ini memiliki ciri panjang tubuh 7 mm, tubuh Genus *Periplaneta* bewarna coklat tua yang berbentuk bulat telur dan dapat mengeluarkan bau busuk (Soekirno, 2003). genus *Periplaneta* memiliki tubuh yang pipih dorsoventral, memudahkan mereka untuk bersembunyi di celah sempit. Warna tubuh umumnya coklat kemerahan hingga coklat tua, dengan panjang tubuh dewasa berkisar antara 30–40 mm. Kepala dilengkapi dengan sepasang antena panjang berbentuk filiform dan mata majemuk besar yang terletak lateral. Mulut bertipe pengunyah dengan mandibula yang kuat (Marsito, 2014), Thoraks

terdiri dari tiga segmen, dengan pronotum yang lebar dan menutupi sebagian kepala.

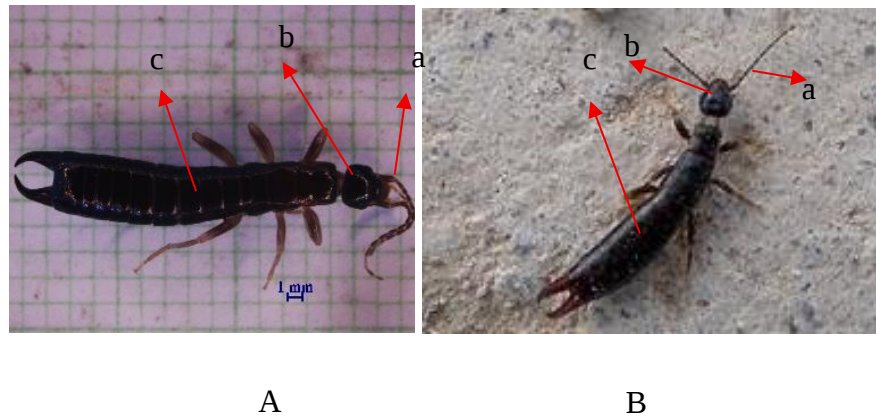
Habitat genus *Periplaneta* juga menunjukkan habitat epigeik yang nyata di luar struktur bangunan, terutama di lingkungan tropis di lingkungan perkebunan, pinggiran hutan, atau area yang kaya akan sampah dan detritus, *Periplaneta* dapat ditemukan aktif bergerak di permukaan serasah dan tanah pada malam hari (nokturnal) untuk mencari makan (Triplehorn & Johnson, 2005). Dalam konteks ini, mereka berfungsi sebagai detritivor (pemakan materi membusuk) di permukaan.

Klasifikasi *Periplaneta* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Blattodea
 Famili : Blattidae
 Genus : *Periplaneta*

14. Spesimen 14

Hasil pengamatan spesimen 14 pada gambar 4.14 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.14 Spesimen 14, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 14 memiliki ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 16 mm. Abdomen terdiri dari 4 segmen dengan bagian ujung berbentuk seperti gunting. Memiliki warna coklat kehitaman dan memiliki sepasang antena sejumlah 11 ruas. Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa spesimen termasuk dalam genus *Euborellia*. Genus *Euborellia* tergolong dalam famili *Anisolabididae*, dengan cirinya abdomen fleksibel dan segmen akhir dilengkapi cerci (taji), menyerupai capit pinset yang juga dikenal sebagai serangga pengembara. Serangga dalam genus ini memiliki ukuran tubuh yang bervariasi, yaitu antara 4 - 15 mm. Mereka memiliki sayap yang pendek pada bagian toraks serta tubuh berwarna cokelat. Salah satu ciri khas dari genus ini adalah adanya penjepit di bagian ujung abdomennya (Borror *et al*, 1996).

Habitat utama genus *Euborellia* adalah di lapisan serasah daun dan lapisan tanah paling atas, atau di bawah batu, kayu lapuk, dan puing-puing lainnya. Serangga ini sangat membutuhkan lingkungan yang lembab dan gelap untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Mereka menghindari cahaya terang dan

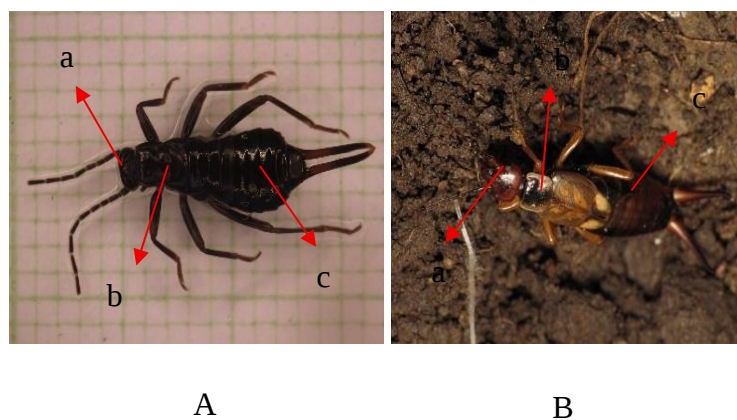
kondisi kering, sehingga sering menunjukkan perilaku nocturnal di permukaan tanah. Selama siang hari, mereka bersembunyi di tempat yang dapat menjaga kelembaban tubuh mereka, seperti di dalam serasah yang tebal atau di liang dangkal di permukaan tanah (Triplehorn & Johnson, 2005). Ketergantungan pada kondisi fisik permukaan dan sub-permukaan ini secara kuat mengklasifikasikan *Euborellia* sebagai serangga epigeik.

Klasifikasi *Euborellia* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Dermaptera
 Famili : Anisolabididae
 Genus : *Euborellia*

15. Spesimen 15

Hasil pengamatan spesimen 15 pada gambar 4.15 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.15 Spesimen 15, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) thorax, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 15 ini, memiliki ciri panjang tubuh 10 mm, genus *Forficula* memiliki bentuk tubuh yang pipih dan memanjang, dengan panjang tubuh dewasa berkisar antara 12–15 mm. Warna tubuh umumnya cokelat kemerahan, dengan kepala berwarna merah terang dibandingkan bagian tubuh lainnya. Antena terdiri dari 14 segmen dan berbentuk seperti manik-manik. Ciri khas dari genus ini adalah adanya sepasang cerci atau "penjepit" di ujung abdomen, yang berbentuk melengkung pada jantan dan lurus pada betina. Sayap depan (tegmina) berwarna kuning dan menutupi sebagian abdomen, sementara sayap belakang berkembang sempurna namun jarang digunakan untuk terbang. Kaki berwarna kuning kecokelatan, dan kepala dilengkapi dengan mata majemuk besar serta alat mulut tipe pengunyah.

Habitat genus *Forficula* menghabiskan sebagian besar waktunya di lapisan serasah daun, mulsa, dan lapisan tanah paling atas. Mereka umumnya ditemukan bersembunyi di bawah batu, tumpukan kayu lapuk, atau di dalam celah-celah tanah yang dangkal. Kondisi lingkungan yang dicari *Forficula* adalah kelembapan tinggi dan kegelapan, karena mereka sangat rentan terhadap kekeringan dan paparan sinar matahari langsung (Triplehorn & Johnson, 2005). Perilaku ini menyebabkan mereka menunjukkan aktivitas nocturnal di permukaan tanah untuk mencari makan, dan kembali ke tempat persembunyian yang lembap di serasah atau di bawah permukaan pada siang hari. Pola hidup ini secara definitif menunjukkan bahwa serangga ini adalah penghuni aktif ekosistem permukaan tanah.

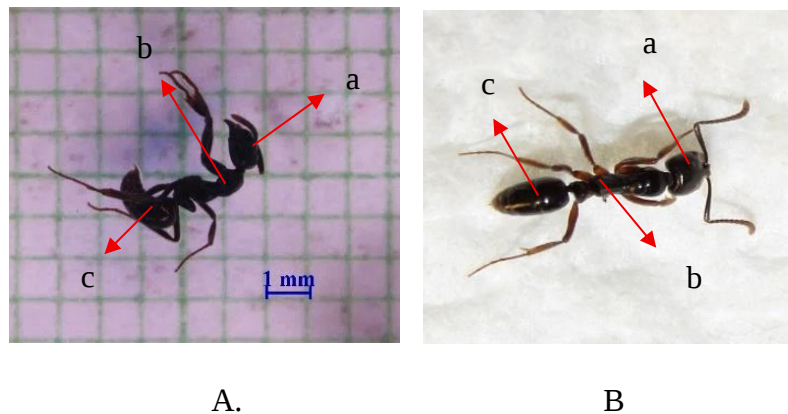
Klasifikasi *Forficula* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Demaptera
 Famili : Forficulidae
 Genus : Forficula

16. Spesimen 16

Hasil pengamatan spesimen 16 pada gambar 4.16 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.16 Spesimen 16, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025) (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan dari spesimen 16 ini memiliki ciri ciri morfologi yaitu terdiri dari caput, abdomen dan toraks, memiliki panjang tubuh kurang lebih 6 mm, masuk dalam famili formicidae dengan ciri memiliki warna tubuh hitam dan antena di bagian anterior. Tubuh serangga ini berwarna hitam secara keseluruhan. Pada bagian depan (anterior) terdapat antena yang berbentuk bengkok atau bertekuk di bagian tengah, terdiri atas sekitar Antena 12 segmen, scape memanjang, semakin menyempit (incrassate) dari segmen 3 hingga 12. Serangga ini memiliki tiga pasang kaki yang tegak lurus dengan tubuh baik kaki maupun antenanya berukuran

panjang. Kepala tampak besar dan lebar dengan bentuk menyerupai persegi, serta dilengkapi tipe mulut penggigit. Bagian toraks berbentuk memanjang dan ramping, dengan pronotum yang menonjol dan agak tinggi. Abdomen berbentuk oval memanjang, terdiri atas beberapa ruas yang melingkar, dengan batas antara toraks dan abdomen terlihat jelas ciri tersebut menunjukkan ciri dari genus *Brachyponera*. Menurut Allen (2017) menyatakan bahwa genus *Brachyponera* memiliki setidaknya 24 spesies dan merupakan salah satu kelompok semut yang beragam.

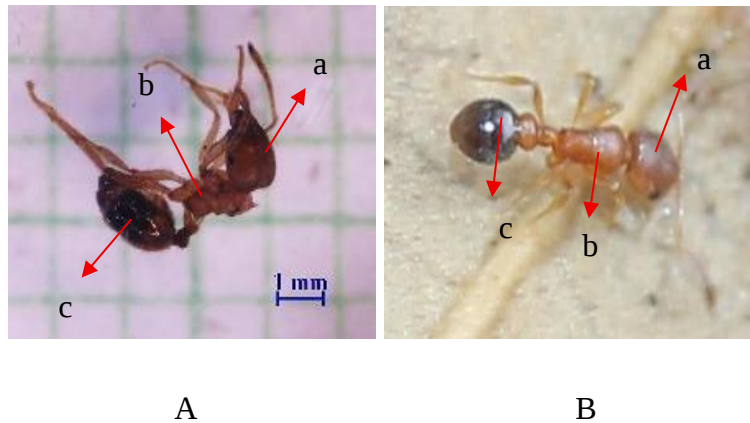
Habitat dari genus *Brachyponera* secara ekologis diklasifikasikan sebagai penghuni tanah dangkal dan serasah. Mereka membangun sarang kecil dan sederhana di bawah permukaan, seringkali tepat di bawah batu, kayu lapuk, serasah tebal, atau di dalam liang dangkal di tanah. Habitat ini menyediakan kondisi mikro yang sangat dibutuhkan: kelembaban yang stabil, suhu yang relatif sejuk, dan perlindungan fisik dari unsur-unsur lingkungan serta predator. Ketergantungan mereka pada serasah dan tanah dangkal untuk bersarang dan membesarkan anakan menjadikan mereka serangga yang tidak terpisahkan dari ekosistem permukaan tanah (Triplehorn & Johnson, 2005).

Klasifikasi *Brachyponera* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Hymenoptera
Famili	: Formicidae
Genus	: <i>Brachyponera</i>

17. Spesimen 17

Hasil pengamatan spesimen 17 pada gambar 4.17 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.17 Spesimen 17, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Spesimen 17 ini memiliki panjang tubuh sekitar 1,5–3 mm. Tubuhnya terdiri dari tiga bagian utama: kepala, mesosoma (toraks), dan metasoma (gaster). Kepala berbentuk oval hingga hampir persegi dengan antena bersegmen 12 bagian dan memiliki ujung berbentuk gada tiga ruas yang masuk dalam famili Formicidae. Ciri khas lain adalah adanya dua ruas pada bagian petiolus (bagian penghubung antara toraks dan abdomen) yang membedakan *Monomorium* dari beberapa genus lain dalam subfamili Myrmicinae. Warna tubuh semut ini bervariasi, mulai dari cokelat muda hingga cokelat tua, bahkan kehitaman, tergantung spesies dan kondisi lingkungan.

Monomorium terkenal sebagai genus dengan adaptasi tinggi terhadap berbagai lingkungan, dari padang rumput, hutan tropis, hingga lingkungan urban. Beberapa spesies, seperti *Monomorium pharaonis* (semut faraun), dikenal sebagai spesies

invasif yang menyebabkan masalah di dalam rumah atau rumah sakit. Di Indonesia, keberadaan *Monomorium* telah tercatat cukup luas, termasuk dalam kajian tentang keanekaragaman semut pada berbagai habitat. Penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah *et al.* (2018) dalam "Jurnal Biologi Tropis" mencatat bahwa genus ini mendominasi komunitas semut di area pertanian dan permukiman karena daya adaptasinya yang tinggi terhadap perubahan lingkungan.

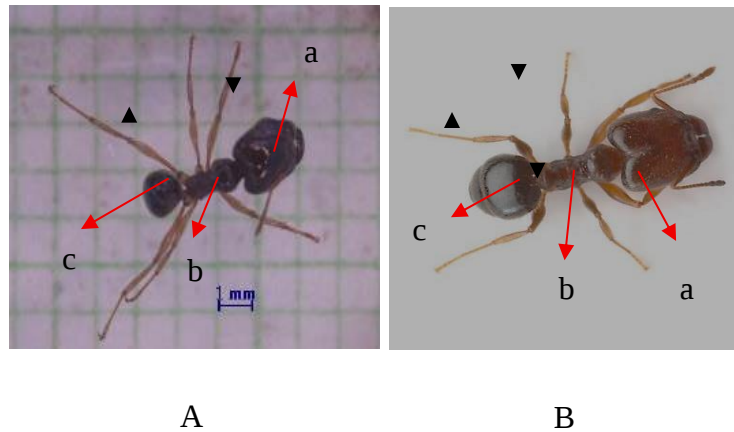
Habitat genus *Monomorium*, mulai dari hutan hingga lahan terbuka dan perkebunan. Mereka membangun sarang kecil dan tersebar di lapisan serasah daun, di bawah batu, di celah-celah tanah dangkal, atau bahkan bersarang di dalam kayu mati yang berada di permukaan tanah (Triplehorn & Johnson, 2005). Struktur sarangnya yang sederhana dan dangkal menunjukkan bahwa mereka adalah fauna yang sangat terikat pada lapisan tanah teratas (pedofauna dangkal) dan lapisan serasah. Lingkungan ini menyediakan perlindungan dari panas ekstrem dan sumber makanan yang konsisten berupa biji-bijian, serangga mati, atau materi organik lainnya.

