

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
PERKEBUNAN KOPI (*Coffea sp.*) DI DESA GUNUNGREJO
KECAMATAN SINGOSARI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**OLEH
CHELIN INDISYAH PUTRI
NIM. 220602110045**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2026**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
PERKEBUNAN KOPI (*Coffea* sp.) DI DESA GUNUNGREJO
KECAMATAN SINGOSARI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**OLEH
CHELIN INDISYAH PUTRI
NIM. 220602110045**

**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
2026**

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Chelin Indisyah Putri
NIM : 220602110045
Program Studi : Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi (*Coffea* Sp.) di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji pada tanggal 11 Juni 2026 dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Dr. Dwi Suherivanto, M.P.
NIP. 19740325 200312 1 001

Pembimbing II : Kivah Aha Putra, M.Pd.I.
NIPPPK. 19900425 202321 1 024

Tim Penguji : Suyono, M.P.
NIP. 19710622 200312 1 002

Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si.
NIPPPK. 19870522 202321 1 016

(Ketua) (.....)

(Anggota) (.....)

Ketua Program Studi Biologi

Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si.
NIP. 19671113 199402 2 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Swt. karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulisan skripsi ini tentu tidak terlepas dari doa, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis persembahkan skripsi ini untuk semua orang-orang baik yang telah hadir di kehidupan penulis, khususnya:

1. Orang tua tercinta Ayah Imam Yanuri dan Almarhumah Ibu Suni'ayah, terima kasih karena tidak pernah berhenti mendoakan, mendukung, dan memperjuangkan penulis sampai berada di tahap ini. Segala lelah, air mata, dan perjuangan selama menyelesaikan skripsi ini terasa lebih kuat karena adanya cinta dan doa dari Ayah serta kenangan indah Bersama Ibu. Penulis menyadari bahwa semua pencapaian ini tidak akan mungkin diraih tanpa kasih sayang dan pengorbanan kalian. Semoga skripsi ini dapat menjadi salah satu hal yang membanggakan bagi Ayah dan Ibu.
2. Kakak tercinta Bryan Adam Firmansyah, terima kasih atas doa, dukungan, perhatian, dan semangat yang selalu diberikan kepada penulis selama menyelesaikan skripsi ini. Kehadiran kakak menjadi salah satu alasan penulis untuk terus berjuang hingga sampai pada tahap ini.
3. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. dan Kivah Aha Putra, M.Pd.I. selaku pembimbing I dan II yang dengan penuh kesabaran dan ketulusan telah banyak memberikan waktu, tenaga, serta pikiran untuk membimbing penulis sejak awal pengerjaan skripsi ini.
4. Prilya Dewi Fitriyanti, M.Sc. selaku dosen wali yang senantiasa memberikan bimbingan dan arahan selama proses studi.
5. Suyono, M.P. dan Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si. sebagai dosen penguji yang telah memberikan banyak saran dan kritik demi kebaikan skripsi ini.
6. Rekan satu tim penelitian, Safa, Nouvena, Meylani, dan Dita terima kasih atas perjuangan, tawa, dan kerja sama yang telah kita lalui bersama. Setiap proses yang kita hadapi menjadi pengalaman berharga dalam menyelesaikan penelitian ini.
7. Terima kasih kepada sahabat Dita, Dela, dan Ratna atas segala dukungan, bantuan, semangat, serta kebersamaan yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi cerita dan saling menguatkan hingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Angkatan Raventalizm khususnya kelas A 2022 dan rekan seperjuangan yang memberikan semangat kepada penulis hingga mampu menyelesaikan studi dengan baik.
9. Terakhir, untuk diri sendiri Chelin Indisyah Putri, terima kasih karena tidak pernah menyerah dan tetap bertahan dalam setiap keadaan hingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Semoga segala usaha dan perjuangan yang telah dilakukan dapat menjadi kebanggaan untuk diri sendiri di masa depan.

MOTTO

"Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan batas kesanggupannya"

(QS Al-Baqarah [2]: 286)

"Sebab Tuhan telah berjanji, setelah sempit ada kemudahan"

(Raim Laode)

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan Di bawah ini:

Nama : Chelin Indisyah Putri
NIM : 220602110045
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada
Perkebunan Kopi (*Coffea* sp.) di Desa Gunungrejo
Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

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

Malang, 11 Juni 2026

Yang membuat pernyataan,



Chelin Indisyah Putri
NIM. 220602110045

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.

Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi (*Coffea Sp.*) di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Chelin Indisyah Putri, Dwi Suheriyanto, Kivah Aha Putra

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

ABSTRAK

Serangga permukaan tanah merupakan kelompok fauna tanah yang memiliki peranan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem melalui proses dekomposisi bahan organik dan sirkulasi nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi (*Coffea sp.*) di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksploratif dengan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan teknik pengambilan sampel menggunakan *pitfall trap*. Genus serangga permukaan tanah yang ditemukan berjumlah 19 genus yang terdiri dari *Pycnoscelus*, *Blatella*, *Amara*, *Hylobius*, *Glischrochilus*, *Onthophagus*, *Ocypus*, *Euborellia*, *Forficula*, *Metochus*, *Anoplolepis*, *Linepithema*, *Novomessor*, *Odontomachus*, *Odontoponera*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Miogryllus*, dan *Tetrix*. Nilai indeks keanekaragaman (H') pada perkebunan kopi dengan pupuk organik sebesar 1,801 dan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebesar 2,212. Indeks dominansi (C) pada perkebunan kopi dengan pupuk organik sebesar 0,262 dan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebesar 0,143. Indeks kesamaan komunitas (C_s) antara kedua lahan sebesar 0,534. Faktor abiotik tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik memiliki nilai rata-rata suhu 25,28°C, kelembapan tanah 89,80%, intensitas cahaya 376,82 lux, pH 7, dan ketebalan serasah 4,03 cm. Sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik memiliki nilai rata-rata suhu 25,94°C, kelembapan tanah 84,81%, intensitas cahaya 440,98 lux, pH 7,03, dan ketebalan serasah 4,06 cm. Korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik menunjukkan korelasi positif sangat kuat antara *Linepithema* dengan suhu, korelasi negatif sangat kuat antara *Linepithema* dengan kelembapan tanah, korelasi positif antara *Euborellia* dan *Forficula* dengan intensitas cahaya, serta korelasi negatif antara *Pheidole* dengan pH dan ketebalan serasah.

Kata kunci: keanekaragaman, perkebunan kopi, *pitfall trap*, serangga permukaan tanah

Diversity of Ground Insects on Coffee (*Coffea* sp.) Plantations in Gunungrejo Village, Singosari District, Malang Regency

Chelin Indisyah Putri, Dwi Suheriyanto, Kivah Aha Putra

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

ABSTRACT

Soil surface insects are a group of soil fauna that play a vital role in maintaining ecosystem balance through the decomposition of organic matter and the cycling of nutrients. This study aimed to investigate the diversity of soil surface insects in coffee plantations (*Coffea* sp.) in Gunungrejo Village, Singosari Sub-district, Malang Regency. The study was conducted using an exploratory method with a quantitative descriptive approach, employing pitfall traps for sampling. A total of 19 genera of soil surface insects were identified, *Pycnoscelus*, *Blatella*, *Amara*, *Hylobius*, *Glischrochilus*, *Onthophagus*, *Ocypus*, *Euborellia*, *Forficula*, *Metochus*, *Anoplolepis*, *Linepithema*, *Novomessor*, *Odontomachus*, *Odontoponera*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Miogryllus*, and *Tetrix*. The diversity index (H') in coffee plantations using organic fertiliser was 1.801, whilst in those using inorganic fertiliser it was 2.212. The dominance index (C) in coffee plantations using organic fertiliser was 0.262 and in coffee plantations using inorganic fertiliser was 0.143. The community similarity index (C_s) between the two plots was 0.534. The abiotic soil factors in the organic fertiliser coffee plantation had an average temperature of 25.28°C, soil moisture of 89.80%, light intensity of 376.82 lux, pH of 7, and litter depth of 4.03 cm. Meanwhile, the coffee plantation using inorganic fertiliser had an average temperature of 25.94°C, soil moisture of 84.81%, light intensity of 376.82 lux, pH of 7, and litter depth of 4.03 cm. Meanwhile, coffee plantations using inorganic fertilisers had an average temperature of 25.94°C, soil moisture of 84.81%, light intensity of 440.98 lux, pH of 7.03, and litter depth of 4.06 cm. The correlation between the number of soil surface insect individuals and abiotic factors showed a very strong positive correlation between *Linepithema* and temperature, a very strong negative correlation between *Linepithema* and soil moisture, a positive correlation between *Euborellia* and *Forficula* and light intensity, and a negative correlation between *Pheidole* and pH and litter depth.

Keywords: coffee plantations, diversity, ground surface insects, pitfall traps

في قرية غونونغريغو، مقاطعة سينغوساري، مالانغ (Coffea sp.) تنوع الحشرات الأرضية في مزارع البن
تشيلين إنديسياه بوتري، دوي سوهريانتو، كفاح أما بوترا

برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية في مالانغ

ملخص

عد حشرات سطح التربة مجموعة من الحيوانات الأرضية التي تلعب دورًا مهمًا في الحفاظ على توازن النظام البيئي من خلال عملية تحليل المواد العضوية ودوران المغذيات. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد تنوع حشرات سطح التربة في قرية غونونغريغو، منطقة سينغوساري، مقاطعة مالانغ. أجريت الدراسة باستخدام (Coffea sp.) مزارع البن منهج استكشافي مع نهج وصفي كمي، مع استخدام تقنية أخذ العينات بواسطة مصيدة الحفرة. تم العثور على 19 جنسًا من الحشرات السطحية، تتألف من *Pycnoscelus*, *Blatella*, *Amara*, *Hylobius*, *Glischrochilus*, *Onthopagus*, *Ocypus*, *Euborellia*, *Forficula*, *Metochus*, *Anoplolepis*, *Linepithema*, *Novomessor*, *Odontomachus*, *Odontoponera*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Miogryllus*، وفي مزارع البن التي تستخدم الأسمدة العضوية 1,801، بينما بلغت (H') 2,212 وبلغت قيمة مؤشر التنوع *Tetrix*. في مزارع البن التي تستخدم الأسمدة (C) في مزارع البن التي تستخدم الأسمدة غير العضوية. بلغ مؤشر الهيمنة العضوية 0,262، بينما بلغ 0,143 في مزارع البن التي تستخدم الأسمدة غير العضوية. بلغ مؤشر تشابه المجتمعات بين الأراضي 0,534. أما العوامل غير الحيوية للتربة في مزارع البن التي تستخدم الأسمدة العضوية، فقد بلغ (Cs) متوسط درجة الحرارة 25,28 درجة مئوية، ورطوبة التربة 89,80٪، وكثافة الضوء 376,82 لوكس، ودرجة الحموضة 7، وسماكة الطبقة العضوية 4,03 سم. أما في مزارع البن التي تستخدم الأسمدة غير العضوية، فقد بلغ متوسط درجة الحرارة 25,94 درجة مئوية، ورطوبة التربة 84,81٪، وشدة الإضاءة 440,98 لوكس، ودرجة الحموضة 7,03، وسماكة الطبقة العضوية 4,06 سم. تظهر العلاقة بين عدد أفراد الحشرات السطحية وعوامل البيئة *Linepithema* ودرجة الحرارة، وارتباطًا سلبيًا قويًا جدًا بين *Linepithema* غير الحيوية ارتباطًا إيجابيًا قويًا جدًا بين *Pheidole* وكثافة الضوء، وارتباطًا سلبيًا بين *Forficula* و *Euborellia* ورطوبة التربة، وارتباطًا إيجابيًا بين ودرجة الحموضة وسماكة الطبقة العضوية.

الكلمات المفتاحية: التنوع البيولوجي، حشرات سطح الأرض، مزارع البن، مصائد الحفر

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrahmanirrahim puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan atas kehadiran Allah Swt. yang telah memberikan rahmat dan hidayah-nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi (*Coffea* sp.) di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang” dengan sebaik-baiknya. Salawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah membawa manusia dari zaman kegelapan menuju zaman yang terang benderang.

Penulisan skripsi ini dapat terselesaikan tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan dari banyak pihak. Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang tak terkira khususnya kepada kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ilfi Nur Diana, M.Si., CHARM., CRMP. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Agus Mulyono, S.Pd.,Kes., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P selaku pembimbing I yang telah memberikan masukan, arahan, motivasi, dan membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dan skripsi ini dengan baik.
5. Kivah Aha Putra, M.Pd.I. selaku pembimbing II, yang telah membimbing penulis dengan memberikan saran dan masukan.
6. Seluruh bapak ibu 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.
7. Kedua orang tua penulis yang berjasa dalam hidup penulis. Terima kasih sudah selalu memberikan kasih sayang, motivasi, kekuatan, dukungan dan doa untuk kebaikan penulis.
8. Seluruh sahabat dan teman-teman penulis yang telah membantu memberikan masukan serta dukungan kepada penulis.

Penulis berharap laporan ini dapat memberikan manfaat bagi diri penulis sendiri maupun para pembacanya. Penulisan laporan ini masih jauh dari kata sempurna sehingga saran dan kritik yang membangun sangat dibutuhkan penulis untuk perbaikan dalam menulis laporan di kemudian hari.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 11 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	vi
HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vii
MOTTO	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
ملخص.....	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah.....	9
1.3 Tujuan.....	10
1.4 Manfaat.....	11
1.5 Batasan masalah	11
 BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Serangga	12
2.1.1 Deskripsi serangga tanah	12
2.1.2 Morfologi serangga	14
2.1.3 Klasifikasi serangga tanah	16
2.2 Peranan serangga.....	21
2.3 Faktor-faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah	21
2.3.1 Faktor-faktor biotik	21
2.3.2 Faktor-faktor abiotik.....	22
2.4 Keanekaragaman	25
2.4.1 Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H').....	26
2.4.2 Indeks dominansi Simpson (C)	27
2.4.3 Indeks kesamaan komunitas Sorensen (Cs)	27
2.4.4 Analisis korelasi	28
2.5 Perkebunan kopi	29
2.6 Deskripsi lokasi penelitian	31
2.6.1 Lokasi pertama perkebunan.....	31
2.6.2 Lokasi kedua perkebuna	33
 BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Rancangan penelitian	36
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	36

3.3 Alat dan bahan	36
3.4 Prosedur penelitian	37
3.4.1 Observasi	37
3.4.2 Penentuan lokasi penelitian	37
3.4.3 Teknik pengambilan sampel	39
3.4.4 Identifikasi sampel serangga	41
3.5 Analisis faktor abiotik tanah	41
3.6 Analisis data	41

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	43
4.2 Kelimpahan Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	74
4.3 Analisis Komunitas Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	79
4.4 Analisis faktor abiotik tanah di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	82
4.5 Korelasi Antara Jumlah Individu Serangga Permukaan Tanah dengan Sifat Fisik dan Kimia Tanah di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	85

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	91
5.2 Saran.....	92

DAFTAR PUSTAKA	94
-----------------------------	-----------

LAMPIRAN.....	104
----------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur tubuh serangga secara umum.....	14
Gambar 2.2 Ordo Hemiptera	17
Gambar 2.3 Ordo Orthoptera.....	17
Gambar 2.4 Ordo Dermaptera	18
Gambar 2.5 Ordo Coleoptera	19
Gambar 2.6 Ordo Hymenoptera	20
Gambar 2.7 Lokasi 1 penelitian.....	32
Gambar 2.8 Lokasi 2 penelitian.....	34
Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian	38
Gambar 3.2 Foto lokasi penelitian.....	38
Gambar 3.3 Pola pengambilan sampel serangga permukaan tanah.....	40
Gambar 3.4 Pemasangan <i>pitfall trap</i>	40
Gambar 4.1 Spesimen 1 genus <i>Pycnoscelus</i>	43
Gambar 4.2 Spesimen 2 genus <i>Blatella</i>	45
Gambar 4.3 Spesimen 3 genus <i>Amara</i>	46
Gambar 4.4 Spesimen 4 genus <i>Hylobius</i>	48
Gambar 4.5 Spesimen 5 genus <i>Glischrochilus</i>	49
Gambar 4.6 Spesimen 6 genus <i>Onthophagus</i>	51
Gambar 4.7 Spesimen 7 genus <i>Ocypus</i>	52
Gambar 4.8 Spesimen 8 genus <i>Euborellia</i>	54
Gambar 4.9 Spesimen 9 genus <i>Forficula</i>	55
Gambar 4.10 Spesimen 10 genus <i>Metochus</i>	57
Gambar 4.11 Spesimen 11 genus <i>Anoplolepis</i>	58
Gambar 4.12 Spesimen 12 genus <i>Linepithema</i>	60
Gambar 4.13 Spesimen 13 genus <i>Novomessor</i>	62
Gambar 4.14 Spesimen 14 genus <i>Odontomachus</i>	63
Gambar 4.15 Spesimen 15 genus <i>Odontoponera</i>	65
Gambar 4.16 Spesimen 16 genus <i>Pachycondyla</i>	66
Gambar 4.17 Spesimen 17 genus <i>Pheidole</i>	68
Gambar 4.18 Spesimen 18 genus <i>Miogryllus</i>	70
Gambar 4.19 Spesimen 18 genus <i>Tetrix</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai koefesien korelasi	29
Tabel 2.2 Presentase pupuk anorganik yang digunakan.....	32
Tabel 3.1 Karakteristik lokasi penelitian.....	39
Tabel 3.2 <i>Tally sheet</i> pengamatan serangga permukaan tanah.....	41
Tabel 4.1 Hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan pada Perkebunan kopi yang diberi pupuk organik dan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang	73
Tabel 4.2 Kelimpahan Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan pada Perkebunan kopi yang diberi pupuk organik dan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang	75
Tabel 4.3 Hasil persentase peranan Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	77
Tabel 4.4 Hasil Analisis Komunitas Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang	79
Tabel 4.5 Hasil analisis sifat abiotik di perkebunan kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang.....	82
Tabel 4.6 Hasil korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik tanah	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan.....	104
Lampiran 2. Perhitungan indeks dengan PAST.	104
Lampiran 3. Uji T diversity menggunakan PAST.17	105
Lampiran 4. Hasil korelasi	105
Lampiran 5. Dokumentasi kegiatan	106

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Serangga permukaan tanah merupakan kelompok yang sering dilupakan bahkan serangga permukaan tanah sering disebut sebagai parasit pada organisme lain (Rachmasari dkk., 2019). Kelompok ini mempunyai potensi yang tidak ternilai, terutama membantu dalam perombakan bahan organik tanah. Kehidupan serangga permukaan tanah tergantung pada tempat hidupnya dan keberadaan hewan tanah ditentukan oleh situasi tempat tinggalnya tersebut serta tergantung pada faktor lingkungan (Pratiwi dkk., 2018). Serangga yang hidup di permukaan tanah umumnya memakan tumbuhan hidup maupun tumbuhan yang sudah mati. Serangga tanah juga memiliki peran penting dalam proses penguraian bahan organik di dalam tanah, sehingga turut membantu kelancaran siklus unsur hara tanah. Dengan adanya serangga permukaan tanah, proses penguraian tersebut dapat berlangsung lebih cepat dan lebih efisien (Ma'arif *et al.*, 2014).

Keanekaragaman menunjukkan adanya variasi atau perbedaan bentuk kehidupan makhluk hidup di Bumi, termasuk keragaman materi genetik yang dimilikinya serta berbagai faktor yang memengaruhi keberadaannya. Faktor-faktor tersebut dapat berupa faktor internal yaitu yang berasal dari dalam makhluk hidup itu sendiri maupun faktor eksternal yang dipengaruhi oleh lingkungan atau habitat tempat makhluk hidup tersebut berada (Leksono, 2010). Menurut Mokodompit dkk., (2022), Keanekaragaman hayati memiliki tiga tingkatan, yaitu tingkat gen, spesies, dan ekosistem. Keanekaragaman ini muncul karena adanya interaksi antara gen suatu makhluk hidup dengan lingkungan sekitarnya. Hal yang sama juga

berlaku pada serangga, di mana interaksi antara gen serangga dan lingkungannya turut membentuk beragam jenis serangga yang ada.

Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, pH tanah, dan tutupan vegetasi berperan penting dalam menentukan tingkat keanekaragaman serangga tanah. Kondisi lingkungan yang sesuai akan mendukung aktivitas hidup, reproduksi, serta penyebaran serangga, sedangkan lingkungan yang tidak stabil dapat menurunkan kelimpahan dan jumlah jenisnya. Suhu yang terlalu tinggi dapat menghambat aktivitas metabolisme serangga, sementara kelembapan tanah yang rendah menyebabkan berkurangnya ketersediaan air yang dibutuhkan untuk bertahan hidup. pH tanah memengaruhi keberadaan mikroorganisme dan tumbuhan yang menjadi sumber pakan bagi serangga. Menurut (Utari dkk., 2024) perubahan sistem penggunaan lahan seperti dari hutan menjadi perkebunan dapat menurunkan keanekaragaman serangga karena berkurangnya variasi vegetasi, serasah, dan bahan organik tanah yang berfungsi sebagai sumber makanan dan tempat hidup bagi berbagai jenis serangga tanah.

Allah Swt. menciptakan berbagai jenis hewan di bumi dengan fungsi dan perannya masing-masing. Setiap makhluk hidup termasuk hewan diberikan ciri khas serta sistem kehidupan yang berbeda-beda oleh Allah Swt. Salah satu contohnya adalah serangga, yang dapat hidup di berbagai jenis habitat dan memiliki peran penting dalam keseimbangan sumber daya alam. Semua itu merupakan bukti kebesaran dan keesaan Allah Swt. Hal ini sebagaimana difirmankan Allah Swt. dalam QS Al-Baqarah [2]:164 sebagai berikut:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَخْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ ۖ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ

Artinya: “ Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang, bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti” (QS Al-Baqarah:164).

Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah menjelaskan bahwa sebagaimana setiap bidang tanah memiliki karakteristik yang berbeda-beda, demikian pula kecenderungan dan potensi yang dimiliki setiap jiwa manusia tidaklah sama antara satu dengan yang lainnya. Tanah yang subur dan terawat akan menghasilkan tanaman yang tumbuh dengan baik atas kehendak Allah melalui ketetapan hukum alam yang berlaku. Sebaliknya, tanah yang tidak subur tidak memiliki potensi untuk menghasilkan buah yang berkualitas, sehingga tanamannya hanya tumbuh tidak optimal dengan hasil yang minim dan mutu yang rendah. Allah Swt. mengulang-ulang ayat-ayat-Nya dalam berbagai bentuk dan cara sebagai tanda kebesaran serta kekuasaan-Nya, yang hanya dapat dipahami dan dimanfaatkan oleh mereka yang senantiasa bersyukur dengan menggunakan segala anugerah-Nya sesuai dengan fungsi dan tujuan yang semestinya (Shihab, 2002).

Menurut Tafsir Ilmi Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an (2012), ayat tersebut menggambarkan bahwa keberadaan hewan merupakan salah satu bukti kebesaran dan kekuasaan Allah Swt. Allah menciptakan berbagai jenis hewan dengan beragam manfaat bagi manusia maupun makhluk hidup lainnya sebagai

bagian dari keseimbangan kehidupan. Serangga yang hidup pada habitat berbeda juga memiliki fungsi ekologi yang beragam. Keanekaragaman jenis serangga beserta perannya masing-masing di dalam habitatnya inilah yang membentuk keanekaragaman serangga dalam ekosistem.

Kedua tafsir tersebut memiliki makna yang saling melengkapi dan memperkuat satu sama lain. Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah menekankan pentingnya perenungan terhadap tanda-tanda kebesaran Allah melalui keteraturan alam semesta, seperti langit, bumi, pergantian siang dan malam, hujan, serta keberagaman makhluk hidup. Sementara itu, Tafsir Ilmi Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an lebih menyoroti keberadaan makhluk hidup, khususnya hewan dan serangga, sebagai bukti nyata kekuasaan Allah dalam menjaga keseimbangan ekosistem. Kedua penafsiran ini menunjukkan bahwa seluruh ciptaan Allah, baik benda langit maupun makhluk di bumi, memiliki fungsi dan keteraturan yang saling berkaitan. Dalam konteks penelitian, pandangan tersebut sejalan dengan konsep ekologi, di mana setiap makhluk hidup, termasuk serangga tanah, memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan menjadi bukti kebesaran Allah Swt. bagi manusia yang mau berpikir.

Serangga permukaan tanah tidak hanya memakan tumbuhan yang masih hidup, tetapi juga tumbuhan yang sudah mati. Serangga permukaan tanah adalah kelompok serangga yang sebagian besar menghabiskan hidupnya di permukaan tanah. Meskipun keberadaannya sering dianggap tidak penting, serangga ini sebenarnya memiliki peran yang sangat besar dalam ekosistem, khususnya dalam proses penguraian bahan organik tanah (Rachmasari dkk., 2019). Peran tersebut mencakup membantu mendaur ulang unsur hara, memperbaiki struktur tanah,

mendukung pertumbuhan tanaman, serta menjaga keseimbangan dan kesehatan ekosistem secara keseluruhan. Hal ini sebagaimana difirmankan Allah Swt. dalam QS Al-A'raf [7]:58 sebagai berikut:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ ۖ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۚ وَالَّذِي خَبَثَ لَا يُخْرِجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ۚ

Artinya: “Tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur seizin Tuhannya. Adapun tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami jelaskan berulang kali tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur” (QS Al-A'raf:58).

