

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

SKRIPSI

**Oleh:
CAESAR RASENDRIA ACHMAD
NIM. 18620037**



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

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

SKRIPSI

**Oleh :
CAESAR RASENDRIA ACHMAD
NIM. 18620037**

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

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

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

SKRIPSI

Oleh:
CAESAR RASENDRIA ACHMAD
NIM. 18620037

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
tanggal: 8 Desember 2022

Dosen Pembimbing I



Dr. Dwi Suharyanto, S.Si, M.P
NIP. 19740325 200312 1 001

Dosen Pembimbing II



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



Mengetahui,
Ketua Program Studi

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

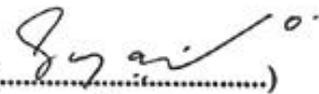
**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA
AGROFORESTRI KOPI SEDERHANA DAN KOMPLEKS DI
KECAMATAN WONOSALAM KABUPATEN JOMBANG**

SKRIPSI

Oleh:
CAESAR RASENDRIA ACHMAD
NIM. 18620037

telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 8 Desember 2022

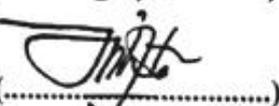
Ketua Penguji : Suyono, M.P
NIP. 19710622 200312 1 002

()

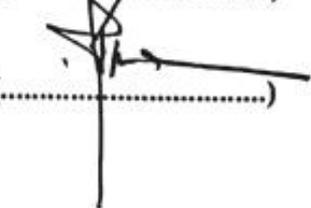
Anggota Penguji I : Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc
NIP. 19920507 201903 2 026

()

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

()

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

()


Mengesahkan,
Ketua Program Studi

Dr. Evilia Sandi Savitri, M.P.
NIP. 19741018 2003122 2 002

HALAMAN PERSEMBAHAN

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

1. Bapak Moch. Zubaidi dan Ibu Puji Astutik selaku orang tua yang telah merawat, mendidik, memberi motivasi dan dukungan serta mendoakan penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Dimas Angga Nazaruddin, Putri Ika Ayundha Ningtiyas dan Moch. Affan Ath-Harus Sina selaku kakak dan adik yang selalu mendoakan penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Muhammad Asmuni Hasyim M.Si selaku Dosen wali yang telah membimbing dan memberi masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P. dan Dr. H. Ahmad Barizi, M.A. selaku pembimbing I dan II yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Sahabat-sahabat seperjuangan Mochammad Nur Izzulhaq, Muhammad Naufal R., Sonia Maisuri, Putri Annisa, Ana Milki Istaufa, Ilvi Nurdhiana, Mutiara Nayomi dan Dava Riyan A. yang selalu memberikan dukungan, menemani dan membantu dalam keadaan suka maupun duka.
6. Tim "Penelitian dan Bimbingan" (Aka, Muis, Mimif, Shofwa dan Miya) yang selalu memberikan dukungan, menemani serta membantu dalam penelitian dan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh teman-teman Biologi 2018 dan Biologi D 2018 (D'bamsfams) yang telah menemani dari awal perkuliahan hingga saat ini.
8. Badan Penyuluh Pertanian (BPP) Wonosalam yang telah membantu dalam mengarahkan lokasi penelitian.
9. Begitu juga dengan seluruh pihak yang membantu dan menemani selama penelitian ini dan penulisan skripsi ini, yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu. Semoga senantiasa dalam lindungan Allah.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Caesar Rasendria Achmad

NIM : 18620037

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : "Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang".

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

Malang, 8 Desember 2022

Yang membuat pernyataan



Caesar Rasendria Achmad
NIM. 18620037

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

MOTTO

*"Kita boleh kehilangan apa saja dalam hidup, tapi satu hal yang tak boleh hilang
dari dalam diri kita, rasa sabar."*

- Sang Kiai.

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

Caesar Rasendria Achmad, Dwi Suheriyanto, Ahmad Barizi

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

ABSTRAK

Agroforestri adalah teknik penanaman yang menggabungkan tanaman berkayu dengan tanaman pertanian pangan, umumnya diterapkan pada perkebunan kopi yang membutuhkan adanya naungan. Wonosalam merupakan penghasil kopi terbanyak yang ada di Jombang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui genus serangga permukaan tanah yang ditemukan, mengetahui indeks keanekaragaman, mengetahui faktor fisika dan kimia tanah dan mengetahui korelasi antara serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia. Penelitian ini dilakukan di agroforestri kopi sederhana dan kompleks di desa Panglungan dan desa Sambirejo kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang. Metode yang digunakan *pitfall trap* dengan jumlah 45 plot pada setiap agroforestri yang dibagi menjadi 3 transek. Jarak antar jebakan 20 meter. Pengambilan sampel dilakukan dengan waktu 24 jam sebanyak 3 ulangan dengan interval waktu yaitu 2 hari. Hasil yang diperoleh pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di kabupaten Jombang Kecamatan Wonosalam yaitu berjumlah 22 genus. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai 2,131, pada kompleks 2,287. Indeks dominansi serangga permukaan tanah agroforestri kopi sederhana memperoleh hasil 0,165, pada kompleks 0,146. Nilai indeks kemerataan serangga permukaan tanah agroforestri kopi sederhana bernilai 0,443, pada kompleks 0,447. Nilai indeks kesamaan dua lahan agroforestri sederhana dan kompleks bernilai 0,580. Sifat fisika dan kimia tanah agroforestri sederhana memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,82, kelembaban tanah 82,22%, pH 6,53, C-Organik 4,57%, N-total 0,380%, C/N rasio 11,67, Bahan Organik 7,81%, Kalium 9,18 ppm, dan fosfor 0,46 ppm, pada agroforestri kompleks memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,66, kelembaban tanah 76,11%, pH 6,29, C-Organik 4,71%, N-total 0,377%, C/N rasio 12,33, Bahan Organik 8,09%, Kalium 8,75 ppm, dan fosfor 0,66 ppm. Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah agroforestri kopi sederhana dan kompleks, memiliki korelasi yang kuat antara genus *Valanga* dengan suhu, C/N rasio dan fosfor, antara genus *Odontoponera* dengan kelembaban tanah dan pH, antara genus *Aphonus* dengan N-total, antara genus *Camptodes* dengan C-organik dan bahan organik, antara genus *Brachyponera* dengan Kalium.