Klasifikasi *Monomorium* menurut Bugguide.net (2022)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Hymenoptera
Famili	: Formicidae
Genus	: <i>Monomorium</i>

18. Spesimen 18

Hasil pengamatan spesimen 18 pada gambar 4.18 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.18 Spesimen 18, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 18, memiliki ciri-ciri morfologi yaitu tubuh berukuran 5 mm. 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 kepala yang sangat besar dan mandibel yang kuat, dengan antena terdiri dari 12 segmen dengan klub tiga segmen di ujungnya, yang merupakan ciri khas genus ini (Karniati, 2022). Memiliki pinggang yang terdiri dari dua segmen, yaitu petiolus dan postpetiolus, yang menghubungkan mesosoma dengan gaster. Gaster adalah bagian belakang tubuh yang berisi sebagian besar sistem pencernaan dan organ reproduksi. Semut genus *Pheidole* merupakan semut yang sangat beragam dan dominan di berbagai ekosistem tropis dan subtropis. Mereka memainkan peran penting dalam ekosistem sebagai pemangsa serangga kecil, pengumpul biji, dan

pengurai bahan organik (Haneda, 2015).

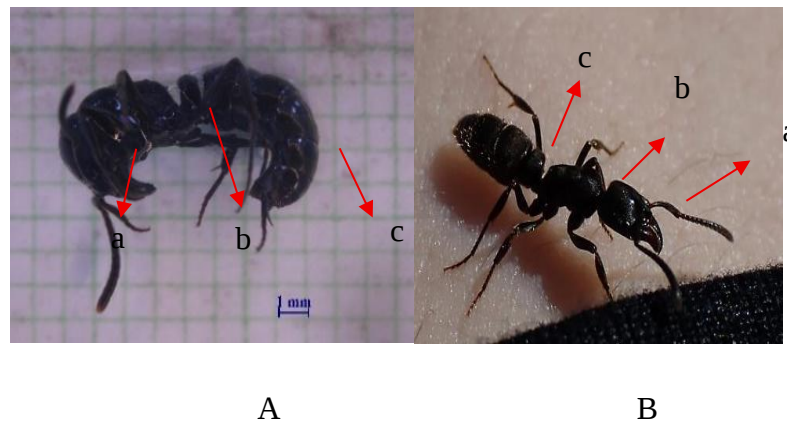
Spesies dari genus *Pheidole* dikenal sebagai semut serasah atau semut tanah dangkal (Lubis *et al.*, 2018). Mereka membangun sarangnya di lokasi yang dekat atau di permukaan tanah, seperti di bawah batu, di dalam serasah daun yang tebal, di bawah kulit kayu yang sudah membusuk, atau di dalam liang-liang kecil yang digali di tanah dangkal. Ketergantungan pada substrat permukaan ini menjadikan mereka serangga yang tidak terpisahkan dari lapisan ekosistem teratas. Lingkungan serasah menyediakan perlindungan dari fluktuasi iklim (suhu dan kelembapan) serta sumber daya yang melimpah (Triplehorn & Johnson, 2005).

Klasifikasi *Pheidole* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Pheidole*

19. Spesimen 19

Hasil pengamatan spesimen 19 pada gambar 4.19 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.19 Spesimen 19, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 19, memiliki ciri morfologi yaitu Panjang tubuh sekitar 12 mm. mandibula berbentuk segitiga, mata berukuran sedang hingga besar dengan antena terdiri dari 12 segmen. Permukaan tubuh biasanya berwarna coklat gelap hingga hitam, kadang-kadang dengan kilau metalik. Kutikula mereka juga cenderung lebih keras dibandingkan semutlain, menunjukkan adaptasi sebagai predator. Ciri khas utama adalah adanya petiolus tunggal (segi satu) tanpa postpetiolus, mandibel yang kuat dengan beberapa gigi, dan mesosoma yang umumnya memiliki permukaan licin hingga sedikit bertekstur. Genus *Pachycondyla* merupakan salah satu anggota subfamili Ponerinae dalam famili Formicidae (semut). Menurut Schmidt & Shattuck (2014) dalam revisinya terhadap subfamili Ponerinae, genus ini mencakup berbagai spesies semut predator yang tersebar luas di daerah tropis dan subtropis, semut dalam genus *Pachycondyla* memiliki tubuh berukuran sedang hingga besar, dengan panjang bervariasi antara 5 mm hingga lebih dari 12 mm.

Habitat dari genus *Pachycondyla* merupakan spesialis serasah dan penghuni tanah

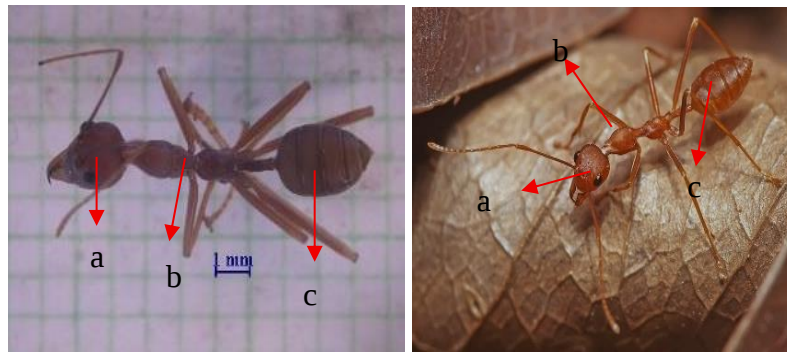
dangkal. Mereka membangun sarang kecil hingga sedang di lingkungan yang kaya akan materi organik, seperti di bawah batu, di dalam kayu lapuk atau tumpukan serasah daun yang tebal, atau menggali liang sederhana yang dangkal di lapisan tanah paling atas (Triplehorn & Johnson, 2005). Habitat ini dipilih karena menyediakan kondisi lembab, suhu yang stabil, dan perlindungan. Ketergantungan mereka pada serasah dan tanah dangkal untuk bersarang dan membesarkan anakan menjadikan mereka serangga yang tidak terpisahkan dari lapisan ekosistem permukaan tanah. Sarang mereka yang berada di permukaan tanah memfasilitasi akses cepat ke lapisan serasah di mana mereka berburu.

Klasifikasi *Pachycondyla* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Pachycondyla*

20. Spesimen 20

Hasil pengamatan spesimen 20 pada gambar 4.20 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



A

B

Gambar 4.20 Spesimen 20, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 20 ini, memiliki ciri morfologi yaitu panjang tubuh berukuran 10 mm berwarna orange. Memiliki enam pasang kaki yang terhubung pada thorax, bagian permukaan abdomen ditutupi rambut halus. Abdomen semut memiliki ciri khas berupa ruas bagian depannya yang lebih kecil dibandingkan dengan bagian belakang. Semut juga memiliki kepala yang berbentuk majemuk serta sepasang antena yang menekuk seperti siku, berfungsi sebagai alat pencium dan peraba. Di bagian depan kepala terdapat struktur besar menyerupai perisai, yang cembung dan menonjol, dengan tepi luar yang melengkung ke arah dasar rahang. Ciri-ciri ini merupakan karakteristik dari genus *Oecophylla*.

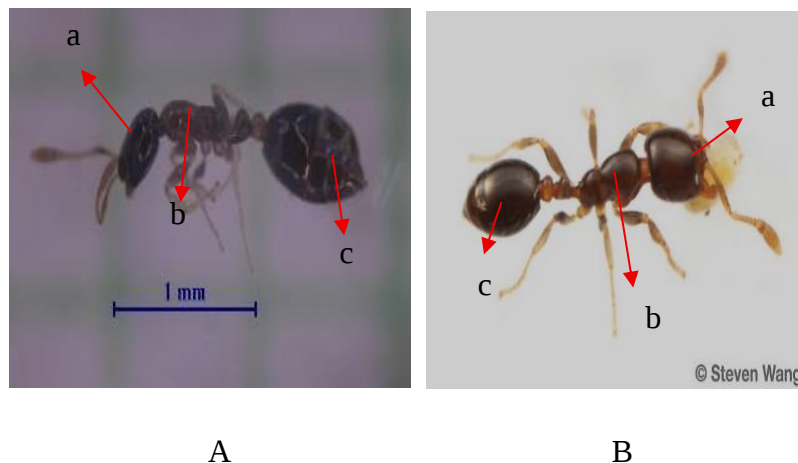
Habitat genus *oecophylla* aktif di permukaan tanah dan serasah. Aktivitas ini terjadi karena mereka harus turun dari pohon ke permukaan tanah untuk mencari makanan dan air, atau untuk menyerang dan mengambil mangsa (Wiradana *et al.*, 2017) di permukaan tanah adalah pergerakan kursorian (berjalan) yang bertujuan untuk mendapatkan sumber daya yang tersedia di sana (seperti serangga mati, sisa makanan, atau mangsa hidup).

Klasifikasi Oecophylla menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : Oecophylla

21. Spesimen 21

Hasil pengamatan spesimen 21 pada gambar 4.21 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.21 Spesimen 21, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 21 ini, memiliki ciri morfologi yaitu panjang tubuh 2 mm, dengan tubuh ramping berwarna coklat kehitaman. Memiliki 2 segmen petiole yang jelas memisahkan mesoma dan glaster, gaster relatif besar dan bulat, Kepala relatif besar dengan antena bersegmen 10 yang memiliki 2 segmen terminal membentuk klub (club) antena yang khas. Mandibula memiliki 4

gigi, dan matanya berukuran kecil serta terletak lateral di kepala (Nurulita *et al.*, 2015). Ciri khas memiliki bentuk gaster yang membulat dan antena berklub. Terdapat 3 pasang kaki yang terhubung pada thorax. Genus *Solenopsis* termasuk dalam famili Formicidae, subfamili Myrmicinae, yang dikenal dengan sebutan umum sebagai semut api (*fire ants*).

Meskipun bagian terbesar sarang berada di bawah permukaan (pedofauna), pintu masuk sarang dan gundukan itu sendiri merupakan ciri habitat permukaan tanah (epigeik) yang mencolok. Mereka sangat aktif di lapisan tanah dangkal dan serasah di sekitar sarang. Ketergantungan mereka pada tanah untuk berlindung, bersarang, dan mengendalikan suhu adalah karakteristik definitif dari serangga yang terikat pada ekosistem tanah (Triplehorn & Johnson, 2005). Mereka secara aktif bergerak (perilaku kursorian) di permukaan tanah dan serasah untuk mencari dan membawa kembali berbagai jenis makanan ke sarang. Aktivitas mencari makan mereka sering kali meluas hingga jauh dari sarang, membentuk jalur yang terlihat jelas di permukaan tanah. Sifat *Solenopsis* yang agresif dan kemampuannya untuk mendominasi area permukaan menunjukkan peran ekologis yang besar dalam membentuk struktur komunitas serangga permukaan tanah (Lubis *et al.*, 2018).

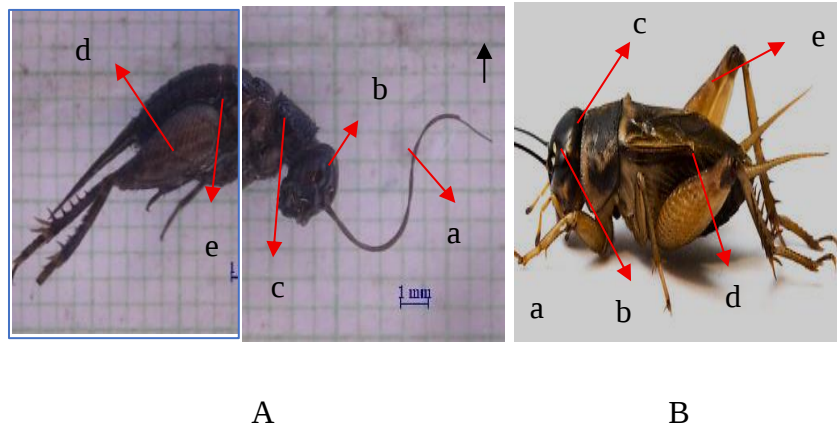
Klasifikasi *Solenopsis* menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Class	: Insecta
Order	: Hymenoptera
Famili	: Formicidae

Genus : *Solenopsis*

22. Spesimen 22

Hasil pengamatan spesimen 22 pada gambar 4.22 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.22 Spesimen 22, A. Hasil pengamatan B. literatur (bugguide.net 2025)

(a) antena panjang, (b) caput, (c) toraks, (d) tungkai, (e) abdomen

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 22 ini masuk dalam famil Gryllidae memiliki ciri, panjang tubuh 11 mm dengan warna tubuh coklat gelap spesimen dengan bentuk tubuh ramping, verteks tidak menonjol serta tidak lebih lebar dari pronotum adalah ciri dari genus *Gryllus*. Sehingga sesuai dengan Borror *et al.*, (1996) spesies ini termasuk dalam genus *Gryllus*. Ciri morfologis utama meliputi tubuh yang kokoh, antena panjang, dan sayap depan (tegmina) yang keras namun sayap pada bagian belakang memiliki tipe seperti kipas.

Habitat dari genus *Gryllus* adalah penghuni khas lahan terbuka, padang rumput, lapisan serasah tipis, dan tanah dangkal. Mereka membangun liang dangkal di tanah yang digunakan sebagai tempat berlindung, tempat bersarang, dan tempat berlindung dari predator dan kondisi cuaca ekstrem (Triplehorn & Johnson, 2005).

Mobilitas tinggi dan aktivitas mencari makan mereka di malam hari (nokturnal) terjadi di lapisan permukaan, menjadikannya serangga epigeik. Kehadiran mereka di perkebunan, padang rumput, dan lahan pertanian adalah indikator umum dari komunitas serangga permukaan tanah (Silitonga *et al.*, 2018).