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah sebagaimana ada perbedaan antara tanah dengan tanah, demikian juga ada perbedaan antara kecenderungan dan potensi jiwa manusia dengan jiwa manusia yang lain Dan tanah yang baik, yakni yang subur dan selalu dipelihara, tanaman-tanamannya tumbuh subur, yakni berdasarkan kehendak Allah yang ditetapkan-Nya melalui hukum-hukum alam dan tanah yang buruk, yakni yang tidak subur. Allah tidak memberinya potensi untuk menumbuhkan buah yang baik, karena itu tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana, hasilnya sedikit dan kualitasnya rendah. Demikianlah Kami mengulang-ulangi dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat, yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Kami bagi orang-orang yang bersyukur, yakni yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Shihab, 2002).

Menurut tafsir Al-Qurthubi (2007) "Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana." Dalam ayat ini, kata **بَلَدٌ** merujuk pada makna tanah, di mana sifat **الطَّيِّبُ** menggambarkan kondisi tanah yang memiliki

kualitas baik dan tingkat kesuburan yang tinggi. Adapun sifat حَبْ menunjukkan bahwa tanah tersebut dipenuhi oleh material keras seperti batu dan kerikil yang menjadikannya tandus dan tidak produktif. Hal ini sejalan dengan pandangan yang dikemukakan oleh Al-Hasan.

Kedua tafsir tersebut sama-sama menjelaskan bahwa perbedaan kualitas tanah mencerminkan kebesaran dan ketetapan Allah Swt. dalam menciptakan keseimbangan alam dan kehidupan. Quraish Shihab (2002) dalam Tafsir Al-Mishbah menafsirkan tanah subur sebagai lambang jiwa yang baik dan terbuka terhadap petunjuk Allah, sedangkan tanah gersang menggambarkan jiwa yang tertutup dari kebaikan. Sementara itu, Tafsir Al-Qurthubi (2007) menekankan makna fisika tanah, di mana tanah yang baik akan menumbuhkan tanaman dengan izin Allah, sedangkan tanah keras dan berbatu tidak subur. Keduanya menunjukkan bahwa kesuburan tanah, baik secara fisika maupun maknawi, merupakan bukti keteraturan dan kebijaksanaan Allah dalam mengatur kehidupan di bumi.

Kopi adalah salah satu komoditas sektor perkebunan yang memiliki peran penting dari aspek ekonomi, sosial, maupun ekologis bagi kehidupan masyarakat Indonesia. Dari sisi ekonomi, sektor perkebunan kopi berkontribusi signifikan terhadap pemasukan devisa negara melalui kegiatan ekspor, sekaligus menjadi sumber penghasilan utama bagi sejumlah petani di wilayah pedesaan. Dari sisi sosial, keberadaan perkebunan kopi mampu membuka peluang kerja dan menyediakan mata pencaharian bagi warga di daerah pedesaan. Sementara dari sisi ekologis, perkebunan kopi yang dikembangkan di kawasan hutan berfungsi sebagai area konservasi tanah dan air, serta mendukung tingginya keanekaragaman hayati di sekitarnya (Rasiska & Khairullah, 2017). Tanaman perkebunan dapat berupa

tanaman semusim maupun tanaman tahunan yang jenis dan arah pengelolaannya disesuaikan dengan kebutuhan usaha perkebunan. Sebagai salah satu negara penghasil dan pengeksport kopi terkemuka di dunia, Indonesia menjadikan tanaman kopi sebagai komoditas yang turut menopang perekonomian nasional. Secara umum, terdapat dua varietas kopi yang banyak dibudidayakan di perkebunan Indonesia, yaitu kopi robusta dan kopi arabika. Di antara keduanya, kopi robusta dikenal memiliki tingkat produktivitas yang lebih tinggi dibandingkan dengan kopi arabika (Martauli, 2018).

Penelitian serangga permukaan tanah pernah dilakukan oleh (Septa dkk., 2022) meneliti kelimpahan serangga permukaan tanah di perkebunan kopi Desa Ubedolumolo I, Bajawa, menggunakan metode *pitfall trap*. Ditemukan 17 spesies serangga dari 7 ordo dan 13 famili, dengan spesies dominan *Solenopsis invicta* (34,52%). Faktor lingkungan seperti suhu, pH tanah, serta keberadaan serasah dan vegetasi memengaruhi kelimpahan serangga. Nilai indeks keanekaragaman ($H' = 1,946$) menunjukkan tingkat keanekaragaman sedang, menandakan bahwa kondisi ekologi berperan penting terhadap keberadaan serangga di lahan kopi.

Penelitian lain oleh (Husaeri, 2025) yang dilakukan di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan, pada lahan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia. Hasil penelitian menunjukkan terdapat 27 genus serangga permukaan tanah, dengan jumlah individu lebih banyak pada lahan berpupuk kandang (2.164 individu) dibandingkan pupuk kimia (1.989 individu). Nilai indeks keanekaragaman (H') masing-masing sebesar 1,37 pada lahan pupuk kandang dan 1,34 pada lahan pupuk kimia yang termasuk kategori sedang. Faktor lingkungan seperti pH, suhu, dan bahan organik tanah berpengaruh terhadap tingkat

keanekaragaman serangga, di mana lahan berpupuk kandang memiliki kondisi ekosistem yang lebih stabil dan mendukung kehidupan serangga.

Kondisi geografis Kecamatan Singosari mendukung masyarakat setempat untuk mengembangkan berbagai kegiatan pertanian dan perkebunan, seperti budidaya kelapa, kapulaga, kencur, jeruk, cabai, kopi, dan temulawak (Badan Pusat Statistik, 2024). Di antara komoditas tersebut, kopi menjadi salah satu sumber pendapatan utama, terutama bagi warga di sekitar lereng Gunung Arjuno karena memiliki nilai jual yang tinggi. Berdasarkan data BPS (2023), Kecamatan Singosari mampu menghasilkan sekitar 110 ton kopi pada tahun 2022. Secara nasional, kopi juga termasuk komoditas ekspor bernilai tinggi, dengan total ekspor mencapai USD 1,624 miliar dan volume 312,9 ribu ton, meningkat dibanding tahun sebelumnya sebesar USD 916 juta (Badan Pusat Statistik, 2025). Produksi kopi di Kecamatan Singosari umumnya dilakukan dengan sistem wanatani (agroforestri), yaitu pengelolaan lahan yang menggabungkan tanaman berkayu dengan tanaman pangan, obat-obatan, atau peternakan secara bersamaan maupun bergantian (Fikry & Sarjan, 2024).

Penelitian ini dilaksanakan pada dua lokasi perkebunan di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, yaitu lahan yang menggunakan pupuk organik ($7^{\circ}50'11''\text{S}$ $112^{\circ}37'36''\text{E}$) pada ketinggian 938 mdpl dan lahan dengan anorganik ($7^{\circ}50'22''\text{S}$ $112^{\circ}37'45''\text{E}$) pada ketinggian 872 mdpl. Lahan dengan pupuk organik memanfaatkan kotoran kambing sebagai pupuk kandang, sedangkan lahan anorganik menggunakan urea dan phonska sebagai sumber nutrisi tanaman. Kondisi geografis dan iklim di Desa Gunungrejo tergolong ideal bagi

kehidupan serangga permukaan tanah, dengan ketinggian wilayah berkisar antara 600–1000 mdpl serta suhu dan kelembapan yang relatif stabil sepanjang tahun.

Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Perkebunan Kopi (*Coffea Sp.*) Di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang.” Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan jumlah serangga permukaan tanah yang terdapat di perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik, serta membandingkan tingkat keanekaragaman di antara keduanya. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dasar mengenai keanekaragaman serangga permukaan tanah di wilayah perkebunan kopi, serta menjadi bahan pertimbangan bagi petani dan pengelola perkebunan dalam menerapkan sistem budidaya yang ramah lingkungan dan menjaga keseimbangan ekosistem tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?
2. Bagaimana kelimpahan dan peran serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?
3. Berapa nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks dominasi (C), dan indeks kesamaan komunitas (C_s) yang terdapat pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?

4. Bagaimana nilai faktor abiotik tanah yang terdapat pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?
5. Bagaimana korelasi antara genus serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui genus serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.
2. Mengetahui kelimpahan dan peran serangga permukaan pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang?
3. Menganalisis nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), indeks dominasi (C), dan indeks kesamaan komunitas (C_s) yang terdapat pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.
4. Mengetahui nilai faktor abiotik tanah yang terdapat pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.
5. Menganalisis korelasi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat memberikan wawasan pengetahuan terkait keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.
2. Manfaat bagi peneliti adalah data yang diperoleh terkait keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang dapat dijadikan bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.
3. Manfaat untuk pengelola perkebunan adalah terkait wawasan akan kesuburan tanah dan keseimbangan ekosistem serta pentingnya serangga permukaan tanah di ekosistem perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi serangga permukaan tanah berdasarkan ciri morfologinya sampai tingkat genus.
2. Sampel yang diambil hanya serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap*.
3. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2025 pada musim penghujan.
4. Tanaman kopi pada saat penelitian berada pada fase generatif.
5. Faktor abiotik yang diukur yaitu suhu, kelembaban tanah, pH, intensitas cahaya, dan ketebalan serasah.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga

2.1.1 Deskripsi Serangga Tanah

Serangga tanah adalah serangga yang hidup di permukaan maupun di dalam tanah dan termasuk kelompok makhluk hidup dengan tingkat keanekaragaman yang tinggi. Serangga ini memiliki manfaat yang sangat besar, terutama dalam membantu proses penguraian bahan organik di dalam tanah sekaligus berperan sebagai penjaga keseimbangan lingkungan. Bahkan, beberapa jenis serangga tanah dapat dijadikan sebagai indikator untuk mengetahui tingkat kesuburan dan kondisi tanah di suatu wilayah (Ibrahim *et al.*, 2022). Serangga termasuk ke dalam kelompok Arthropoda. Kata Arthropoda sendiri berasal dari bahasa Yunani, yaitu *arthro* yang berarti ruas dan *poda* yang berarti kaki. Dengan demikian, Arthropoda dapat diartikan sebagai kelompok hewan yang memiliki ciri khas berupa kaki yang tersusun atas ruas-ruas. (Suheriyanto, 2008). Serangga merupakan salah satu kelompok hewan dengan jumlah terbesar di dunia, yaitu mencapai sekitar 60% dari seluruh spesies hewan yang ada. Selain itu, serangga memiliki ciri fisik yang unik dan berbeda dibandingkan dengan hewan bertulang belakang (vertebrata), baik dari segi bentuk tubuh maupun warna tubuhnya (Jumar, 2000). Hal ini sejalan dengan firman Allah Swt. yang menjelaskan serangga yaitu semut dalam QS Al-Naml [27]:18 sebagai berikut:

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

Artinya: *Hingga ketika sampai di lembah semut, ratu semut berkata, “Wahai para semut, masuklah ke dalam sarangmu agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadarinya.”*

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah, ayat ini menunjukkan bahwa semut merupakan hewan yang hidup berkelompok dan memiliki organisasi sosial yang baik. Semut dikenal memiliki indra yang tajam, sikap hati-hati, serta etos kerja yang tinggi. Mereka mampu bekerja sama dalam mencari dan menyimpan makanan, membangun jalur pergerakan, serta merawat anggota koloninya. Selain itu, semut dapat membawa beban yang lebih berat dari ukuran tubuhnya dan memiliki kemampuan mengelola persediaan makanan. Keistimewaan lain yang dijelaskan dalam ayat ini adalah kemampuan semut mengenali kedatangan pasukan Nabi Sulaiman serta memahami bahwa mereka tidak bermaksud mencelakakannya. Keunikan tersebut menunjukkan kebesaran Allah SWT yang tercermin dalam perilaku dan kehidupan sosial semut (Shihab, 2002).

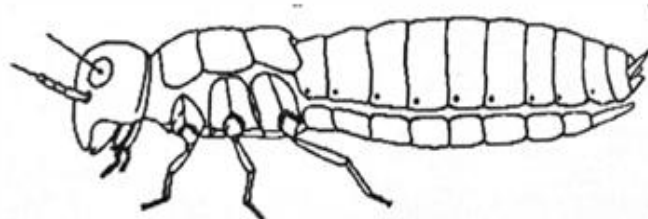
Menurut tafsir Ibnu Katsir Hingga apabila mereka sampai di lembah semut." Qatadah berkata, "Diriwayatkan kepada kami bahwa lembah dimaksud adalah sebuah lembah di Syam." Ka'ab berkata, "Lembah di Thaif النَّمْلُ" Seekor semut berkata, Hai semut-semut." Asy-Sya'bi berkata, "Semut mempunyai sepasang sayap sehingga termasuk bangsa burung. Oleh sebab itu, Sulaiman As. diajari bahasa semut. Jika semut bukan sebangsa burung, tentu Sulaiman As. tidak akan diajari bahasa semut.

Kedua tafsir tersebut sama-sama menunjukkan keistimewaan semut sebagai makhluk ciptaan Allah yang memiliki kemampuan dan perilaku yang luar biasa. Tafsir Al-Mishbah menekankan kehidupan sosial semut yang teratur, kerja sama yang baik, serta kecerdasannya dalam menjaga kelangsungan koloni. Sementara itu, Tafsir Ibnu Katsir menyoroti kemampuan semut berkomunikasi dan menjelaskan

bahwa Nabi Sulaiman AS dapat memahami bahasa semut sebagai salah satu karunia Allah. Dengan demikian, kedua tafsir tersebut menunjukkan bahwa kehidupan dan perilaku semut merupakan bukti kebesaran Allah SWT yang dapat dipelajari melalui pengamatan terhadap alam.

2.1.2 Morfologi Serangga

Secara umum morfologi serangga tanah tersusun atas tiga bagian utama, yaitu kepala (caput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Menurut Sarumaha (2020) serangga termasuk dalam kelompok arthropoda yang dikenal sebagai heksapoda karena memiliki tiga pasang kaki sehingga total berjumlah enam. Gambar 2.1 mengilustrasikan pembagian segmen tubuh serangga yang terdiri atas ketiga bagian fundamental tersebut. Bagian kepala serangga memiliki beberapa organ penting seperti alat mulut, sepasang antenna, mata majemuk (faset), dan mata tunggal (ocelli). Pada bagian toraks terdapat tiga pasang kaki serta lubang pernapasan kecil yang disebut spirakel, bagian abdomen umumnya mengandung membrane timpani (alat pendengar), spirakel tambahan, serta organ reproduksi (Jasin, 1984).



Gambar 2.1 Struktur tubuh serangga secara umum (Suheriyanto, 2008)

a. Kepala (caput)

Kepala serangga tersusun dari 3 hingga 7 ruas dan memiliki fungsi utama sebagai alat untuk mencari dan mengumpulkan makanan, menerima rangsangan dari lingkungan, serta memproses informasi di dalam otak. Kepala serangga terasa keras karena telah mengalami proses pengerasan yang disebut sklerotisasi. Bagian kepala ini merupakan bagian paling depan dari tubuh serangga yang dilengkapi dengan sepasang mata, sepasang antena, dan mulut (Bland & Jaques, 1978). Antena pada serangga berfungsi sebagai alat indra yang membantu serangga dalam mendeteksi keberadaan makanan maupun pasangannya selama siklus hidupnya. Antena serangga memiliki berbagai bentuk, antara lain filiform, setaceous, serrate, moniliform, pectinate, plumose, stylate, aristate, lamellate, capitate, dan clavate. Sementara itu, bentuk mulut serangga juga beragam dan disesuaikan dengan jenis makanan yang dikonsumsi (Elzinga, 2004).

b. Toraks (dada)

Bagian kedua dari tubuh serangga adalah toraks. Toraks merupakan tempat melekatnya sayap dan kaki serangga, di mana sayap melekat pada segmen kedua dan kaki melekat pada segmen ketiga. Sayap serangga menjadi salah satu bagian penting yang dapat digunakan sebagai kunci identifikasi karena memiliki pola-pola tertentu yang khas (Borror dkk., 1996). Fungsi utama toraks adalah sebagai pusat penggerak tubuh serangga. Toraks serangga terdiri dari tiga segmen, yaitu prothorax, mesothorax, dan metathorax. Dua segmen terakhir dikenal dengan sebutan pterothorax, yang dalam bahasa Yunani berarti sayap atau bulu. Ukuran dan bentuk prothorax pada serangga sangat bervariasi. Beberapa jenis serangga

memiliki prothorax yang lebar dan pipih seperti pada ordo Orthoptera, Hemiptera, dan Coleoptera, sementara jenis lainnya memiliki prothorax yang kecil dan ramping seperti pita, contohnya pada ordo Hymenoptera (Resh & Ring, 2003).

c. Abdomen (perut)

Bagian ketiga dari tubuh serangga adalah abdomen yang tersusun atas 11 ruas. Abdomen berfungsi sebagai tempat penampungan hasil pencernaan, sistem reproduksi, dan sistem ekskresi (Borror dkk., 1996). Terdapat perbedaan jumlah ruas antara serangga betina dan jantan. Serangga betina memiliki sepuluh ruas tergum dan delapan ruas sternum, sedangkan serangga jantan memiliki sepuluh ruas tergum dan sembilan ruas sternum (Jumar, 2000). Pada serangga dewasa, terdapat spirakel yang terletak di dekat membran pleural. Spirakel ini berfungsi sebagai penghubung antara sistem pernapasan dengan bagian luar tubuh. Di bagian ujung abdomen terdapat anus yang berfungsi sebagai tempat keluarnya sisa hasil pencernaan. Sementara itu, pada serangga betina terdapat lubang khusus yang terletak di segmen abdomen kedelapan dan kesembilan, yang berfungsi sebagai tempat peletakan telur (Suheriyanto, 2008).

2.1.3 Klasifikasi Serangga Permukaan Tanah

Arthropoda dibagi menjadi tiga subfilum, yaitu Trilobita, Mandibulata, dan Chelicerata. Subfilum Mandibulata sendiri terbagi menjadi enam kelas, salah satunya adalah kelas Insecta atau Hexapoda. Adapun subfilum Trilobita saat ini telah dinyatakan punah. Kelas Hexapoda atau Insecta selanjutnya dibagi menjadi dua subkelas, yaitu Apterygota dan Pterygota. Subkelas Apterygota terdiri dari empat ordo, sedangkan subkelas Pterygota dibagi lagi menjadi dua golongan.

Golongan pertama adalah Exopterygota, yaitu kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sederhana dan terdiri dari 15 ordo. Golongan kedua adalah Endopterygota, yaitu kelompok serangga yang mengalami metamorfosis sempurna dan terdiri dari tiga ordo (Hadi & Rahardian, 2009).

a. Ordo Hemiptera

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



Gambar 2.2 Ordo Hemiptera (Bugguide.net, 2026)

b. Ordo Orthoptera

Serangga dari Ordo Orthoptera memiliki ukuran tubuh yang sedang hingga besar. Ordo ini memiliki cerci dengan bentuk yang jelas, antena yang relatif panjang dan terdiri dari banyak ruas. Beberapa anggotanya tidak memiliki sayap, namun

yang bersayap memiliki empat sayap yang panjang dan menyempit. Sayap bagian depan memiliki rangka yang agak menebal yang disebut tegmina, sedangkan sayap bagian belakang memiliki selaput yang tipis dan lebar dengan banyak rangka sayap. Ketika beristirahat, sayap belakang tersebut akan terlipat seperti kipas dan tersimpan di bawah sayap depan. Tipe mulutnya adalah penggigit dan pengunyah. Ordo ini terdiri dari beberapa famili, antara lain Tridactylidae, Tetrigidae, Eusmastracidae, Gryllotalpidae, dan Acrididae. Serangga dari ordo ini banyak ditemukan di area pertanian dan kawasan perumahan (Borror dkk., 1996).



Gambar 2.3 Ordo Orthoptera (Bugguide.net, 2026)

c. Ordo Dermaptera

Serangga dari Ordo Dermaptera memiliki ukuran tubuh kecil hingga sedang dengan bentuk tubuh yang memanjang, pipih, dan agak gepeng menyerupai kumbang pengembara, namun memiliki cerci yang berbentuk seperti penjepit. Sayap bagian depannya pendek dan bertekstur seperti kulit, sedangkan sayap bagian belakang berbentuk seperti selaput dan terlipat di bawah sayap depan saat hinggap. Serangga ini menangkap mangsanya menggunakan forcep, yaitu alat penjepit yang diarahkan ke mulut dengan cara melengkungkannya dari bagian abdomen ke atas hingga ke arah kepala. Selain itu, serangga dari ordo ini memiliki tipe mulut penggigit dan pengunyah serta tergolong hewan yang aktif pada malam hari. Ordo

ini terdiri dari beberapa famili, antara lain Chelisochidae, Labiidae, Forficulidae, dan Labiduridae. Serangga dari golongan ini banyak ditemukan di bawah kayu, tumpukan benda, maupun berbagai tempat lain yang terlindung dari cahaya (Siwi, 1991).



Gambar 2.4 Ordo Dermaptera (Bugguide.net, 2026)

d. Ordo Coleoptera

Serangga dari Ordo Coleoptera memiliki ukuran tubuh yang beragam, mulai dari kecil hingga besar. Ordo ini dapat diartikan sebagai serangga berselubung karena memiliki ciri khas berupa sayap depan yang keras dan tebal yang berfungsi sebagai pelindung tubuh (Borrór dkk., 1996). Sayap belakangnya berbentuk seperti selaput dan akan terlipat ke bawah sayap depan ketika tidak digunakan. Beberapa anggotanya memiliki moncong dengan tipe mulut penggigit dan pengunyah. Bentuk antena pada ordo ini bervariasi dan tarsi atau ruas kakinya berjumlah antara 3 hingga 5 ruas. Ordo ini terdiri dari beberapa famili, antara lain Staphylinidae, Silphidae, Carabidae, dan Scarabaeidae. Serangga dari golongan ini dapat ditemukan di berbagai jenis ekosistem (Siwi, 1991).



Gambar 2.5 Ordo Coleoptera (Bugguide.net, 2026)

e. Ordo Hymenoptera

Serangga dari Ordo Hymenoptera memiliki ukuran tubuh yang sangat bervariasi, mulai dari yang sangat kecil hingga besar. Ordo ini memiliki dua pasang sayap yang berbentuk seperti selaput dengan jumlah vena yang sedikit. Antenanya terdiri dari sekitar 10 ruas dengan tipe mulut penggigit dan penghisap. Ordo ini terdiri dari beberapa famili, antara lain Cimbicidae, Siricidae, Xiphydriidae, Orussidae, Argidae, dan Cephidae. Serangga dari golongan ini dapat ditemukan di berbagai habitat, terutama di sekitar bunga dan area pertanian (Siwi, 1996). Sebagian besar anggota ordo ini berperan sebagai penyerbuk, pemangsa hama, maupun parasit bagi organisme lain (Hadi & Rahardian, 2009).



Gambar 2.6 Ordo Hymenoptera (Bugguide.net, 2026)

2.2 Peranan Serangga

Secara umum, peran serangga dalam ekosistem dapat dibagi menjadi dua, yaitu yang menguntungkan dan yang merugikan (Jumar, 2000). Menurut Untung (2006), peran serangga dibedakan menjadi tiga jenis berdasarkan tingkat trofiknya, yaitu sebagai predator, dekomposer, dan herbivora. Jumlah serangga dalam suatu ekosistem dapat meningkat atau menurun tergantung pada kemampuan hidupnya dan kondisi lingkungan sekitarnya. Serangga yang paling tidak disukai oleh masyarakat adalah serangga herbivora, karena serangga ini berada pada tingkat trofik kedua atau berperan sebagai konsumen pertama. Sementara itu, serangga predator berperan sebagai konsumen kedua yang memangsa serangga herbivora, dan serangga dekomposer berperan sebagai pengurai bahan organik. Dalam ekosistem, serangga menempati tingkat trofik kedua, ketiga, dan keempat. Penentuan tingkat trofik ini didasarkan pada jenis serangga dan jenis makanan yang dikonsumsi. Serangga herbivora atau pemakan tumbuhan menempati tingkat trofik kedua sebagai konsumen pertama. Tingkat trofik ketiga ditempati oleh serangga yang memakan herbivora atau serangga lain, sehingga digolongkan sebagai konsumen ketiga atau karnivora. Sedangkan tingkat trofik keempat ditempati oleh karnivora yang memangsa karnivora lain, yang biasa disebut sebagai parasitoid (Suheriyanto, 2008).