Kata Kunci: *Agroforestri, Kopi, Serangga permukaan tanah, Wonosalam*

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

Caesar Rasendria Achmad, Dwi Suheriyanto, Ahmad Barizi

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

ABSTRACT

Agroforestry is a planting technique that combines woody plants with food crops, generally applied to coffee plantations that require shade. Wonosalam is the biggest coffee producer in Jombang. This study aims to identify the genus of soil surface insects found, determine the index of diversity, determine the physical and chemical factors of the soil and determine the correlation between soil surface insects and physical and chemical factors. This research was conducted in simple and complex coffee agroforestry in Panglungan village and Sambirejo village, Wonosalam district, Jombang regency. The method used is the pitfall trap with a total of 45 plots in each agroforest which is divided into 3 transects. The distance between the traps is 20 meters. Sampling was carried out within 24 hours with 3 repetitions with an interval of 2 days. The results obtained in simple and complex coffee agroforestry in the Wonosalam District, Jombang Regency, amounted to 22 genera. The index of diversity of ground insects in simple coffee agroforestry is 2.131, in complex it is 2.287. The simple coffee agroforestry soil surface insect dominance index is 0.165, while the complex is 0.146. The index value of the evenness of insects on the surface of a simple coffee agroforestry soil is 0.443, in the complex 0.447. The index value of the similarity of two simple and complex agroforestry lands is 0.580. The physical and chemical properties of simple agroforestry soils have an average value of temperature 27.82, soil moisture 82.22%, pH 6.53, C-Organic 4.57%, N-total 0.380%, C/N ratio 11.67, Organic Matter 7.81%, Potassium 9.18 ppm, and Phosphorus 0.46 ppm, in complex agroforestry the average value is temperature 27.66, soil moisture 76.11%, pH 6.29, C-Organic 4.71%, N-total 0.377%, C/N ratio 12.33, Organic Matter 8.09%, Potassium 8.75 ppm, and Phosphorus 0.66 ppm. Correlation of soil surface insect diversity with simple and complex coffee agroforestry soil physical and chemical properties, has a strong correlation between the genus *Valanga* with temperature, C/N ratio and phosphorus, between the genus *Odontoponera* and soil moisture and pH, between the genus *Aphonus* and N-total, between the *Camptodes* genus with C-organic and organic matter, between the *Brachyponera* genus and Potassium.

Keywords: *Agroforestry, Coffee, Soil surface insects, Wonosalam*

تنوع حشرات سطح الأرض في زراعة القهوة البسيطة والحراجة الزراعية المعقدة للقهوة في منطقة ونوسالام ، مقاطعة جومبانغ

قيصر رسندريا أحمد ، دوي سو هريانتو، أحمد بريزي

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

ملخص ألبحث

الحراجة الزراعية هي تقنية زراعة تجمع بين النباتات الخشبية والمحاصيل الغذائية ، وتُطبق بشكل عام على مزارع البن التي تتطلب الظل. وونوسالام أكبر منتج للقهوة في جومبانغ. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد جنس حشرات التربة الموجودة ، وتحديد مؤشر التنوع ، وتحديد العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة وتحديد الارتباط بين حشرات التربة والعوامل الفيزيائية والكيميائية. تم إجراء هذا البحث في الزراعة الحراجية للقهوة البسيطة والمعقدة في قرية بانجلونجان وقرية سامبيريجو ، منطقة ونوسالام الفرعية ، مقاطعة جومبانغ. الطريقة المستخدمة هي فخ الوقوع بإجمالي 45 قطعة أرض في كل غابة زراعية مقسمة إلى 3 قطاعات. المسافة بين المصائد 20 مترا. تم إجراء أخذ العينات في غضون 24 ساعة مع 3 تكرارات بفواصل يوميين. النتائج التي تم الحصول عليها في الزراعة الحراجية للقهوة البسيطة والمعقدة في منطقة جومبانغ ، مقاطعة ونوسالام ، بلغت 22 جنساً. مؤشر تنوع الحشرات الأرضية في زراعة القهوة البسيطة هو 2,131 ، وفي المجمع يكون 2,287. بلغ مؤشر هيمنة الحشرات على سطح التربة في الزراعة الحراجية للبن البسيط 0,165 ، بينما أنتج المجمع 0.146. قيمة المؤشر لتساوي الحشرات على سطح التربة الزراعية الحراجية للقهوة هي 0,447 ، في المجمع 0.447. قيمة المؤشر للتشابه بين اثنين من أراضي الزراعة الحراجية البسيطة والمعقدة 0.579. الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة الزراعية الحراجية البسيطة لها متوسط درجة حرارة 27.82 ، رطوبة التربة 82.22% ، درجة الحموضة 6.53 ، C- عضوي 4.57% ، N- إجمالي 0.380% ، C/N نسبة 11,67 ، المواد العضوية 7.81% ، البوتاسيوم 9.18 جزء في المليون ، والفوسفور 0.46 جزء في المليون ، متوسط القيمة في الحراجة الزراعية المعقدة هو درجة الحرارة 27.66 ، رطوبة التربة 76.11% ، الرقم الهيدروجيني 6.29 ، C- العضوي 4.11% ، N- المجموع 0.377% ، نسبة الكربون إلى النيتروجين 12.33 ، مادة عضوية 8.09% ، بوتاسيوم 8.75 جزء في المليون ، فوسفور 0.66 جزء في المليون. ارتباط التنوع الحشري على سطح التربة بخواص فيزيائية وكيميائية بسيطة ومعقدة للبن والحراجة الزراعية للتربة ، وله ارتباط قوي بين جنس فالانجا ودرجة الحرارة و C/N نسبة والفوسفور ، بين جنس Odontoponera ورطوبة التربة ودرجة الحموضة ، بين جنس Aphonus و N- المجموع ، بين جنس Camptodes مع المواد العضوية C والعضوية ، بين جنس Brachyponera والبوتاسيوم.

كلمات مفتاحية: الحراجة الزراعية ، البن ، الحشرات الأرضية ، ونوسالام

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmaanirrohiim, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana Dan Kompleks Di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah mengajarkan agama Islam hingga akhir zaman.

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

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Hariani, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, S.Si, M.P. dan Dr. H. Ahmad Barizi, M.A. selaku dosen pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga proposal ini dapat terselesaikan.
5. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si. selaku dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal ini dengan baik.
6. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
7. Ayah, Ibu, dan keluarga tercinta yang telah memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Biologi khususnya Angkatan 2018.