Klasifikasi Gryllus menurut Bugguide.net (2025)

Kingdom : Animalia
 Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Orthoptera
 Famili : Gryllidae
 Genus : Gryllus

4.2 Jumlah Serangga Permukaan Tanah Yang Ditemukan pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon

Berdasarkan hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan pada kawasan perkebunan kopi di Desa Selorejo ditemukan jumlah individu 231, dengan terdiri dari 15 family dan 19 genus, sedangkan pada perkebunan kopi Desa Gadingkulon ditemukan jumlah individu sebanyak 361 dengan 16 family dan 22 Genus. Jumlah genus monomorium merupakan genus dengan jumlah individu terbanyak yaitu 117 individu. Selain itu terdapat juga genus diplotaxis dengan jumlah individu 58 pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Nama serangga			Jumlah serangga pada kedua Lokasi	
Ordo	Famili	Genus	Lokasi 1	Lokasi 2
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Stelidota</i>	6	26
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Diplotaxis</i>	31	27
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Serica</i>	8	19
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Dichotomius</i>	14	22
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	21	30
Coleoptera	Curculionidae	<i>Coccotrypes</i>	14	37
Coleoptera	Quedius	<i>Quedius</i>	0	2
Coleoptera	Chrysomidae	<i>Sphaeroderma</i>	22	7
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Omalium</i>	1	4
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Ozopora</i>	0	5
Blattodea	Eurycotis	<i>Eurycotis</i>	10	13
Blattodea	Ectobiidae	<i>Ectobius</i>	1	11
Blattodea	Blattidae	<i>Periplaneta</i>	1	1
Dermaptera	Anisolabididae	<i>Euborella</i>	0	5
Hymenoptera	Formicidae	<i>Forficula</i>	0	4
Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachyponera</i>	7	29
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i>	55*	64*
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	11	16
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	3	10
Hymenoptera	Ryparochromidae	<i>Pachycondyla</i>	5	12
Hymenoptera	Oecophylla	<i>Oecophylla</i>	16	17
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i>	5	5
Jumlah			231	361

Keterangan: *= Spesies dengan jumlah individu terbanyak

Struktur tanah, kandungan bahan organik, dan kelembaban tanah sangat mempengaruhi keberadaan serangga permukaan tanah. Selain itu Menurut Kinasih (2017) menjelaskan bahwa serasah pada tanah merupakan sumber nutrisi bagi organisme yang ada pada tanah. Lahan yang memiliki serasah dengan jumlah banyak akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah.

Penelitian entomologi di perkebunan kopi, genus *Monomorium* (famili Formicidae) dilaporkan sebagai genus serangga yang paling banyak ditemukan

pada permukaan tanah. Genus *Monomorium* dikenal sebagai semut arboreal kecil yang mampu memanfaatkan celah-celah sempit pada tanaman kopi, mulai dari batang, ranting, hingga buah yang terserang hama (Haneda & Yuniar, 2020). Di perkebunan kopi, ketersediaan tempat bersarang yang melimpah seperti serasah daun kering dan pohon pelindung, mendukung pembentukan koloni yang besar. Sifatnya yang *polygynous* (memiliki banyak ratu dalam satu koloni) memungkinkan mereka untuk berkembang biak dengan cepat dan melakukan ekspansi koloni melalui sistem *budding* (pemisahan koloni tanpa melalui penerbangan kawin yang berisiko) (Rizali & Rahardjo, 2024).

4.3 Peranan Serangga Permukaan Tanah

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdiri dari 9 genus merupakan serangga predator, 7 genus merupakan serangga herbivora 6 genus merupakan serangga dekomposer yang disajikan pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Peranan serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Stelidota</i>	Herbivora	A, B
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Diplotaxis</i>	Herbivora	A, B
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Serica</i>	Herbivora	A, B
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Dichotomius</i>	Decomposer	A, B
Coleoptera	Curculionidae	<i>Sitophilus</i>	Herbivora	A, B
Coleoptera	Curculionidae	<i>Coccotrypes</i>	Dekomposer	A, B
Coleoptera	Quedius	<i>Quedius</i>	Predator	A, B
Coleoptera	Chrysomidae	<i>Sphaeroderma</i>	Herbivora	A, B
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Omalium</i>	Predator	A, B
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Ozopora</i>	Decomposer	A, B
Blattodea	Eurycotis	<i>Eurycotis</i>	Detritivior	A, B
Blattodea	Ectobiidae	<i>Ectobius</i>	Dekomposer	A, B
Blattodea	Blattidae	<i>Periplaneta</i>	Detritivior	A, B
Dermaptera	Anisolabdidae	<i>Euborella</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Forficula</i>	Herbivora	A, B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachyponera</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Ryparochromidae	<i>Pachycondyla</i>	Predator	A, B
Hymenoptera	Oecophylla	<i>Oecophylla</i>	Predator	A, B
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i>	Herbivora	A, B

Keterangan: A= Borror dkk., 1996, B= BugGuide.net, 2025

Serangga yang berperan sebagai predator antara lain genus *Brachyponera*, *Monomorium*, *Euborella*, *Quedius*, *Pheidole*, *Pachycondyla*, *Oecophylla*, *Solenopsis*, *omalium*. Sebagian besar peranan serangga predato dari famili *Formicidae*, Dalam ekosistem perkebunan kopi, semut (famili *Formicidae*) merupakan salah satu kelompok predator paling dominan dan berperan penting dalam pengendalian populasi hama. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor ekologi, morfologi, dan perilaku yang mendukung peran mereka sebagai predator utama di lingkungan tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa semut terutama

genus *Monomorium*, *Pachycondyla*, dan *Oecophylla* mendominasi komunitas predator di perkebunan kopi dan berkontribusi signifikan dalam mengurangi populasi hama penghisap dan penggerek buah (Sari *et al.*, 2021). Hal ini memperkuat peran ekologis semut sebagai agen pengendali biologis yang alami dan berkelanjutan.

Peranan serangga sebagai herbivora antara lain dari genus *Stelidota*, *Diplotaxis*, *Serica*, *Sitophilus*, *Sphaeroderma*, *Gryllus*, *Forficula*. Serangga herbivora ini memiliki peran penting dalam ekosistem perkebunan kopi di Indonesia. Sebagai konsumen primer, serangga herbivora memakan bagian tanaman seperti daun, batang, dan buah, yang dapat memengaruhi pertumbuhan dan hasil panen kopi. Namun, keberadaan serangga herbivora juga mencerminkan keseimbangan ekosistem dan dapat menjadi indikator kesehatan lingkungan Perkebunan (Ayu, 2020). Dampak negatifnya dan beberapa serangga yang merugikan tanaman kopi dengan menghisap cairan dari cabang dan daun, merusak jaringan xylem tanaman, mengganggu aliran nutrisi dan air. Kehadiran serangga-serangga ini dapat menyebabkan stres pada tanaman dan menurunkan produktivitas kebun kopi. Namun, tidak semua dampak serangga herbivora bersifat negatif. Dalam ekosistem yang seimbang, mereka dapat menjadi bagian dari rantai makanan yang mendukung keanekaragaman hayati. Misalnya, kehadiran serangga herbivora dapat menarik predator alami seperti semut dari famili *Formicidae*, yang membantu mengendalikan populasi hama.

Peranan serangga sebagai dekomposer yaitu dari genus *Ozopora*, *Eurycotis*, *Ectobius*, *Coccotryper*, *Dichotomius*, *Periplaneta*. Serangga dekomposer memainkan

peran penting dalam ekosistem perkebunan kopi, terutama dalam proses dekomposisi bahan organik seperti serasah daun, ranting, dan sisa tanaman lainnya (Wulandari, 2018). Melalui aktivitas serangga tersebut, serangga ini membantu menguraikan materi organik menjadi unsur hara yang dapat diserap kembali oleh tanaman, sehingga mendukung kesuburan tanah dan produktivitas tanaman kopi. Secara keseluruhan, kehadiran serangga dekomposer di perkebunan kopi menunjukkan pentingnya menjaga keanekaragaman hayati dan keseimbangan ekosistem, dengan mendukung proses dekomposisi dan daur ulang nutrisi, serangga ini membantu meningkatkan kesuburan tanah dan produktivitas tanaman kopi secara berkelanjutan.

Tabel 4.3 Presentase serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No.	Perananan	Lokasi 1		Lokasi 2	
		Jumlah (individu)	Presentase (%)	Jumlah (individu)	Presentase (%)
1.	Predator	98	42,42	154	42,08
2.	Herbivora	93	40,26	118	32,24
3.	Dekomposer	40	17,32	89	24,65
	Jumlah	231	100	361	100

Berdasarkan persentase yang diketahui nilai peranan serangga permukaan tanah yang tertinggi yaitu serangga predator dimana pada lokasi 1 bernilai 42,42 dan pada lokasi 2 yaitu dengan nilai persentase 42,08. Serangga permukaan tanah yang memiliki peranan predator didominasi oleh famili formicidae dengan nilai individu terbesar total 98 pada lokasi 1 dan 154 pada lokasi 2. Dalam konteks pengendalian hayati semut ini memiliki peran sebagai predator alami terhadap

hama kopi. Keberadaan semut ini dapat mengurangi populasi hama secara signifikan, sehingga membantu petani dalam menjaga kesehatan tanaman kopi tanpa bergantung pada pestisida kimia.

Persentase peranan serangga yang selanjutnya yaitu serangga herbivora dimana pada lokasi 1 bernilai 40,26 dan pada lokasi 2 yaitu dengan nilai persentase 32,24 dan dengan total individu 93 pada lokasi 1 dan 118 pada lokasi 2. Serangga herbivora juga memainkan peran penting dalam ekosistem perkebunan kopi. Mereka menjadi sumber makanan bagi predator alami seperti burung, laba-laba, dan serangga predator lainnya, membantu menjaga keseimbangan populasi hama. Interaksi antara serangga herbivora dan musuh alaminya, seperti parasitoid dari ordo Hymenoptera, dapat digunakan dalam strategi pengendalian hayati. Keanekaragaman parasitoid ini berkontribusi dalam mengatur populasi hama secara alami, mengurangi ketergantungan pada pestisida kimia.

Peranan serangga selanjutnya yaitu serangga dekomposer pada lokasi 1 dengan presentase 17,31 dan pada lokasi 2 bernilai 24,65 dengan total individu 40 pada lokasi 1 dan pada lokasi 2 bernilai 49 individu. Serangga dekomposer memegang peranan penting dalam ekosistem perkebunan kopi, terutama dalam proses dekomposisi bahan organik seperti serasah daun dan ranting. Melalui aktivitas mereka, serangga ini membantu menguraikan materi organik menjadi unsur hara yang dapat diserap kembali oleh tanaman, sehingga mendukung kesuburan tanah dan produktivitas tanaman kopi. Aktivitas serangga dekomposer juga meningkatkan struktur tanah melalui pembentukan pori-pori yang

memfasilitasi pergerakan air dan udara, serta membantu dalam pengendalian populasi mikroorganisme patogen melalui kompetisi dan predasi.

Tabel 4.4 Analisis keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No.	Komunitas	Lokasi 1	Lokasi 2
1.	Jumlah Individu	231	361
2.	Jumlah Ordo	5	6
3.	Jumlah Famili	15	15
4.	Jumlah Genus	19	22
5.	Indeks Keanekaragaman (H')	2,469*	2,754*
6.	Indeks Dominansi	0,1123**	0,07985**
7.	Indeks Kemerataan	0,6562	0,7138
8.	IndekS Kesamaan Dua Lahan	0,88	

Keterangan : * berpengaruh signifikan pada uji T *diversity* $P = 3,402$

** tidak berbeda signifikan pada uji T *diversity* $P = 0,00563$

Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tabel 4.4 menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan pada lokasi 1 sebanyak 231 individu sedangkan pada lokasi 2 ditemukan jumlah individu sebanyak 261 yang terbagi dari 15 famili dan 19 genus yang ditemukan. Nilai dari indeks keanekaragaman yang diperoleh pada perkebunan kopi Desa Selorejo memiliki nilai 2,469 pada perkebunan kopi Desa Gadingkulon memiliki nilai 2,754. Hasil dari nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua lahan memiliki tingkat keanekaragaman tergolong sedang. Menurut Purwanti Kategori dalam Indeks keanekaragaman Shannon Wiener $H' < 1$ maka dapat dikategorikan rendah, $1 < H' < 3$, dikategorikan sedang dan $H' > 3$ dikategorikan tinggi. Nilai keanekaragaman jenis (H') menunjukkan jumlah jenis yang ditemukan pada lokasi pengamatan. Ekosistem yang memiliki keanekaragaman hayati tinggi dicirikan oleh banyaknya jumlah spesies dan distribusi individu yang relatif merata

antar spesies (keseragaman). Keanekaragaman tinggi menunjukkan stabilitas ekologis yang baik, produktivitas yang tinggi, dan ketahanan yang lebih kuat terhadap gangguan eksternal.

Nilai keanekaragaman T diversity itu sendiri adalah nilai deskriptif yang mengukur keragaman spesies (kekayaan dan pemerataan) pada satu atau lebih komunitas serangga permukaan tanah (Magurran, 2004). Perbedaan nyata terjadi jika hasil uji statistik (Uji-T) yang membandingkan keanekaragaman pada dua lokasi menunjukkan bahwa variasi antara rata-rata keanekaragaman kedua lokasi jauh lebih besar daripada variasi di dalam masing-masing kelompok, dengan kata lain secara statistik serangga permukaan tanah di dua habitat tersebut memiliki keanekaragaman yang berbeda signifikan (Zar, 2010), yang dapat disebabkan oleh perbedaan substansial dalam struktur serasah, kelembaban, atau tingkat gangguan antara kedua lokasi tersebut (Lövei & Sunderland, 1996). Perbedaan indeks Dominansi diuji lanjut menggunakan diversity t test untuk memastikan ada perbedaan yang signifikan/nyata atau tidak. Berdasarkan tabel 4.4 hasil nyata dari indeks dominansi pada kedua Lokasi menunjukkan nilai 0,00563 dimana artinya tidak berbeda secara signifikan. Sehingga serangga yang mendominasi di lokasi 1 dan 2 berbeda secara nyata dan proporsi kemunculan antar spesies relative sama atau tidak ada yang mendominasi. Menurut Tahitu dkk (2024), jika nilai sig. <0,05 maka X nya berpengaruh signifikan terhadap Y

Analisis pada parameter selanjutnya yaitu indeks dominansi (C) diperoleh nilai pada lokasi 1 yaitu 0,1123. Sedangkan pada lokasi 2 memiliki nilai 0,07985. Hal tersebut menunjukkan bahwa indeks dominansi pada kedua tempat tersebut

rendah. Nilai dari indeks ini berkisar antara 0 hingga 1. Nilai yang mendekati 1 menunjukkan dominansi tinggi oleh satu atau beberapa spesies, yang berarti keanekaragaman rendah. Sebaliknya, nilai yang mendekati 0 menunjukkan komunitas dengan distribusi spesies yang merata (Odum, 1996). Indeks dominansi berperan penting dalam menggambarkan struktur komunitas dan kestabilan ekosistem. Seperti dalam ekosistem yang mengalami gangguan pencemaran atau alih fungsi lahan, indeks dominansi cenderung meningkat karena hanya spesies tertentu yang mampu bertahan dan mendominasi habitat tersebut (Purba *et al.*, 2020).