2.3 Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

2.3.1 Faktor - faktor Biotik

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

a. Pertumbuhan Populasi

Pertumbuhan populasi dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu penambahan dan pengurangan jumlah anggota populasi. Penambahan jumlah anggota populasi dapat terjadi melalui kelahiran dan migrasi, sedangkan pengurangan jumlah anggota populasi disebabkan oleh kematian. Apabila pertumbuhan populasi terus meningkat dengan cepat, maka jumlah anggota populasi tersebut akan semakin besar. Kondisi ini dapat menyebabkan satu populasi mendominasi komunitas yang ada. Akibatnya, jumlah populasi lain yang menyusun komunitas tersebut akan semakin berkurang, dan pada akhirnya tingkat keanekaragaman dalam komunitas tersebut pun ikut menurun (Odum, 1998).

b. Interaksi Antar Spesies

Interaksi antar spesies terjadi karena pada dasarnya serangga membutuhkan organisme lain untuk bertahan hidup, baik dengan sesama spesies maupun dengan spesies yang berbeda. Salah satu faktor yang membatasi interaksi tersebut adalah ketersediaan sumber daya, seperti makanan dan tempat tinggal. Secara teoritis, tipe interaksi antar spesies dibedakan menjadi tiga jenis, yaitu 0 yang berarti tidak ada interaksi, tanda positif yang menunjukkan interaksi yang menguntungkan, dan tanda negatif yang menunjukkan interaksi yang merugikan (Suheriyanto, 2008).

2.3.2 Faktor Abiotik

Beberapa faktor yang mempengaruhi keanekaragaman serangga diantaranya adalah sebagai berikut:

a. Kelembaban

Kelembapan, baik yang terdapat pada tanah, udara, maupun tempat tinggal serangga, merupakan salah satu faktor penting yang sangat berpengaruh terhadap

aktivitas, penyebaran, dan perkembangan hidup serangga (Jumar, 2000). Selain itu, kelembapan juga berperan dalam memengaruhi efek yang ditimbulkan oleh suhu terhadap serangga (Kramadibrata, 1995). Pada dasarnya, suhu dan kelembapan merupakan dua faktor yang saling berkaitan dan tidak dapat dipisahkan. Ketika kelembapan berada pada kondisi yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah, hal tersebut akan memberikan dampak yang lebih besar dan lebih kritis bagi kelangsungan hidup serangga (Odum, 1998).

b. Suhu

Suhu merupakan salah satu faktor abiotik yang sangat berpengaruh terhadap kondisi fisik dan fisiologi serangga. Serangga memiliki kisaran suhu tertentu untuk dapat tetap beraktivitas dan mempertahankan hidupnya. Secara umum, kisaran suhu yang efektif bagi serangga dibagi menjadi tiga, yaitu suhu minimum sebesar 15°C, suhu optimum sebesar 25°C, dan suhu maksimum sebesar 45°C. Apabila serangga berada di luar kisaran suhu tersebut, maka kematian dapat terjadi. Suhu juga turut memengaruhi kemampuan serangga dalam menghasilkan keturunan. Ketika suhu berada pada titik optimum, kemampuan serangga dalam melahirkan keturunan akan semakin meningkat dan tingkat kematian sebelum mencapai batas usia akan semakin menurun (Jumar, 2000).

c. pH

pH tanah memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan kondisi asam dan basa tanah, yang juga menjadi faktor penentu kepadatan hewan tanah (Jumar, 2000). pH tanah dapat menjadi faktor pembatas bagi kelangsungan hidup organisme tanah, artinya apabila pH tanah terlalu asam atau terlalu basa,

maka kehidupan organisme di dalamnya akan terganggu bahkan dapat menyebabkan kematian (Heddy & Kurniati, 1994). Salah satu parameter penting yang memengaruhi kualitas tanah adalah nilai pH. Nilai pH tanah memengaruhi ketersediaan nutrisi bagi tanaman, aktivitas mikroba tanah, serta efektivitas pupuk yang diberikan (Multazam, 2023).

d. Intensitas Cahaya

Serangga merupakan kelompok hewan Arthropoda, yang memiliki kemampuan adaptasi dan reproduksi tinggi. Dengan tubuh bersegmen dan sistem penglihatan kompleks berupa mata majemuk, serangga dapat merespons rangsangan cahaya secara berbeda. Spesies nokturnal, khususnya, memiliki fotoreseptor yang lebih sensitif terhadap cahaya malam dan menggunakan Cahaya sebagai navigasi alami (Rachmasari dkk.,2019). Serangga dapat didefinisikan sebagai hewan dengan tubuh tersegmentasi, kerangka luar yang kuat dan trakea untuk bernapas. Untuk beraktivitas sehari-hari dan bergerak, enam kakinya berada di bagian thoraks. Dua mata serangga menerima cahaya yaitu mata tunggal dan mata majemuk. Mata tunggal dapat membedakan intensitas cahaya yang diterima oleh serangga, sedangkan mata majemuk berfungsi untuk membuat bayangan mozaik (Widians & Rizkyani, 2020).

e. Serasah

Kelimpahan serasah yang dihasilkan dari jenis vegetasi penyusun yang beragam dapat mempengaruhi keberadaan serangga tanah dalam ekosistem. Suin (2003) juga berpendapat bahwa komposisi dan jenis dari serasah dapat menentukan jenis serangga tanah juga kepadatan dari serangga tanah. Selain itu, perbedaan

jumlah individu di kedua lokasi juga dapat diakibatkan oleh perbedaan faktor biotik dan abiotik yang mendukung kehidupan dari serangga (Trigoyo dkk., 2017).

2.4 Keanekaragaman

Keragaman hayati mencakup keragaman habitat, keragaman spesies (jenis) dan keragaman genetik (variasi sifat dalam spesies). Keanekaragaman hayati yang tinggi tersebut merupakan kekayaan alam yang dapat memberikan manfaat serbaguna dan mempunyai manfaat yang vital dan strategis, sebagai modal dasar pembangunan nasional serta merupakan paru-paru dunia yang mutlak dibutuhkan baik pada masa kini maupun pada masa yang akan datang. Jika digabungkan dengan keanekaragaman hayati di laut maka Indonesia menjadi yang pertama (sumber) (Suryana & Antara, 2021).

Keanekaragaman jenis adalah sifat komunitas yang memperlihatkan tingkat keanekaragaman jenis organisme yang ada di dalamnya. Untuk memperoleh keragaman jenis ini cukup diperlukan kemampuan mengenal dan membedakan jenis meskipun tidak dapat mengidentifikasikan jenis hama. Populasi setiap organisme pada ekosistem tidak pernah sama dari waktu ke waktu lainnya, tetapi naik turun. Demikian pula ekosistem yang terbentuk dari populasi serta lingkungan fisiknya senantiasa berubah dan bertumbuh sepanjang waktu. Keanekaragaman makhluk hidup dapat ditandai dengan adanya perbedaan warna, ukuran, bentuk, jumlah, tekstur, penampilan, dan sifat-sifat lainnya. Keanekaragaman dari makhluk hidup dapat juga terlihat dengan adanya persamaan ciri antar makhluk hidup. Untuk dapat mengenal makhluk hidup khususnya pada hewan berdasarkan ciri-ciri yang dimilikinya dapat dilakukan melalui pengamatan ciri-ciri morfologi, habitat, cara

berkembang biak, jenis makanan, tingkah laku, dan beberapa ciri lain yang dapat diamati (Siregar dkk., 2014).

2.4.1 Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Indeks keanekaragaman (H') merupakan gambaran kekayaan jenis yang dilihat dari keberadaan jumlah jenis dalam suatu komunitas dengan kelimpahan relatif (jumlah individu tiap jenis). Nilai dari Indeks Keanekaragaman (H') bergantung pada kekayaan jenis dan pemerataan jenis. Analisis Indeks Keanekaragaman (H') serangga permukaan tanah dapat dianalisis dengan rumus Shannon-Wiener (Odum, 1998).

$$H' = - \sum_{i=1}^s P_i \log P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = Jumlah individu suatu jenis/ jumlah total seluruh jenis (n_i/N)

n_i = Jumlah total individu jenis ke- i

N = Jumlah total individu

Kriteria nilai keanekaragaman menurut Shannon-Wiener menurut Magurran (2004) adalah antara 1,5 hingga 3,5 dalam kategori sedang atau sering ditemukan. Jarang ditemukan nilai indeks Shannon-Wiener mencapai 4,5 namun nilai $H' > 5$ dapat ditemukan jika distribusi yang mendasarinya adalah log normal dan diperlukan 10 spesies atau lebih untuk mencapainya.

2.4.2 Indeks Dominansi Simpson (C)

Indeks dominansi digunakan untuk menganalisis tingkat dominansi spesies, yang mana nilai indeks dominansi yang semakin tinggi, maka tingkat keanekaragaman pada suatu wilayah semakin rendah. Nilai indeks dominansi menggambarkan tentang ada atau tidak adanya suatu jenis yang dominan di suatu wilayah (Wijana *et al.*, 2019). Nilai indeks dominansi dapat diacu dengan rumus dominansi Simpson (Odum, 1998):

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

Keterangan:

C = Indeks dominasi

n_i = Jumlah individu tiap jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

2.4.3 Indeks Kesamaan Komunitas Sorenesen (Cs)

Indeks kesamaan dua lokasi merupakan indeks yang berfungsi untuk mengukur koefisien kesamaan jenis individu yang berada pada lahan tersebut (Siregar dkk., 2020). Indeks yang sering digunakan adalah indeks Sorensen. Rumus dalam penghitungan indeks ini (Odum, 1998) adalah sebagai berikut:

$$S = \left(\frac{2C}{(A + B)} \right) \times 100\%$$

Keterangan:

C = Jumlah spesies yang sama pada kedua komunitas

A = Jumlah spesies dalam sampel A

B = Jumlah spesies dalam sampel B

2.4.4 Analisis Korelasi

Persamaan korelasi adalah metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur tingkat keeratan hubungan dari beberapa sifat (Sungkawa, 2013). Lambang dari nilai koefisien korelasi adalah r , yang menunjukkan r tidak kurang dari -1 dan tidak lebih dari 1 ($-1 \leq r \leq 1$). Koefisien korelasi dapat bernilai positif (+) atau negatif (-). Bernilai positif (+) apabila memiliki hubungan linear searah, sedangkan bernilai negatif (-) apabila memiliki hubungan linear berlawanan. Koefisien korelasi memiliki nilai nol (0) yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kedua karakter. Korelasi Pearson dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2008):

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n \sum x^2 - (\sum x)^2\} \{n \sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

n = jumlah pengamatan

x = variabel bebas

y = variabel tak bebas

Koefisien korelasi dilambangkan (r) yaitu ukuran arah atau kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas (x) dan variabel terikat (y), dengan ketentuan nilai r ($-1 \leq r \leq +1$). Jika nilai $r = -1$ berarti korelasi negatif sempurna artinya arah hubungan antara x dan y negatif dan sangat kuat, jika $r = 0$ berarti tidak ada korelasi, dan apabila $r = 1$ maka korelasinya sangat kuat dengan arah positif. Arti nilai r dipresentasikan sebagai berikut (Sugiyono, 2008).

Tabel 2.1 Nilai Koefisien Korelasi

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

(Sugiyono, 2008).

2.5 Perkebunan Kopi

Perkebunan menurut Undang Undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2014 Tentang Perkebunan adalah segala kegiatan pengelolaan sumber daya alam, sumber daya manusia, sarana produksi, alat dan mesin, budi daya, panen, pengolahan, dan pemasaran terkait tanaman Perkebunan. Keberhasilan dalam mengelola perkebunan kopi tidak hanya bergantung pada praktik budidaya tanaman, tetapi juga pada pemahaman menyeluruh mengenai dinamika ekosistemnya (Martin dkk., 2016). Serangga memainkan peran penting sebagai komponen kunci dalam menjaga stabilitas ekologi dan keberlanjutan produksi kopi (Racmanita dkk., 2021). Berbagai kelompok serangga, serangga tanah diurnal memiliki kontribusi yang signifikan terhadap proses dekomposisi bahan organik, peningkatan aerasi tanah, pengayaan nutrien, serta pengendalian hayati hama melalui interaksi trofik yang kompleks (Samsiyah, 2022). Keberadaan dan keragaman komunitas serangga tanah juga berfungsi sebagai bioindikator kondisi kesehatan tanah, sehingga dapat mencerminkan kualitas ekosistem perkebunan kopi secara keseluruhan (Prasetyo dkk., 2025).

Proses budidaya kopi, tanaman ini memerlukan waktu sekitar lima tahun hingga mulai menghasilkan buah, dan proses pemetikan biji kopi umumnya dilakukan secara manual. Teknik pemetikan yang kurang tepat, misalnya

mengambil biji yang masih berwarna hijau, dapat menurunkan mutu hasil panen (Sartohadi, 2023). Selain itu, penerapan sistem agroforestri pada perkebunan kopi terbukti mampu meningkatkan kualitas serta produktivitas kopi dibandingkan dengan sistem monokultur (Putra *et al.*, 2022).

Kopi merupakan tanaman perkebunan yang dibudidayakan sejak lama di Indonesia. Tanaman kopi (*Coffea sp.*) termasuk kelompok tanaman semak belukar dengan genus *Coffea* (Martauli, 2018). Adapun klasifikasi kopi sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: Plantae
<i>Division</i>	: Magnoliophyta
<i>Class</i>	: Magnoliopsida
<i>Order</i>	: Rubiales
<i>Family</i>	: Rubiaceae
<i>Genus</i>	: <i>Coffea</i>
<i>Species</i>	: <i>Coffea sp.</i> , <i>Coffea Arabica L.</i> (kopi arabika)

Allah Swt. menciptakan beragam jenis tumbuhan yang memiliki kebaikan dan manfaat bagi manusia. Hal ini sebagaimana dijelaskan dalam hadis Nabi SAW. menekankan bahwa setiap upaya menanam tanaman memiliki nilai sedekah yang pahalanya akan terus mengalir hingga hari kiamat. Nabi Muhammad SAW. bersabda:

عَنْ أَنَسٍ أَنَّ رَسُولَ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ يَقُولُ مَا مِنْ مُسْلِمٍ يَغْرِ غَرْسًا أَوْ يَزْرَعُ زَرْعًا فَيَأْكُلُ مِنْهُ طَيْرٌ أَوْ إِنْسَانٌ إِلَّا كَانَ لَهُ صَدَقَةٌ رواه البخاري ومسلم والترمذي

Artinya: “Anas bin Malik dari Nabi shallallahu ‘alaihi wasallam beliau bersabda: Tidaklah seorang muslim yang bercocok tanam, atau berkebun lalu tanaman tersebut dimakan burung, orang lain atau binatang ternak, melainkan baginya adalah sedekah” (HR. Al-Bukhari, No. 2320).

Hadits di atas menunjukkan bahwa agama islam mengajarkan tentang kepedulian dalam melestarikan lingkungan hidup. Agama islam mengajarkan untuk melakukan penanaman pohon, hal ini akan sangat bermanfaat bagi banyak aspek kehidupan. Manfaat itu mulai dari manusia itu sendiri, mendapat pahala, kebutuhan oksigen untuk bernafas, tersedia bahan pangan buah, sayur, mendapat bahan-bahan baku untuk pembangunan asal tidak berlebihan, mencegah bencana bencana alam yang akan terjadi oleh ulah manusia itu sendiri. Kemudian menanam pohon bermanfaat bagi makhluk hidup lainnya, hewan-hewan yang juga membutuhkan oksigen untuk bernafas, burung-burung yang membutuhkan pohon untuk bersarang, serta seluruh hewan yang mendapat makanan dari pohon tersebut. Akar yang menampung air dapat menjaga keseimbangan air di tanah (Hanan *et al.*, 2025).

2.6 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.6.1 Lokasi pertama perkebunan

Lokasi pertama merupakan perkebunan kopi arabika yang berada di bawah naungan berbagai jenis pohon, seperti cengkeh, pinus, kakao, pisang, singkong, dan jambu. Tanaman kopi di lokasi ini diberi perlakuan dengan pupuk anorganik, yaitu urea dan phonska. Kopi yang dibudidayakan berumur sekitar empat tahun dengan jarak tanam antar pohon kurang lebih 2,5 meter. Perkebunan ini terletak pada koordinat 7°50'22"S 112°37'45"E, berada di ketinggian 872 mdpl, dan memiliki luas lahan sekitar 1 Ha (Gambar 2.8).



Gambar 2.7. Lokasi 1 penelitian. A. Perkebunan kopi dengan pupuk anorganik, B. Kopi arabika (Dokumentasi pribadi, 2025).

Pupuk anorganik yang diterapkan di kebun ini berjumlah 300 kg, terdiri atas 150 kg urea dan 150 kg Phonska yang dicampurkan dengan perbandingan 1:1. Aplikasi pupuk dilakukan dengan metode penaburan pada tanah di sekitar tanaman kopi dengan jarak sekitar 30 cm dari batang pohon kopi atau menyesuaikan dengan daun kopi yang paling lebar. Pupuk diberikan dua kali dalam satu tahun dan telah diterapkan kurang lebih sekitar ± 4 tahun.

Tabel 2.2 Persentase pupuk anorganik yang digunakan

No.	Bahan	Berat (kg)	Persentase (%)
1.	Urea	150	50
2.	Phonska	150	50
Jumlah		300	100

Pemupukan pada perkebunan kopi anorganik dilakukan dua kali dalam setahun, yaitu pada saat pembungaan dan pasca panen. Berdasarkan luas lahan yaitu 10.000 m² dan jarak tanam 2,5 m, diperkirakan terdapat sekitar 1.600 pohon kopi. Dengan total pupuk yang diberikan sebanyak 300 kg, maka rata-rata setiap pohon memperoleh sekitar 0,187 kg pupuk. Dari total tersebut, pupuk anorganik berupa urea sebanyak dengan 0,093 kg per pohon, sedangkan Phonska sebanyak 0,093 kg

per pohon. Estimasi jumlah pohon diperoleh dari perhitungan luas lahan dan jarak tanam, sementara dosis per pohon dihitung dengan membagi total pupuk yang diaplikasikan dengan jumlah pohon yang ada di lahan. Hasil perhitungan tersebut disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 \text{Jumlah pohon} &= \frac{\text{Luas lahan (m}^2\text{)}}{\text{Jarak tanam (m) x jarak tanam (m)}} \\
 &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{2,5 \text{ m x } 2,5 \text{ m}} \\
 &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{6,25 \text{ m}^2} \\
 &= 1.600 \text{ pohon} \\
 \text{Pupuk per pohon} &= \frac{\text{Total pupuk}}{\text{Jumlah pohon}} \\
 &= \frac{300}{1.600} \\
 &= 0,187 \text{ kg}
 \end{aligned}$$

2.6.1 Lokasi kedua perkebunan

Lokasi kedua merupakan perkebunan kopi arabika yang berada di bawah naungan pohon pinus dan pisang. Tanaman kopi di lokasi ini mendapat perlakuan dengan pupuk organik, yaitu pupuk kandang. Kopi yang dibudidayakan berumur sekitar empat tahun dengan jarak tanam antar pohon sekitar 2,5 meter. Perkebunan ini terletak pada koordinat 7°50'11"S 112°37'36"E, berada di ketinggian 938 mdpl, dan memiliki luas lahan sekitar 1 Ha (Gambar 2.9).



Gambar 2.8 Lokasi 2 penelitian perkebunan kopi dengan pupuk organik

Pupuk organik yang diterapkan di kebun ini berjumlah 1.875 kg berupa kotoran kambing. Bahan di keringkan selama 1 minggu. Pupuk kandang kemudian diaplikasikan sebanyak satu kali dalam setahun dengan cara ditaburkan pada tanah di sekitar pohon dengan jarak sekitar 30 cm atau disesuaikan dengan daun terluas pada pohon kopi tersebut dan praktik pemupukan ini telah dilakukan kurang lebih selama ± 4 tahun.

Pemupukan pada perkebuna kopi organik dilakukan sekali dalam setahun, yaitu pasca panen. Berdasarkan luas lahan sebesar 10.000 m² dan jarak tanam 2,5 m, diperkirakan terdapat sekitar 1.600 pohon kopi. Dengan total pupuk yang diberikan sebanyak 2.500 kg, maka rata-rata setiap pohon memperoleh sekitar 1,56 kg pupuk. Estimasi jumlah pohon diperoleh dari perhitungan luas lahan dan jarak tanam, sementara dosis pupuk per pohon dihitung dengan membagi total pupuk yang diaplikasikan dengan jumlah pohon yang ada di lahan. Hasil perhitungan tersebut disajikan sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Jumlah pohon} &= \frac{\text{Luas lahan (m}^2\text{)}}{\text{Jarak tanam (m)} \times \text{jarak tanam (m)}} \\ &= \frac{10.000 \text{ m}^2}{2,5 \text{ m} \times 2,5 \text{ m}} \end{aligned}$$

$$= \frac{10.000 \text{ m}^2}{6,25 \text{ m}^2}$$

$$= 1.600 \text{ pohon}$$

$$\text{Pupuk per pohon} = \frac{\text{Total pupuk}}{\text{Jumlah pohon}}$$

$$= \frac{2.500}{1.600}$$

$$= 1,56 \text{ kg}$$

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu penyajian data dalam bentuk angka yang dianalisis secara statistik untuk menggambarkan atau menjelaskan suatu fenomena, variabel, maupun karakteristik populasi. Pengumpulan data dilakukan melalui metode eksploratif, dengan cara observasi dan pengambilan sampel secara langsung di lapangan.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan observasi pada bulan September 2025 hingga bulan Februari 2026. Lokasi penelitian berada di perkebunan dengan pupuk organik dengan koordinat (7°50'11"S 112°37'36"E) pada ketinggian 938 mdpl dan di perkebunan dengan pupuk anorganik (7°50'22"S 112°37'45"E) dengan ketinggian 872 mdpl yang terletak di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan bertempat di Laboratorium Optik, Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pitfall trap*, mikroskop portable, mikroskop stereo, *soil meter*, cetok, botol flakon, plastik klip, meteran, *thermohigrometer*, pipet tetes, kertas milimeter blok, alat tulis, smartphone serta buku identifikasi Borror dkk., (1996), BugGuide.net (2026) dan jurnal pendukung lainnya. Bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu alkohol 70%, serangga permukaan tanah, dan sampel tanah.

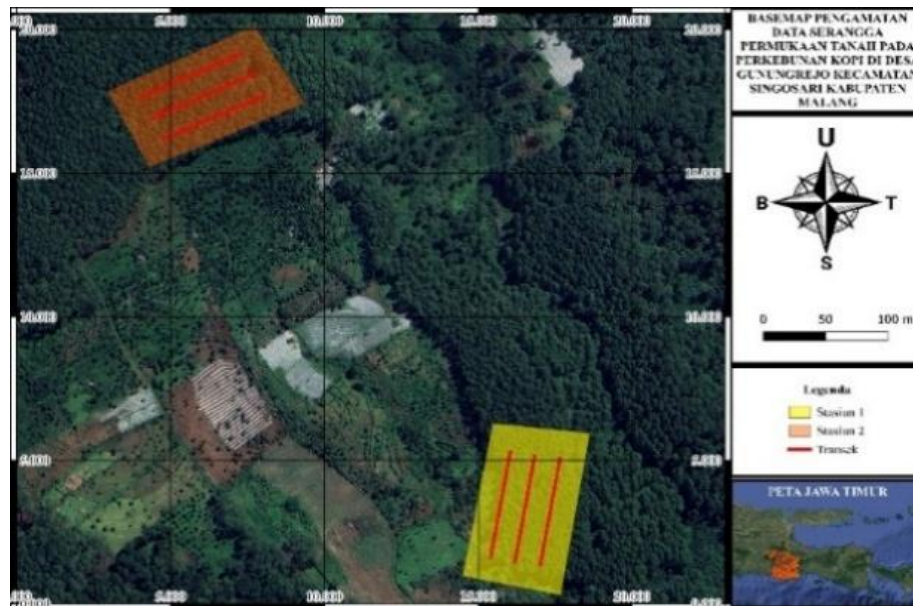
3.4 Prosedur Penelitian

3.4.1 Observasi

Sebelum penelitian dilaksanakan, dilakukan observasi pada lahan perkebunan kopi berpupuk organik dan anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai luas area penelitian serta memahami kondisi dan karakteristik lingkungan di lokasi tersebut. Data hasil observasi kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan teknik dasar dan metode yang sesuai untuk proses pengambilan sampel.

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan

Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini berada di Dusun Krewah, Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, yang terdiri dari dua tipe lahan yaitu perkebunan kopi dengan pupuk organik (pupuk kandang) dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebagai pembanding. Pengambilan sampel dilakukan saat tanaman kopi berada pada fase generatif, karena pada fase ini jumlah organisme tanah cenderung meningkat akibat tingginya input serasah daun dan buah kopi, sehingga kondisi tersebut sesuai untuk mengamati keanekaragaman dan kepadatan serangga permukaan tanah. Ilustrasi dan peta lokasi pengambilan sampel ditampilkan pada (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Peta lokasi penelitian (QGIS, 2025)



Gambar 3.2 Foto stasiun penelitian. A. Stasiun 1 (perkebunan kopi dengan pupuk organik), B. Stasiun 2 (perkebunan kopi dengan pupuk anorganik) (Dokumentasi pribadi, 2025).