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

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 8 Desember 2022

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 البحث.....	xi
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR RUMUS	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan	8
1.4 Manfaat Penelitian	9
1.5 Batasan Masalah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	11
2.1 Serangga di dalam Al-Qur'an	11
2.1.1 Rayap dalam Al- Qur'an.....	11
2.1.2 Semut dalam Al-Qur'an.....	12
2.2 Serangga.....	13
2.2.1 Serangga Tanah.....	14
2.2.2 Morfologi Serangga	14
2.2.3 Klasifikasi Serangga	17
2.2.4 Peranan Serangga Tanah.....	21
2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Serangga Tanah	22
2.3.1 Faktor Biotik	22
2.3.2 Faktor Abiotik.....	23
2.4 Keanekaragaman Jenis.....	25
2.4.1 Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')	25
2.4.2 Indeks Dominansi	26
2.4.3 Indeks Kemerataan	26
2.4.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s).....	26
2.5 Kopi (<i>Coffea</i> sp.).....	27
2.6 Agroforestri.....	29
2.6.1 Agroforestri Sederhana	30
2.6.2 Agroforestri Kompleks	31
2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian	31

2.7.1 Agroforestri Kopi Sederhana	31
2.7.2 Agroforestri Kopi Kompleks	31
BAB III METODE PENELITIAN	33
3.1 Rancangan Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat	33
3.3 Alat dan Bahan	33
3.4 Objek Penelitian	34
3.5 Prosedur Penelitian	34
3.5.1 Observasi	34
3.5.2 Penentuan Lokasi Pengamatan	34
3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel	37
3.6 Analisis Tanah	39
3.6.1 Sifat Fisika Tanah	39
3.6.2 Sifat Kimia Tanah	39
3.7 Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang	41
4.1.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks	66
4.1.2 Peranan serangga permukaan tanah	68
4.2 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Yang Ditemukan pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang	73
4.3 Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang	78
4.3.1 Faktor Fisika Tanah	78
4.3.2 Faktor Kimia Tanah	80
4.4 Uji Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang	86
BAB V PENUTUP	92
5.1 Kesimpulan	92
5.2 Saran	93
DAFTAR PUSTAKA	94
LAMPIRAN	90

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Hasil identifikasi	39
4.1 Jumlah serangga	67
4.2 Peranan serangga.....	69
4.3 Persentase peranan	71
4.4 Analisis komunitas	73
4.5 Hasil analisis faktor fisika tanah	78
4.6 Hasil analisis faktor kimia tanah	81
4.7 Hasil uji korelasi	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi umum serangga.....	15
2.2 Bagan klasifikasi serangga.....	17
3.1 Lokasi penelitian.....	35
3.2 Lokasi agroforestri sederhana.....	36
3.3 Lokasi agroforestri kompleks.....	36
3.4 Desain transek.....	37
3.5 Contoh pemasangan perangkap jebakan.....	38
4.1 Spesimen 1.....	41
4.2 Spesimen 2.....	42
4.3 Spesimen 3.....	44
4.4 Spesimen 4.....	45
4.5 Spesimen 5.....	46
4.6 Spesimen 6.....	47
4.7 Spesimen 7.....	48
4.8 Spesimen 8.....	50
4.9 Spesimen 9.....	51
4.10 Spesimen 10.....	52
4.11 Spesimen 11.....	53
4.12 Spesimen 12.....	54
4.13 Spesimen 13.....	55
4.14 Spesimen 14.....	56
4.15 Spesimen 15.....	57
4.16 Spesimen 16.....	58
4.17 Spesimen 17.....	60
4.18 Spesimen 18.....	61
4.19 Spesimen 19.....	62
4.20 Spesimen 20.....	63
4.21 Spesimen 21.....	64
4.22 Spesimen 22.....	66

DAFTAR RUMUS

Rumus	Halaman
1. Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H').....	25
2. Indeks Dominansi	26
3. Indeks Kemerataan.....	26
4. Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s).....	27

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil perhitungan keanekaragaman	99
2. Hasil perhitungan faktor fisika dan kimia tanah	101
3. Hasil uji faktor kimia tanah.....	102
4. Perhitungan korelasi.....	103
5. Dokumentasi	112

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia termasuk dalam keanekaragaman yang tergolong tinggi di dunia. Hal tersebut terjadi dikarenakan topografi atau letak geografis negara yang berada pada kawasan tropis, yang akhirnya dapat menjadi penyebab banyaknya organisme yang bisa hidup dengan optimal di dalam suatu daerah atau wilayah tersebut. Salah satu keanekaragaman hayati yang terdapat di Indonesia ialah keanekaragaman spesies serangga. Keanekaragaman serangga di Indonesia berkisar 250.000 spesies dari 751.000 spesies serangga yang ada di bumi. Hal tersebut dikarenakan iklim yang ada di Indonesia termasuk yang stabil dan memungkinkan flora dan fauna dapat berkembang biak dengan optimal (Siregar, 2009).

Keanekaragaman serangga merupakan spesies dengan total jumlah terbesar dibandingkan dengan spesies lain yang ada di bumi. Serangga memiliki berbagai macam peranan yang penting. Keberadaan serangga yang mudah ditemukan dimana-mana sehingga membuat serangga merupakan organisme yang sangat penting dalam keseimbangan ekosistem dan kehidupan manusia (Suheriyanto, 2008).

Serangga memiliki peranan yang beragam bagi manusia yang diantaranya adalah sebagai penghasil produk perdagangan, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk, pengendali gulma dan berperan dalam penelitian ilmiah. Selain itu juga serangga memiliki beberapa hal yang merugikan, secara langsung atau tidak langsung kepada manusia. Secara langsung serangga akan

memanfaatkan tubuh manusia sebagai makanan, tempat tinggal dan reproduksi. Sedangkan secara tidak langsung serangga akan menyerang tanaman yang dibudidayakan manusia (Borror dkk., 1996).