Analisis parameter ketiga yaitu indeks kemerataan (E) pada tabel 4.4 menunjukkan nilai indeks kemerataan serangga permukaan tanah pada lokasi 1 yaitu 0,6562 sedangkan pada lokasi 2 memiliki nilai indeks kemerataan 0,7138. Nilai indeks kemerataan pada kedua lahan tergolong dalam kategori tinggi. Menurut Odum (1996) apabila nilai indeks kemerataan lebih rendah daripada 0,3 maka termasuk kedalam kemerataan tingkat rendah, jika nilai indeks kemerataan berada antara 0,3-0,6 maka termasuk kedalam kemerataan tingkat sedang, sedangkan apabila nilai indeks kemerataan antara 0,6-1 termasuk kedalam kemerataan tingkat tinggi. Indeks kemerataan yang tinggi menunjukkan bahwa individu-individu dari setiap spesies dalam suatu komunitas tersebar secara merata, tanpa ada spesies yang mendominasi secara signifikan., hal ini mencerminkan struktur komunitas yang seimbang, stabil, dan cenderung berada dalam kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan berbagai spesies secara proporsional (Magurran, 2004).

Analisis parameter keempat yaitu indeks kesamaan dua lahan (Cs) pada tabel 4.4 menunjukkan nilai pada lokasi 1 dan lokasi 2 memiliki nilai 0,88. Nilai tersebut menunjukkan bahwa indeks kesamaan dua lahan pada kedua tempat memiliki kesamaan tinggi terhadap komposisi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan. Nilai indeks berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai 0 menunjukkan tidak ada kesamaan spesies sama sekali, sedangkan nilai 1 menunjukkan kesamaan spesies yang sempurna antara dua lahan (Magurran, 2004). Menurut (Odum, 1996) dua lahan dengan indeks kesamaan tinggi menunjukkan bahwa kedua kawasan memiliki kondisi ekologis yang serupa atau memiliki riwayat gangguan yang sama. Sebaliknya, jika nilai kesamaan yang rendah bisa mengindikasikan adanya perbedaan signifikan dalam kondisi lingkungan, tingkat gangguan, atau riwayat penggunaan lahan.

Kesamaan kondisi lingkungan seperti iklim, suhu, kelembaban, dan jenis tanah berperan penting dalam menentukan komunitas spesies yang dapat bertahan di suatu lokasi (Krebs, 2009). Lahan yang memiliki kondisi fisik dan kimia yang serupa cenderung mendukung spesies yang sama, sehingga meningkatkan nilai indeks kesamaan. Selain itu, kesamaan tipe habitat misalnya, kedua lahan merupakan hutan primer atau sawah dengan sistem irigasi yang sama memungkinkan komunitas biotik yang mirip berkembang (Magurran, 2004).

Berdasarkan hasil penelitian di perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon, menunjukkan serangga yang ditemukan di perkebunan kopi Desa Gadingkulon lebih banyak dibanding dengan di Desa Selorejo. Tingginya jumlah serangga menunjukkan bahwa keanekaragaman hewan ciptaan Allah, Sebagaimana

yang telah dijelaskan dalam firman Allah Q.S Al An-Nur ayat 45 yaitu:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِنْ مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَى كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ

Artinya: “Allah menciptakan semua jenis hewan dari air. Sebagian berjalan dengan perutnya, sebagian berjalan dengan dua kaki, dan sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang Dia kehendaki. Sesungguhnya Allah Mahakuasa atas segala sesuatu.”

Menurut As-Syaukani (1930) dalam *tafsir Fathul Qadir* yang ditahqiq oleh Ibrahim (1994) menjelaskan bahwa Allah SWT lalu menyebutkan bukti ketiga di antara keajaiban-keajaiban hewan dan kedetailan ciptaan-Nya, (*dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air*). Kata *dabbah* adalah setiap hewan (makhluk bernyawa) yang merangkak di bumi. Dikatakan *dabba-yadibbu-fahuwa dabbu* (merangkak), dan huruf *haa'* (yakni *ta' marbutah dabbah*) untuk mubalaghah. Makna “*dari air*” adalah dari air mani.

Menurut Al-Qurthubi (1950) dalam tafsir tafsir *al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* yang ditaqliq oleh Al-Hifnawi (1996) “*Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air.*” Kata *dabbah* adalah setiap hewan melata di muka bumi. Kata ini dibentuk dari kata *dabba-yadibbu-fahuwa dabbu*. Huruf *ha'* yang terdapat pada kata *dabbah* adalah *ha' mubalaghah*. “*Dari air*” berdasarkan firman Allah ini, maka jin dan malaikat tidak termasuk kedalam ayat ini. Sebab kita belum pernah mengetahui kalau mereka diciptakan dari air. Yang benar, dalam hadist shahih dinyatakan bahwa malaikat itu diciptakan dari cahaya, sedangkan jin diciptakan dari api.

Katsir (1994) dalam *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsir* yang diterjemahkan oleh Ghoffar dkk (2003) menjelaskan dalam Firman Allah,

“Sebagian dari hewan itu ada yang berjalan diatas perutnya,” seperti ular dan sejenisnya. Firman Allah, “Sebagian berjalan dengan dua kaki,” seperti manusia dan burung. Firman Allah “Sedang Sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki,” seperti hewan ternak dan binatang-binatang lainnya. Oleh sebab itu Allah berfirman, “Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya” yakni menciptakan dengan kekuasaan-Nya, karena apa yang dikehendaki-Nya pasti terjadi dan apa yang tidak dikehendaki-Nya pasti tidak akan terjadi. Dalam surah lain menyebutkan variasi fisik seperti warna sebagai bentuk keindahan dan keberagaman ciptaan Allah yang patut direnungkan. Seperti yang dijelaskan dalam Q.S Fathiir ayat 28 yang berbunyi:

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

Artinya: “(Demikian pula) di antara manusia, makhluk bergerak yang bernyawa, dan hewan-hewan ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Di antara hamba-hamba Allah yang takut kepada-Nya, hanyalah para ulama. Sesungguhnya Allah Mahaperkasa lagi Maha Pengampun

Menurut As-Syaukani (1930) dalam *tafsir Fathul Qadir* yang ditahqiq oleh Ibrahim (1994) menjelaskan bahwa (*demikian(pula)*) terkait dengan yang setelahnya, yakni seperti hujan dan penghayatan terhadap makhluk-makhluk Allah serta keberagamannya itulah takutnya para ulama dari antara para hamba-Nya kepada Allah. Makna (*demikian(pula)*) yakni beragam seperti beragamnya itu. Ini Adalah sifat untuk mashdar yang dibuang, perkirannya: bermacam-amcam warnanya dengan keberagaman seperti demikian. Yakni beragamnya gunung-gunung dan buah-buahan.

Katsir (1994) dalam *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsiir* yang

diterjemahkan oleh Ghoffar dkk (2003) menjelaskan Firman Allah Ta'ala, "*Dan demikian pula diantara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya).*" Yaitu, demikian pula halnya makhluk-makhluk hidup, berupa manusia dan *ad Dawaab*, yaitu binatang melata, yakni halnya setiap binatangmelata yang berjalan dengan empat kaki.

Menurut Al-Qurthubi (1950) dalam tafsir tafsir *al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* yang ditauhiq oleh Al-Hifnawi (1996) "*Demikian (pula)*" disini adalah penutup kalimat. Maksudnya, seperti itulah kondisi ketakutan para hamba Ketika takut. Setelah itu Allah SWT melanjutkan dengan firman-Nya "*Sesungguhnya yang takut kepada Allah diantara hamba-hamba-Nya hanyalah ulama.*" Yang dimaksud dengan ulama disini Adalah mereka yang takut akan kekuasaan Allah.

4.4 Analisis Sifat Fisika Udara Dan Kimia Tanah Pada Perkebunan Kopi Desa

Selorejo Dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan terdapat dua jenis faktor lingkungan yang diamati pada penelitian ini yaitu faktor fisika udara dan faktor kimia tanah. Faktor kimia tanah terdiri dari bahan organik, pH, N Total, C/N Rasio, C-Organik, Fosfor (P) dan Kalium (K). sedangkan faktor fisika pada udara yang diukur yaitu suhu pada tanah dan kelembaban udara.

4.4.1 Faktor Fisika udara

Hasil analisis faktor fisika udara yang dilakukan pada kedua lahan Perkebunan Kopi Desa Selorejo Dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten

Malang yaitu analisis suhu dan kelembaban udara terdapat pada tabel 4.5

4.5 Hasil analisis faktor fisika udara pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo Dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No.	Fakto Fisika	Lokasi 1	Lokasi 2
1.	Suhu (°C)	28,2 ±0,49	28,9 ±0,25
2.	Kelembapan Udara (%)	58,7 ±3,74	61,3 ±1,25

Parameter faktor fisika udara yaitu suhu dan kelembaban udara dimana hal tersebut dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan. Analisis yang pertama yaitu suhu pada tabel 4.5 diketahui pada lokasi 1 memiliki nilai suhu tanah sebesar 28,2°C sedangkan lokasi 2 memiliki nilai 28,9°C. Kedua lahan tersebut memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Suhu optimal bagi banyak spesies serangga tropis berkisar antara 25°C hingga 30°C, karena dalam rentang tersebut metabolisme serangga, aktivitas makan, dan reproduksi berada pada tingkat maksimal (Triplehorn & Johnson, 2005). Suhu ini mampu meningkatkan kecepatan pergerakan dan pencarian makan, serta meningkatkan laju reproduksi bagi beberapa spesies detritivor dan predator tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi dan pengendalian hayati. Suhu yang diperoleh tersebut ditentukan oleh musim yang dimana pada pengambilan data dilakukan pada saat musim hujan.

Musim hujan membawa perubahan signifikan pada suhu dan kelembapan udara di perkebunan kopi, yang secara langsung memengaruhi aktivitas serangga tanah. Selama musim hujan, suhu cenderung menurun akibat meningkatnya kelembapan dan berkurangnya intensitas sinar matahari yang mencapai permukaan

tanah. Suhu sangat menentukan kehadiran dan kepadatan serangga. Suhu yang terlalu tinggi nantinya akan berdampak pada proses fisiologi, reproduksi dan metabolisme semut. Beberapa serangga permukaan tanah seperti genus monomorium, pheidole, forficula serta beberapa genus hymenoptera dan coleoptera (Septa, 2022) memiliki kemampuan bertahan hidup ini selama musim hujan didukung oleh adaptasi fisiologis dan perilaku. Seperti mampu membangun sarang yang tahan terhadap kelembapan tinggi dan sistem ventilasi yang baik dan mencari perlindungan dibawah serasah atau batuan

Parameter fisika yang kedua yaitu kelembapan udara. Berdasarkan tabel 4.5 diketahui kelembapan pada lokasi 1 bernilai 58,7%. Sedangkan pada lokasi 2 bernilai 61,3%, selisih pada kedua lahan tersebut sebesar 2,6%. Kelembapan udara memiliki hubungan yang sangat krusial dan bersifat langsung, terutama karena sebagian besar serangga permukaan tanah memiliki adaptasi yang membuatnya rentan terhadap kehilangan air. Kelembapan udara yang tinggi di lapisan serasah berfungsi untuk mempertahankan turgor tubuh serangga dan mencegah penguapan air yang berlebihan. Di perkebunan kopi, kelembapan udara yang stabil, terutama di lapisan serasah di atas tanah, memungkinkan serangga ini untuk aktif mencari makan dan bereproduksi tanpa risiko kekeringan. Sebaliknya, kelembapan udara yang rendah akan memaksa serangga untuk mencari perlindungan ke bawah permukaan tanah yang lebih dalam atau mati.

Kelembapan udara di perkebunan kopi tidak hanya memengaruhi serangga secara langsung, tetapi juga secara tidak langsung melalui penciptaan iklim mikro serasah yang optimal. Kelembapan udara yang tinggi berkorelasi dengan tingkat

kelembapan serasah dan tanah yang lebih tinggi. Lapisan serasah di bawah pohon kopi menjadi habitat mikro yang ideal hanya jika kelembapannya terjaga. Kondisi lembap ini mendukung pertumbuhan mikroorganisme dan jamur yang menjadi makanan bagi serangga detritivor dan mangsa bagi predator (Lövei & Sunderland, 1996). Dengan demikian, kelembapan udara yang stabil di bawah naungan pohon kopi akan meningkatkan keanekaragaman karena mendukung keberlangsungan hidup detritivor (sumber makanan) dan predator (penyeimbang ekosistem). Perkebunan kopi, pohon naungan mengurangi intensitas sinar matahari yang mencapai permukaan tanah, sehingga mengurangi laju transpirasi dan penguapan (evapotranspirasi) dari serasah dan tanah (Wiradana *et al.*, 2017).

Lokasi penelitian pada lokasi 1 merupakan lahan tertutup dengan tutupan pinus sedangkan pada lokasi 2 merupakan lahan terbuka, kelembapan tinggi terjadi pada lahan terbuka yang dimana pengambilan parameter dilakukan setelah terjadinya hujan, sehingga nilai kelembapan pada lokasi 2 lebih tinggi daripada lokasi 1. Naungan dari pohon peneduh dapat memengaruhi tingkat kelembapan tanah, di mana keberadaan pohon tersebut menurunkan suhu lingkungan dan meningkatkan kelembapan tanah secara signifikan.

Nilai standar deviasi suhu pada tabel 4.5 yaitu lokasi pertama dengan nilai standar deviasi sebesar 0,49°C dan lokasi kedua sebesar 0,25°C, perbedaan ini memberikan informasi penting terkait kestabilan suhu di masing-masing lokasi. Nilai yang lebih tinggi pada lokasi pertama menunjukkan bahwa fluktuasi suhu di sana lebih besar dibandingkan dengan lokasi kedua, yang memiliki standar deviasi lebih kecil dan menggambarkan kondisi suhu yang lebih stabil. Menurut Sudjana

(2005), semakin besar nilai standar deviasi suatu data, semakin besar pula variasi data terhadap nilai rata-ratanya. Hal ini berarti bahwa suhu di lokasi pertama memiliki ketidakteraturan yang lebih tinggi, kemungkinan karena pengaruh mikroklimat, penutupan vegetasi, atau gangguan aktivitas manusia yang lebih besar. Sebaliknya, lokasi kedua dengan standar deviasi lebih rendah menunjukkan suhu yang cenderung konstan dan memiliki distribusi yang lebih seragam dari waktu ke waktu. Keadaan ini mungkin dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang lebih stabil, seperti tutupan lahan yang homogen atau kondisi topografi yang mendukung kestabilan termal.