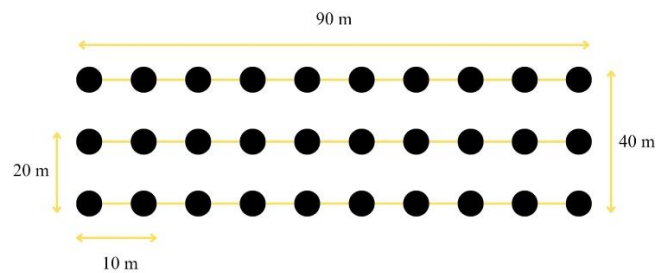
Lokasi pengambilan sampel serangga permukaan tanah diambil dari dua perkebunan kopi yang berbeda yaitu perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik (Gambar 3.2). Perbedaan kedua lokasi tersebut dapat tertera pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakteristik lokasi penelitian

Perkebunan kopi (organik)	Perkebunan kopi (anorganik)
Dipupuk dengan pupuk kandang berupa kotoran kambing	Dipupuk dengan pupuk anorganik berupa urea dan phonska
Berada pada titik koordinat 7°50'11"S 112°37'36"E	Berada pada titik koordinat 7°50'22"S 112°37'45"E
Ketinggian 938 mdpl	Ketinggian 872 mdpl
Naungan pinus, pisang	Naungan cengkeh, pinus, pisang, jambu
Luas lahan 1 ha	Luas lahan 1 ha
Jenis kopi arabika	Jenis kopi arabika
Umur kopi 4 tahun	Umur kopi 4 tahun
Jarak tanam 2,5 m	Jarak tanam 2,5 m
Jumlah panen sebanyak 3 ton	Jumlah panen sebanyak 5 ton
Ciri-ciri kopi arabika daun berbentuk lonjong. Buah berbentuk bulat, warna merah tua saat matang. Tinggi pohon 1-2 m	Ciri-ciri kopi arabika daun berbentuk lonjong. Buah berbentuk bulat, warna merah tua saat matang. Tinggi pohon 1-2 m

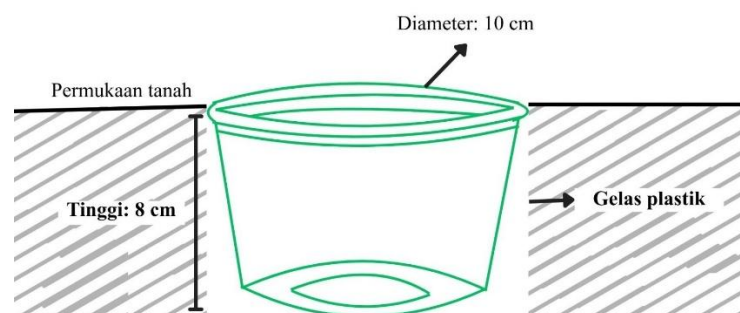
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menentukan lokasi plot dan membuat garis transek yang disesuaikan dengan kondisi lahan. Lokasi penelitian dibagi menjadi dua yaitu, perkebunan kopi dengan pupuk organik dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik digunakan tiga garis transek, masing-masing terdiri atas 10 plot (Gambar 3.3). Jarak antar transek berukuran 20 meter dan jarak antar plot berukuran 10 meter, sehingga total terdapat 30 plot. Setiap perangkat diatur dalam 24 jam, dimulai pukul 08.00 WIB. Pengulangan pengukuran dilakukan setidaknya tiga kali dengan selang waktu satu hari (Agil, 2025). Sampel diambil pada setiap plot yang berada di bawah naungan pohon kopi, difokuskan pada area tanah yang mendapat perlakuan pupuk, sehingga jumlah titik pengambilan sampel pada perkebunan masing-masing sebanyak 30 titik.



Gambar 3.3 Pola pengambilan sampel serangga permukaan tanah (Desain pribadi, 2025).

Pengambilan sampel dilakukan dengan pemasangan perangkat jebakan yaitu *pitfall trap* (Gambar 3.4). *Pitfall trap* merupakan perangkat jebakan yang digunakan untuk menangkap serangga aktif yang merayap di atas permukaan tanah (Suheriyanto, 2008). Perangkat ini terbuat dari gelas berbahan plastik dengan diameter 8 cm dan tinggi 10 cm (Asih dkk., 2021). Gelas tersebut ditanam di tanah dengan posisi permukaan sejajar dengan permukaan tanah. Gelas diisi cairan pengawet atau alkohol 70% setinggi 1/3 volume gelas (Koneri, 2016). *Pitfall trap* kemudian dikeluarkan dari dalam tanah, kemudian larutan dalam gelas jebakan disaring, sehingga hanya serangga permukaan tanah saja yang tertinggal.



Gambar 3.4 Pemasangan *pitfall trap*

3.4.4 Identifikasi Sampel Serangga

Serangga permukaan tanah yang telah diperoleh selanjutnya diidentifikasi di Laboratorium Optik, Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Identifikasi dilakukan dengan bantuan mikroskop stereo untuk mengamati ciri morfologinya dan hasil pengamatan dibandingkan dengan literatur. Identifikasi serangga mengacu pada buku Borror dkk., (1996), BugGuide.net (2026) dan jurnal pendukung lainnya. Data hasil identifikasi dicatat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 *Tally sheet* pengamatan serangga permukaan tanah

No	Genus	Plot ke-1			Plot ke-2			Plot ke-3			Jumlah
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
1.											
2.											
3.											
4.											
Dst.											

3.5 Analisis Faktor Abiotik Tanah

Pengukuran faktor abiotik tanah dilakukan langsung di lokasi penelitian. Parameter fisika tanah yang diamati meliputi suhu, pH, intensitas cahaya, dan kelembapan tanah dengan menggunakan alat *soil tester* serta *thermohigrometer*. Pengukuran dilakukan di kedua lokasi penelitian sebanyak tiga kali ulangan untuk memperoleh data yang lebih akurat.

3.6 Analisis Data

Data hasil penelitian serangga permukaan tanah dan faktor lingkungan kemudian dianalisis menggunakan beberapa parameter ekologi, yaitu indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C), serta indeks kesamaan komunitas

(Cs). Analisis korelasi serangga permukaan tanah dan faktor lingkungannya dihitung dengan bantuan aplikasi PAST versi 4.17 dan Microsoft Excel.

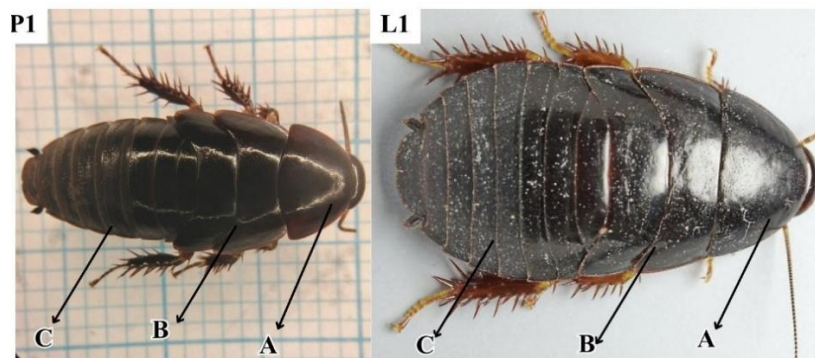
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Genus Serangga Permukaan Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Hasil identifikasi serangga tanah di lahan perkebunan kopi, dengan perlakuan pupuk organik dan pupuk anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, Jawa Timur, telah menunjukkan tingkat keanekaragaman yang cukup tinggi. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan sebanyak 19 genus yang tergolong ke dalam 13 famili dan 6 ordo.

1. Spesimen 1

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 1 yang ditampilkan pada Gambar 4.1 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.1 Spesimen 1 genus *Pycnoscelus*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 1 memiliki karakteristik morfologi dari ordo Blattodea dengan tubuh berbentuk oval memanjang dan pipih dan tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang

ditunjukkan dengan (a) adalah kepala relatif kecil dan sepasang antenna; (b) adalah toraks terdiri dari tiga segmen dan dilengkapi dengan tiga pasang kaki; dan (c) adalah abdomen tampak lebar, bersegmen dengan permukaan yang keras dan mengkilap.

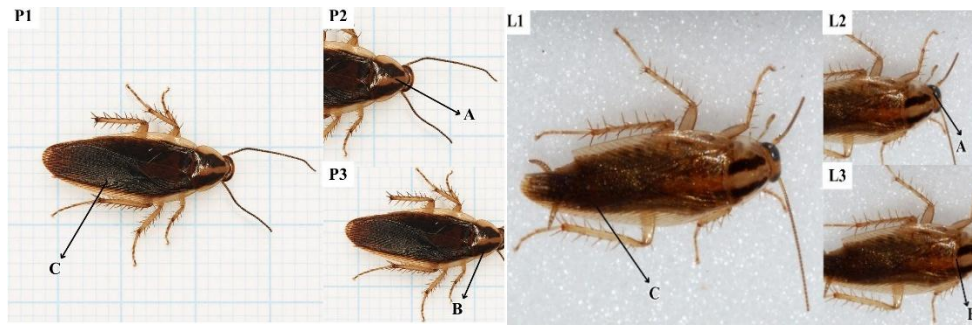
Karakteristik spesimen 1 termasuk genus *Pycnoscelus*. Menurut Affandi dkk., (2025) genus *Pycnoscelus* memiliki tubuh umumnya bentuk yang pipih dan oval. Memiliki kepala dengan mulut yang jenisnya mengunyah, dilengkapi dengan sepasang antena yang panjang dan segmental, serta sepasang mata dan ocelli (mata sederhana). Memiliki enam kaki, dengan spina pada femur. Pronotum (bagian tubuh yang berada di belakang kepala) biasanya berwarna hitam dengan garis kuning di sisi-sisinya.

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 1 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

2. Spesimen 2

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 2 yang ditampilkan pada Gambar 4.2 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.2 Spesimen 2 genus *Blatella*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 2 memiliki karakteristik morfologi termasuk kecoa ordo Blattodea yaitu tubuhnya memanjang dan terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala terdapat sepasang antena yang panjang dan tipis; (b) adalah toraks memiliki tiga pasang kaki yang panjang; dan (c) adalah abdomen yang beruas-ruas, lebar dan sedikit membulat dengan warna gelap.

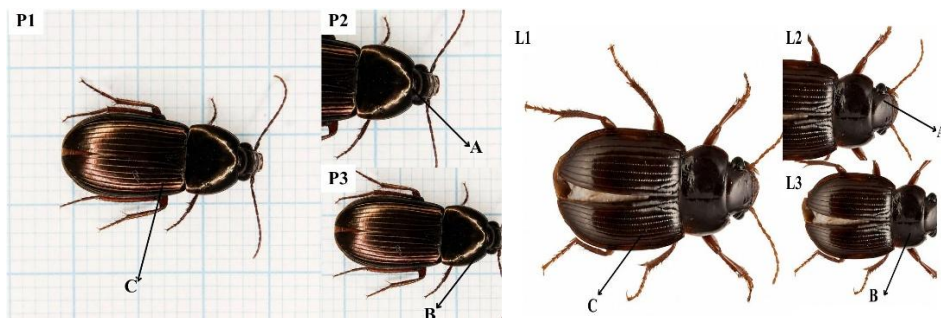
Karakteristik spesimen 5 Genus *Blatella* termasuk dalam ordo Blattaria memiliki ciri morfologi yang khas. Tubuhnya berwarna kecoklatan, ukuran tubuhnya berkisar antara 5-12 mm. Struktur tubuh meliputi kepala (caput), toraks, dan abdomen (Rumiati dkk., 2021). Kepala umumnya tertutup oleh pronotum dan dilengkapi sepasang antena panjang yang tersusun atas beberapa ruas. Bagian toraks memiliki tiga pasang kaki, sedangkan abdomen berbentuk oval dan pipih. Genus ini juga memiliki dua pasang sayap, yaitu sayap depan yang lebih kaku (tegmina) dan sayap belakang yang tipis serta transparan. Warna tubuh bervariasi dari coklat kekuningan hingga coklat gelap, sering disertai pola garis atau bercak pada bagian pronotum dan tegmina (Assurance, 2020).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 2 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Blattodea
Family : Ectobiidae
Genus : Blatella

3. Spesimen 3

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 3 yang ditampilkan pada Gambar 4.3 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.3 Spesimen 3 genus Amara. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 3 memiliki karakteristik morfologi memiliki bentuk tubuh memanjang dan sedikit oval dengan bagian posterior yang sedikit meruncing dan permukaan tubuh yang keras merupakan ciri dari ordo Coleoptera. Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen).

Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan sepasang antena yang beruas-ruas; (b) adalah toraks berbentuk membulat dan kuat serta tempat melekatnya tiga pasang kaki yang panjang dan ramping; dan (c) adalah abdomen memiliki permukaan dengan alur-alur memanjang, bentuk tubuh secara keseluruhan memanjang agak oval. Warna tubuhnya coklat kehitaman mengkilap menunjukkan ciri khas kumbang tanah.

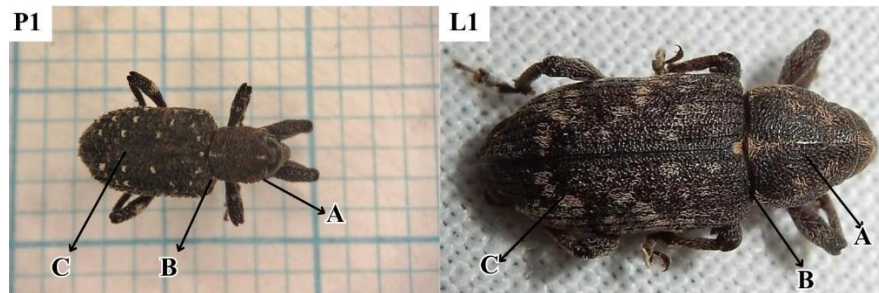
Karakteristik spesimen 3 termasuk genus *Amara*. Menurut Raupach *et al.*, (2018) spesies dalam genus *Amara* mempunyai bentuk tubuh oval dan sisi tubuh relatif sejajar, sehingga tampak ramping dan licin. Selain itu, beberapa spesies memiliki warna tubuh hitam mengkilap atau perunggu kecokelatan. Genus *Amara* juga dikenal sebagai kumbang tanah yang banyak ditemukan pada habitat terbuka dan lahan pertanian.

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 3 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 4 yang ditampilkan pada Gambar 4.4 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.4 Spesimen 4 genus *Hylobius*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 4 memiliki karakteristik termasuk dalam kelompok kumbang moncong yaitu ordo Coleoptera yang memiliki morfologi berupa tubuh sedikit membulat dan adanya moncong yang menonjol di bagian kepala. Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan rostrum yang pendek dan tebal, yang merupakan ciri khas kumbang Curculionidae. Antena terletak pada rostrum dan umumnya berbentuk siku. Mata majemuk berukuran kecil dan terletak di sisi kepala; (b) adalah toraks terlihat kuat dan menyatu dengan elytra (sayap keras) yang menutupi seluruh bagian abdomen. Elytra tampak kasar dengan tekstur berbintik atau bergranula, serta berwarna gelap kehitaman dengan bercak-bercak terang; dan (c) adalah abdomen tersembunyi dibalik elytra sehingga tidak terlihat dari luar, secara keseluruhan kumbang ini menampilkan sosok yang padat, berwarna gelap dengan permukaan tubuh yang kasar.

Karakteristik spesimen 4 termasuk genus *Hylobius*. Kumbang pinus besar genus *Hylobius* adalah hama hutan penting yang tersebar luas di seluruh Eropa dan Asia. Kumbang yang dewasa merupakan hama pada bibit konifer muda tetapi juga dapat memakan akar atau cabang pohon konifer yang lebih tua. Kumbang ini

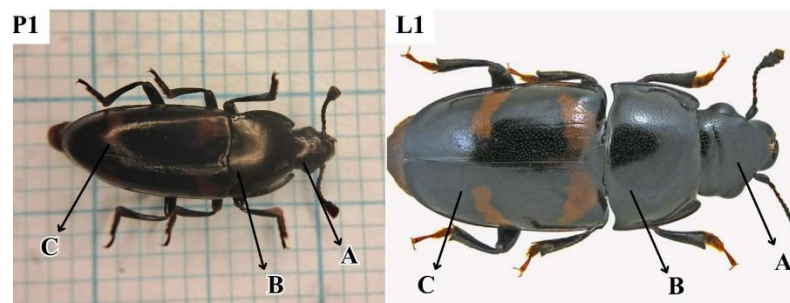
meningkat karena gangguan angin dan kumbang kulit kayu yang menyediakan lebih banyak habitat untuk reproduksi. Serangga dewasa genus *Hylobius* berwarna coklat gelap dengan titik-titik kuning dan coklat muda yang tersusun dalam barisan tidak beraturan pada sayapnya. Panjangnya 10-14 mm, kepalanya memanjang menjadi moncong yang jelas dengan antena dan lubang mulut di ujungnya (Lalik *et al.*, 2021).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 4 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Coleoptera
Family : Curculionidae
Genus : *Hylobius*

5. Spesimen 5

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 5 yang ditampilkan pada Gambar 4.5 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.5 Spesimen 5 genus *Glischrochilus*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 5 termasuk dalam kelompok kumbang ordo Coleoptera yang memiliki karakteristik morfologi berupa tubuh yang padat, keras, dan terlindungi oleh sayap keras (elytra). Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala tampak ukuran yang relatif kecil, antena yang pendek, dan mata majemuk berukuran sedang terletak disisi kepala; (b) adalah toraks yang lebar rata, dan mengkilap berwarna gelap kehitaman, tiga pasang tungkai tampak kokoh; dan (c) adalah abdomen tertutup sepenuhnya oleh elytra yang tampak keras, licin dan mengkilap.

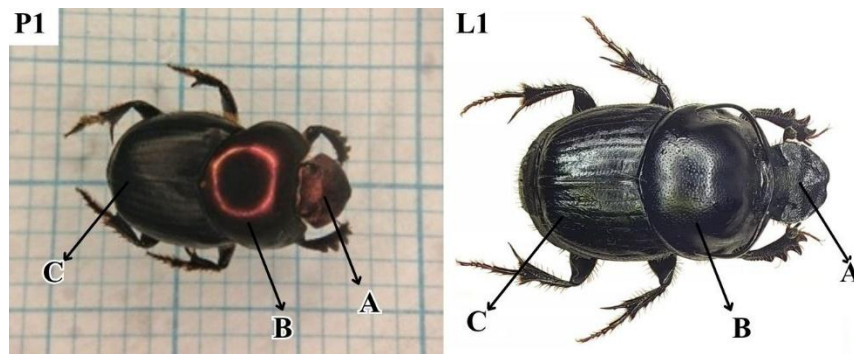
Karakteristik spesimen 5 genus *Glischrochilus*. Menurut Lin (1991) menyatakan bahwa memiliki ciri morfologi yakni biasa memiliki panjang tubuh sekitar $\frac{1}{4}$ inci, berwarna hitam serta memiliki bintik 4 yang berwarna merah ataupun orange pada bagian penutup sayap. Genus ini memiliki habitat yakni ada pada vegetasi yang telah membusuk, buah yang terkubur pada tanah maupun pada puing-puing, serta berhibernasi pada musim semi.

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 5 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Coleoptera
Family : Nitidulidae
Genus : *Glischrochilus*

6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 6 yang ditampilkan pada Gambar 4.6 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.6 Spesimen 6 genus *Onthophagus*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 6 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen) dan termasuk dalam ordo Coleoptera. Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan antena yang pendek serta mulut; (b) adalah toraks memiliki tiga pasang kaki yang kuat; dan (c) adalah abdomen yang berbentuk oval dan beruas-ruas, dan warna tubuh dominan hitam mengkilap dengan pola melingkar kemerahan pada bagian pronotum yang berfungsi sebagai perlindungan.

Karakteristik spesimen 6 genus *Onthophagus* kumbang ini memiliki kepala berbentuk oval dengan mata bulat yang terletak di bagian depan. Antenanya melengkung dengan ruas dasar (scape) yang kuat, sedangkan mandibula memiliki tonjolan khas di bagian tengah yang mendukung fungsi menggigit dan mengunyah. Tubuhnya ramping dengan permukaan berbintik halus, serta petiolus berbentuk

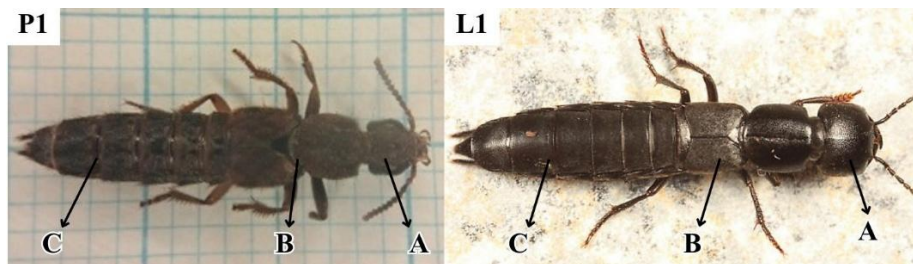
segitiga dengan ujung sempit. Struktur morfologi genus *Onthophagus* beradaptasi dengan habitat tanah, terutama dalam perannya sebagai pengurai kotoran dan pendaur ulang nutrisi di lingkungan (Malina & Junardi, 2018).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 6 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Coleoptera
Family : Scarabaeidae
Genus : *Onthophagus*

7. Spesimen 7

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 7 yang ditampilkan pada Gambar 4.7 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.7 Spesimen 7 genus *Ocypus*. A. Hasil pengamatan B. Gambar Literatur (BugGuide.net,2026). a. kepala, b. toraks, c. abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 7 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuhnya memanjang dan terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan sepasang antena yang panjang dan bersegmen; (b) adalah toraks memiliki tiga

pasang kaki; dan (c) adalah abdomen yang panjang, beruas-ruas, dan terbuka. Abdomen terbuka merupakan ciri dari famili Staphylinidae.

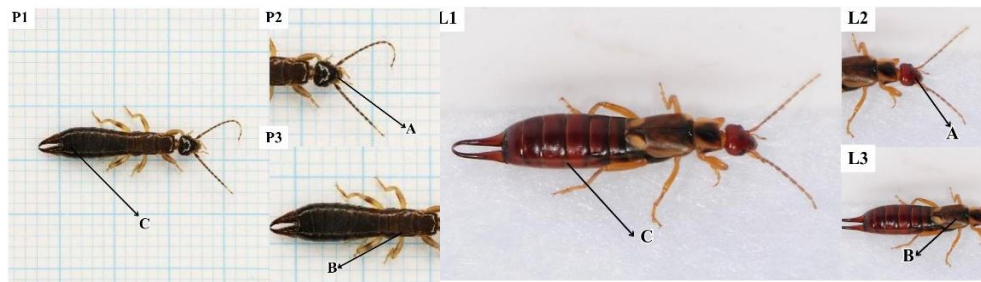
Karakteristik spesimen 7 Genus *Ocypus* merupakan kelompok kumbang rove famili Staphylinidae yang umumnya memiliki ukuran tubuh relatif besar dan kuat dibandingkan anggota rove beetle lainnya. Tubuhnya berbentuk memanjang dengan ciri khas elytra (sayap depan) yang pendek, sehingga sebagian besar abdomen tampak terbuka dan beruas-ruas. Secara morfologi *Ocypus* memiliki struktur tubuh yang kokoh serta aktif sebagai predator. Genus ini memiliki hubungan kekerabatan yang erat dengan genus *Staphylinus*, bahkan pernah diklasifikasikan sebagai subgenusnya. Secara umum, anggota genus ini tersebar luas dan memiliki variasi spesies yang cukup banyak, dengan karakter morfologi yang digunakan dalam identifikasi meliputi ukuran tubuh, bentuk abdomen, serta struktur alat kelamin (He & Zhou, 2017).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 7 diklasifikasikan sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: Animalia
<i>Phylum</i>	: Arthropoda
<i>Class</i>	: Insecta
<i>Order</i>	: Coleoptera
<i>Family</i>	: Staphylinidae
<i>Genus</i>	: <i>Ocypus</i>

8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 8 yang ditampilkan pada Gambar 4.8 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.8 Spesimen 8 genus *Euborellia*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 8 memiliki karakteristik morfologi berupa sepasang penjepit di ujung abdomen dengan bentuk tubuhnya memanjang dan pipih termasuk dalam ordo Dermaptera. Tubuhnya menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah sepasang antena panjang beruas-ruas; (b) adalah toraks terdiri atas tiga segmen dan dilengkapi dengan tiga pasang kaki; dan (c) adalah abdomen tampak bersegmen jelas dan penjepit diujung abdomen.