Serangga permukaan tanah merupakan jenis dari serangga yang seluruh atau sebagian hidupnya ditemukan di permukaan tanah (Suin, 2003). Serangga permukaan tanah adalah salah satu organisme penghuni tanah yang sangat berperan penting dalam perbaikan kesuburan tanah, pemecahan bahan menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah bagian atas. Serangga tanah berperan dalam proses penguraian bahan organik, menyebarkan dan mencampurkannya. Organisme tanah berperan dalam proses dekomposisi bahan organik distribusi dan pencampuran bahan organik yang juga dibutuhkan tumbuhan untuk pertahanan dari patogen tanah. Peran penting ini sebagai dekomposer yang selanjutnya menentukan siklus material tanah. Kehidupan serangga di permukaan tanah bergantung pada tumbuh-tumbuhan dan faktor fisika-kimia tanah (Nuraeni, 2017)

Hubungan timbal balik antara manusia serta lingkungan akan berlangsung lama. Sehingga manusia diharuskan tetap menjaga dan bertanggung jawab agar lingkungan tetap seimbang. Allah berfirman dalam Q.S: Al-A'raf [7]: 56 yang berbunyi sebagai berikut:

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

الْمُحْسِنِينَ ٥٦

Artinya: Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat

Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik (Q.S Al-A'raf [7]: 56)

Ayat tersebut menjelaskan bahwa Allah melarang pelampauan batas. Dalam ayat tersebut juga melarang adanya kerusakan yang ada di bumi. Dimana kerusakan merupakan salah satu bentuk yang telah melampaui batas. Ayat ini juga telah menjelaskan perintah untuk menjaga kelestarian yang ada di bumi hal tersebut ditunjukkan dalam potongan ayat “وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ” yang artinya “*Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi*”. Bumi telah diciptakan oleh Allah dalam keadaan yang baik sehingga hambanya patut untuk tetap menjaga kelestarian lingkungan (Shihab, 2005). Salah satu fenomena dari penjelasan ayat diatas yaitu mengenai hubungan antara lingkungan dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah.

Kondisi keanekaragaman serangga memiliki perbedaan pada setiap tempat yang dipengaruhi oleh adanya perbedaan kondisi dari lokasi yang berbeda tersebut. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisika terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika kimia yang kuat dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami (Odum, 1998).

Keanekaragaman serangga pada suatu lokasi menjadi pengaruh keanekaragaman seperti pada perkebunan yang menjadi habitat dari serangga. Perkebunan merupakan sektor terbesar dalam hampir setiap ekonomi negara berkembang. Sektor perkebunan dalam tatanan pembangunan nasional memegang peranan penting dalam menyediakan kebutuhan pangan bagi seluruh penduduk, selain itu sektor perkebunan memiliki peran utama sebagai penyumbang devisa Negara. Komoditas perkebunan menjadi salah satu sumber komoditas ekspor yang besar bagi pendapatan suatu Negara, sekaligus menjadi lapangan pekerjaan dan

sumber pendapatan pada masyarakat pada wilayah perkebunan tersebut (Suwanto, 2014).

Perkebunan yang tumbuh subur dipengaruhi oleh adanya letak geografis yang tepat serta tanah yang mendukung untuk dijadikan lokasi perkebunan. Tanah yang memiliki bahan organik yang tinggi seperti adanya unsur hara yang menjadi tempat yang baik untuk pertumbuhan suatu tanaman. Selain itu adanya air tanah yang merupakan unsur penting dari pertumbuhan suatu tanaman (Utomo, 2016). Tanah memiliki peran penting bagi kesuburan tanaman. Dijelaskan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik ketika lingkungan mendukung perkembangan tanaman tersebut. Tanah sebagai tempat hidup tumbuhan tentunya memiliki peran yang penting. Allah berfirman dalam Q.S: Al-A'raf [7]: 58 yang berbunyi sebagai berikut:

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

Artinya: *Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulangi tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur (Q.S Al-A'raf [7]: 58).*

Telah dijelaskan dalam *Tafsir Al-Misbah* oleh Shihab (2005) bahwa adanya perbedaan antara tanah yang subur dan juga tanah yang buruk. Tanah yang subur itu sendiri merupakan tanah yang dijaga agar selalu baik sehingga tanaman-tanaman yang tumbuh di atasnya menjadi subur. Tanaman yang subur juga akan menumbuhkan buah yang baik. Sedangkan pada tanah yang buruk maka akan tumbuh tanaman dengan kualitas yang rendah. Dalam tafsir tersebut Allah juga menghendaki bahwa tumbuhnya tanaman pada tanah yang buruk akan

menghasilkan potensi buah yang kurang baik. Hal tersebut merupakan salah satu keagungan Allah yang harusnya kita sebagai hambanya agar tetap menjaga bagaimana tanah serta tanaman yang ada di bumi ini menjadi subur yaitu dengan melestarikan ekosistem tanah.

Pengembangan perkebunan kopi dapat dilakukan dengan menggunakan sistem agroforestri. Agroforestri adalah teknik penanaman pada suatu lokasi yang menggabungkan tanaman berkayu (pohon hutan) dengan tanaman pertanian (pangan). Nama lain dari agroforestri adalah wanatani yaitu wana yang berasal dari bahasa jawa yang berarti hutan sedangkan tani yang memiliki arti bertani atau bercocok tanam. Konsep dari agroforestri adalah memanfaatkan lahan hutan secara optimal dengan dilakukannya penanaman dua jenis tersebut. Pengelolaan lahan tersebut juga dapat menjaga lingkungan secara fisika dan dapat memenuhi kebutuhan pangan (Harun, 2014).

Agroforestri terbagi menjadi dua yaitu agroforestri sederhana dan agroforestri kompleks. Agroforestri sederhana adalah sistem pertanian dengan pepohonan ditanam dengan tumpangsari dari satu atau lebih tanaman tahunan. Pohon dapat ditanam sebagai pagar di sekeliling area tanaman pangan, terkadang di petak atau dengan cara lain seperti menjadi berkelompok sehingga membentuk selasar/pagar. Sedangkan agroforestri kompleks adalah sistem pertanian menetap yang mengandung banyak jenis pohon berbatang kayu. pohon pada agroforestri ini terjadi karena tumbuh secara alami atau sengaja ditanam pada lahan petani dan dipelihara oleh petani serta mengikuti pola pertanian dan ekosistem yang menyerupai hutan. (Hairiah dkk., 2003).

Kabupaten Jombang secara geografis terletak pada koordinat $112^{\circ} 03' 46,57''$ BT - $112^{\circ} 27' 21,26''$ BT dan $07^{\circ} 20' 48,60''$ LS - $07^{\circ} 46' 41,26''$ LS. Sedangkan secara administrasi terdiri dari 21 kecamatan, 4 kelurahan, 302 desa dan 1.258 dusun. Luas keseluruhan dari Kabupaten Jombang adalah 115.950 Ha (Bappeda, 2018). Wilayah Kecamatan Wonosalam merupakan daerah dataran tinggi dimana letak geografis daerah ini sangatlah mendukung untuk dijadikannya tempat budidaya perkebunan, dikarenakan daerah tersebut merupakan dataran tinggi dimana hal tersebut mumpuni untuk dijadikannya perkebunan.