Pada penelitian ini, nilai standar deviasi kelembapan di lokasi pertama tercatat sebesar 3,74%, sedangkan di lokasi kedua sebesar 1,25%. Perbedaan nilai ini mengindikasikan bahwa kelembapan udara di lokasi pertama cenderung lebih bervariasi, sementara di lokasi kedua kelembapan lebih stabil dan konsisten dari waktu ke waktu. Menurut Sugiyono (2013), standar deviasi yang besar menandakan sebaran data yang luas terhadap nilai rata-rata, yang berarti bahwa kelembapan pada lokasi pertama lebih dipengaruhi oleh variabel lingkungan yang berubah-ubah, seperti intensitas cahaya matahari, curah hujan, dan sirkulasi udara. Lokasi dengan fluktuasi kelembapan tinggi seperti ini dapat berdampak pada proses fisiologis organisme tanah, terutama mikroorganisme dan serangga yang sensitif terhadap perubahan kelembapan.

4.4.2 Faktor Kimia Tanah

Hasil analisis faktor kimia tanah yang dilakukan pada kedua lahan perkebunan kopi Desa Selorejo dan Desa Gadingkulon yaitu analisis pH tanah, C-

Organik, N total, C/N rasio, bahan organik, fosfor dan kalium terdapat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil analisis faktor kimia tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon

No.	Faktor kimia tanah	Desa selorejo	Keterangan	Desa Gadingkulon	Keterangan
1.	Ph	6,9	Netral	7	Netral
2.	C-Organik %	1,36	Rendah	1,33	Rendah
3.	N-total %	0,102	Rendah sekali	0,103	Rendah sekali
4.	C/N Rasio	13,32	Sedang	12,93	Sedang
5.	Bahan organik %	2,34		2,29	
6.	Fosfor (ppm)	9,38	Rendah	13,94	Sedang
7.	Kalium (mg/100)	0,20	Rendah	0,35	Rendah

Keterangan: Laboratorium UPT PATPH Bedali Lawang

Parameter faktor kimia tanah yang pertama yaitu pH tanah dengan memperoleh hasil nilai 6,9 pada lokasi 1 dan nilai 7 pada lokasi 2. Keanekaragaman serangga permukaan tanah dipengaruhi oleh berbagai hal salah satunya yaitu pH tanah, Menurut Ayu (2020) pH tanah mempunyai peran penting dalam menentukan struktur komunitas serangga. pH tanah yang seimbang serta kondisi lingkungan yang mendukung menentukan tingginya keanekaragamans serangga tanah. Lingkungan dengan pH seimbang mendukung ketersediaan nutrisi dan kondisi yang optimal bagi serangga penyerbuk dan predator alami, yang berkontribusi pada kesehatan tanaman dan produktivitas perkebunan kopi.

Parameter kimia selanjutnya yaitu C-Organik berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai C-Organik pada lokasi bernilai 1,36 sedangkan pada staisun 2 bernilai 1,33. Nilai C-Organik pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kategori rendah. C-Organik merupakan indikator utama keberadaan kandungan bahan organik hasil

dekomposisi sisa tanaman dan organisme yang menentukan kesuburan tanah, Menurut Supriyadi (2008), kandungan bahan organik dikategorikan sebagai sangat rendah apabila $<2\%$, rendah apabila $2-10\%$, dan tinggi jika $>10\%$. Rendahnya C-Organik membatasi keberadaan serangga tanah yang berperan penting dalam ekosistem, kandungan kedua lahan nilai C-Organik tidak jauh berbeda dan masih ditemukan keberadaan dekomposer. Menurut Arthawidya (2017), kadar C-Organik mengalami penurunan akibat proses dekomposisi yang dilakukan oleh mikroorganisme tanah. Mikroorganisme ini berperan sebagai pengurai yang memanfaatkan bahan organik dalam tanah, terutama saat terjadi peningkatan signifikan dalam laju mineralisasi bahan organik.

Parameter kimia selanjutnya yaitu N-total berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata N-total pada lokasi 1 bernilai $0,102\%$ sedangkan pada lokasi 2 bernilai $0,103\%$. Nilai N-total pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria rendah sekali. Menurut klasifikasi umum, kandungan N-total dalam tanah dikategorikan sebagai berikut: sangat rendah $<0,1\%$, rendah jika $0,1-0,2\%$, sedang $0,2-0,5\%$, dan tinggi $>0,5\%$. Tanah dengan kandungan N-total sangat rendah cenderung memiliki aktivitas mikroba yang terbatas, menghambat dekomposisi bahan organik, dan mengurangi ketersediaan nutrisi bagi tanaman. Hal ini dapat menyebabkan penurunan produktivitas tanaman dan mengganggu keseimbangan ekosistem tanah. Selain itu, rendahnya N-total dapat mempengaruhi komunitas serangga tanah, terutama yang bergantung pada bahan organik sebagai sumber makanan dan habitat.

Parameter kimia selanjutnya yaitu C/N rasio berdasarkan tabel 4.6 diketahui

bahwa nilai rata-rata C/N rasio pada lokasi 1 bernilai 13,32 sedangkan pada lokasi 2 bernilai 12,93. C/N rasio pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria sedang. Berdasarkan data dari Laboratorium Unit Pelaksana Teknik Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang (2022), rasio C/N dengan nilai di bawah 5 dikategorikan sangat rendah. Jika nilainya berada antara 5 hingga 10, termasuk dalam kategori rendah. Nilai antara 11 hingga 15 tergolong sedang, sedangkan nilai antara 16 hingga 20 termasuk kategori tinggi. Apabila rasio C/N melebihi angka 20, maka diklasifikasikan sebagai sangat tinggi.

C/N rasio pada tingkat sedang menciptakan lingkungan yang kondusif bagi aktivitas mikroorganisme di dalam tanah. Mikroba tanah membutuhkan proporsi karbon dan nitrogen yang seimbang untuk mendukung proses pertumbuhan dan reproduksi mereka. Ketika keseimbangan ini tercapai, dekomposisi bahan organik berlangsung secara efektif, menghasilkan humus yang memperbaiki struktur tanah serta meningkatkan kemampuan tanah dalam menyimpan air. Selain itu, proses mineralisasi nitrogen berjalan secara maksimal, sehingga nitrogen dapat tersedia secara cukup bagi tanaman dan organisme lain yang hidup di tanah.

Parameter kimia selanjutnya yaitu bahan organik berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata bahan organik pada lokasi 1 bernilai 2,34% sedangkan pada lokasi 2 bernilai 2,29%. Nilai bahan organik pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria sedang. Berdasarkan klasifikasi umum, kadar bahan organik yang kurang dari 1% digolongkan sebagai sangat rendah. Jika berada dalam rentang 1 hingga 2%, termasuk kategori rendah. Untuk kadar antara 2 sampai

3%, dikategorikan sedang, sedangkan nilai yang melebihi 3% termasuk dalam kategori tinggi. Kandungan bahan organik tanah berbanding lurus dengan peningkatan keanekaragaman serangga tanah, dengan nilai indeks keanekaragaman sedang menunjukkan bahwa kondisi lingkungan, termasuk kandungan bahan organik tanah, cukup mendukung kehidupan berbagai spesies serangga (Ayu, 2020). Kandungan bahan organik 2% cukup optimal untuk mendukung pertumbuhan dan aktivitas biologis, dapat menciptakan lingkungan yang mendukung bagi mikroorganisme tanah, seperti bakteri, jamur, dan fauna tanah lainnya.

Parameter kimia selanjutnya yaitu fosfor (P), berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata fosfor pada lokasi 1 bernilai 9,38 ppm termasuk dalam kategori sedang, pada lokasi 2 bernilai 13,94 ppm termasuk dalam kategori sedang. Tanah dengan kadar fosfor rendah cenderung membatasi pertumbuhan tanaman dan memerlukan penambahan pupuk fosfor untuk meningkatkan produktivitas. Sementara itu, tanah dengan kadar fosfor sedang cukup untuk pertumbuhan tanaman dan mendukung pertumbuhan mikroba yang berperan dalam dekomposisi bahan organik dan siklus hara.

Parameter kimia selanjutnya yaitu kalium (K), berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata kalium pada lokasi 1 bernilai 0,20 sedangkan pada lokasi 2 perkebunan kopi bernilai 0,35. Nilai kalium pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria rendah. Kadar kalium dalam tanah mempengaruhi kesehatan tanaman kopi yang berdampak langsung pada keanekaragaman serangga di perkebunan. Tanaman yang sehat menyediakan habitat dan sumber makanan

yang lebih baik bagi berbagai spesies serangga, termasuk penyerbuk dan predator alami hama. Sebaliknya, tanaman yang mengalami defisiensi kalium cenderung lebih rentan terhadap serangan hama dan penyakit, yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem serangga di perkebunan.

Berdasarkan analisis terhadap faktor fisika dan kimia tanah, perbedaan tutupan lahan memberikan pengaruh terhadap variasi kandungan tanah. Pengelolaan lahan yang berbeda juga berdampak pada kandungan unsur hara serta kualitas tanah, yang pada gilirannya memengaruhi jenis tanaman yang mampu tumbuh di atasnya.

4.5 Uji Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

Hasil analisis korelasi faktor fisika dan kimia tanah berupa suhu, kelembaban tanah, bahan organik, pH, N Total, C/N rasio, C-Organik, Fosfor (P) dan Kalium (K). pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil uji korelasi sifat fisika dan kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah

Genus	Faktor fisika dan kimia tanah								
	Suhu	RH	pH	C-or	N-total	C/N	BO	P	K
Y1	0,415	0,624	0,290	-0,625	0,562	-0,716	-0,662	0,910	0,712
Y2	-0,683	0,477	0,265	0,399	-0,460	0,420	0,307	-0,307	-0,306
Y3	0,573	0,128	0,283	-0,345	-0,872	-0,599	-0,392	0,851	0,398
Y4	0,550	0,498	0	-0,849	0,403	-0,786	-0,868	0,806	0,847
Y5	-0,371	0,864	-0,123	0,024	-0,067	0,015	0,011	0,370	0,114
Y6	0,699	0,266	0,349	-0,956	0,416	-0,910	-0,938	0,724	0,982
Y7	-0,061	0,505	-0,567	-0,441	-0,379	-0,134	-0,448	0,082	0,351
Y8	0,711	0,077	0,316	-0,649	0,685	-0,787	-0,635	0,803	0,746
Y9	0,008	0,422	0,826	-0,107	0,320	-0,294	-0,133	0,409	0,248
Y10	0,283	0,389	-0,182	-0,787	-0,1842	-0,5081	-0,764	0,271	0,731
Y11	0,560	0,378	0,415	-0,568	0,765	-0,742	-0,615	0,921	0,622
Y12	0,057	0,272	-0,228	-0,487	-0,372	-0,237	-0,431	0,023	0,514
Y13	0,261	0,520	0,331	-0,259	0,642	-0,494	-0,291	0,850	0,435
Y14	0,01	0,254	0,521	-0,093	0,135	-0,229	-0,048	0,287	0,330
Y15	0,541	0,518	0,467	-0,906	0,379	-0,872	-0,909	0,771	0,954
Y16	-0,933	0,569	-0,097	0,573	-0,734	0,662	0,580	-0,472	-0,439
Y17	-0,063	0,582	0,451	0,041	0,440	-0,210	0,003	0,607	0,162
Y18	0,195	-0,029	0,239	-0,490	-0,259	-0,302	-0,435	-0,097	0,473
Y19	0,427	0,427	0,559	-0,484	-0,121	-0,378	-0,477	0,166	0,513
Y20	0,424	-0,051	0,415	-0,113	0,765	-0,374	0,177	0,560	0,097
Y21	0,129	0,077	-0,632	-0,433	-0,343	-0,141	-0,397	-0,047	0,346
Y22	0,551	0,265	0,269	-0,923	0,146	-0,773	-0,897	0,487	0,909

Keterangan: angka tebal= nilai tertinggi

Y1: *Stelidota*, Y2: *Diplotaxis*, Y3: *Serica*, Y4: *Brachyponera*, Y5: *Monomorium*, Y6: *Euborellia*, Y7: *Sithophilus*, Y8: *Quedius*, Y9: *Pheidole*, Y10: *Pachycondyla*, Y11: *Ozopora*, Y12: *Oecophylla*, Y13: *Solenopsis*, Y14: *Eurycotis*, Y15: *Ectobius*, Y16: *Sphaeroderma*, Y17: *Coccotrypes*, Y18: *Ghryllus*, Y19: *Dichotomius*, Y20: *Omalius*, Y21: *Periplaneta*, Y22: *Forficula*

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter suhu pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *sphaeroderma* dengan nilai -0,93368. Hal tersebut menunjukkan nilai korelasi yang negatif dan berbanding terbalik, artinya jika suhu tinggi maka individu juga semakin rendah. Suhu lingkungan merupakan faktor abiotik yang sangat memengaruhi kehidupan serangga, termasuk jumlah individu dalam suatu populasi. penelitian menunjukkan bahwa suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan penurunan jumlah individu serangga karena berbagai faktor fisiologis dan ekologis.

Hasil uji korelasi yang kedua yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan kelembaban tanah pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus monomorium dengan nilai 0,8645. bahwa nilai korelasi keanekaragaman terhadap kelembapan positif, yang berarti semakin tinggi kelembapan, maka semakin tinggi pula jumlah serangga tanah (Firdaus, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kelembapan yang tinggi menciptakan kondisi iklim mikro yang mendukung bagi serangga, seperti menyediakan kelembapan yang diperlukan untuk aktivitas fisiologis dan reproduksi.

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter pH pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus Pheidole dengan nilai 0,82687. Menurut Elizabeth et.al (2021) kelimpahan fauna permukaan tanah dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu udara, suhu tanah, dan pH tanah. jika pH tanah memiliki korelasi positif dengan kelimpahan serangga permukaan tanah, yang berarti bahwa semakin tinggi pH tanah, maka jumlah individu serangga juga meningkat. menciptakan kondisi yang mendukung bagi kehidupan serangga tanah. Pada pH ini, aktivitas mikroba tanah meningkat, yang pada gilirannya menyediakan lebih banyak sumber makanan bagi serangga. Selain itu, pH yang lebih tinggi dapat meningkatkan ketersediaan nutrisi penting seperti kalsium dan magnesium, yang berkontribusi pada kesehatan dan reproduksi serangga.