Karakteristik spesimen 8 Genus *Euborellia* cirinya individu jantan umumnya memiliki tubuh yang lebih pendek dan ramping dibandingkan betina dan memiliki bentuk cerci yang khas melengkung dan asimetris berbeda dengan betina yang memiliki cerci lurus. Corak cincin pada kaki berwarna kuning dan coklat termasuk karakteristik dari genus ini. *Euborellia* umumnya memiliki tegmina yang menyempit sementara pasangan sayap keduanya tidak berkembang. Siklus hidup yang relatif singkat dan kemampuan reproduksi yang tinggi menjadikan *Euborellia annulipes* sebagai kandidat potensial dalam program pengendalian hayati, terutama

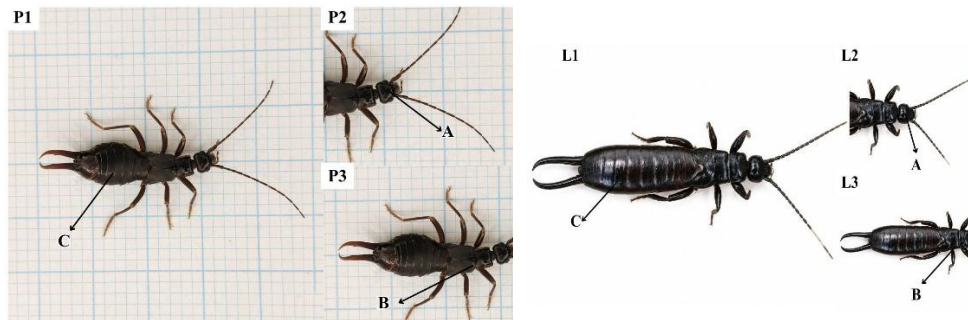
sebagai predator alami terhadap hama pertanian seperti *Plutella xylostella* (Nunes *et al.*, 2022).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 8 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

9. Spesimen 9

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 9 yang ditampilkan pada Gambar 4.9 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.9 Spesimen 9 genus *Forficula*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 9 memiliki karakteristik termasuk dalam kelompok cocopet atau earwig dari ordo Dermaptera yang memiliki morfologi khas

berupa tubuh memanjang dan bersegmen. Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala tampak berukuran yang relatif kecil, antena berbentuk filoform yang panjang terlihat jelas; (b) adalah toraks terlihat sempit dan memanjang, dengan tiga pasang tungkai yang panjang dan ramping; dan (c) adalah abdomen tampak panjang dan bersegmen dengan jelas, mempunyai ciri di ujung abdomen yaitu sepasang cerci yang panjang, melengkung, dan menyerupai penjepit.

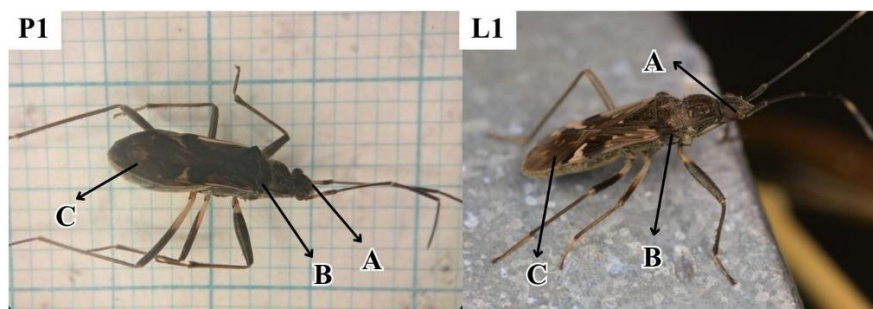
Karakteristik spesimen 9 memiliki ciri-ciri imago berukuran panjang 13-14 mm, terdapat cerci (forceps) seperti penjepit, caput berukuran sekitar 2,2 mm, kakinya, berwarna gelap coklat atau coklat kemerahan, bagian abdomen lebih pucat. Memiliki Antena 14 segmen, imago biasanya memanjat. Sayap belakang dibuka dan tertutup dengan cepat, sehingga sulit untuk mengamati bagian sayap (Ruben, 2020). Predator mendekat dengan cara tenang serta menggerakkan antena lebih aktif. Pemangsa dengan mematahkan bulan- bulanan dengan penjepit yang ada di bagian badan cecopet. Setelah itu menyantap isi larutan yang di dalam badan larva dari satu arah alhasil larva nampak menghitam (Nurmaisah, 2022).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 9 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Dermaptera
Family : Forficulidae
Genus : Forficula

10. Spesimen 10

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 10 yang ditampilkan pada Gambar 4.10 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.10 Spesimen 10 genus *Metochus*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 10 termasuk dalam kelompok kepik ordo Hemiptera yang memiliki karakteristik morfologi berupa tubuh memanjang dan relatif pipih. Tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala tampak ukuran yang relatif kecil dan memanjang, antena tampak panjang dan ramping, matanya majemuk; (b) adalah toraks terlihat pada pronotum yang berbentuk trapezoid yang kuat, permukaannya kasar dan berwarna gelap; dan (c) adalah abdomen tampak memanjang dan sedikit melebar di bagian tengah.

Karakteristik spesimen 10 genus *Metochus*. Menurut Kondorosy *et al.*, (2014) bahwa *Metochus* dapat dibedakan dari bagian antenanya berwarna hitam dengan seperempat bagian dari antenanya pada bagian proksimal distiflagellum berwarna pucat. Serangga genus *Metochus* baik dari larva sampai dewasanya ditemukan di tanah pada bagian bawah tanaman inang atau batang kayu kering. Tubuh genus *Metochus* berwarna hitam dengan pronotum yang menyempit di

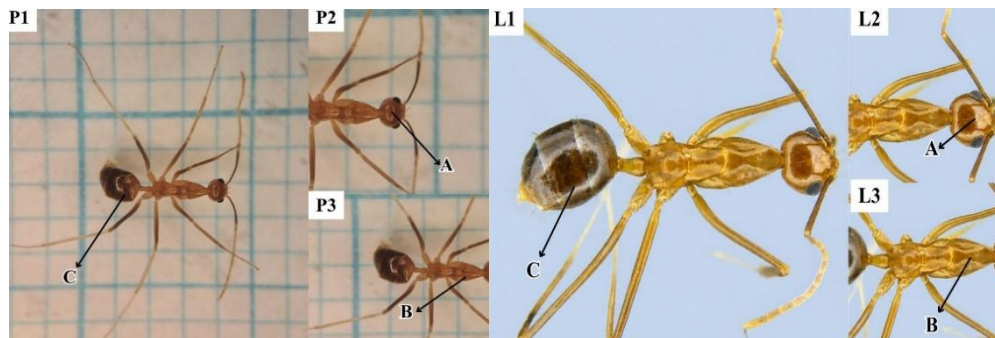
bagian kepala. Panjang tubuh dari serangga genus ini adalah 10-12 mm. Genus *Metochus* merupakan genus kutu biji berwarna tanah yang termasuk ke dalam famili Rhyparocmidae (Chandra *et al.*, 2020).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 10 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Hemiptera
Family : Rhyparochromidae
Genus : *Metochus*

11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 11 yang ditampilkan pada Gambar 4.11 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.11 Spesimen 11 genus *Anoplolepis*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 11 termasuk dalam kelompok ordo Hymenoptera yang memiliki karakteristik morfologi berupa tubuh yang terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala tampak ukuran yang relative besar dan berbentuk segitiga hingga oval, antena berbentuk siku yang khas pada semut, dan memiliki mata majemuk di sisi kepala berukuran sedang; (b) adalah bagian toraks tampak ramping dan memanjang dengan tiga pasang tungkai yang sangat panjang dan ramping, tungkai berwarna kekuningan hingga coklat muda dengan ujung yang lebih gelap dan (c) adalah abdomen tampak membulat dan berwarna gelap kehitaman, terdapat bagian pinggang yang sempit. Secara keseluruhan tubuh serangga ini memiliki dua warna yang kontras.

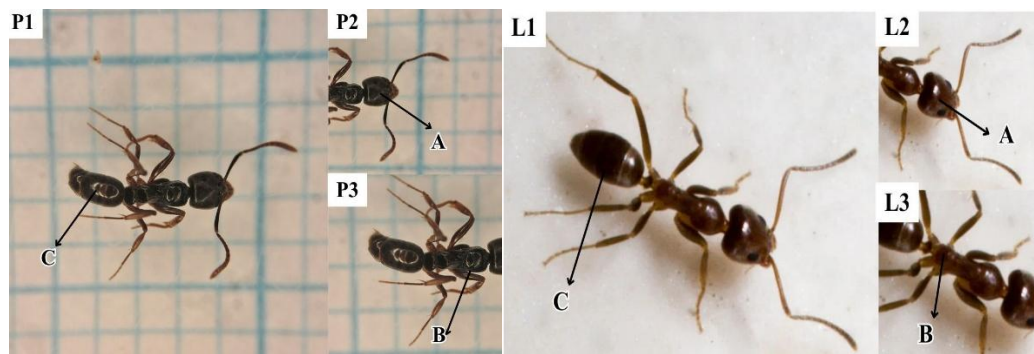
Karakteristik spesimen 11 dari genus *Anoplolepis*. Menurut Latumahina dkk., (2013) menyatakan bahwa *Anoplolepis* banyak ditemukan pada habitat yang terganggu, permukiman, daerah perkotaan, perkebunan, padang rumput, savana, dan areal hutan yang menyebar melalui tanah dan kayu. *Anoplolepis* memiliki jumlah individu terbanyak karena memiliki tempat mencari makan yang luas, sehingga disebut sebagai predator pemulung karena memangsa berbagai fauna di serasah dan kanopi. Formicidae sebagai serangga yang paling banyak. Tersedianya serasah dengan jumlah yang banyak merupakan faktor pendukung melimpahnya spesies ini (Yulminarti dkk., 2012).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 11 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

12. Spesimen 12

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 12 yang ditampilkan pada Gambar 4.12 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.12 Spesimen 12 genus *Linepithema*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 12 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan antena yang berfungsi sebagai alat indera; (b) adalah toraks memiliki tiga pasang kaki yang panjang dan ramping;

dan (c) adalah abdomen yang beruas dengan permukaan yang mengkilat dan warnanya lebih gelap. Morfologi ini merupakan ciri dari famili Formicidae.

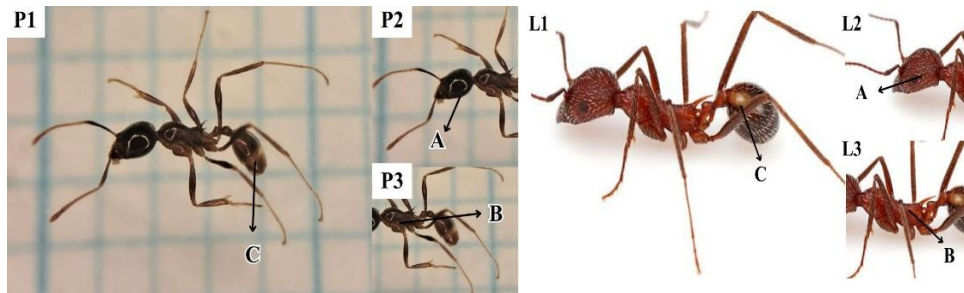
Karakteristik spesimen 12 Genus *Linepithema* merupakan kelompok semut kecil dari subfamili Dolichoderinae yang hidup berkoloni dengan jumlah individu yang besar dan bersifat monomorfik. Semut ini memiliki pola makan sebagai omnivora atau predator generalis, dengan kecenderungan mengonsumsi nektar dan embun madu dari serangga lain. *Linepithema* mampu beradaptasi di berbagai habitat, mulai dari hutan, padang rumput, hingga lingkungan yang telah terganggu seperti area pemukiman. Selain itu, genus ini dikenal memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi dan beberapa spesiesnya bersifat invasif, seperti *Linepithema humile*. Koloninya yang padat serta aktivitas mencari makan yang tinggi menjadikan semut ini berperan penting dalam ekosistem (Wild, 2007).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 12 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

13. Spesimen 13

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 13 yang ditampilkan pada Gambar 4.13 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.13 Spesimen 13 genus *Novomessor*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 13 memiliki karakteristik semut termasuk famili Formicidae yang memiliki tubuh ramping dan bersegmen jelas. Tubuhnya menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan sepasang antena beruas berbentuk siku; (b) adalah toraks yang memanjang dan tempat melekatnya tiga pasang kaki yang ramping; dan (c) adalah abdomen berbentuk oval dan lebih besar, warna tubuh cokelat kehitaman dengan permukaan sedikit mengkilap.

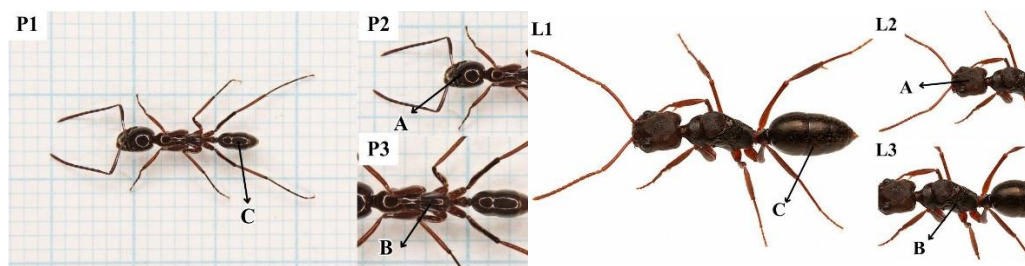
Karakteristik spesimen 13 Genus *Novomessor* memiliki rambut tenggorokan yang kurang lebih berkembang dengan baik, suatu ciri yang umumnya dianggap sebagai adaptasi terhadap kehidupan di gurun. Ciri-ciri genus ini ukurannya lebih kecil daripada bentuk tipikal, warnanya secara keseluruhan lebih terang, cockerelli tipikal memiliki dasar gaster kemerahan dengan dua bitnik emas pada bentuk baru. Pedikel bentuk tipikal lebih mengkilap dan kurang berukir daripada varieties minor. Mata dikelilingi oleh sejumlah rungsa melingkar pada tipe tidak ada minor (Enzmann, 1947).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 13 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

14. Spesimen 14

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 14 yang ditampilkan pada Gambar 4.14 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.14 Spesimen 14 genus *Odontomachus*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 14 memiliki karakteristik semut termasuk famili Formicidae yang memiliki tubuh ramping dan bersegmen jelas. Tubuhnya menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan sepasang antena berbentuk siku yang panjang dan beruas-ruas serta memiliki mata majemuk; (b) adalah toraks yang memanjang dan

tempat melekatnya tiga pasang kaki yang ramping; dan (c) adalah abdomen yang berbentuk lonjong dan ramping dibandingkan semut lain, tubuhnya berwarna coklat kehitaman dengan permukaan mengilap.

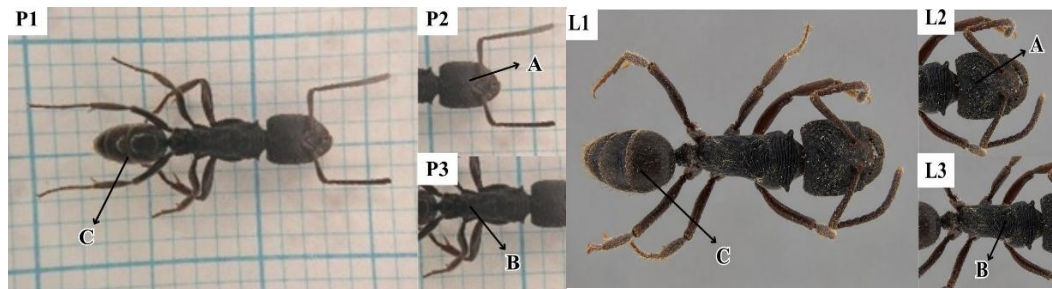
Karakteristik spesimen 14 genus *Odontomachus* memiliki karakteristik tubuh berwarna coklat kemerahan hingga coklat tua, kepala rectangular yang sedikit memanjang, ocelli yang berukuran lebih besar dan menonjol melewati bagian belakang kepala, mandibula yang terletak di sisi tengah kepala dengan ujung melengkung ke dalam dilengkapi 2 – 3 gigi utama, serta bentuk gaster yang memanjang (Fisher & Smith, 2008). *Odontomachus* dikategorikan sebagai predator sekaligus pengendali populasi hama karena mengonsumsi serangga kecil yang berpotensi menjadi hama pertanian seperti kecoa kecil, larva, atau serangga lainnya seperti rayap, dibantu menggunakan mandibula jebakannya yang dapat membuka dan menutup dengan sangat cepat (Macgown *et al.*, 2014).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 14 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

15. Spesimen 15

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 15 yang ditampilkan pada Gambar 4.15 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.15 Spesimen 15 genus *Odontoponera*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 15 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuh terbagi menjadi tiga bagian (caput, toraks, dan abdomen), memiliki tiga pasang kaki, antena yang tertekuk dan warna tubuh dominan gelap, hal ini termasuk famili Formicidae. Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala besar dan sepasang antena yang kuat; (b) adalah dada (toraks) tempat melekatnya kaki; dan (c) adalah abdomen beruas-ruas dan berbentuk lonjong.

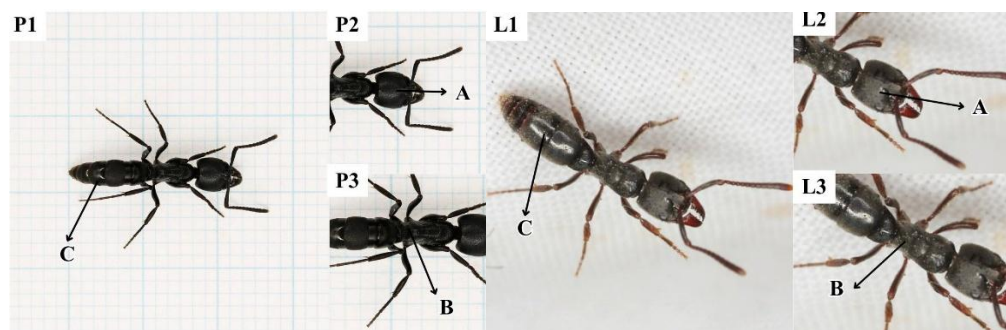
Karakteristik spesimen 15 termasuk genus *Odontoponera* merupakan kelompok semut dari subfamili Ponerinae (Poneromorph) yang mudah dikenali berdasarkan ciri morfologinya, terutama pada bagian kepala dan mesosoma yang tampak beralur jelas (Perrichot, 2023). Menurut Hazarika & Bulbuli (2021), genus ini memiliki mata majemuk berukuran besar dengan bentuk bulat. Genus *odontoponera* lebih menyukai habitat berkayu seperti tepi hutan dan kawasan terganggu, serta umumnya bersarang di tanah dan mencari makan di permukaan tanah.

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 15 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

16. Spesimen 16

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 16 yang ditampilkan pada Gambar 4.16 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.16 Spesimen 16 genus *Pachycondyla*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 16 termasuk dalam kelompok semut ordo Hymenoptera yang memiliki karakteristik morfologi tubuh terbagi menjadi tiga bagian (caput, toraks, dan abdomen), dengan bentuk keseluruhan yang padat dan berwarna hitam pekat secara keseluruhan. Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala berukuran besar, berbentuk oval. Antena berbentuk siku

yang khas, mata majemuk tampak di sisi kepala; (b) adalah toraks tampak kuat dengan tiga pasang tungkai, seluruh tungkai berwarna hitam; dan (c) adalah abdomen tampak memanjang dan bersegmen dengan jelas, berwarna hitam pekat, terdapat bagian pinggang (petiole) yang tampak jelas memisahkan toraks dan abdomen.

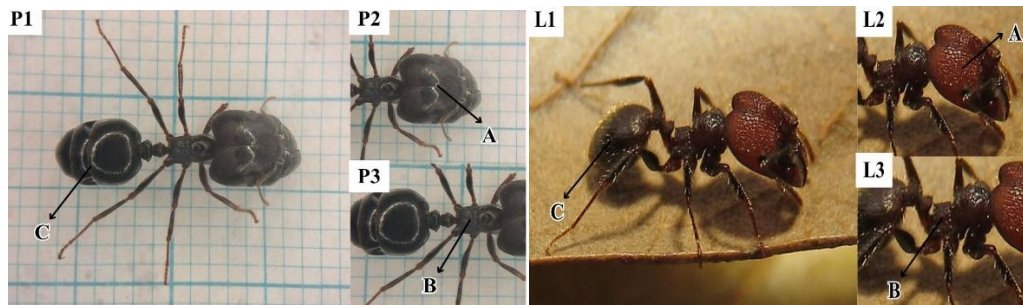
Karakteristik spesimen 16 termasuk genus *Pachycondyla*. Menurut Herwina dkk., (2018) tipe mulut pada serangga termasuk genus *Pachycondyla* umumnya adalah tipe mulut yang dikenal sebagai mulut pengoyak dan memiliki antenna genikulat berbentuk siku, Dimana segmen pertama biasanya lebih panjang dibandingkan dengan segmen-segmen berikutnya, yang lebih kecil dan membentuk sudut dengan segmen pertama. Abdomen pada *Pachycondyla* memiliki petiole yang jelas terlihat, dengan segmen-segmen yang tereduksi, termasuk propodeum yang menyatu dengan toraks. Spesimen ini memiliki warna tubuh hitam sedikit merah (Aminullah dkk., 2015).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 16 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

17. Spesimen 17

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 17 yang ditampilkan pada Gambar 4.17 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.17 Spesimen 17 genus *Pheidole*. P1: gambar pengamatan dorsal, P2: gambar pengamatan kepala, P3 gambar pengamatan abdomen, L1: gambar literatur dorsal, L2: gambar literatur kepala, L3: gambar literatur abdomen (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) kepala, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 17 termasuk dalam kelompok semut ordo Hymenoptera yang memiliki karakteristik morfologi khas tubuh terbagi menjadi tiga bagian (caput, toraks, dan abdomen) dengan bentuk keseluruhan yang besar dan kokoh serta memiliki pola warna yang khas. Pada gambar bagian yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala tampak ukuran yang besar dan berbentuk oval dengan permukaan yang tampak mengkilap, antena berbentuk siku dan mata majemuk tampak disisi kepala dengan ukuran yang cukup besar dan jelas; (b) adalah toraks tampak kuat dan lebar dengan tiga pasang tungkai yang panjang dan berwarna hitam kecoklatan dengan permukaan yang tampak halus; dan (c) adalah abdomen tampak besar dan membulat dengan warna khas yaitu bercak berwarna keputihan.

Karakteristik spesimen 17 termasuk dalam genus *Pheidole*. Menurut Fisher *et al.*, (2007) yang merupakan salah satu genus yang memiliki bagian propodeum

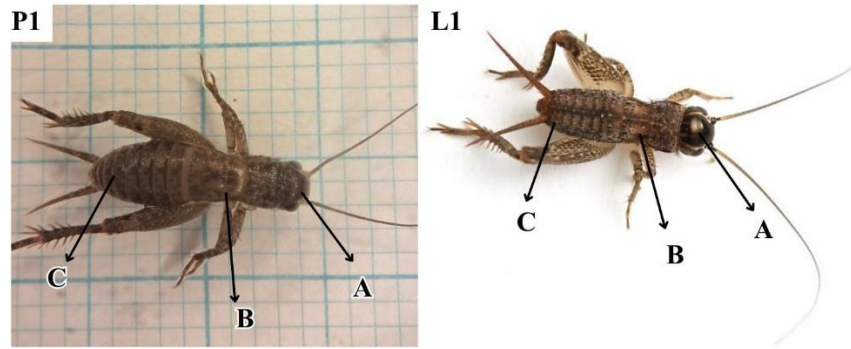
yang selalu tertekan dan terdapat gigi atau duri. Genus ini juga memiliki ukuran kepala yang besar yang terdapat petiole dengan nodus dorsal yang menyerupai punuk. Genus *Pheidole* ditemukan di hampir semua bioma utama dunia, mulai dari hutan tropis yang lembap, padang rumput, savana, gurun, hingga wilayah beriklim sedang. Keberhasilan adaptasi ini didukung oleh kemampuan mereka membangun sarang di berbagai substrat, seperti tanah, serasah daun, vegetasi, di antara sisa-sisa (Economo *et al.*, 2015).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 17 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

18. Spesimen 18

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 18 yang ditampilkan pada Gambar 4.18 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.18 Spesimen 18 genus *Miogryllus*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen,

Hasil pengamatan pada spesimen 18 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar bagian yang ditunjukkam dengan (a) adalah kepala tampak sepasang antena yang panjang dan ramping melebihi panjang tubuh; (b) adalah toraks merupakan pusat pergerakan yang dilengkapi tiga pasang kaki beruas-ruas. Kaki belakang tampak lebih panjang dan lebih besar dibandingkan kaki depan dan tengah; dan (c) adalah abdomen tampak beruas-ruas dengan tekstur sedikit keras. Hal ini termasuk dalam ordo Orthoptera.