Wonosalam memiliki kekayaan alam yang melimpah baik flora maupun fauna yang masih belum dimanfaatkan secara menyeluruh. Hasil kekayaan alam yang ada di Wonosalam yaitu adanya perkebunan durian, kakao, cengkeh, dan beberapa dari sektor pertanian seperti padi, jagung, tebu dan bawang merah. Kekayaan alam yang dapat ditemui di wonosalam yaitu berasal dari perkebunan kopi. Menurut Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang (2020) menyebutkan bahwa pada tahun 2011 luas perkebunan kopi yang ada di Wonosalam yaitu 1.218,50 hektar. Pada luas lokasi perkebunan tersebut menjadikan Wonosalam merupakan penghasil kopi terbanyak yang ada di Jombang. Selain itu beragamnya jenis tanaman kopi yang ada di Wonosalam seperti arabika, robusta dan ekselsa. Selain itu letak topografi dari kecamatan Wonosalam terletak di kaki dan lereng Gunung Anjasmoro dengan ketinggian rata-rata 600-1000 mdpl. Keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh keadaan tanah, topografi daerah dan cuaca (Suin, 2003).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Sayekti (2020) tentang Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana

dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Pada penelitian sebelumnya telah ditemukan 18 genus pada lokasi agroforestri kopi sederhana sedangkan pada agroforestri kopi kompleks ditemukan 22 genus serangga permukaan tanah. Indeks keanekaragaman yang ditemukan yaitu 1,814 pada agroforestri kopi sederhana dan 1,911 pada agroforestri kopi kompleks. Hal tersebut menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman keduanya tergolong sedang.

Penelitian ini dilakukan pada dua lokasi yaitu agroforestri kopi sederhana terletak di Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}41.275'$ $E112^{\circ}23.730'$. Sedangkan pada lokasi kedua yaitu agroforestri kopi kompleks terletak di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}43.811'E^{\circ}112^{\circ}22.500'$. Penelitian ini dilakukan untuk melihat perbedaan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perbedaan pengelolaan perkebunan kopi. Analisis data dilakukan dengan menghitung indeks dominansi dan indeks keanekaragaman di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks. Hal yang perlu diperhatikan pada saat penelitian yaitu faktor kimia dan fisika dari masing-masing lahan tersebut dan pengelolaan yang dilakukan. Perbedaan cara pengelolaan lahan akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?

2. Berapa nilai indeks keanekaragaman Shannon wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (E) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s) serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?
3. Bagaimana keadaan faktor fisika dan kimia tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?
4. Bagaimana korelasi antara faktor fisika kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang?

1.3 Tujuan

Tujuan pada penelitian ini yaitu:

1. Mengidentifikasi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.
2. Mengetahui nilai indeks keanekaragaman Shannon wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (E) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s) serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang
3. Mengetahui keadaan faktor fisika dan kimia tanah di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

4. Mengetahui korelasi antara faktor fisika kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini yaitu:

1. Bidang pendidikan sebagai salah satu acuan topik mata kuliah ekologi serangga dan dapat menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya yang akan melakukan penelitian yang berhubungan dengan topik keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan di agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.
2. Bagi para petani perkebunan dapat dijadikan tambahan wawasan dan informasi tentang kondisi lahan perkebunan kopi terkait tingkat kesuburan tanah dinilai dari keanekaragaman serangga yang ditemukan pada lokasi penelitian.
3. Bagi pengelola perkebunan, dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pengelolaan lahan perkebunan yang ramah lingkungan di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Pengambilan sampel dilakukan di agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang.
2. Pengambilan sampel dilakukan pada serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap*.
3. Penelitian dilakukan pada bulan Maret hingga Juli 2022

4. Identifikasi serangga tanah berdasarkan ciri morfologi pada tingkat genus menggunakan kunci identifikasi buku Borror dkk., (1996), BugGuide.net (2022) dan Insecte.org (2022).
5. Faktor fisika dan kimia tanah yang diamati pada penelitian ini berupa suhu, kelembaban, bahan organik, pH, N total, C-Organik, C/N rasio, Fosfor dan Kalium.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga di dalam Al-Qur'an

Kitab suci Al-Qur'an merupakan pedoman bagi umat Islam. Al-Qur'an berisi apa-apa saja yang ada di bumi seperti halnya serangga. Berikut adalah ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang serangga.

2.1.1 Rayap dalam Al-Qur'an

Rayap merupakan serangga yang hidup di tanah dan juga dapat ditemukan pada kayu yang sudah lapuk. Rayap merupakan serangga yang ditemukan hidup secara berkelompok atau berkoloni. Dalam tanah, koloni rayap dapat membuat sarang yang berukuran besar yang mampu menampung sekitar 600.000 rayap dalam satu sarang. Koloni dari serangga ini dapat mencerna atau merubah bahan organik seperti kayu dalam tanah dan juga mampu menyerap selulosa dari kayu tersebut (Suheriyanto, 2008). Proses perubahan kayu yang dimakan oleh rayap juga tertera dalam Q.S Saba' [34]: 14 yang berbunyi

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

Artinya: Maka tatkala Kami telah menetapkan kematian Sulaiman, tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka tatkala ia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang menghinakan (Q.S Saba' [34]: 14).

Tafsir Al-Misbah oleh Shihab (2005) menjelaskan bahwa ayat tersebut menunjukkan bagaimana agungnya anugerah Allah SWT yang diberikan kepada Nabi Sulaiman. Ayat tersebut juga menggambarkan bagaimana dengan mudahnya Allah SWT mencabut nyawanya sehingga menunjukkan bahwa tidak ada yang

kekal di dunia ini. Hal tersebut juga menggambarkan betapa lemahnya jin dan menunjukkan bahwa makhluk ini tidaklah benar (sesat). Tidak ada yang menyampaikan kematian Nabi Sulaiman kecuali rayap yang telah menggerogoti tongkat Nabi Sulaiman sehingga dia pun terjatuh ke tanah. Nabi Sulaiman meminta kepada Allah untuk menutupi kematiannya dari makhluk jin agar manusia mengetahui bahwa jin tidak mengetahui hal-hal ghaib seperti yang mereka akui sebelumnya. Nabi Sulaiman meninggal dalam keadaan memegang tongkatnya pada saat dia melaksanakan sholat di mihrabnya. Kemudian datanglah rayap yang memakan tongkat Nabi Sulaiman kemudian terjatuhlah dia diatas tanah. Nabi Sulaiman telah wafat, dan ketika itu menjadi nyata bahwa mereka tidak mengetahui gaib dan terbukti pula bahwa kalau sekiranya mereka mengetahui yang gaib tentulah mereka tidak akan terus menerus berada dalam siksa yang menghinakan yakni bekerja dalam pekerjaan yang mereka.