Hasil uji korelasi yang keempat yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan C-Organik pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus Euborellia dengan nilai -0,95637. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan

bahwa nilai korelasi antara kelembaban tanah dengan genus *Euborellia* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. C-organik yang tinggi telah dimanfaatkan oleh fauna tanah dan tanaman, sehingga ketersediaannya menurun meskipun populasi serangga tinggi. Selain itu, aktivitas dekomposisi yang intensif dapat meningkatkan suhu dan kelembaban tanah, yang mungkin tidak optimal bagi beberapa spesies serangga

Hasil uji korelasi kelima yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan N-total pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi memperoleh nilai tertinggi pada genus *Serica* yaitu dengan nilai -0,8724654. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara kelembaban tanah dengan genus *Serica* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. Peningkatan N-total berkaitan dengan penurunan jumlah individu serangga tanah. Hal ini disebabkan oleh perubahan struktur komunitas serangga akibat peningkatan nutrisi yang menguntungkan spesies tertentu namun merugikan yang lain.

Hasil uji korelasi yang keenam yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan C/N rasio pada tabel 4.7. Memperoleh nilai tertinggi pada genus *Euborellia* dengan nilai -0,93856. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara C/N rasio dengan genus *Euborellia* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. Analisis korelasi negatif antara rasio C/N yang tinggi dan jumlah individu serangga menunjukkan bahwa peningkatan rasio C/N dapat berkontribusi pada penurunan populasi serangga tertentu sehingga menyebabkan imobilisasi nitrogen oleh mikroorganisme tanah, sehingga mengurangi ketersediaan nitrogen bagi organisme lainnya, termasuk

serangga. Kondisi ini dapat menghambat pertumbuhan dan reproduksi serangga yang memerlukan nitrogen dalam jumlah cukup untuk metabolisme dan perkembangan dan memperlambat proses dekomposisi bahan organik, sehingga mengurangi ketersediaan sumber makanan bagi serangga detritivor.

Hasil uji korelasi yang ketujuh yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan bahan organik pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Euborellia* dengan nilai $-0,93856$. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara bahan organik dengan genus *Euborellia* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. Hal ini disebabkan karena C-organik yang tinggi telah dimanfaatkan oleh fauna tanah dan tanaman, sehingga ketersediaannya menurun meskipun populasi serangga tinggi. Selain itu, aktivitas dekomposisi yang intensif dapat meningkatkan suhu dan kelembapan tanah, yang mungkin tidak optimal bagi beberapa spesies serangga. kondisi lingkungan yang berubah akibat dekomposisi cepat dapat mengurangi kelimpahan serangga. (Wulandari et.al, 2017).

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter fosfor (P) pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *stelidota* dengan nilai $-0,91088$. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara fosfor dengan genus *Stelidota* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Peningkatan biomassa tanaman menyediakan lebih banyak sumber makanan dan habitat bagi serangga permukaan tanah. Selain itu, fosfor juga mendukung aktivitas mikroorganisme tanah yang berperan dalam dekomposisi bahan organik, menghasilkan nutrisi yang dapat dimanfaatkan oleh

serangga.

Hasil uji korelasi yang terakhir yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan kalium (K) pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Euborellia* dengan nilai 0,98297. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara kalium dengan genus *Euborellia* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Ketersediaan kalium yang tinggi dalam tanah tidak hanya mendukung pertumbuhan tanaman, tetapi juga dapat memengaruhi komunitas serangga permukaan tanah secara positif. kalium dapat mendukung keberagaman serangga tertentu yang berperan dalam ekosistem tanah. Hubungan antara kadar kalium dan kelimpahan serangga dapat bervariasi tergantung pada spesies serangga dan kondisi lingkungan lainnya.

BAB V **PENUTUP**

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian di kawasan perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang yaitu sebagai berikut:

1. Genus serangga permukaan tanah yang diperoleh pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang berjumlah 22 genus yaitu *Stelidota*, *Dilpotaxis*, *Serica*, *Brachyponera*, *Monomorium*, *Euborellia*, *Sitophilus*, *Quedius*, *Pheidole*, *Pachycondyla*, *Ozopora*, *Oecophylla*, *Solenopsis*, *Eurycotis*, *Ectobius*, *Sphaeroderma*, *Coccotrypes*, *Gryllus*, *Dichotomius*, *Omalium*, *Periplaneta*, dan *Forficula*.
2. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo sebesar 2,469 dan perkebunan kopi Gadingkulon bernilai 2,754. Indeks dominansi serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo memperoleh hasil 0,1123 sedangkan pada perkebunan kopi Gadingkulon bernilai 0,07985. Nilai indeks kemerataan serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo bernilai 0,6562 sedangkan nilai kemerataan pada perkebunan kopi Gadingkulon yaitu 0,7138. Nilai indeks kesamaan dua lahan pada perkebunan kopi Desa Selorejo Dan Gadingkulon bernilai 0,88.
3. Sifat fisika udara dan kimia tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,2°C, kelembaban 58,7%, pH 6,9, C-Organik 1,36, N-total 0,102%, C/N rasio 13,32, Bahan Organik 2,34%, Kalium 0,20 (mg/100),

dan fosfor 9,38 (ppm), sedangkan pada perkebunan kopi Desa Gadingkulon memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 28,9°C, kelembaban udara 61,3%, pH 7, C-Organik 1,33%, N-total 0,103%, C/N rasio 12,93, Bahan Organik 2,29%, Kalium 0,35 (mg/100), dan fosfor 13,94 (ppm).

4. Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan sifat fisika udara dan kimia tanah pada perkebunan kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon memiliki korelasi yang kuat antara suhu dengan genus *Sphaeroderma*, kelembaban dengan monomorium, pH dengan *Pheidole*, C-organik dengan *Euborellia*, N-total dengan *Serica*, C/N rasio dengan *Euborellia*, bahan organik dengan *Euborellia*, P (fosfor) dengan *Stelidota* dan K (kalium) dengan *Euborellia*.

5.2 Saran

Saran yang diberikan kepada penelitian selanjutnya adalah agar bisa melakukan penelitian menggunakan metode atau jenis perangkat yang berbeda dan dilakukan pada musim yang berbeda. Perlu adanya pengambilan data lebih lanjut mengenai faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, C. R. (2022). *Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana Dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang*. Skripsi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Allen, H. R. (2017). *Biology and Behavior of the Asian Needle Ant, Brachyponera chinensis (Emery)*. (Doctoral dissertation, Clemson University). Clemson University Repository.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 4. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 7. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 11. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 14. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 13. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Al-Qurthubi, A. A. M. (1950). *Tafsir Al-Qurthubi Al-Jami' li Ahkam al-Qur'an* jilid 1. Di ta'liq oleh Muhammd Ibrahim Al-Hifnawi. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Arthawidya, J. (2017). Analisis Komposisi Terbaik dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Buah Pisang, Sayuran, dan Kotoran Sapi dengan Parameter C-Organik, N-Total, Fosfor, Kalium dan C/N Rasio menggunakan Metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 6(3), Halaman.
- As-Syaukani, Imam (1930). *Tafsir Fathul Qadir* (10). Ditahqiq oleh Sayyid Ibrahim. Jakarta: Pustaka Azzam.
- Ayuningsih, L. A., Nasirudin, M., & Wardhani, Y. (2021). Keanekaragaman Serangga di Perkebunan Kopi Excelsa Desa Panglungan Kabupaten Jombang Jawa Timur. *Agrosaintifika: Jurnal Ilmu Pertanian*, 3(1), 1-10.
- Aziz, A. (2013). Analisis Kandungan Unsur Fosfor (P) dalam Kompos Organik Limbah Jamur dengan Aktivator Ampas Tahu. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 1(1), 20-26.
- Az-Zuhaili, W. (2014). *Tafsir Al-Munir: Aqidah, Syariah, Manhaj* (15). Diterjemahkan oleh al-kattani, abdul hayyie. Depok: Gema Insani Press.
- Basna, B. R., Suliati, S., Jannah, H. L., & Arwindo, D. (2017). Pola Distribusi Serangga Tanah Berdasarkan Tipe Mikrohabitat di Kebun Raya Lemor, Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 17(2), 1-10.

- Borror, D. J., Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Brunke, A. J., & Marshall, S. A. (2011). Contributions to the Faunistics and Bionomics of Staphylinidae (Coleoptera) in Northeastern North America: Discoveries Made Through Study of the University of Guelph Insect Collection, Ontario, Canada. *ZooKeys*, 75, 29–68.
- Covich, A. P., & Thorp, J. H. (2001). External Morphology and Tagmosis in Crustacea. Dalam *Ecology and Classification of North American Freshwater Invertebrates* (2nd ed.). Academic Press.
- Elizabeth, D., Hidayat, J. W., & Tarwotjo, U. (2021). Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga pada Sawah Organik dan Konvensional di Sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 17-23.
- Fachrul, M. F. (2007). *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Firdaus, M. W., & Salmia. (2023). Diversitas Serangga Tanah di Kebun Kakao Dusun Pessunan Kecamatan Campalagian Sulawesi Barat. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terpadu*, 12(2), 66-80.
- Firmansyah, M., Ramadhan, S., & Yuliyanto, B. (2018). Keanekaragaman Semut (Formicidae) di Lahan Pertanian dan Permukiman di Wilayah Tropis Indonesia. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 165-174.
- Foelix, R. F. (2011). *Biology of Spiders* (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press.
- Fuadi, N. (2013). *Pengaruh Dosis Kalium Dan Fosfat Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Kedelai (Glycine max (L) Merrill.)*. [Doctoral dissertation, Universitas Teuku Umar Meulaboh].
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. (2014). *The Insects: An Outline of Entomology* (5th ed.). Wiley-Blackwell.
- Hanafiah, K. A. (2014). *Biologi Tanah: Ekologi & Makrobiologi Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Haneda, N. F., & Yuniar, N. (2015). Komunitas Semut (Hymenoptera: Formicidae) Pada Empat Tipe Ekosistem Yang Berbeda Di Desa Bungku Provinsi Jambi. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 6(3), 203-209.
- Hanida, F., dkk. (2023). Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Berbagai Umur Tegakan Rhizophora Mucronata Yang Ditanam Dengan Teknik Guludan di Muara Angke, Jakarta. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 14
- Harpootlian, P. J. (2001). *Scarab Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) of South Carolina*. Clemson University Public Service.
- Haryati, U. (2014). Karakteristik Fisik Tanah Kawasan Budidaya Sayuran Dataran Tinggi, Hubungannya dengan Strategi Pengelolaan Lahan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 8(2), 133-146.
- Harvey, M. S. (2002). The Neglected Cousins: Respiratory System Diversity in Arachnids. In *Studies in Arachnid Biology*.
- Hasanah, A., Lestari, D., & Hasyim, A. (2017). Pengujian Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Cengkeh terhadap Hama Gudang Kopi (*Sitophilus zeamais* Motsch) pada Biji Kopi. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 1-10.

- Hendrival, Nurdin, U., Hasimi, D., & Amelia, R. (2023). Komposisi dan Keanekaragaman Hymenoptera Parasitoid di Agroekosistem Kopi Arabika Gayo. *Jurnal Agrium*, 20(1), 60-68.
- Hickman, C. P., Roberts, L. S., Keen, S. L., Larson, A., & Eisenhour, D. J. (2011). *Integrated Principles of Zoology* (15th ed.). McGraw-Hill Education.
- Hidayat, M., Adiwibowo, S., & Sucipto, T. (2019). Potensi dan Pengembangan Kopi Liberika dan Ekselsa sebagai Komoditas Unggulan Berbasis Spesifik Lokasi. *Jurnal Agribisnis Indonesia*, 7(1), 25–34.
- Ibnu Katsir, I. U. (1994). *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsiir* (2). Diterjemahan oleh M. Abdul Ghoffar E.M., Abu Ihsan al Atsari. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Ibnu Katsir, I. U. (1994). *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsiir* (3). Diterjemahan oleh M. Abdul Ghoffar E.M., Abu Ihsan al Atsari. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Ibnu Katsir, I. U. (1994). *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsiir* (5). Diterjemahan oleh M. Abdul Ghoffar E.M., Abu Ihsan al Atsari. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Ibnu Katsir, I. U. (1994). *Tafsir lubaabut tafsir Min Ibni Katsiir* (7). Diterjemahan oleh M. Abdul Ghoffar E.M., Abu Ihsan al Atsari. Jakarta: Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Indriyanto. (2012). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Intan, Febrian, Nur Saadah euis, Karyadi Bhakti. 2022. *Analisis Indeks Keanekaragaman, Keragaman, dan Dominansi Ikan di Sungai Aur Lemau Kabupaten Bengkulu Tengah*, vol (10), 600
- Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Jouquet, P., Dauber, J. (2006). Soil invertebrates as ecosystem engineers: Intended and accidental effects on soil and feedback loops. *Applied Soil Ecology*, 32(2), 153–164.
- Karniati WA, H.M. Sirih, Lili Darlian. 2022. *Jenis-Jenis Serangga Famili Formicidae Pada Kawasan Kebun Raya Universitas Halu Oleo*. 29(22), 232-239
- Kementerian Agama RI. 2016. *Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Badan Litbang dan Diklat Kementerian Agama RI. Kerja dan Ketenagakerjaan* (Tafsir Al-Qur'an Tematik). Jakarta: Aku Bisa.
- Kementerian Pertanian RI. (2023). *Outlook Kopi 2023: Komoditas Pertanian Subsektor Perkebunan*. Jakarta: Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian
- Kinasih, I., Cahyanto, T., & Ardian, Z. R. (2017). Perbedaan keanekaragaman dan komposisi dari serangga permukaan tanah pada beberapa zonasi di Hutan Gunung Geulis Sumedang. *Jurnal Istek*, 10(2), 19–32
- Lovei, G. L., & Sunderland, K. D. (1996). Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual Review of Entomology*, 41(1), 231-256.
- Latumahina, F., Musyafa, M., Sumardi & Putra, N.S. (2015). *Respon Semut terhadap Kerusakan Antropogenik dalam Hutan Lindung Sirimau Ambon*. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 22(2): 169-178.
- Lavelle, P., Decaëns, T., Aubert, M. (2006). Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, 42, S3–S15.