Karakteristik spesimen Genus *Miogryllus* merupakan kelompok jangkrik yang berkerabat dekat dengan genus *Gryllus*, namun memiliki beberapa ciri pembeda yang khas. Secara umum, *Miogryllus* memiliki ukuran tubuh yang lebih kecil dan bentuk tubuh yang cenderung lebih ringan serta tidak terlalu kokoh. Pada individu yang bersayap, sayap depan (tegmina) relatif lebih panjang secara proporsional dibandingkan tubuhnya. Ciri pembeda utama terdapat pada alat kelamin jantan (titillator) yang memiliki bentuk khas dan digunakan sebagai karakter penting dalam identifikasi. Selain itu, jumlah duri pada tibia kaki belakang lebih sedikit dibandingkan *Gryllus*, serta pola vena pada sayap lebih sederhana,

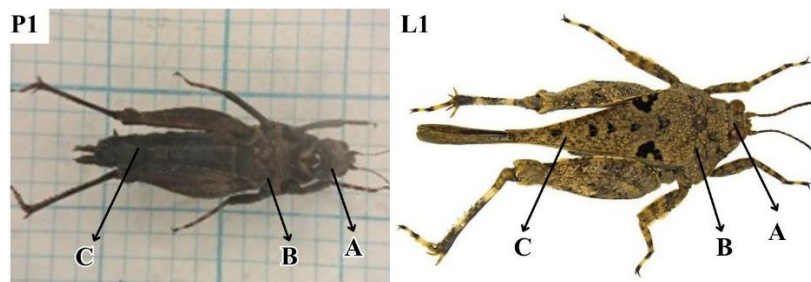
umumnya hanya memiliki dua vena utama. Karakteristik tersebut menunjukkan bahwa *Miogryllus* memiliki perbedaan morfologi yang cukup jelas meskipun masih berada dalam kelompok yang berkerabat dekat (Hebard, 1915).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 18 diklasifikasikan sebagai berikut:

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

19. Spesimen 19

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 19 yang ditampilkan pada Gambar 4.19 memiliki karakteristik morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.19 Spesimen 19 genus *Tetrix*. P1: gambar pengamatan dorsal, L1: gambar literatur dorsal (BugGuide.net, 2026). Bagian serangga permukaan tanah yang teramati: (A) caput, (B) toraks, (C) abdomen

Hasil pengamatan pada spesimen 19 memiliki karakteristik morfologi yaitu tubuhnya terbagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks, dan abdomen). Pada gambar yang ditunjukkan dengan (a) adalah kepala dengan sepasang antena yang panjang

dan tipis dan memiliki mata majemuk; (b) adalah toraks terdiri atas tiga segmen dan dilengkapi dengan tiga pasang kaki; dan (c) adalah abdomen berbentuk memanjang dan bersegmen, tubuh serangga ini berwarna coklat kehitaman dan termasuk dalam ordo Orthoptera.

Karakteristik spesimen 19 Genus *Tetrix*. Menurut Nazarudin dkk., (2019) memiliki ciri morfologi tubuhnya berwarna coklat muda sampai coklat tua, memiliki tipe mulut pengginggit. Bagian toraks mengerucut ke belakang dan menutupi bagian abdomen. Genus *Tetrix* memiliki protonum dengan bentuk memanjang kemudian menyempit ke bagian belakang di atas abdomen. Biasanya spesimen ini pada betina memiliki tubuh dengan ukuran yang lebih besar dibandingkan dengan jantan (Borror dkk., 1996).

Berdasarkan identifikasi yang dilakukan oleh BugGuide.net (2026), spesimen 7 diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Orthoptera
Family : Acrididae
Genus : *Tetrix*

Hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan di perkebunan kopi Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang yaitu terdapat 13 famili dan 19 genus. Terdapat perbedaan jumlah individu serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan pupuk anorganik. Hasil pada Tabel 4.1 berbagai macam famili serangga permukaan tanah telah

teridentifikasi yang menunjukkan tingkat keanekaragaman yang tinggi pada ekosistem tersebut, diantaranya yaitu Anisolabidae, Blaberisdae, Carabidae, Curculionidae, Ectobiidae, Forficulidae, Formicidae, Gryllidae, Nitidulidae, Rhyparochromidae, Scarabaeidae, Staphylinidae, dan Tetrigidae. Famili Formicidae memiliki jumlah genus terbanyak daripada famili yang lain, seperti Forficula, Anoplolepis, Linepithema, Novomessor, Odontomachus, Odontoponera, Pachycondyla, Pheidole seperti berikut:

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan pada Perkebunan Kopi yang diberi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Genus	Literatur
Blattodea	Blaberisdae	Pycnoscelus	BugGuide.net
	Ectobiidae	Blatella	BugGuide.net
Coleoptera	Carabidae	Amara	BugGuide.net
	Curculionidae	Hylobius	BugGuide.net
	Nitidulidae	Glischrochilus	BugGuide.net
	Scarabaeidae	Onthophagus	BugGuide.net
	Staphylinidae	Ocypus	BugGuide.net
	Anisolabidae	Euborellia	BugGuide.net
Dermaptera	Forficulidae	Forficula	BugGuide.net
Hemiptera	Rhyparochromidae	Metochus	BugGuide.net
Hymenoptera	Formicidae	Anoplolepis	BugGuide.net
		Linepithema	BugGuide.net
		Novomessor	BugGuide.net
		Odontomachus	BugGuide.net
		Odontoponera	BugGuide.net
		Pachycondyla	BugGuide.net
		Pheidole	BugGuide.net
Orthoptera	Gryllidae	Miogryllus	BugGuide.net
	Tetrigidae	Tetrix	BugGuide.net

Hasil dari jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan pupuk anorganik dapat diketahui bahwa jumlah terbanyak dari famili Formicidae. Faktor yang mempengaruhi perbedaan keanekaragaman jumlah dan keanekaragaman serangga permukaan

tanah salah satunya adalah perbedaan sistem pengelolaan perkebunan dan ketebalan serasah. Menurut Kusmana & Yentiana (2021) serasah menjadi komponen utama dalam ekosistem hutan karena menjadi sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat terjadinya proses biologi tanah.

Serasah menentukan kandungan bahan organik tanah karena aktivitas dekomposisi yang dilakukan oleh serangga tanah. Suin (1997) mengatakan bahwa bahan organik tanah sangat menentukan kepadatan fauna tanah. Begitu juga menurut Sugiyarto, dkk. (2007) bahan organik yang sulit terdekomposisi akan berfungsi sebagai lapisan penutup tanah sehingga dapat dijadikan sumber energi yang baik bagi komunitas serangga permukaan tanah.

Famili Formicidae merupakan kelompok yang memiliki jumlah genus paling banyak dan menunjukkan bahwa semut merupakan komponen dominan dalam ekosistem tanah. Menurut Yamane (1996) semut sebagai predator terhadap hama dan sebagai pengurai atau destritus, baik secara mandiri atau bersimbiosis dengan tumbuhan dan berbagai organisme lain. Pengaruh semut pada lingkungan terrestrial sangat besar, pada sebagian besar habitat terrestrial mereka dikenal sebagai predator bagi serangga lain dan bagi invertebrate kecil (Supriati dkk., 2019).

4.2 Kelimpahan dan Peran Serangga Permukaan Tanah Yang Ditemukan Di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Serangga permukaan tanah memiliki peran penting dalam ekosistem. Beberapa peran yang telah diidentifikasi pada serangga permukaan tanah di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang. Jumlah individu serangga permukaan tanah pada perkebunan pupuk organik berjumlah 1106 individu,

sedangkan pada perkebunan pupuk anorganik berjumlah 512 individu dapat dilihat pada Tabel 4.2 sebagai berikut

Tabel 4.2 Kelimpahan Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan pada Perkebunan Kopi yang diberi Pupuk Organik dan Pupuk Anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang

Genus	Pupuk organik	Pupuk anorganik	Peran	Literatur
Pycnoscelus	11	1	Dekomposer	A
Blatella	9	6	Dekomposer	A
Amara	6	4	Predator	B
Hylobius	8	5	Herbivor	C
Glischrochilus	6	5	Detritivor	D
Onthophagus	14	26	Dekomposer	E
Ocypus	9	9	Predator	F
Euborellia	19	29	Predator	F
Forficula	3	4	Predator	F
Metochus	1	1	Herbivor	G
Anoplolepis	106	9	Predator	H
Linepithema	99	112**	Predator	H
Novomessor	510**	87	Predator	H
Odontomachus	0	43	Predator	H
Odontoponera	173	105	Predator	H
Pachycondyla	49	17	Predator	H
Pheidole	0	1	Predator	H
Miogryllus	78	48	Herbivor	G
Tetrix	5	0	Herbivor	G
Jumlah	1.106	512		

Keterangan: * = diperoleh dari 30 perangkap *pit fall* yang diulang 3 kali

**= jumlah individu terbanyak

A= Pratiswi, 2020. B= Lovei & Sunderland, 2023. C= Haran *et al.*, 2023. D= Atikah *et al.*, 2019. E= Garcia *et al.*, 2023. F= Bonacci *et al.*, 2006. G= Sultana *et al.*, 2021. H= Del, 2012.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa jumlah individu serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi yang menggunakan pupuk organik lebih tinggi yaitu 1.106 individu dibandingkan dengan jumlah individu pada perkebunan kopi yang menggunakan pupuk anorganik yaitu 512 individu. Terdapat dua cara pengolahan lahan pertanian atau perkebunan yaitu secara anorganik atau konvensional dan organik. Sistem pertanian konvensional menggunakan pestisida

dan pupuk kimia sehingga residunya dapat merusak habitat pertanian tersebut karena residu dari pestisida dan pupuk kimia tidak dapat terdegradasi oleh tanah. Sistem pertanian organik menggunakan bahan organik dan mengutamakan keseimbangan alami antara makhluk hidup dan lingkungannya. Pada sistem pertanian organik diharapkan dapat menjaga habitat makhluk hidup pada pertanian tersebut termasuk serangga tanah, mengingat peran serangga tanah yang cukup penting dalam siklus material tanah (Herlinda *et al.*, 2008).

Hasil dari peran-peran serangga permukaan tanah tersebut telah Allah jelaskan dalam firman-Nya yakni pada QS Al-Hijr [19]:15 yang berbunyi:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ ۚ ١٩

Artinya: *"Kami telah menghamparkan bumi, memancangkan padanya gunung-gunung, dan menumbuhkan di sana segala sesuatu menurut ukuran(-nya)." (QS. Al-Hijr:19).*

Menurut Quraish Shihab dalam Tafsir Al-Mishbah menjelaskan bahwa Firman-Nya: (وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ) dan kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran, dipahami oleh sementara ulama dalam arti bahwa Allah Swt. menumbuhkan kembangkan di bumi ini aneka ragam tanaman untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi tiap-tiap tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu, sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga Allah Swt. menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya (Shihab, 2002).

Dalam tafsir ilmu tersirat bahwa beberapa jenis hewan memakan tumbuhan, sementara hewan lainnya memakan hewan yang mengonsumsi tumbuhan tersebut. Setiap tingkat organisme, baik pada level produsen (tumbuhan), konsumen pertama (hewan pemakan tumbuhan atau herbivora), konsumen kedua (hewan pemangsa

herbivora atau karnivora), maupun pada level-level lainnya (Kemenag, 2011). Kedua tafsir tersebut sama menunjukkan keteraturan alam. Tafsir Al-Mishbah menekankan bahwa tanaman tumbuh sesuai ukuran, waktu, dan kebutuhan makhluk hidup, sedangkan Tafsir Ilmi menjelaskan hubungan antar makhluk melalui aliran energi dalam rantai makanan. Keduanya saling melengkapi dalam menggambarkan keseimbangan ekosistem.

Serangga permukaan tanah yang ditemukan di perkebunan kopi di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang memiliki empat peran utama dalam ekosistem yaitu sebagai predator, herbivor, dekomposer, dan detritivor. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peran paling dominan pada kedua jenis perkebunan kopi, baik yang menggunakan pupuk organik maupun pupuk anorganik adalah sebagai predator. Pada perkebunan kopi dengan pupuk organik serangga yang berperan sebagai predator 88,06 %, herbivor 8,31 %, dekomposer 3,07 %, dan detritivor 0,54 %. Sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik presentase serangga predator 82,03 %, herbivor 10,54 %, dekomposer 6,44 %, dan detritivor 0,97 % (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Hasil Persentase Peran Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

No.	Peran	Pupuk Organik		Pupuk Anorganik	
		Jumlah individu	Persentase (%)	Jumlah individu	Persentase (%)
1.	Predator	974*	88,06	416*	82,03
2.	Herbivor	92	8,31	54	10,54
3.	Dekomposer	34	3,07	33	6,44
4.	Detritivor	6	0,54	5	0,97
	Jumlah	1106	100	512	100

Keterangan*: jumlah individu terbanyak

Serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi didominasi oleh kelompok predator baik perkebunan kopi dengan pupuk organik maupun anorganik. Pada perkebunan kopi dengan pupuk organik predator memiliki jumlah individu tertinggi yaitu 974 individu dengan presentase 88,06 %, sedangkan pada perkebunan dengan pupuk anorganik sebanyak 416 individu dengan presentase yaitu 82,03 %. Serangga predator merupakan serangga yang menjadikan serangga lain sebagai sumber nutrisinya serta ukuran tubuh yang dimiliki dari serangga dengan predator ini lebih besar daripada mangsanya (Sudirman, 2023).

Kelompok herbivor pada perkebunan kopi dengan pupuk organik ditemukan sebanyak 92 individu dengan presentase 8,31 %, sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebanyak 54 individu dengan presentase 10,54 %. Presentase herbivor yang lebih tinggi pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik. Keberadaan serangga yang berperan herbivora dapat berdampak negatif karena hal tersebut dapat menimbulkan kerusakan tanaman yang sudah dibudidayakan pada suatu area. Namun disisi lain herbivora dapat meningkatkan jarring-jaring makanan yang terbentuk (Wardani dkk., 2023).

Kelompok dekomposer pada perkebunan kopi dengan pupuk organik ditemukan sebanyak 34 individu dengan presentase 3,07 %, sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebanyak 33 individu dengan presentase 6,44 %. Dekomposer berfungsi untuk pengurai serasah tanaman yang dapat mendukung proses perombakan bahan organik tanah yang nantinya akan menambah kandungan bahan organik, akibatnya memberikan dampak dalam stabilitan di tanaman dalam mencapai kandungan bahan organik yang optimal (Neher & Barbercheck, 2019).

Kelompok detritivor memiliki jumlah individu paling rendah yaitu 6 individu dengan presentase 0,54 % pada perkebunan kopi dengan pupuk organik, sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu 5 individu dengan presentase 0,97 %. Detritivor berperan dalam dekomposisi bahan organik yang mengandung selulosa dengan cara mengurai bahan yang mengandung selulosa tersebut menjadi bahan lain yang lebih sederhana (Sandjaya, 2008). Serangga detritivor memiliki peran yang penting dalam dekomposisi serasah tanaman, kotoran, bangkai, dan pelepasan nutrisi untuk digunakan kembali (Scholwalter, 2016).

4.3 Analisis Komunitas Serangga Permukaan Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Analisis komunitas serangga permukaan tanah di perkebunan kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang dilakukan untuk mengetahui berbagai parameter yaitu seperti indeks keanekaragaman, indeks dominasi, dan indeks kesamaan dua lahan. Hasil analisis komunitas serangga permukaan tanah dapat dilihat secara rinci pada Tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Analisis Komunitas Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

No.	komunitas	Pupuk organik	Pupuk anorganik
1.	Jumlah individu	1106	512
2.	Jumlah genus	17	18
3.	Jumlah famili	13	12
4.	Indeks keanekaragaman (H')	1,801 ^a	2,212 ^a
5.	Indeks dominansi (C)	0,262 ^b	0,143 ^b
6.	Indeks kesamaan komunitas (Cs)		0,534

Keterangan: ^a= berbeda nyata pada uji T keanekaragaman (0,000000000000049629)

^b= berbeda nyata pada uji T dominasi (0,000000000000000000195)

Berdasarkan Tabel 4.4 jumlah individu serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik lebih tinggi yaitu 1106 dibandingkan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu 512 individu. Jumlah genus pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu 17 genus, sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu 18 genus dan jumlah famili pada perkebunan kopi dengan pupuk organik 13 famili sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik 12 famili. Keanekaragaman ini dapat dilihat dari dua aspek utama yaitu keragaman spesies dan keragaman individu. Keragaman spesies merujuk pada variasi jenis makhluk hidup yang ada dalam suatu ekosistem, sedangkan keragaman individu mengacu pada jumlah individu dari masing-masing spesies tersebut (Maturbongs & Elviana, 2016).

Nilai indeks keanekaragaman Shannon (H') menunjukkan bahwa perkebunan kopi dengan pupuk organik sebesar 1,801 dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebesar 2,212 yang keduanya termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keanekaragaman serangga pada kedua lahan cukup stabil. Menurut Suin (1997) mengatakan bahwa bahan organik tanah sangat menentukan kepadatan fauna tanah. Bahan organik yang sulit terdekomposisi akan berfungsi sebagai lapisan penutup tanah sehingga dapat dijadikan sumber energi yang baik bagi komunitas serangga permukaan tanah (Sugiyarto dkk., 2007).

Hasil tingginya nilai indeks keanekaragaman pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik dibandingkan dengan pupuk organik karena penyebaran individu antar genus lebih merata. Meskipun jumlah individu pada lahan organik lebih banyak, terdapat genus yang mendominasi, yaitu genus *Novomessor*, sehingga pemerataan komunitas menjadi lebih rendah. Menurut Odum (1998),

keanekaragaman dipengaruhi oleh jumlah jenis dan pemerataan individu dalam komunitas. Oleh karena itu, komunitas dengan distribusi individu yang lebih merata cenderung memiliki nilai keanekaragaman yang lebih tinggi. Hasil analisis uji T pada Shannon-Winner (H') menggunakan aplikasi PAST 4.17, menunjukkan nilai p-value sebesar 0,0000000000000049629 ($p < 0,05$), yang menandakan adanya perbedaan signifikan antara lahan perkebunan kopi dengan pupuk organik dan anorganik. Hasil ini menunjukkan bahwa perbedaan jenis pupuk yang digunakan berpengaruh terhadap komunitas serangga permukaan tanah. Hal ini nilai signifikansi uji $t > 0,05$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak (Ghozali, 2018).

Nilai indeks dominasi (C) pada perkebunan kopi dengan pupuk organik sebesar 0,262 dan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik sebesar 0,143 yang keduanya termasuk kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang sangat mendominasi pada kedua perkebunan tersebut. Dominasi individu pada suatu komunitas ekologi dapat terdistribusi pada satu atau bahkan beberapa besar jumlah individu tersebut. Tingkat dominansi inilah yang dapat menginterpretasikan besarnya nilai indeks dominansi yang merefleksikan proporsi penguasaan relatif individu terhadap struktur komunitas secara keseluruhan (Indriyanto, 2015).

Indeks kesamaan komunitas (C_s) sebesar 0,534 termasuk dalam kategori sedang, yang menunjukkan bahwa komposisi jenis serangga pada kedua perkebunan memiliki tingkat kemiripan yang cukup. Artinya sebagian besar jenis serangga ditemukan pada kedua tipe perkebunan, meskipun terdapat perbedaan dalam jumlah individunya. Dua lokasi jika terdapat perbedaan pada hasil individu yang didapat tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti halnya fase

pertumbuhan pada tanaman, durasi penelitian, faktor fisik ataupun kimia lingkungan, letak geografis, dan pengaplikasian dari pupuk ataupun pestisida pada suatu lokasi (Adhi dkk., 2018).

4.4 Analisis Faktor Abiotik Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Hasil analisis faktor abiotik, meliputi suhu tanah, kelembapan tanah, intensitas cahaya, pH, dan ketebalan serasah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik dan anorganik di Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang, disajikan pada Tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Analisis Sifat Abiotik pada Perkebunan Kopi di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

No	Faktor Abiotik	Pupuk Organik	Pupuk Anorganik	<i>p-value</i> *
1.	Suhu (°C)	25,28 ± 2,85	25,94 ± 1,79	0,75
2.	Kelembapan tanah (%)	89,80 ± 7,13	84,81 ± 7,33	0,44
3.	Intensitas cahaya (lux)	376,82 ± 195,30	440,98 ± 209,56	0,71
4.	pH	7 ± 0,10	7,03 ± 0,05	0,64
5.	Serasah (cm)	4,03 ± 0,41	4,06 ± 1,60	0,97

Keterangan: * = tidak berbeda nyata jika $p > 0,05$

Suhu tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu 25,28 ± 2,85°C sedikit lebih rendah dibandingkan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu 25,94 ± 1,79°C. namun tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua lahan perkebunan tersebut karena memiliki nilai $p = 0,75$. Kisaran suhu tersebut tergolong optimal bagi aktivitas organisme tanah karena Sebagian besar serangga tanah berkembang baik pada suhu sedang. Serangga memiliki kisaran suhu toleransi yang diperlukan untuk kelangsungan hidupnya, dengan suhu minimum 15°C, suhu optimum 25°C, dan suhu maksimum 45°C (Jumar,2000).

Kelembaban tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu $89,80 \pm 7,13\%$ lebih tinggi dibandingkan perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu $84,81 \pm 7,33\%$ nilai kedua lahan tersebut termasuk dalam kategori lembab. Menurut Setiawati dkk., (2021) umumnya suhu serangga permukaan tanah yang efektif yaitu suhu minimum 15°C , suhu optimum bagi perkembangan dan kelangsungan hidup serangga permukaan tanah yaitu berkisar 25°C dan suhu maksimum 45°C . Serangga cenderung lebih memilih lingkungan dengan kelembaban yang tinggi dibandingkan dengan yang rendah, karena kelembaban tanah berhubungan erat dengan proses nitrifikasi (Kamila dkk., 2022).

Intensitas cahaya menunjukkan nilai pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu $376,8 \pm 195,30$ lux dan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu $441 \pm 258,08$ lux dengan nilai tidak signifikan yaitu 0,71. Perbedaan dipengaruhi oleh kerapatan tajuk tanaman atau penutupan vegetasi yang berbeda antar lahan. Menurut Hanafiah (2005) serangga tanah dalam proses metabolisme akan meningkat seiring tingginya tingkat intensitas cahaya dan tentunya hal ini akan mempercepat proses reproduksinya sehingga meningkatkan keanekaragaman serangga tanah.

Nilai pH tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu $7 \pm 0,10$ sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu $7,03 \pm 0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat keasaman tanah berada pada kondisi netral, sehingga faktor pH diduga tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap perbedaan kondisi lingkungan. Menurut Rizali dkk., (2012) bahwa pH dalam kisaran ini sangat baik untuk mendukung kehidupan serangga, karena pada pH yang lebih rendah atau lebih tinggi, serangga dapat mengalami stres dan bahkan

kematian. Serangga tanah dapat hidup pada tanah dengan pH asam maupun basa, tetapi keberagaman dan kelimpahan mereka akan lebih optimal pada kondisi pH netral (Suin, 2012).

Ketebalan serasah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik yaitu $4,03 \pm 0,41$ cm lebih sedikit dibandingkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik yaitu $4,06 \pm 1,60$ cm dengan nilai signifikan 0,97 yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang nyata. Menurut Kusmana & Yentiana (2021) serasah menjadi komponen utama dalam ekosistem hutan karena menjadi sumber bahan organik tanah dan sebagai tempat terjadinya proses biologi tanah. Serasah yang ada di tanah berfungsi sebagai sumber nutrisi bagi organisme yang hidup di dalam tanah. Penumpukan serasah menjadi tempat tinggal dan sumber makanan bagi invertebrata, yang memainkan peran penting dalam rantai makanan (Sangha *et al.*, 2006).

Hal ini menunjukkan bahwa kehidupan organisme berlangsung dalam suatu keteraturan yang dapat diamati dan dikaji secara ilmiah, yang mencerminkan penerapan konsep Ulul Albab sebagaimana tercantum dalam QS Ali-Imran [3]: 190 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاجْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي الْأَلْبَابِ ١٩٠

Artinya: “Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang yang berakal” (QS. Ali-Imran:190).

Ayat ini menurut Tafsir Al-Misbah menjelaskan mengenai Ulul Albab adalah orang-orang yang memiliki akal yang murni, yang tidak diselubungi oleh “kulit”, yakni kabut ide, yang dapat melahirkan kerancuan dalam berpikir. Yang merenungkan tentang fenomena alam raya (seperti pergantian siang dan malam) akan

dapat sampai kepada bukti yang sangat nyata tentang keesaan dan kekuasaan Allah Swt. (Shihab,2002). Menurut Tafsir Fathul Qadir tanda-tanda yang jelas dan bukti-bukti yang nyata yang menunjukkan bahwa penciptanya adalah Allah Swt. Penafsiran sebagian kandungan ayat ini telah dikemukakan di dalam surah Al Baqarah yang dimaksud dengan ulul albab adalah orang-orang yang berakal sehat yang terbebas dari kekurangan, karena dengan memikirkan apa yang dikisahkan Allah di dalam ayat ini, cukup bagi orang yang berakal untuk sampai kepada keimanan yang tidak dicemari dengan kesamaran dan tidak diliputi oleh keraguan (Muhammad, 2007).

Kedua tafsir tersebut menekankan bahwa Ulul Albab adalah orang yang menggunakan akal sehat untuk memahami tanda-tanda kebesaran Allah. Tafsir Al-Misbah menekankan kejernihan akal dalam merenungkan fenomena alam hingga mencapai kesadaran akan keesaan Allah, sedangkan Tafsir Fathul Qadir menekankan bahwa akal yang sehat akan membawa seseorang pada keimanan yang kuat tanpa keraguan. Kedua perspektif ini sangat relevan dengan konteks mahasiswa UIN Maulana Malik Ibrahim Malang, yang secara institusional menjadikan konsep ulul albab, memadukan dzikir, fikir, dan amal sebagai visi utama pembentukan karakternya. Mahasiswa yang mendalami sains, teknologi, maupun ilmu sosial di UIN Malang sejatinya sedang menjalankan perintah ayat ini menggunakan akal untuk merenungkan fenomena alam sebagai jalan menuju kesadaran spiritual, bukan memisahkan antara kajian ilmiah dan keimanan.