2.1.2 Semut dalam Al-Qur'an

Semut merupakan serangga tanah yang hidup berkelompok atau berkoloni. Semut ini mempunyai ketajaman indera, serta merupakan hewan pekerja keras. Semut juga banyak ditemukan pada permukaan tanah untuk mencari makanan (Suheriyanto, 2008). Penjelasan mengenai sarang-sarang dari semut yang berada didalam tanah telah dijelaskan oleh Allah dalam Q.S An-Naml [27]: 18 yang bunyinya yaitu:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَتَكُمْ لَا يَحِطُّمَنَّكُمْ
سُلَيْمٌ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ

Artinya: Hingga apabila mereka sampai di lembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar

kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari (Q.S An-Naml [27]: 18).

Tafsir ayat diatas dalam *Tafsir Al-Misbah* oleh Shihab (2005) bahwa ayat tersebut menjelaskan pengetahuan semut mengenai akan adanya bala tentara Nabi Sulaiman yang tidak memiliki maksud yang buruk untuk menginjak mereka. Dan berkatalah seekor semut besar yaitu raja semut sewaktu melihat adanya bala tentara nabi sulaiman dengan berkata *“Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu agar kalian tidak diinjak”*. Semut dianggap dapat berkomunikasi dan melakukan pembicaraan dengan sesamanya.

Kehidupan semut sesungguhnya dapat diambil suatu pelajaran bagi orang yang memahami akan fenomena tersebut. Hal yang dapat diambil yaitu bahwasannya semut merupakan hewan mengumpulkan makanannya dimulai dari musim panas hingga musim dingin dikarenakan semut tidak banyak keluar pada musim dingin. Sehingga makanan-makanan yang disimpannya yaitu biji-bijian tidak tumbuh menjadi tanaman, dengan seizin Allah telah membekali para semut untuk dapat membelah biji tersebut agar tidak tumbuh ketika berada didalam tanah (Amin, 2007).

2.2 Serangga

Serangga merupakan hewan yang memiliki jumlah paling dominan di antara hewan lain dalam filum arthropoda (Hadi, 2009). Serangga merupakan kelompok hewan yang memiliki ciri-ciri kaki enam (heksapoda) dan badannya yang terdiri atas caput, toraks dan abdomen. Serangga juga merupakan kelompok organisme yang banyak ditemukan pada semua habitat seperti di darat, air tawar bahkan pada ekosistem yang ekstrim seperti gurun, mata air panas dan juga tundra (Schowalter, 2011)

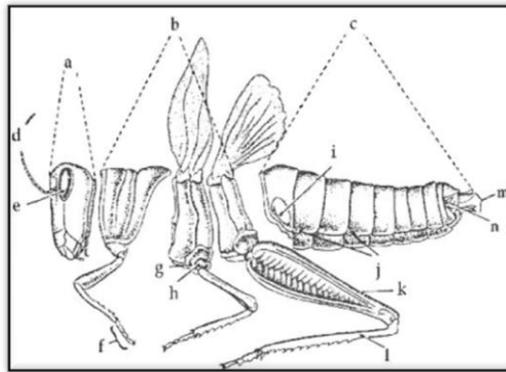
2.2.1 Serangga Tanah

Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di dalam tanah baik di dalam tanah maupun di permukaan tanah, serangga tanah mempunyai peranan yang sangat penting dalam proses penguraian bahan organik tanah, sehingga hal tersebut juga dapat mempengaruhi sifat fisika dan kimia pada tanah. Serangga tanah ini bergantung pada tanaman dan faktor fisika dan kimia tanah. Selain itu serangga tanah juga merombak bahan organik yang ada didalam tanah sehingga bahan organik tersebut dapat digunakan bagi tanaman yang membutuhkan (Yuliani dkk., 2017).

Serangga tanah merupakan salah satu kelompok hewan yang memiliki peranan penting sebagai organisme dalam ekosistem tanah. Menyatakan bahwa serangga tanah adalah serangga yang hidup di dalam tanah, baik di dalam tanah maupun di permukaan tanah. Sumber makanan serangga tanah ini sebenarnya bukan hanya tumbuhan yang sudah mati dan jatuh ke tanah, tetapi juga berbagai tumbuhan yang masih hidup (Suin, 2003).

2.2.2 Morfologi Serangga

Secara umum morfologi serangga tanah terbagi menjadi tiga bagian yaitu: kepala, toraks, dan abdomen serangga memiliki *skeleton* yang berada pada bagian luar tubuhnya (*eksoskeleton*). Rangka luar ini tebal dan sangat keras sehingga dapat menjadi pelindung tubuh, yang sama halnya dengan kulit kita sebagai pelindung luar. Pada dasarnya, *eksoskeleton* serangga tidak tumbuh secara terus-menerus. Pada tahapan pertumbuhan serangga *eksoskeleton* tersebut harus ditanggalkan untuk menumbuhkan yang baru dan lebih besar lagi (Hadi, 2009).



Gambar 2.1. Morfologi umum serangga, a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antena, e. mata, f. tarsus, g. koksa, h. trokhanter, i. tympanum, j. spirakel, k. femur, l. tibia, m. ovipositor, n. serkus (Hadi dkk., 2009).

a. Kepala (caput)

Bagian pertama pada serangga adalah kepala yang merupakan bagian yang kuat dan keras akibat sklerotisasi. Kepala serangga terdiri dari tiga hingga tujuh segmen (Suheriyanto, 2008). Pada belalang kepala dibentuk oleh 6 bagian tubuh di bagian depan, kemudian menjadi satu dan beberapa ruas berubah menjadi indra penglihatan, peraba dan pengecap. Secara umum, kepala serangga terdiri dari bagian clypeus, genea/pipi, bagian atas kepala atau vereteks, ocelli, antena dan tentorium (Hadi, 2009).