- Lembaga Pentashih Mushaf al-Qur'ān, & Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. (2019). *Tafsir Ilmi: Hewan dalam Perspektif al-Qur'an dan Sains* (Terj. Kementerian Agama RI). LPMQ Kementerian Agama RI bekerja sama dengan LIPI.
- Lubis, E. E., Siregar, N., & Lubis, S. A. (2018). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Hutan Taman Nasional Batang Gadis Kabupaten Mandailing Natal, Sumatera Utara. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan (J-BLIHK)*, 5(1), 1-10.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. New Jersey: Blackwell.
- Maharani, Y., Dewi, A. P. K., Rasiska, S., Hutapea, D., Maxiselly, Y, & Sandrawati, A. (2024). The diversity and ecological roles of insects and arachnids in arabica coffee (*Coffea arabica*) plantation in Palasari, Bandung Regency: *Jurnal Entomologi Indonesia*, 21(1), 54–62.
- Marsito, S. (2012). Tinjauan Pustaka: Kecoa Amerika (*Periplaneta americana*). Universitas Muhammadiyah Surabaya.
- Mendoza, I. A., & García-Atencia, S. (2019). First record of the genus *Diploptaxis* Kirby, 45(1).
- Mittermeier, R. A., Robles-Gil, P., & Mittermeier, C. G. (1997). *Megadiversity: Earth's Biologically Wealthiest Nations*. Mexico City: Cemex
- Mursyid, A., Nurlaela, K., & Suparman, S. (2017). Uji Efektivitas Ekstrak Beberapa Tumbuhan dalam Menekan Populasi *Sitophilus oryzae* L. pada Biji Jagung. *Jurnal Agroteknologi*, 11(02), 1-10.
- Nasirudin, M., Wardhani, Y., & Ayu, L. A. (2020). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kebun Cengkeh Dusun Mendiro Desa Panglungan Kabupaten Jombang. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 1-7.
- Nakamura, A., Catterall, C. P., House, A. P., Kitching, R. L., & Burwell, C. J. (2007). The use of terrestrial invertebrates as indicators of restoration success: A review. *Restoration Ecology*, 15(s4), S58-S73
- Newton, A. F., Thayer, M. K., Ashe, J. S., & Chandler, D. S. (2001). Staphylinidae Latreille, 1802. In: Arnett, R. H., & Thomas, M. C. (Eds.), *American Beetles*, Volume 1. CRC Press.
- Nuraini, T., & Supriatna, A. (2018). Peran kaki seribu (Diplopoda) dalam proses dekomposisi serasah di hutan hujan tropis. *Jurnal Biologi Tropis*, 18(2), 123–130
- Nurulita, Y., Rustam, S. H., & Widodo, E. (2015). Identifikasi semut api (*Solenopsis spp.*) pada habitat pekarangan di Kecamatan Bekasi Selatan. *Jurnal Biologi Tropis*, 15(2), 45-52
- Odum, E. P. 1996. *Dasar-Dasar Ekologi*. Ed.3. Jogjakarta: Gajah mada University Press.
- Parikesit, ParamitaA, Withaningsih S, Kasmara H. 2018. Ecosystem services in coffee (*Coffea arabica* L.) production system in the district of West Bandung, West Java: The community structure and diversity of "direct and indirect" pollinator insects.
- Purba, R. H., Siregar, I. Z., & Prasetyo, L. B. (2020). Analisis indeks keanekaragaman dan dominansi vegetasi di hutan rawa gambut. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(1), 45–52.

- Putra, N. H. F. 2021. Analisis Faktor Produksi Kopi Amstirdam Di Kecamatan Ampelgading, Sumbermanjing, Tirtoyudo, Dan Dampit, Malang. *Doctoral dissertation*. Universitas Brawijaya.
- Putri, R. S., & Pinaria, A. G. 2021. The Use of Compost *Chromolaena odorata* To Improve Soil Potassium. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 2(1), 15-17.
- Rahardjo, P. (2012). *Panduan Budidaya dan Pengolahan Kopi Arabika dan Robusta*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ratcliffe, B. C. & Paulsen, M. J. (2008). *The Scarabaeoid Beetles of Nebraska*. University of Nebraska State Museum, Vol 22.
- Ruslan, Mohammad. 2022. Keberadaan Semut; Mu'jizat Saintis Al-Qur'an (Studi Tafsir Sains Surah An-Naml Ayat 18-19). Vol 2(1), 56-62
- Rukmana, E., Pratiwi, S. D., & Wahyuni, D. S. (2017). "Keanekaragaman dan Distribusi Nitidulidae (Coleoptera) di Kebun Buah Tropis." *Jurnal Entomologi Indonesia*, 14(1), 42-50.
- Saridevi, G. A. A. R., dkk. 2013. Perbedaan sifat biologi tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di tanah andisol, inceptisol. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 2(4), 214-223
- Sari, R. P., Rahmawati, D., & Nugroho, S. (2021). Dominasi genus semut sebagai predator utama pada agroekosistem kopi di Jawa Tengah. *Jurnal Biodiversitas dan Konservasi*, 8(1), 45-53.
- Setiawati, Dina, Yunita Wardiant, Mareta Widia. 2021. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. 3(1), 67-70
- Septa ike, dkk. 2022. *Kelimpahan Jenis-Jenis Serangga Permukaan Tanah Pada Perkebunan Kopi (Coffea Sp.) Masyarakat Di Desa Ubedolumolo I Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada*. 19(1), 34-45
- Setyono, B. (2006). *Biologi Udang dan Kepiting*. Yogyakarta: Kanisius
- Schowalter, T. D. 2011. *Insect Ecology an Ecosystem Approach*. Edisi Ketiga. Elsevier Inc.
- Schmidt, C. A., & Shattuck, S. O. (2014). *The Higher Classification of the Ant Subfamily Ponerinae (Hymenoptera: Formicidae), with a Review of onerine Ecology and Behavior*. *Zootaxa*, 3817(1), 1–242.
- Semionenkova, O.I., & Shavrin, Alexey. 2022. *Omalium gildenkovi* (Coleoptera: Staphylinidae: Omaliinae,) a New Species from The Central Part of European Russia. *Southern scientific centre*. 18(1):3-8.
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian AlQuran)* (4). Jakarta: Lentera Hati
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian AlQuran)* (8). Jakarta: Lentera Hati
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian AlQuran)* (11). Jakarta: Lentera Hati
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian AlQuran)* (12). Jakarta: Lentera Hati
- Silitonga, T. S., Sembiring, S. B., & Wulandari, S. (2018). Struktur Komunitas Serangga Permukaan Tanah pada Berbagai Tipe Penggunaan Lahan di

- Kawasan Hutan Lindung. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan (J-BLIK)*, 5(1), 1-10.
- Sudjana, N. (2005). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suin, N. M. (2003). *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara & Pusat Antar Universitas Ilmu Hayati ITB.
- Supriyadi, Slamet. 2008. *Kandungan Bahan Organik sebagai Dasar Pengelolaan Tanah di Lahan Kering Madura*. *Jurnal Embryo*, Vol. 5 No. 2: 176–183.
- Smetana, A. (1971). *Revision of the Genus Quedius of America North of Mexico (Coleoptera: Staphylinidae)*. *Memoirs of the Entomological Society of Canada*, 103(S79), 1–303.
- Taradipha, S., Nugroho, A., & Handayani, L. (2019). *Peran serangga sebagai polinator, dekomposer, predator, dan parasitoid dalam ekosistem*. *Jurnal Ekologi Indonesia*, 18(2), 112–125.
- Thayer, M. K. (2005). Staphylinidae Latreille, 1802. In Beutel, R.G. & Leschen, R.A.B. (Eds.), *Handbook of Zoology. Volume IV. Arthropoda: Insecta. Coleoptera, Beetles, Volume 1: Morphology and Systematics*. Walter Gruyter
- Tjasjono, B., 2004. *Klimatologi*. ITB, Bandung.
- Triplehorn, C. A., & Johnson, N. F. (2005). *Borror and DeLong's Introduction to the Study of Insects*.
- Untung, K. (2006). *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu* (Edisi Kedua). Yogyakarta: UGM Press.
- Usman, Aziz, Andi. 2017. *Ekologis Serangga Tanah Di Perkebunan Patalassang, Kecamatan Patallasang, Kabupaten Goa Sulawesi Selatan*.
- Wardhani, Y., Purwaningtyas, L., & Nurmafriti, P. (2018). *Keanekaragaman Serangga di Lahan Pertanian Organik dan Konvensional di Desa Mulyorejo Jember*. *Jurnal Agroteknologi*, 12(01), 1-10.
- Wasliyah, S., Junaidi, H., Tomia, S., Rumaf, F., Sudaryanti, N.L.G., Febrilina, K. S., Mappau, Z., Wulandari, E, Y., Hidayati, L.,& Kusariana, N. 2024. *Entomologi*. Media Sains Indonesia, hal. 127-133
- Wiradana, D. M., Jadmiko, W. S., & Puspitasari, H. (2017). *Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Kawasan Perkebunan Kopi Rakyat, Kecamatan Sumberjambe, Kabupaten Jember*. *Jurnal Agroteknologi*, 11(01), 1-8.
- Wulandari, N. (2018). *Hasil Identifikasi Serangga Permukaan Tanah di Agroforestri Kopi Sederhana Desa Tulungrejo dan Kopi Kompleks di Desa Jombok*
- Wulandari. (2007). *Pengaruh Laju Dekomposisi Bahan Organik terhadap Keanekaragaman Mesofauna dan Makrofauna Tanah*.
- Yusnita, I., & Hindayana, D. (2017). *Kelimpahan Arthropoda Predator dan Arthropoda Lainnya pada Perkebunan Kopi Rakyat di Desa Karang Tengah Kabupaten Bogor*. *Repository IPB*.
- Zar, J. H. (2010). *Biostatistical Analysis* (5th ed.). Prentice Hall.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil perhitungan keanekaragaman

Tabel 1. Hasil analisis keanekaragaman seranggap permukaan tanah menggunakan aplikasi Past 3.14

	lokasi 1	lokasi 2
Taxa_S	18	22
Individuals	231	366
Dominance_D	0,1123	0,07985
Simpson_1-D	0,8877	0,9202
Shannon_H	2,469	2,754
Evenness_e^H/S	0,6562	0,7138
Brillouin	2,333	2,636
Menhinick	1,184	1,15
Margalef	3,124	3,558
Equitability_I	0,8542	0,8909
Fisher_Parker	4,564	5,141
Berger-Parker	0,2381	0,1749
Chao-1	21	22

Tabel 2. Uji T diversity menggunakan aplikasi Past 3.14

Shannon index			
Lokasi 1		Lokasi 2	
<i>H'</i>	2,469	<i>H'</i>	2,7539
Variance:	0,003074	Variance:	0,001555
<i>t</i>	-4,1868		
df:	450,97		
<i>p</i> (same):	3,4028E-05		
Simpson index			
<i>D'</i>	0,11227	<i>D'</i>	0,079847
Variance:	0,0001072	Variance:	2,833E-05
<i>t</i>	2,7853		
df:	353,63		
<i>p</i> (same):	0,0056363		

Table 3. Perhitungan indeks kesamaan 2 lahan

Spe sies	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
-------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Lo kas i 1	6	3 1	8	1 4	2 1	1 4	0	2 2	1	1 0	1	1	0	0	0	7	5 5	1 1	5	1 6	3	5
Lo kas i 2	2 6	2 7	1 9	2 2	3 0	3 7	2	7	4	1 3	1 1	1	5	4	5	2 9	6 4	1 6	1 2	1 7	1 0	5

$$6+27+8+14+21+14+0+7+1+10+1+1+0+0+0+7+55+11+55+16+3+5= 262$$

Diketahui

$$j = 262$$

$$a = 231$$

$$b = 361$$

$$Cs = 2j/(a+b)$$

$$2(262)/(231+361)$$

$$524/592$$

$$0,88$$

Lampiran 2 Hasil pengamatan faktor fisika dan kimia

Tabel 3. Hasil pengamatan faktor fisika dan kimia tanah

No	Faktor kimia tanah				rata-rata				rata-rata
		1	2	3		1	2	3	
1	pH	6,7	7	7	6,9	7	7	7	7
2	C-Organik	1,36	1,36	1,37	1,36	1,32	1,34	1,35	1,33
3	N-total	0,102	0,103	0,102	0,102	0,103	0,103	0,104	0,103
4	C/N Rasio	13,33	13,20	13,43	13,32	12,82	13,01	12,98	12,93
5	Bahan organik	2,34	2,34	2,36	2,34	2,27	2,30	2,32	2,29
6	Fosfor	9,32	9,13	9,70	9,38	13,69	13,16	14,97	13,94
7	Kalium	0,20	0,19	0,21	0,20	0,44	0,32	0,30	0,35
8	kelembapan	60%	54%	63%	58,7%	61%	63%	60%	61,3%
9	suhu	28,1%	28,8%	27,6%	28,2%	29,2%	28,6%	29%	28,9%

Lampiran 3 Hasil uji faktor kimia tanah

Hasil uji faktor kimia tanah

Purba Zetrisia
Universitas Islam Negeri Madura

Rika Zetrisia
Universitas Islam Negeri Madura

LAPORAN HASIL ANALISA TANAH

LABORATORIUM TANAH DAN AIR UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA

Jl. Raya Dikarya 17 Tappak, 6941 KRESS, PO. BOX 100 Bodo Arc. Lamang 62017 Madya, Kabupaten Jember, Jember 69141

NO	Aspek Ciri-ciri Tanah	pH Land		Sifat Organik			SD		pH (cm)		KA	Tingkat			Keterangan
		H2O	HCL	% C	% N	CM	%	ppm	Land Area Acid 7.1 N (pH)			Phar	Daun	UAT	
									K						
1	Sampel Tanah Sawah U1			1.36	0.102	13.33	2.34	9.32	0.20						
2	Sampel Tanah Sawah U2			1.36	0.103	13.33	2.34	9.13	0.19						
3	Sampel Tanah Sawah U3			1.37	0.102	13.43	2.36	9.70	0.21						
4	Sampel Tanah Gading Madiun U1			1.32	0.103	12.82	2.27	12.89	0.44						
5	Sampel Tanah Gading Madiun U2			1.34	0.103	13.81	2.30	13.16	0.32						
6	Sampel Tanah Gading Madiun U3			1.35	0.104	12.86	2.32	14.87	0.30						
Variasi hasil		< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1						
Batas		4.1 - 5.5	2.0 - 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 - 5.9	0.51 - 0.75	16 - 20		16 - 20	0.6 - 1.0						
Tinggi Sangat		> 8	> 6.5	> 6.0	> 0.75	> 20		> 20	> 1.0						

MAKSI PRODUKSI

DIAMETRI

Periode 11

NP. 10720817 202003 1 014

Sidoarjo, 17 Desember 2024

ANALIS TANAH

AMIRUL DATAR, S.P.