4.5 Korelasi Antara Jumlah Individu Serangga Permukaan Tanah Dengan Sifat Fisik Dan Kimia Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

Tabel 4.6 Hasil Korelasi Antara Jumlah Individu Serangga Permukaan Tanah dengan Faktor Abiotik Tanah

Genus	Suhu	Kelembaban tanah	Intensitas cahaya	pH	Ketebalan serasah
Tetrix	-0,58	0,70	-0,66	0,36	0,60
Euborellia	0,02	-0,25	0,75	-0,17	-0,27
Pycnoscelus	0,15	0,12	0,04	-0,65	-0,46
Amara	-0,41	0,62	-0,63	0,00	0,28
Hylobius	-0,01	0,23	0,08	-0,39	-0,17
Blatella	-0,43	0,54	-0,23	0,00	0,29
Forficula	0,31	-0,52	0,75	-0,17	-0,27
Anoplolepis	-0,30	0,54	-0,36	-0,14	0,14
Linepithema	0,94	-0,91	0,41	-0,12	-0,42
Novomessor	-0,45	0,67	-0,49	-0,12	0,20
Odontomachus	0,28	-0,11	0,51	-0,74	-0,61
Odontoponera	-0,06	0,03	0,34	-0,29	-0,16
Pachycondyla	-0,08	0,33	-0,16	-0,33	-0,08
Pheidole	0,57	-0,20	0,12	-0,76	-0,73
Miogryllus	0,33	0,08	0,05	-0,30	-0,27
Glischrochilus	-0,45	0,64	-0,57	0,15	0,41
Metochus	-0,31	0,63	-0,71	-0,06	0,18
Onthophagus	0,15	-0,31	0,50	0,09	-0,06
Ocypus	-0,16	0,37	0,04	-0,39	-0,20

Keterangan: angka tebal= nilai tertinggi

Hasil analisis korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan suhu pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa genus *Linepithema* memiliki nilai korelasi tertinggi terhadap faktor suhu sebesar 0,94 yang menunjukkan korelasi sangat kuat. Nilai positif tersebut menandakan bahwa semakin tinggi suhu pada lahan perkebunan kopi, maka keberadaan genus tersebut cenderung semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi suhu di lokasi penelitian mendukung aktivitas dan kelimpahan *Linepithema* yang umumnya aktif pada suhu hangat. Menurut Burford *et al.*, (2018) menemukan bahwa *Linepithema* lebih aktif pada suhu 10-15°C dibanding pada suhu maksimal 17.7- 24.05°C di musim dingin. Kondisi ini dapat menjelaskan penyebab rendahnya populasi *Linepithema* yang

ditemui. Faktor lingkungan selain suhu yang juga mempengaruhi keberadaan serangga tanah adalah kelembaban tanah.

Hasil analisis korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan kelembaban tanah pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa genus *Linepithema* juga mempunyai nilai korelasi tertinggi yaitu sebesar -0,91. Nilai negatif ini mengindikasikan bahwa peningkatan kelembaban tanah justru menyebabkan penurunan jumlah individu genus tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa *Linepithema* lebih menyukai kondisi tanah yang relatif kering dibandingkan dengan tanah yang terlalu lembab. Kelembaban tanah berpengaruh secara langsung terhadap kehidupan serangga permukaan tanah. Dimana kelembaban tanah akan mempengaruhi ketersediaan bahan-bahan organik tanah yang merupakan sumber nutrisi bagi serangga permukaan tanah (Kinasih & Ardian, 2017).

Hasil analisis korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan intensitas cahaya pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa genus *Euborellia* dan *Forficula* menunjukkan nilai korelasi tertinggi sebesar 0,75 yang berarti bahwa semakin tinggi intensitas cahaya, maka jumlah individu kedua genus tersebut cenderung meningkat. Kondisi ini menunjukkan bahwa kedua genus tersebut lebih aktif pada habitat yang terbuka dengan intensitas cahaya yang tinggi. Intensitas cahaya juga mempengaruhi keberadaan serangga dalam alam. Menurut Aditama & Kurniawan (2013) cahaya yang diukur berasal dari penggunaan metode Light trap dalam menangkap serangga yang ada dalam areal pertanian organik, berbeda dengan kelompok serangga diurnal yang memanfaatkan cahaya matahari. Organ penglihatan serangga dipengaruhi oleh keberadaan intensitas cahaya disekitar.

Cahaya tersebut masuk dalam mata faset yang dimiliki oleh suatu serangga dan diterima oleh reseptor.

Hasil analisis korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan pH pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa genus *Pheidole* memiliki nilai korelasi tertinggi sebesar -0,76. Nilai negatif ini menunjukkan bahwa peningkatan pH tanah cenderung menurunkan keberadaan genus tersebut, sehingga genus *Pheidole* lebih banyak ditemukan pada kondisi tanah yang relatif lebih asam. Menurut Rahmawaty (2004) bahwa area pengamatan termasuk dalam kategori sedikit asam karena pH di bawah 7. Kondisi asam ini dipengaruhi oleh kadar air tanah, bahan organik, kandungan K dan Ca lebih tinggi.

Hasil analisis korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan ketebalan serasah pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa genus *Pheidole* juga mempunyai nilai korelasi tertinggi yaitu sebesar -0,73. Hal ini mengindikasikan bahwa semakin tebal lapisan serasah, maka jumlah individu genus tersebut cenderung menurun dan genus *Pheidole* lebih menyukai habitat dengan lapisan serasah yang tipis. Ketebalan serasah akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah dimana semakin tinggi nilai ketebalan serasah maka semakin tinggi pula keanekaragaman serangga permukaan tanah. Serasah juga menentukan kualitas bahan organik yang akan berpengaruh terhadap proses dekomposisi dan peningkatan akumulasi dari bahan organik pada permukaan tanah (Kinasih dkk., 2017).

Sebagai khalifah di bumi manusia memiliki tanggung jawab untuk menjaga dan melestarikan ekosistem. Sumber daya alam seperti air, udara, energi, dan mineral merupakan anugerah Allah Swt. yang harus dimanfaatkan secara bijaksana

agar keseimbangan alam tetap terpelihara. Allah Swt. berfirman dalam QS. Al-A'raf [56]:7 yang berbunyi:

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

Artinya: *“Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik”* (QS. Al-A'raf:56).

Ayat ini menegaskan larangan melakukan kerusakan di bumi karena termasuk bentuk pelampauan batas. Allah Swt. menciptakan alam dalam keadaan harmonis, seimbang, dan sesuai dengan kebutuhan makhluk, serta memerintahkan manusia untuk menjaganya. Upaya perbaikan juga dilakukan melalui pengutusan para nabi untuk meluruskan kehidupan manusia. Maka merusak setelah adanya perbaikan merupakan tindakan yang lebih buruk, sehingga segala bentuk perusakan, termasuk memperparah kondisi yang sudah baik, sangat dilarang (Shihab, 2003).

Menurut tafsir Al- Qurthubi menjelaskan bahwa Allah melarang melakukan segala kerusakan, baik sedikit maupun banyak, setelah melakukan perbaikan, baik sedikit maupun banyak. Hal itu hanya di saat terjadi bahaya (ancaman) terhadap seorang mukmin. Namun jika kemudharatan itu menimpa kaum musyrik, maka hal itu diperbolehkan. Buktinya Rasulullah SAW sendiri pernah menutup sumur. Badar dan memotong pepohonan yang dimiliki oleh orang-orang kafir. Penjelasan tentang memotong uang dinar akan dibahas dalam surah Huud (Al-Qurthubi, 2009). Kedua tafsir memiliki kesamaan dalam menegaskan bahwa segala bentuk kerusakan di bumi setelah adanya perbaikan adalah tindakan yang dilarang oleh Allah Swt.

Penelitian ini berkaitan dengan *hablum min Allah*, karena serangga permukaan tanah merupakan salah satu ciptaan Allah Swt. yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem, seperti membantu proses dekomposisi dan daur ulang unsur hara tanah (Rachmasari dkk., 2019). Penelitian ini juga berkaitan dengan *hablum min annas* karena hasil penelitian dapat memberikan informasi ilmiah bagi petani dan pengelola perkebunan dalam menjaga keanekaragaman serangga permukaan tanah sebagai komponen penting ekosistem perkebunan kopi. Selain itu, penelitian ini berhubungan dengan *hablum minal 'alam* karena memberikan pemahaman bahwa ekosistem perkebunan kopi tidak hanya berfungsi sebagai tempat produksi pertanian, tetapi juga sebagai habitat bagi berbagai jenis serangga yang berperan dalam menjaga keseimbangan lingkungan (Utari dkk., 2024). Oleh karena itu, menjaga keanekaragaman serangga permukaan tanah dan kelestarian lingkungan merupakan bentuk tanggung jawab manusia sebagai khalifah di bumi agar keseimbangan ekosistem tetap terjaga bagi generasi sekarang maupun generasi yang akan datang

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian keanekaragaman serangga permukaan tanah di perkebunan kopi Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang adalah sebagai berikut:

1. Genus yang diperoleh di perkebunan kopi Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang berjumlah 19 genus yaitu *Pycnoscelus*, *Blatella*, *Amara*, *Hylobius*, *Glischrochilus*, *Onthophagus*, *Ocypus*, *Euborellia*, *Forficula*, *Metochus*, *Anoplolepis*, *Linepithema*, *Novomessor*, *Odontomachus*, *Odontoponera*, *Pachycondyla*, *Pheidole*, *Miogryllus*, dan *Tetrix*.
2. Kelimpahan serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik berjumlah 1.106 individu, sedangkan pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik berjumlah 512 individu. Berdasarkan peran ekologisnya, serangga permukaan tanah pada perkebunan kopi dengan pupuk organik didominasi oleh kelompok predator sebesar 88,06%, diikuti herbivor sebesar 8,31%, dekomposer sebesar 3,07%, dan detritivor sebesar 0,54%. Sementara itu, pada perkebunan kopi dengan pupuk anorganik didominasi oleh kelompok predator sebesar 82,03%, diikuti herbivor sebesar 10,54%, dekomposer sebesar 6,44%, dan detritivor sebesar 0,97%.
3. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah di kebun kopi dengan pupuk organik yaitu 1,801, sedangkan di kebun kopi dengan pupuk anorganik yaitu 2,212. Indeks dominansi serangga permukaan tanah di kebun kopi dengan pupuk organik yaitu 0,262, sedangkan di kebun kopi dengan pupuk anorganik

yaitu 0,143. Indeks kesamaan komunitas pada kebun kopi yang diberi pupuk organik dengan kebun kopi yang diberi pupuk anorganik yaitu 0,534, yang menunjukkan bahwa kedua komunitas tersebut memiliki tingkat kesamaan yang sedang.

4. Faktor abiotik tanah di perkebunan kopi dengan pupuk organik memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 25,28°C, kelembapan tanah 89,80%, intensitas cahaya 376,82 lux, pH 7, dan ketebalan serasah 4,03 cm. Sementara itu, perkebunan kopi dengan pupuk anorganik memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 25,94°C, kelembapan tanah 84,81%, intensitas cahaya 440,98 lux, pH 7,03, dan ketebalan serasah 4,06 cm.
5. Korelasi antara jumlah individu serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik tanah di perkebunan kopi Desa Gunungrejo, Kecamatan Singosari, Kabupaten Malang menunjukkan korelasi positif yang sangat kuat antara genus *Linepithema* dengan suhu, serta korelasi negatif yang sangat kuat antara *Linepithema* dengan kelembapan tanah. Selain itu, genus *Euborellia* dan *Forficula* berkorelasi positif dengan intensitas cahaya, sedangkan genus *Pheidole* berkorelasi negatif dengan pH dan ketebalan serasah.

5.2 Saran

Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2025 saat tanaman kopi sedang dalam fase berbuah. Penelitian selanjutnya disarankan untuk dilakukan pada waktu yang berbeda, misalnya saat musim kemarau atau saat hujan, agar dapat diketahui bagaimana perubahan musim memengaruhi jumlah dan jenis serangga permukaan tanah. Selain itu, perbedaan cuaca dan kondisi tanaman kopi diduga

turut memengaruhi lingkungan sekitar sehingga berdampak pada keberadaan serangga permukaan tanah di perkebunan kopi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhi, S. L., Hadi, M., & Tarwotjo, U. (2018). Keanekaragaman Dan Kelimpahan Semut Sebagai Predator Hama Tanaman Padi Di Lahan Sawah Organik Dan Anorganik Kecamatan Karanganyar Kabupaten Klaten. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 19 (2), 125.
- Aditama, R. C., & Kurniawan, N. (2013). Struktur Komunitas Serangga Nokturnal Areal Pertanian Padi Organik pada Musim Penghujan di Kecamatan Lawang, Kabupaten Malang. *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 1(4), 186-190.
- Afandi, A., Winarno, W., Suhada, S., Maharani, A. L., Safitri, A., Saputri, N. A., ... & Priyambodo, P. (2025). Analisis Komparatif Keragaman Serangga Tanah Diurnal pada Perkebunan Kopi Berdasarkan Prediksi AI dan Eksplorasi Lapangan. *Jurnal Biogenerasi*, 10(4), 2096-2108.
- Agil, M. N. T. (2025). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Kebun Cengkeh Dusun Mendo Desa Panglungan Kabupaten Jombang. *Environmental Pollution Journal*, 5(1), 17-26.
- Al-Bukhari. *Hadis Shahih Al-Bukhari* No. 2320
- Al-Qurthubi, I. (2009). *Tafsir Al-Qurthubi jilid 14 (Jilid 14)*. Pustaka Azzam: Jakarta.
- Aminullah, Y., Mahmudati, N., & Zaenab, S. (2015). Keanekaragaman makrofauna tanah daerah pertanian apel semi organik dan pertanian apel non organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu sebagai bahan ajar biologi SMA. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 1(2).
- Asih, U. S., Yaharwandi, Y., & Efendi, S. (2021). Keanekaragaman Laba-Laba pada Perkebunan Kelapa Sawit yang Berbatasan Dengan Hutan. *Jurnal Entomologi Indonesia*, 18(2): 115-115.
- Assurance, Q. (2020). *Blattella germanica*. Pt Atrindo Asia Global.
- Atikah, A. N., Halim, M., Zulaikha, S. S., & Yaakop, S. (2019). Molecular identification and first documentation of seven species of Carphophilus Stephens (Nitidulidae: Carphophilinae) in oil palm ecosystem, Peninsular Malaysia. *Journal of Asia-Pacific Entomology*, 22(2), 619-624.
- Badan Pusat Statistik. (2023). Produksi perkebunan menurut kecamatan dan jenis tanaman Kabupaten Malang (Ribuan ton), 2022. <https://malangkab.bps.go.id/id/statisticstable/3/ZWxKek1URkRaV0kwYlM5T2NHcHRNVkZXTkVkaGR6MDkjMw==/produksi-perkebunan-menurut-kecamatan-dan-jenis-tanaman-di-kabupaten-malang--ribu-ton--2019.html?year=2022>. Diakses pada 9 November 2025.

- Bland, R.G and Jaques, H.E. (1978). *How to Know the Insects*. Third Edition. McGraw-Hill. Boston.
- Bonacci, T., Massolo, A., Brandmayr, P., & Brandmayr, T. Z. (2006). Predatory behaviour on ground beetles (Coleoptera: Carabidae) by *Ocypus olens* (Müller)(Coleoptera: Staphylinidae) under laboratory conditions. *Entomological news*, 117(5), 545-551.
- Borror, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. (1996). *Pengenalan Pelajaran Serangga. Edisi Keenam*, Penerjemah: Soetiyono Patoesojo. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BugGuide.net. (2026). Identification, Images, & Information For Insects, Spiders & Their Kid For the United States & Canada. <https://www.bugguide.net/node/view/15740>. Diakses: 1 April 2026.
- Burford B. P., Lee Gail, Friedman D. A., Brachmann E., Khan R., MacArthur-Waltz D. J. McCarty A. D., & Gordon D. M. (2018). Foraging Behavior and Locomotion of Invasive Argentine Ant from Winter Aggregations. *Journal Plos One*. [United Kingdom].
- Chandra, K., Saha, P. C., Biswas, B., Hassan, M. E., Praveen, K., Kushwaha, S., & Mukherjee, P. (2020). An Account Of Heteropteran Bugs Collected By Light Trap In And Around Dum Dum (Kolkata), West Bengal. Records Of The Zoological Survey Of India, 65-83.
- Del Toro, I. (2012). The little things that run the world revisited: a review of ant-mediated ecosystem services and disservices (Hymenoptera: Formicidae). *myrmecologicalnews.org*.
- Economo, E. P., Klimov, P., Sarnat, E. M., Guénard, B., Weiser, M. D., Lecroq, B., & Knowles, L. L. (2015). Global phylogenetic structure of the hyperdiverse ant genus *Pheidole* reveals the repeated evolution of macroecological patterns. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 282(1798), 20141416.
- Elzinga, Richard J. (2004). *Fundamental of Entomology*, Sixth Edition. Department of Entomology. Kansas State University Person Prentice Hall.
- Enzmann, J. (1947). New forms of *Aphaenogaster* and *Novomessor*. *Journal of the New York Entomological Society*, 55(2), 147-153.
- Fikry, M. Y., & Sarjan, M. 2024. Peran Agroforestri dalam Mendukung Pengelolaan Sumberdaya Alam Berkelanjutan. *Lamda. Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 4(1), 16-22.
- Fisher, B. L & Cover, S. P. (2007). *Ants Of North America. A Guide To Genera*. Berkeley: University Of California Press.

- Fisher, B. L., & Smith, M. A. (2008). A revision of Malagasy species of *Anochetus* Mayr and *Odontomachus latreille* (hymenoptera: formicidae). *PLoS ONE*, 3(5).
- Garcia, C. C., Dubeux Jr, J. C., Martini, X., Conover, D., Santos, E. R., Homem, B. G., & Fracetto, G. G. (2023). The role of dung beetle species in nitrous oxide emission, ammonia volatilization, and nutrient cycling. *Scientific Reports*, 13(1), 3572.
- Ghozali, I. (2018). Aplikasi analisis multivariete dengan program IBM SPSS 23.
- Hadi, H., Mochammad, Udi, & Rully Rahadian. (2009). *Entomology*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Hanafiah, K.(2005). *Biologi Tanah*. Jakarta: Raja Grafindo Husada.
- Hanan, A. A., Hoer, U. H., Sudirman, D., & Mursalina, S. (2025). Hadiths About Environmental Conservation. Taqriri: *Journal of Al-Hadith Science Studies*, 1(2), 69-84.
- Haran, J., Kergoat, G. J., & de Medeiros, B. A. (2023). Most diverse, most neglected: weevils (Coleoptera: Curculionoidea) are ubiquitous specialized brood-site pollinators of tropical flora. *Peer Community Journal*, 3.
- Hazarika, H. N., & Bulbuli K. (2021). Integration Of Morphological And Molecular Taxonomic Characters For Identification Of *Odontoponera denticulata* (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) With The Description Of The Antennal Sensilla. *Zoologischer Anzeiger*. 293:89-100.
- He, L., & Zhou, H. Z. (2017). Taxonomy of the subgenus *Ocypus* Leach (Coleoptera: Staphylinidae: Staphylinini) and three new species from China. *Zootaxa*, 4312(2), 293-310.
- Hebard, M. (1915). The american species of the genus *Miogryllus* (Orthoptera, Gryllidae). *Journal of the New York Entomological Society*, 23(2), 101-121.
- Heddy, S., Metty & Kurniati. (1994). Prinsip-prinsip Dasar Ekologi: Suatu Bahasan tentang Kaidah Ekologi dan Penerapannya. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Herlinda, S. Waluyo, S.P. Estuningsih, dan C. Irsan. (2008). Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *Jurnal Entomologi Indonesia*. 2:96-107.
- Herwina, H., Satria R dan Mairawita. (2018). *Wajah-ajah Semut kotik di Hutan Pendidikan dan Penelitian Biologi (HPPB)*. PT RajaGrafindo Persada, Depok.
- Husaeri. (2025). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.

Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Ibrahim, M., Utina, R., & Bakari, A. (2022). Keanekaragaman Jenis dan Kemelimpahan Serangga Tanah di Cagar Alam Panua Gorontalo. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 4(1), 10-16.

Indriyanto. 2015. *Ekologi Hutan*. Jakarta : Pt Bumi Aksara.

Jasin, M. (1984). *Sistematika hewan (invertebrata dan vertebrata)*. Surabaya: Sinar Wijaya), h, 159.

Johari, H., Pandya, N., Sharma, P., & Parikh, P. (2023). Ecological role of *Onthophagus taurus* (Schreber) in soil nutrient mobilization. *Indian Journal of Entomology*, 46-51.

Jumar. (2000). *Entomologi Pertanian*. Jakarta. Rineka Cipta.

Kamila, Aryediatami Naura, Zuraidah, Jihan Nabila, Elita Agustina & Ade Niar. (2022). Serangga Permukaan Tanah Padang Rumput di Kawasan Danau Laut Tawar Desa Waq Toweren Kabupaten Aceh Tengah. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. 10(2):140-145.

Karmadibrata. (1995). *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.

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.

Kondorosy, E., Redei, D., & Mejlou, H. (2014). Taxonomic Corrections To Species Of Rhyparochromidae (Hemiptera: Heteroptera) Described By Carl Peter Thunberg. *Zootaxa*, 3838(5), 567-574.

Koneri, R. (2016). Biodiversitas Laba-laba di Sulawesi Utara. Bandung: CV. Patra Media Grafindo.

Kusmana, C., & Yentiana, R. A. (2021). Laju Dekomposisi Serasah Daun Shorea guiso di Hutan Penelitian Dramaga, Bogor, Jawa Barat. *Journal of Tropical Silviculture*, 12(3), 172-177.

Lalík, M., Galko, J., Kunca, A., Nikolov, C., Rell, S., Zúbrik, M., ... & Holuša, J. (2021). Ecology, management and damage by the large pine weevil (*Hylobius abietis*) (Coleoptera: Curculionidae) in coniferous forests within Europe. *Central European Forestry Journal*, 67(2), 91-107.

Latumahina F. S, Musyafa, Sumardi, dan Nugroho S. P. (2013). Keragaman Semut Pada Areal Pemukiman dalam Hutan Lindung Sirimau Kota Ambon. *Jurnal Agroforestri*. VIII Nomor 4 Desember 2013.

Leksono, A. S. (2010). Keanekaragaman hayati. Universitas Brawijaya Press.