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

b. Toraks (dada)

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

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

c. Abdomen (perut)

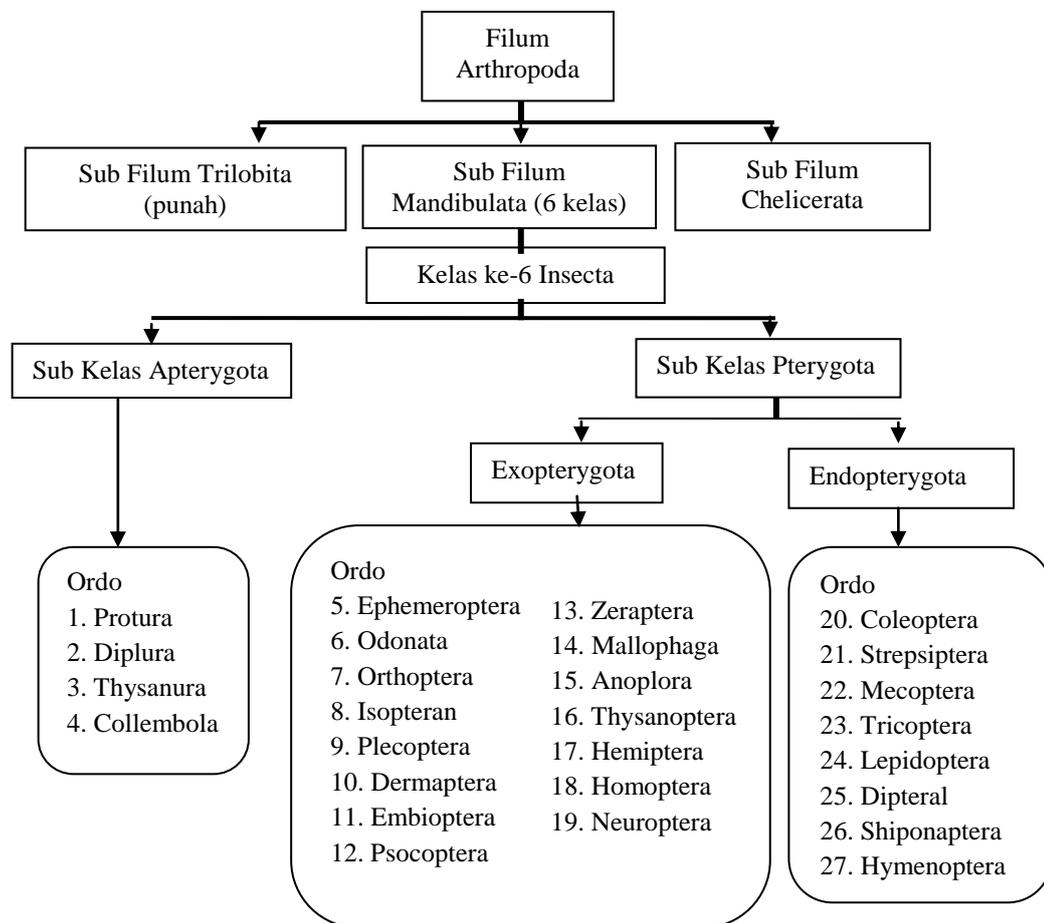
Bagian ketiga pada serangga yaitu abdomen yang terdiri dari 11 ruas. Pada serangga, bagian abdomen berfungsi sebagai tempat penampungan hasil pencernaan, reproduksi dan juga ekskretori (Borror dkk., 1996). Antara serangga betina dan jantan terdapat perbedaan pada jumlah ruasnya. Jika serangga betina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

Serangga dewasa memiliki spirakel yang terletak di dekat membran pleural. Bagian ini menghubungkan antara sistem respirasi dengan bagian luar tubuh serta terdapat anus di bagian ujungnya. Anus berfungsi sebagai tempat keluarnya sisa hasil pencernaan. Sedangkan pada serangga betina, terdapat suatu

lubang pada segmen abdomen kedelapan dan kesembilan yang berfungsi sebagai tempat peletakan telur (Suheriyanto, 2008).

2.2.3 Klasifikasi Serangga

Arthropoda berasal dari bahasa Yunani yaitu arthros dan podos yang berarti sendi dan kaki. Ciri utama hewan yang termasuk dalam filum arthropoda yaitu kaki yang tersusun atas ruas-ruas. Filum ini memiliki jumlah spesies anggota terbanyak dari pada filum lainnya yaitu lebih dari 800.000 spesies (Kastawi, 2005).



Gambar 2.2. Bagan klasifikasi serangga (Lilies, 1991)

Berdasarkan bagan diatas berikut ordo dari serangga tanah menurut klasifikasi dari Borror dkk. (1996), Jumar (2000), Hadi (2009) dan Siwi (1993):

1. Ordo Protura

Ordo ini memiliki bentuk tubuh bulat sedikit lonjong dan tubuh yang kecil memanjang sekitar 0,6-1.5 mm berwarna sedikit putih. Memiliki bentuk kepala yang konis dan tidak mempunyai mata serta antena, pada bagian mulut tidak menggigit melainkan digunakan sebagai pengeruk partikel-partikel makanan yang dicampur dengan air liur kemudian dihisap oleh mulut. Spesies dari ordo ini banyak ditemukan di tanah yang lembab maupun di humus (Borror dkk., 1996).

2. Ordo Isoptera

Isoptera ini tersusun dari kata *iso* = sama dan *ptera* = sayap. Ordo isoptera memiliki ciri-ciri memiliki sepasang sayap, namun ada yang tak bersayap. Sayap depan dan belakang bentuk dan ukuran simetris (Siwi, 1993). antena memiliki 18 bentuk seperti benang berukuran pendek. Memiliki tipe mulut penggigit dan pengunyah. Habitat umumnya berkoloni bersarang di bawah atau atas tanah dan biasanya di kayu-kayuan (Jumar, 2000).

3. Ordo Hemiptera

Hemiptera ini berasal dari kata *hemi* dan *ptera* yang berarti setengah dan sayap. Ciri-ciri ordo hemiptera memiliki tubuh pipih dan memiliki ukuran yang bermacam-macam. Alat mulut memiliki tipe penusuk dan penghisap berbentuk runcing. Ordo ini bisa hidup diberbagai habitat. Contoh dari ordo ini yaitu walang sangit. Pembagian famili ordo hemiptera yaitu terbagi atas Polycetenidae, Gelastocoridae, Conxidae, Nepidae dan Ochteridae (Jumar, 2000). Ordo ini

terbagi dalam 3 sub ordo yaitu Hydrocorizae (kepek air), Amphibicorizae (kepek semi akuatik), dan Geocorizae (kepek darat) (Hadi, 2009).

4. Ordo Dermaptera

Ordo ini memiliki tubuh yang memanjang berukuran hingga 50 mm, berbentuk pipih, memiliki sersi seperti apit, kepalanya prognat, tipe mulutnya adalah pengunyah dan memiliki sayap depan yang pendek seperti kulit, sedangkan sayap belakang seperti selaput. Ordo ini memangsa makanannya menggunakan forcep, forcep mengarahkan ke mulut dengan melengkungkan abdomen ke bagian kepala. Spesies dari ordo ini banyak ditemukan di bawah kayu, tempat yang terlindungi (Borror dkk., 1996).