Periode 11/03

NP. 10940025 202012 2 018

Lampiran 4 Perhitungan korelasi

Perhitungan korelasi

Tabel 5. Korelasi pH, suhu dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	<i>ectobius</i>	<i>Sphaeroderus</i>	<i>Coccotyopes</i>	<i>gryllus</i>	<i>Dichotomius</i>	<i>Onallium</i>	<i>Periplaneta</i>	<i>Forficula</i>	<i>Sahu</i>	<i>RH</i>
0,66758	0,72059	0,12188	0,65294	0,59299	0,22141	0,80166	0,42456	0,41713	0,18503	
0,9333	0,026599	0,47392	0,88131	0,25935	0,93393	0,26295	0,63214	0,13442	0,33803	
0,47246	0,31725	0,13885	0,24214	0,62317	0,043176	0,56452	1	0,2337	0,89857	
0,041683	0,43976	0,62483	0,90475	0,65195	0,01169	0,40633	0,13603	0,25717	0,31456	
0,60741	0,31012	0,081749	0,25332	0,85337	0,56252	0,79189	0,82221	0,46787	0,026298	
0,015323	0,36976	0,96424	0,22324	0,34864	0,95951	0,38051	0,0049885	0,12185	0,06914	
0,42873	0,85713	0,69692	0,792	0,65467	0,53256	0,13258	0,3707	0,90895	0,30588	
0,25411	0,17063	0,64999	0,7199	0,86776	0,00417	0,63281	0,27621	0,11319	0,88528	
0,3589	0,55684	0,10058	0,88429	0,17256	0,26923	0,087658	0,88079	0,98793	0,4042	
0,12019	0,75321	0,50714	0,17093	0,31636	0,43025	0,064456	0,020492	0,58677	0,44501	
0,13816	0,49143	0,11247	0,49986	0,72466	0,059781	0,61514	0,59105	0,24762	0,45898	
0,44948	0,94405	0,35509	0,070002	0,62439	0,060236	0,034286	0,10634	0,91429	0,60087	
0,37915	0,82696	0,017085	0,33345	0,881	0,19831	0,56376	0,95208	0,61651	0,29018	
0,64931	0,84614	0,56798	0,44089	0,7736	0,57463	0,89263	0,61895	0,97914	0,62667	
		0,64031	0,58955	0,40863	0,12434	0,71272	0,72619	0,023721	0,26762	
			0,63277	0,87507	0,61111	0,33772	0,64275	0,49848	0,0064512	
				0,25058	0,89088	0,17369	0,19069	0,69994	0,90482	
					0,20672	0,16651	0,34405	0,076018	0,71056	
						0,93041	0,86776	0,17044	0,92009	
							0,1567	0,66688	0,40165	
							0,27621	0,25868	0,92328	
							0,533	0,55125	0,61046	
							0,13928	0,80716	0,88328	
							0,42438	0,26597	0,61046	
							0,077968	0,25997	0,48817	
									-0,35783	

	Scitidota	Diploptaxis	serica	Brachyponeus	Monomorium	labia	Stenophilus	Quedius	phidole	Pachycondyla	oczipora	Oecophylla	Solenopsis	Euryotis
Scitidota														
Diploptaxis	-0,022038													
serica	0,78588	-0,3247												
Brachyponeus	0,6151	-0,3247	0,5706											
Monomorium	0,67478	0,4431	0,3828											
labia	0,5801	-0,40776	0,29742	0,78028	-0,043179									
Stenophilus	0,34634	-0,008854	-0,11051	0,6449	0,43317	0,31459								
Quedius	0,5253	-0,67135	0,5881	-0,055858	0,77302	-0,10551								
phidole	0,49049	0,65829	0,31672	0,083789	0,3801	0,12375	0							
Pachycondyla	0,33088	-0,21483	-0,16071	0,70886	0,06917	0,72727	0,7976	-0,28917	-0,2006	0,70313	0,26623	0,42483	0,33996	0,38827
oczipora	0,54828	-0,08152	0,90376	0,75106	0,52075	0,49301	0,12468	0,52523	0,11833	0,82185	0,051969	0,84267	0,9869	
Oecophylla	-0,047537	-0,30381	-0,42132	0,33836	-0,15504	0,61302	0,47958	0,36203	-0,40571	0,80759	-0,28522	0,58377	0,033278	0,98588
Solenopsis	0,6464	-0,002899	0,87477	0,55482	0,67732	0,31453	0,071173	0,59963	0,47597	-0,10527	0,8464	-0,23517	0,65374	0,52586
Euryotis	0,61198	-0,024069	0,010729	-0,060281	0,37216	-0,4577	0,57863	0,28124	0,28124	-0,000724	-0,0094151	0,38899	0,32784	
ectobius	0,77581	-0,030989	0,36835	0,8832	0,28115	0,89715	0,4026	0,55391	0,4598	0,70171	0,67883	0,38621	0,44285	0,3383
Sphaeroderem	-0,1885	0,6837	-0,4957	-0,39386	0,50212	-0,50244	0,095541	-0,6405	0,30526	-0,16605	-0,33381	-0,037315	-0,11588	0,10294
Coccotrypes	0,6951	0,36723	0,66798	0,25606	0,74127	0,010505	-0,2091	0,23783	0,72847	0,712	-0,46003	0,89129	0,29672	0,9672
gryllus	-0,23574	-0,079295	-0,56533	0,063586	-0,11725	0,58435	0,13957	0,18888	-0,070593	0,64016	-0,3474	0,7754	-0,0795	0,15211
Dichotomius	0,7854	0,54889	-0,2924	0,23774	0,088744	0,48832	0,24868	-0,088388	0,63833	0,49458	0,1837	0,256	-0,79229	0,15211
Onallium	0,5821	0,044076	0,82517	0,25508	0,30072	-0,039001	0,13131	0,53954	-0,40139	0,7931	-0,79229	0,61019	-0,29187	-0,07703
Periplaneta	-0,065633	-0,54547	0,25925	0,42058	0,13965	0,44173	0,6858	0,25	-0,74709	0,78488	-0,26261	0,84474	-0,29881	0,25988
Forficula	0,40592	-0,25048	0	0,68148	-0,11909	0,94176	0,44988	0,533	0,07964	0,88072	0,27995	0,7204	0,03196	0,03988
Suhu	0,41589	-0,68348	0,57386	0,55097	-0,3719	0,69955	-0,061379	0,71104	0,0080486	0,28304	0,56018	0,057204	0,26163	0,01305
RH	0,6245	0,47763	0,12833	0,48843	0,8845	0,26691	0,077968	0,077968	0,42231	0,38972	0,3788	0,27286	0,52011	0,25437

Table 6. Korelasi C,N, C/N dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

Table 7. Korelasi BO,P,K dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	<i>Statistika</i>	<i>Dipterata</i>	<i>Seneca</i>	<i>Brachypterus</i>	<i>Monomermia</i>	<i>Iala</i>	<i>Staphilus</i>	<i>Querdin</i>	<i>plutelle</i>	<i>Pericoryphella</i>	<i>Oocophylla</i>	<i>Solenopsis</i>	<i>Eurygaster</i>	<i>ectobius</i>	<i>Sphaeroderm</i>	<i>Coccotrypes</i>	<i>gryllus</i>	<i>Dichotomius</i>	<i>Omalium</i>	<i>Periplaneta</i>	<i>Forticola</i>	<i>BO</i>	<i>P</i>	<i>K</i>
<i>Statistika</i>	0.8151	0.7568	0.7568	0.8151	0.7568	0.7568	0.7568	0.8151	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.77381	-0.1885	0.6951	-0.2374	0.2784	0.5821	-0.0553	0.4592	-0.9248	0.9248	0.9248
<i>Dipterata</i>	-0.02038	0.7568	0.7568	-0.02038	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	-0.03089	0.837	0.3673	-0.07593	0.4889	0.04076	-0.4547	0.2376	-0.2376	0.7738	0.7738
<i>Seneca</i>	-0.02038	-0.02038	0.7568	-0.02038	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.36835	-0.4957	0.6798	-0.5653	-0.2924	0.8217	0.239625	0	-0.7738	0.7738	0.7738
<i>Brachypterus</i>	-0.02038	-0.02038	-0.02038	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.82832	-0.39386	0.25606	0.06386	0.2774	0.26508	0.4208	0.68148	-0.87236	0.87236	0.87236
<i>Monomermia</i>	0.8151	0.7568	0.7568	0.8151	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.7568	0.26815	0.30212	-0.74127	-0.51725	0.08744	0.30072	-0.13965	-0.11969	0.35548	0.35548	
<i>Iala</i>	0.83001	-0.40776	0.2942	0.78028	-0.43179	0.31459	0.77302	0.12375	-0.28245	0.75727	0.4301	0.31453	0.3716	0.88715	-0.50244	0.010505	0.9845	0.46852	-0.02901	0.44173	0.94176	-0.78087	0.78087	
<i>Staphilus</i>	0.34634	-0.00854	-0.11051	0.648	0.43317	0.31459	0.77302	-0.11051	-0.28245	0.75727	0.4301	0.31453	0.3716	0.4026	0.095541	-0.2091	0.13957	0.24688	-0.2351	0.6838	0.44988	-0.22381	0.22381	
<i>Querdin</i>	0.52523	-0.67135	0.59851	0.83789	0.38001	0.77302	-0.11051	0	0	0.28917	0.52523	0.59851	0.57783	0.55591	-0.6405	0.32783	0.18888	-0.088388	0.13131	0.25	0.533	-0.70711	0.70711	
<i>plutelle</i>	0.69049	0.65629	0.31871	0.70386	0.066917	0.75727	0.7976	0.28917	-0.2006	0.2096	0.53554	0.4671	-0.02074	0.4598	0.35526	0.25647	-0.070593	0.6833	0.33594	-0.74709	0.07964	-0.44023	0.44023	
<i>Pericoryphella</i>	0.33088	0.94628	0.94628	0.33088	0.94628	0.94628	0.33088	0.94628	0.33088	0.94628	0.94628	0.33088	0.94628	0.70711	-0.16805	0.24169	0.04016	0.48508	0.40139	0.78468	0.88072	-0.40894	0.40894	
<i>Oocophylla</i>	-0.04237	0.94628	0.94628	-0.04237	0.94628	0.94628	-0.04237	0.94628	-0.04237	0.94628	0.94628	-0.04237	0.94628	0.38621	-0.037315	0.44303	-0.754	0.26	-0.70239	0.8474	0.7284	-0.056888	0.056888	
<i>Solenopsis</i>	0.8151	0.7568	0.7568	0.8151	0.7568	0.7568	0.8151	0.7568	0.8151	0.7568	0.8151	0.7568	0.7568	0.44285	-0.11588	0.89129	-0.4816	-0.0795	0.61019	-0.3981	0.03186	-0.742	0.742	
<i>Eurygaster</i>	0.77381	-0.1885	0.6951	0.77381	-0.1885	0.6951	0.77381	-0.1885	0.6951	0.77381	0.88939	0.32784	0.2383	0.2383	0.10294	0.59672	0.39297	0.1531	-0.29187	-0.07103	0.25888	-0.1531	0.1531	
<i>ectobius</i>	-0.24468	0.28103	0.25003	-0.24468	0.28103	0.25003	-0.24468	0.28103	0.25003	-0.24468	0.38621	0.44285	0.2383	-0.24468	-0.24468	0.28103	0.41872	0.06631	0.19395	0.18464	0.86603	-0.87039	0.87039	
<i>Sphaeroderm</i>	0.28103	0.25003	0.25003	0.28103	0.25003	0.25003	0.28103	0.25003	0.25003	0.28103	-0.03478	-0.03478	0.28103	0.28103	0.25003	0.25003	-0.03478	0.28103	-0.31901	-0.24295	-0.34645	0.46852	-0.46852	
<i>Coccotrypes</i>	0.41872	-0.083478	0.3555	0.41872	-0.083478	0.3555	0.41872	-0.083478	0.3555	0.41872	-0.083478	-0.083478	0.3555	0.69631	0.3555	0.3555	-0.55732	0.072873	0.63705	-0.61835	-0.30282	-0.51572	0.51572	
<i>gryllus</i>	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	0.60134	
<i>Dichotomius</i>	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	
<i>Omalium</i>	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	-0.046424	
<i>Dichotomius</i>	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	
<i>Coccotrypes</i>	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	
<i>Forticola</i>	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	0.64071	
<i>BO</i>	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	0.87039	-0.46852	0.51572	-0.52066-17	0.33333	0.55709	0	-0.69302	-1	1	
<i>P</i>	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	0.87039	-0.46852	0.51572	-0.52066-17	0.33333	0.55709	0	-0.69302	-1	1	
<i>K</i>	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	-0.23736	0.77388	0.53248	0.87039	-0.46852	0.51572	-0.52066-17	0.33333	0.55709	0	-0.69302	-1	1	

Lampiran 5 Dokumentasi penelitian

Dokumentasi Penelitian



1



2



3



4

Gambar dokumentasi penelitian: 1) pemasangan pitfall trap, 2) penuangan alkohol, 3) pengukuran transek, 4) identifikasi di laboratorium optik Biologi UIN Malang



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

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Indah Rifatud Diniyah
 NIM : 200602110112
 Judul : Kenekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Perkebunan
 Kopi Desa Selorejo dan Gadingkulon Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	23 %	
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		
5	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc		

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Biologi



Retno Susilowati, M.Si.
 NIP. 196711131994022001



KEMENTERIAN AGAMA UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG
Jalan Gajayana Nomor 50, Telepon (0341) 551354, Fax. (0341) 572533
Website: <http://www.uin-malang.ac.id> Email: info@uin-malang.ac.id

**JURNAL BIMBINGAN
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI**

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 200602110112
Nama : INDAH RIFATUD DINIYAH
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Program Studi : BIOLOGI
Dosen Pembimbing 1 : MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si
Dosen Pembimbing 2 : DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI KAWASAN PERKEBUNAN KOPI DESA SELOREJO DAN GADINGKULON KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	17 September 2024	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	Bimbingan tentang penentuan lokasi penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
2	04 Oktober 2024	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	Bimbingan tentang penentuan judul penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
3	29 Oktober 2024	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	Bimbingan tentang pola pengambilan sampel beserta format penulisan prososal skripsi	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
4	04 November 2024	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	Bimbingan tentang metode penelitian yang akan dilakukan	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
5	11 November 2024	DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si	Konsultasi bab 1 dan 2 beserta format penulisan	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
6	13 November 2024	DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si	Revisi bab 1 dan 2	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
7	02 Juni 2025	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	Bimbingan bab 4 dan 5	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
8	03 Juni 2025	DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si	Bimbingan tentang integrasi ayat Al-Qur'an bab 1, 2 dan 4	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
9	05 Juni 2025	DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si	Revisi bab 1,2 dan 4	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
10	06 Juni 2025	DIDIK WAHYUDI, S.Si., M.Si	ACC bab 1,2 dan 4	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
11	06 Juni 2025	MUHAMMAD ASMUNI HASYIM, M.Si	ACC	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
untuk mengajukan ujian Skripsi

Dosen Pembimbing I



Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si
NIPPPK. 198705222023211016

Malang, 10 Juni 2025
Dosen Pembimbing II



Didik Wahyudi, S.Si., M.Si
NIP. 198601022018011001



Program Studi Biologi

Fitri Kurno Susilowati, M.Si
NIP. 199711131994022001