- Lovei, G. L., & Sunderland, K. D. (1996). Ecology and behavior of ground beetles (Coleoptera: Carabidae). *Annual review of entomology*, 41(1), 231-256.
- Ma'arif, S., Suartini, N. M., & Ginantra, I. (2014). Diversitas Serangga Permukaan Tanah pada Pertanian Hortikultura Organik di Banjar Titigalar, Desa Bangli, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan-Bali. *Jurnal Biologi*, 18(1), 28-32.
- Macgown, J. A., Boudinot, B., Deyrup, M., & Sorger, D. M. (2014). A review of the Nearctic *Odontomachus* (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) with a treatment of the males. *Zootaxa*, 3802(4), 515–552.
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring Biological Diversity*. Oxford: Blackwell Publishing.
- Malina, V. C., & Junardi, K. (2018). Species of dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) in Gunung Palung National Park, West Kalimantan. *Protobiont*, 7(2), 47-54.
- Martauli, E. D. (2018). Analysis of coffee production in Indonesia. *JASc (Journal of Agribusiness Sciences)*, 1(2), 112-120.
- Martin E, Suharjito D, Darusman D, Sunito S, Winarno B. (2016). Etika subsistensi petani kopi Memahami dinamika pengembangan agroforestri di dataran tinggi Sumatera Selatan. *Sodality J. Sosiol. Pedesaan*. 4:92-102.
- Maturbongs, M. R., & Elviana, S. (2016). Komposisi, kepadatan, dan keanekaragaman jenis gastropoda di kawasan mangrove pesisir pantai Kambapi pada musim peralihan I. Agrikan: *Jurnal Agribisnis Perikanan*, 9(2), 19-23.
- Mokodompit, R., Kandowanko, N. Y., & Hamidun, M. S. (2022). Keanekaragaman Tumbuhan di Kampus Universitas Negeri Gorontalo Kecamatan Tilong Kabila Kabupaten Bone Bolango. *BIOSFER: Jurnal Biologi Dan Pendidikan Biologi*, 7(1), 75-80.
- Muchlisin, Riadi. (2021). *Klasifikasi dan Ordo Serangga*. <https://www.kajianpustaka.com/2016/02/klasifikasi-dan-ordo-serangga.html> Diakses 29 Agustus 2021.
- Muhammad bin Ali Asy-Syaukani. (2007). *Tafsir Fathul Qadir*. Jakarta, Pustaka Azzam.
- Multazam, Z. (2023). Kajian Nilai pH Tanah pada Berbagai Toposekuen dan Kelas Lereng yang Berbeda pada Lahan Perkebunan Karet Rakyat di Kecamatan Pelepat Ilir, Kabupaten Bungo, Jambi. *Jurnal Riset Rumpun Ilmu Teknik*, 2(2), 179-88.
- Nazarudin, Hilda, A., Kusuma W., Widodo, T, N, W. (2019). Identifikasi Arthropoda Permukaan Tanah di Taman Wisata Bukit Kelam dan

- Implementasinya Sebagai Media Belajar pada Smartphone. *Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 3 (1), 1 – 8.
- Neher, D. A., & Barbercheck, M. E. (2019). Soil Microarthropods And Soil Health: Intersection Of Decomposition And Pest Suppression In Agroecosystems. *Insects*, 10(12), 414.
- Nunes, G. D. S., Dantas, T. A. V., Figueiredo, W. R. S., OLIVEIRA, R. D., Batista, J. D. L., VACARI, A., & BORTOLI, S. A. D. (2022). The life history of *Euborellia annulipes* (Lucas) (Dermaptera: Anisolabididae) fed on larvae and pupae of *Plutella xylostella* (L.) (Lepidoptera: Plutellidae). *Turkish Journal of Zoology*, 46(2), 175-185.
- Nurmaisah, N. (2022). Inventarisasi Dan Identifikasi Musuh Alami Golongan Predator Pada Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *J-Pen Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(2).
- Odum, Eguene P. (1998). *Dasar-Dasar, Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah: Tjahyono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press (UGM).
- Perrichot, V. (2023). The First Fossil Occurrence Of *Odontoponera* (Formicidae: Ponerinae), From Middle Miocene Zhangpu Amber. *Palaeoworld*, 32(4), 693-698.
- Prasetyo D, Evizal R, Septiana LM. (2025). Struktur Komunitas Mesofauna sebagai Bioindikator Kualitas Tanah pada Sistem Budidaya Kakao Konvensional dan Berbasis Biochar di Sidomulyo, Tanggamus. *Jurnal Agrotek Tropika*. 13(2):494-503.
- Prasmatiwi, F. E., Endaryanto, T., Seta, A. P., Evizal, R., & Astuti, T. N. (2025). Implementation of agroforestry system for improved performance and sustainability of coffee farming in west Lampung regency, Indonesia. *Edelweiss Applied Science and Technology*, 9(5), 960-978.
- Prastiwi, E. A. (2020). *Konfirmasi Status Spesies Kecoak Pada Tempat Komposter Sampah Domestik Di Surabaya Berdasarkan Analisis Gen COI* (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS AIRLANGGA).
- Pratiwi, D. I., Arisandy, D. A., & Febrianti, Y. (2018). *Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kebun Kopi Desa Belumai Kecamatan Padang Ulang Tanding Kabupaten Rejang Lebong. Lubuklinggau*. STKIP-PGRI Lubuklinggau.
- Putra, P. B., Cahyono, S. A., Agus, C., Susanti, P. D., & Indrajaya, Y. (2022). The role of integrated organic cycle farming in tropical agroforestry systems for sustainable food production. In *Sustainable Agriculture and Food Security*. 171-182.
- Rachmanita RE, Febriani SD, Anggriani S, Siswadi E, Firgiyanto R, Apriadana MI. (2021). Penerapan Alat Penjebak Serangga Otomatis Tenaga Surya Di

- Kelompok Tani Dusun Rayap Desa Kemuning Lor. *InProsiding Seminar Nasional Terapan Riset Inovatif (SENTRINOV)*. 7(3),150-157.
- Rachmasari OD, Prihanta W & Susetyarini R E. (2019). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Abroretum Sumber Brantas Batu-Malang Sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar Flipchart. *Pendidikan Biologi Indonesia*. 2 (2), 188-197.
- Rahmawaty. (2004). Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit. *Jurnal Komunikasi Penelitian*, 16(5), 54-62.
- Rasiska, S., & Khairullah, A. (2017). Efek tiga jenis pohon penabung terhadap keragaman serangga pada pertanaman kopi di Perkebunan Rakyat Manglayang, Kecamatan Cilengkrang, Kabupaten Bandung. *Agrikultura*, 28(3).
- Resh, Vincent. H & Ring T. Carde. (2003). *Encyclopedia of Insects*. Elsevier Science (USA): Academic Press.
- Rizali, A., Buchori, D., & Triwidodo, H. (2012). Keanekaragaman Serangga pada Lahan Persawahan-Tepian Hutan: Indikator untuk Kesehatan Lingkungan Insect Diversity at the Forest Margin-Rice Field Interface: Indicator for a Healthy Ecosystem. *Journal of Biosciences*, 9(2), 41-48.
- Ruben Gonzales. (2020). *Speciation patterns in the Forficula auricularia species complex: cryptic and not so cryptic taxa across the western Palaearctic region*.
- Rumiati, F., Susilowati, R. P., & Banuang, S. N. L. (2021). Bioefikasi Neurotoksin Ekstrak Campuran Daun Permot dan Daun Batang Sereh Bentuk Semprot terhadap Kecoja Jerman (*Blattella germanica*). *Jurnal Kedokteran Meditek*, 27(2), 95-101.
- Ruslan, Hasni. (2009). *Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Habitat Hutan Homogen dan Heterogendi Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol*. Sukabumi, Jawa Barat. Vis Vitalis 2(1).
- Samsiyah MB. (2022). Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah di Agroforestri Kopi Sederhana dan Tambaksari kompleks Desa Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan Jawa Timur (Doctoral dissertation, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).
- Sandjaya, A. (2008). *Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Berbagai Jenis Tegakan di Alas Kethu Kabupaten Wonogiri Jawa Tengah*. Fakultas MIPA Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sangha, K. K., Jalota, R. K., & Midmore, D. J. (2006). Litter production, decomposition and nutrient release in cleared and uncleared pasture systems of central Queensland, Australia. *Journal of Tropical Ecology*, 22(2), 177-189.

- Saputri, T. B., Anggraini, D., Pratiwi, A., Permata, M., Ulpatami, N., & Wicaksono, A. (2024). Identification of nocturnal visitor insects on penda emas plants (*Xanthostemon chrysanthus*). *Jurnal Biologi Tropis*, 24(1), 303-312.
- Sartohadi, J. (2023). Pengelolaan Areal Perkebunan Kopi PT. Perusahaan Perkebunan KandanganPulusari/Panggungsari, Kabupaten Madiun sebagai Potensi Agrowisata BerbasisLingkungan. Pancasila bureaucracy. *Journal of Regional Government, Development and Innovation*. 5(1), 13-26.
- Sarumaha, M. (2020). Identifikasi serangga hama pada tanaman padi di desa bawolowalani. *Jurnal Education and development*, 8(3), 86-86.
- Schowalter, T. D. (2016). *Insect Ecology: An Ecosystem Approach*. Academic Press.
- Septa, I., Radho, Toly, S., Candra, Wea, V. (2022). Kelimpahan Jenis-Jenis Serangga Permukaan Tanah Pada Perkebunan Kopi (*Coffea* Sp.) Masyarakat di Desa Ubedolumolo I Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada. *Jurnal Biotropikal Sains*. 19(1), 34-35.
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). *Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas*.
- Shihab, M. (2002). *Quraish Tafsir Al Mishbah pesan, kesan dan keserasian* Cetakan I. Jakarta : Lentera Hati.
- Shihab, M.Q. (2003). *Tafsir Al-Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*, Penerbit Lentera Hati, Jakarta.
- Siregar, A. S., Bakti, D., & Zahara, F. (2014). Keanekaragaman jenis serangga di berbagai tipe lahan sawah. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 102255.
- Siregar, A. Z., Rahmi, D., & Sitepu, S. F. (2020). Keanekaragaman serangga di pertanaman kecombrang (*Etlingera elatior* Jack) pada zona penyangga kawasan Taman Nasional Gunung Leuser. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian dan Kehutanan*, 19(2), 191-200.
- Siwi, Sri Suharni. (1991). *Kunci Determinasi Serangga. Program Nasional Pelatihan dan Pengembangan Pengendalian Hama Terpadu*. Jakarta: PT Kanisius.
- Sudirman. (2023). *Pengendalian Opt Jagung Dengan Bijaksana*. Pekalongan: Penerbit Nem.
- Sugiyarto, M. Efendi, E. Mahajoeno, Y. Sugito, E. Handayanto dan L. Agustina. (2007). Preferensi Berbagai jenis Makrofauna Tanah Terhadap Sisa bahan Organik Tanaman Pada Intensitas Cahaya Berbeda. *Biodiversitas*. 7 (4): 96-100.
- Sugiyarto, M. Efendi, E. Mahajoeno, Y. Sugito, E. Handayanto dan L. Agustina. (2007). Preferensi Berbagai jenis Makrofauna Tanah Terhadap Sisa bahan

- Organik Tanaman Pada Intensitas Cahaya Berbeda. *Biodiversitas*. Vol. 7 (4): 96-100.
- Sugiyono. (2008). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suheriyanto, Dwi. (2008). *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press. Malang.
- Suin, N. M. (2003). *Ekologi Hewan Tanah*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Suin, N. M. (2012). *Ekologi hewan tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suin, N.M. (1997). *Metoda Ekologi*. Universitas andalas. Padang
- Sultana, R., Sanam, S., Kumar, S., & Soomro, F. (2021). A review of Gryllidae (Grylloidea) with the description of one new species and four new distribution records from the Sindh Province, Pakistan. *ZooKeys*, 1078, 1.
- Sungkawa, I. (2013). Penerapan analisis regresi dan korelasi dalam menentukan arah hubungan antara dua faktor kualitatif pada tabel kontingensi. *Jurnal Mat Stat*, 13(1), 33-41.
- Supriati, R. (2019). Identifikasi Jenis Semut Famili Formicidae di Kawasan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Pulau Baai Kota Bengkulu. *Konservasi hayati*.
- Suryana, I. P. G. E., & Antara, I. G. M. Y. (2021). Pengembangan teknologi informasi geografi sebagai media eksplorasi keanekaragaman hayati (biodiversitas) di Indonesia. *Jurnal Sistem Informasi dan Komputer Terapan Indonesia (JSIKTI)*, 3(4), 46-55.
- Triyogo, A., Priyono S., Widyastuti S. M., Aldino D. B. & Isnaeni F. Z. (2017). Kelimpahan dan Struktur Tingkat Trofik Serangga pada Tingkat Perkembangan Agroforestri yang Berbeda di Nglanggeran Gunungkidul Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 11: 239-248.
- Undang Undang Republik Indonesia Nomor 39 Tahun (2014) Tentang Perkebunan.
- Untung, K. (2006). *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah Mada University.
- Utari, A., Maharani, Y., & Sudarjat, S. (2024). Keanekaragaman Serangga dan Fungsinya pada Tiga Tipe Perkebunan Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.) di Kecamatan Pangalengan, Kabupaten Bandung. *Agrikultura*, 35(3), 494-505.
- Wardani, D. K., Victor B. P., Elisurya, I., Putri, L., Yati S. R., Firmansyah, F., Esty, P. U., Khaerana, K., Sumiyati, T., & Nugrahani, R. A. G. (2023). *Dasar Agronomi*. Makassar: Tohar Media.
- Widians, J. A., & Rizkyani, F. N. (2020). Identifikasi Hama Kelapa Sawit menggunakan Metode Certainty Factor. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 12(1), 58–63.

- Wijana, I Made Sara, Ni Made Ernawati & Made Ayu Pratiwi. (2019). Keanekaragaman Lamun dan Makrozoobentos sebagai Indikator Kondisi Perairan Pantai Sindhu, Sanur, Bali. *Ecotrophic*. 13(2):238–247.
- Wild, A. L. (2007). *Taxonomic revision of the ant genus Linepithema (Hymenoptera: Formicidae)*. Vol. 126. Univ of California Press.
- Yulminarti, Siti. S, Tati dan Subahar. (2012). Jumlah Jenis dan Jumlah Individu Semut di Tanah Gambut Alami dan Tanah Gambut Perkebunan Sawit di Sungai Pagar, Riau. *Jurnal Biospecies*, 5(2), 21-27.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Data Hasil Pengamatan

No.	Genus	Jumlah individu di kebun kopi organik	Jumlah individu di kebun kopi anorganik
1.	Pycnoscelus	11	1
2.	Blatella	9	6
3.	Amara	6	4
4.	Hylobius	8	5
5.	Glischrochilus	6	5
6.	Onthophagus	14	26
7.	Ocypus	9	9
8.	Euborellia	19	29
9.	Forficula	3	4
10.	Metochus	1	1
11.	Anoplolepis	106	9
12.	Linepithema	99	112**
13.	Novomessor	510**	87
14.	Odontomachus	0	43
15.	Odontoponera	173	105
16.	Pachycondyla	49	17
17.	Pheidole	0	1
18.	Miogryllus	78	48
19.	Tetrix	5	0

Lampiran 2. Perhitungan indeks dengan PAST.17

Alpha diversity indices		
Numbers	Plot	
	Lahan anorganik	Lahan organik
Taxa_S	18	17
Individuals	512	1106
Dominance_D	0,1426	0,2621
Simpson_1-D	0,8574	0,7379
Shannon_H	2,212	1,801
Evenness_e^H/S	0,5077	0,3563
Brillouin	2,145	1,769
Menhinick	0,7955	0,5112
Margalef	2,725	2,283
Equitability_J	0,7655	0,6358
Fisher_alpha	3,632	2,851
Berger-Parker	0,2188	0,4611
Chao-1	20,99	17
iChao-1	20,99	17,25
ACE	19,64	17,26
Squares	19,28	17,26

Lampiran 3. Uji T diversity menggunakan PAST.17

Shannon index

Lahan anorganik

H' 2,2125
Variance: 0,0016389

t 7,6198
df: 1263,2
p(same): 4,9629E-14

Lahan organik

H' 1,8013
Variance: 0,0012724

Simpson index

D' 0,14259
Variance: 4,34041E-05

t -9,1338
df: 1589,1
p(same): 1,9541E-19

D' 0,26206
Variance: 0,00012767

Lampiran 3. Hasil Korelasi

	Suhu	Kelembaban	Intensitas Cahaya	pH	Tebal serasah	Odontoponera	Miogryllus	Onthopagus	Linepithema	Ocypus	Blatella
Suhu		-0,90806	0,51775	-0,41338	-0,69293	-0,064846	0,33476	0,14976	0,94099	-0,1559	-0,4297
Kelembaban	-0,90806		-0,64818	0,12828	0,47365	0,034193	-0,084111	-0,30555	-0,90727	0,3706	0,54355
Intensitas Cahaya	0,51775	-0,64818		-0,42037	-0,57634	0,3401	0,050266	0,50301	0,40588	0,042172	-0,2348
pH	-0,41338	0,12828	-0,42037		0,92673	-0,288	-0,29959	0,085749	-0,12265	-0,38723	0
Tebal serasah	-0,69293	0,47365	-0,57634	0,92673		-0,1591	-0,2696	-0,06477	-0,42245	-0,19679	0,28992
Odontoponera	-0,06485	0,034193	0,3401	-0,288	-0,1591		-0,35265	-0,53733	-0,42245	-0,25881	0,54765
Miogryllus	0,33476	-0,084111	0,050266	-0,29959	-0,2696	-0,35265		0,3502	-0,14148	0,78622	0,26368
Onthopagus	0,14976	-0,30555	0,50301	0,085749	-0,06477	-0,53733	0,3502		0,39223	0,42791	-0,4375
Linepithema	0,94099	-0,90727	0,40588	-0,12265	-0,42245	-0,14148	0,39223	0,18415		-0,19481	0,34597
Ocypus	-0,1559	0,3706	0,042172	-0,38723	-0,19679	-0,25881	0,78622	-0,4375	-0,32897		
Blatella	-0,42971	0,54355	-0,23482	0	0,28992	0,54765	0,26368	-0,10073	-0,39188	0,5341	0,68495
Locusta	-0,58425	0,70215	-0,65709	0,35931	0,60246	-0,21455	0,45949	-0,68506	0,018921	0,11012	0,61419
Pycnoscelus	0,15056	0,12156	0,043903	-0,6482	-0,46164	0,71946	0,15572	-0,70423	0,018921	0,089205	-0,4695
Euborellia	0,023407	-0,25256	0,7463	-0,16803	-0,26594	0,010597	-0,23413	0,70423	-0,10861	0,089205	-0,4695
Forficula	0,31481	-0,5213	0,034272	0,39733	0,081567	-0,5606	-0,37902	0,33199	0,34674	-0,57004	-0,9041
Novomessor	-0,44747	0,6696	-0,49086	-0,11935	0,20283	0,46279	0,19102	-0,67619	-0,41377	0,2859	0,91337
Odontomachus	0,2777	-0,10503	0,51028	-0,73892	-0,6124	0,76308	0,24747	-0,27088	0,12872	0,2609	0,51627
Pachycondyla	-0,07585	0,33383	-0,16022	-0,33091	-0,0844	0,5105	0,47409	-0,50431	-0,050179	0,40884	0,89898
Anoplolepis	-0,29966	0,54491	-0,36404	-0,14493	0,14306	0,29468	0,52899	-0,40175	-0,22312	0,54135	0,92472
Pheidole	0,57489	-0,19935	0,12211	-0,75926	-0,72566	-0,031092	0,76087	-0,079057	0,45231	0,52975	0,15811
Hylobius	-0,01264	0,22502	0,083817	-0,39312	-0,16968	0,56265	0,52443	-0,31182	0,0019286	0,49106	0,87646
Metochus	-0,3101	0,62543	-0,70904	-0,06406	0,17973	-0,25195	0,58482	-0,3035	-0,24844	0,58496	0,56032
Glischrochilus	-0,4482	0,6432	-0,57091	0,14625	0,41033	-0,056179	0,56568	-0,2132	-0,29427	0,59009	0,7995
Amara	-0,40803	0,61745	-0,6315	0	0,27852	0,41706	0,058744	-0,81687	-0,35264	0,064906	0,81687

Tetrix	Pycnoscelus	Euborellia	Forficula	Novomessor	Odontomachus	Pachycondyla	Anoplolepis	Pheidole	Hylobius	Metochus	Glischrochilus	Amara
-0,584	0,15056	0,023407	0,31481	-0,44747	0,2777	-0,075847	-0,29966	0,57489	-0,01264	-0,3101	-0,4482	-0,40803
0,7022	0,12156	-0,25256	-0,5213	0,6696	-0,10503	0,33383	0,54491	-0,19935	0,22502	0,62543	0,6432	0,61745
-0,657	0,043903	0,7463	0,03427	-0,49086	0,51028	-0,16022	-0,36404	0,12211	0,083817	-0,70904	-0,57091	-0,6315
0,3593	-0,6482	-0,16803	0,39733	-0,11935	-0,73892	-0,33091	-0,14493	-0,75926	-0,39312	-0,06406	0,14625	0
0,6025	-0,46164	-0,26594	0,08157	0,20283	-0,6124	-0,0844	0,14306	-0,72566	-0,16968	0,17973	0,41033	0,27852
-0,215	0,71946	0,010597	-0,5606	0,46279	0,76308	0,5105	0,29468	-0,03109	0,56265	-0,25195	-0,056179	0,41706
0,4595	0,15572	-0,23413	-0,379	0,19102	0,24747	0,47409	0,52899	0,76087	0,52443	0,58482	0,56568	0,058744
-0,101	-0,68506	0,70423	0,33199	-0,67619	-0,27088	-0,50431	-0,40175	-0,07906	-0,31182	-0,3035	-0,2132	-0,81687
-0,392	0,018921	-0,10861	0,34674	-0,41377	0,12872	-0,050179	-0,22312	0,45231	0,001929	-0,24844	-0,29427	-0,35264
0,5341	0,11012	0,089205	-0,57	0,2859	0,2609	0,40884	0,54135	0,52975	0,49106	0,58496	0,59009	0,064906
0,685	0,61419	-0,46949	-0,9041	0,91337	0,51627	0,89898	0,92472	0,15811	0,87646	0,56032	0,7995	0,81687
	0,030457	-0,55268	-0,5237	0,6738	-0,15819	0,53713	0,7781	0,050965	0,44549	0,84283	0,96209	0,62235
0,0305		-0,41662	-0,7475	0,71613	0,86243	0,82874	0,63357	0,59761	0,78995	0,31767	0,28204	0,67363
-0,553	-0,41662		0,26761	-0,66186	0,02498	-0,58005	-0,61421	-0,30984	-0,36332	-0,71674	-0,62668	-0,80037
-0,524	-0,74753	0,26761		-0,85806	-0,73114	-0,91192	-0,89439	-0,411	-0,9334	-0,54882	-0,69274	-0,6938
0,6738	0,71613	-0,66186	-0,8581		0,44521	0,89501	0,9252	0,26476	0,78257	0,72704	0,79921	0,96251
-0,158	0,86243	0,02498	-0,7311	0,44521		0,69988	0,47134	0,57241	0,80099	0,014285	0,092404	0,30292
0,5371	0,82874	-0,58005	-0,9119	0,89501	0,69988		0,9453	0,5547	0,96384	0,63886	0,73861	0,80763
0,7781	0,63357	-0,61421	-0,8944	0,9252	0,47134	0,9453		0,44247	0,88637	0,8047	0,91413	0,83125
0,051	0,59761	-0,30984	-0,411	0,26476	0,57241	0,5547	0,44247		0,55432	0,4725	0,26968	0,18787
0,4455	0,78995	-0,36332	-0,9334	0,78257	0,80099	0,96384	0,88637	0,55432		0,49109	0,65402	0,64086
0,8428	0,31767	-0,71674	-0,5488	0,72704	0,014285	0,63886	0,8047	0,4725	0,49109		0,89595	0,70274
0,9621	0,28204	-0,62668	-0,6927	0,79921	0,092404	0,73861	0,91413	0,26968	0,65402	0,89595		0,7283
0,6224	0,67363	-0,80037	-0,6938	0,96251	0,30292	0,80763	0,83125	0,18787	0,64086	0,70274	0,7283	

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan



Pemasangan *yellow pan trap*



Pengambilan *Pit fall trap*



Pengukuran faktor abiotik



Identifikasi kasar



Identifikasi di Laboratorium Optik



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 2206021 10045
Nama CHEUN INDISYAH PUTRI
Fakultas SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan BIOLOGI
Dosen Pembimbing 1 Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.
Dosen Pembimbing 2 KIVAH AHA PUTRA, M.Pd.I
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA PERKEBUNAN KOPI DI DESA GUNUNGREJO KECAMATAN SINGOSARI KABUPATEN MALANG

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	27 Agustus 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Rancangan Penelitian	Ganjil 2025/2026	Sudah
2	03 September 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Penjelasan penggunaan aplikasi pendukung	Ganjil 2025/2026	Sudah
3	10 September 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Penjelasan penggunaan ejaan bahasa Indonesia yang baik dan benar	Ganjil 2025/2026	Dikoreksi
4	18 September 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Bagian - bagian tugas akhir	Ganjil 2025/2026	Sudah Dikoreksi
5	25 September 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Prosedur penelitian	Ganjil 2025/2026	Sudah Dikoreksi
6	02 Oktober 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Konsultasi tempat penelitian	Ganjil 2025/2026	Sudah Dikoreksi
7	09 Oktober 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO S M.P.	Rancangan Rencana Penelitian	Ganjil 2025/2026	Sudah Dikoreksi
8	14 Oktober 2025	KIVAH AHA PUTRA, M.Pd.I	Bimbingan Agama	Ganjil 2025/2026	Sudah Dikoreksi
9	18 Desember 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO, S S M.P.	Bimbingan terkait persiapan penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
10	15 Januari 2026	Dr. DWI SUHERIYANTO, S S M.P.	Bimbingan terkait foto pengamatan	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi
11	16 April 2026	Dr. DWI SUHERIYANTO, S S M.P.	Bimbingan terkait perhitungan bab 4	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi
12	22 April 2026	Dr. DWI SUHERIYANTO, S Si, M.P.	Bimbingan bab 4	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi
13	12 Mei 2026	KIVAH AHA PUTRA, M.Pd.I	Bimbingan ayat bab 4	Genap 2026/2027	Sudah Dikoreksi
14	21 Mei 2026	Dr. DWI SUHERIYANTO, S S M.P.	Bimbingan PPT bab 4	Genap 2025/2026	Sudah Dikoreksi
15	21 Mei 2026	KIVAH AHA PUTRA, M.Pd.I	Bimbingan role model	Genap 2025/2026	

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasi

Dosen Pembimbing 2



KIVAH AHA PUTRA, M.Pd.I

Malang, _____

Dosen Pembimbing 1



Dr. DWISUMERANTO, S.Si, M.P.





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

Jl. Gajayana No. 58 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 556933
 Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Chelin Indisyah Putri
NIM : 220602110045
Judul : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Kopi (*Coffea sp.*)
 di Desa Gunungrejo Kecamatan Singosari Kabupaten Malang

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc	21 %	
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si		
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		
5	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc		

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Biologi

Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si
 NIP. 19671113 199402 2 001