5. Ordo Orthoptera

Orthoptera berasal dari kata *othos* = lurus dan *ptera* = sayap. Serangga ini memiliki sayap berjumlah empat. Dimana sayap depan menyempit panjang, sayapnya umumnya menebal yang disebut tegmina. Sedangkan sayap bagian belakang lebar dan berselaput tipis, dan waktu istirahat sayap terlipat seperti kipas di bawah sayap depan, antenanya panjang dan memiliki ruas yang panjang. Mulut memiliki tipe pengunyah dan penggigit. Sebagian besar dari serangga ini herbivora dan termasuk hama bagi tanaman serta ada berperan predator. Terdiri atas beberapa famili yaitu Tettigonidae, Gryllidae, Tetrigidae, Gryllacrididae, dan Gryllotalpidae (Jumar, 2000).

6. Ordo Coleoptera

Coleoptera berasal dari kata *coleo* = sarung pedang dan *ptera* = sayap. Ordo Coleoptera terdapat sayap depan yang keras tanpa vena. Sayap ini memiliki fungsi sebagai pelindung sayap pelindung sayap belakang dan dinamakan elitra.

(Jumar,2000). Hadi (2009) menyatakan memiliki tipe mulut penggigit dan pengunyah. Memiliki bentuk ukuran tubuh besar sampai kecil, oval memanjang sampai pipih dan ada beberapa yang moncong. Ordo Coleoptera terdiri dari famili Silphidae, Scarabaeidae, Carabidae, Staphylinidae. Contoh: *Orytec rhinoceros* (Kumbang Kelapa).

7. Ordo Hymenoptera

Hymenoptera berasal dari kata *hymeno* = selaput, *ptera* = sayap. Ordo Hymenoptera memiliki sayap berjumlah empat buah yang memiliki sedikit selaput vena. memiliki sayap depan lebih lebar dari sayap belakang. Mulut memiliki tipe penggigit dan penghisap. Antena berjumlah 10 ruas sampai lebih (Jumar, 2000). Habitat dari ordo Hymenoptera bisa ditemukan diberbagai habitat saat dewasa dan sebagian besar di perkebunan. Umumnya berperan sebagai predator (Siwi, 1993).

8. Ordo Diplura

Ordo diplura berasal dari kata *Dipl* = dua, *ura* = ekor. Ordo ini memiliki tubuh lonjong memanjang. Memiliki panjang tubuh kurang lebih 6 mm. memiliki tubuh berwarna pucat. Tubuh tidak memiliki sisik. Habitat dari ordo ini berada di bebatuan, tanah dan pada tempat yang lembab. Ordo diplura ini jarang yang berperan sebagai hama justru menguntungkan yaitu membantu proses pelapukan (Siwi, 1993).

9. Ordo Thysanoptera

Ordo ini memiliki tubuh yang berukuran kecil, tubuhnya berbentuk langsing (ramping), panjang tubuh kurang lebih 0,5-5 mm. Ordo ini memiliki antena pendek dengan 4-9 ruas, spesies dari ordo ini beberapa ada yang memiliki

sayap dan ada juga yang tidak memiliki sayap (sayap duri). Tipe mulut dari ordo ini adalah tipe penghisap dan memiliki mata majemuk yang berpasangan yang berkembang dengan baik. Spesies dari ordo ini banyak ditemukan pada lahan perkebunan maupun pertanian. Ordo Thysanoptera terbagi menjadi beberapa famili yaitu Phloeothripidae, Aeolothripidae, Heterothripidae, Merothripidae, dan Thripidae (Borror dkk., 1996).

10. Ordo Homoptera

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

2.2.4 Peranan Serangga Tanah

Serangga pada umumnya memiliki 3 peranan yaitu serangga herbivora, serangga karnivora dan serangga dekomposer. Serangga herbivora yang memiliki cara serupa dalam memanfaatkan bagian tumbuhan untuk makanan dapat diklasifikasikan ke dalam serikat makan atau kelompok fungsional. Kelompok pemakan tumbuhan termasuk pemakan rumput yang mengunyah dedaunan, batang, bunga, serbuk sari, biji dan akar, penambang dan penggerek yang memberi makan antara permukaan tanaman, pembentuk empedu yang tinggal dan makan di dalam tanaman dan menginduksi produksi reaksi pertumbuhan abnormal oleh jaringan tanaman, penghisap getah yang menyedot tanaman cairan, dan pemangsa benih dan pemakan buah yang memakan bagian reproduksi tanaman (Schowalter, 2011).

Serangga dekomposer umumnya berperan sebagai penghancur atau merubah material organik agar terurai. Dekomposisi adalah penguraian bahan organik mati yang akhirnya menghasilkan pelepasan CO₂, gas organik lainnya, air, nutrisi mineral, dan energi. Pedogenesis (perkembangan tanah) sebagian besar mencerminkan aktivitas hewan, termasuk yang terlibat dalam dekomposisi seperti halnya serangga dekomposer yang mencampur bahan organik dengan tanah mineral. Kedua proses ini berkontribusi besar pada kapasitas situs untuk mendukung produksi primer. Sampah organik yang terakumulasi mewakili sumber energi, air, dan nutrisi utama di banyak ekosistem. Karbon dan nutrisi lain yang dilepaskan melalui dekomposisi dapat diperoleh oleh tanaman atau mikroba atau dikembalikan menjadi abiotik (Schowalter, 2011).

2.3 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Serangga Tanah

2.3.1 Faktor Biotik

Salah satu faktor biotik yang mempengaruhi keanekaragaman serangga adalah interaksi antar spesies. Spesies dapat berinteraksi dengan berbagai cara. Kategori interaksi ini umumnya dibedakan berdasarkan efek yang didapatkannya yaitu positif, netral atau negatif terhadap pertumbuhan atau kematian setiap spesies. Beberapa interaksi serangga antara lain adalah kompetisi dan predasi (Schowalter, 2011).

a. Kompetisi

Kompetisi merupakan perjuangan untuk menggunakan sumber daya bersama. Sumber daya bisa membatasi dalam berbagai jumlah karena alasan tertentu, misalnya air atau sumber nutrisi yang hanya sedikit dan tidak dapat mendukung populasi dalam jumlah besar atau beberapa spesies di habitat tertentu

(gurun dan danau oligotrofik). Sumber daya yang baru tersedia mungkin relatif tidak terbatas sehingga akan terjadi kolonisasi yang dapat mengurangi sumber daya tersebut. Sumber daya apapun bisa menjadi objek persaingan antar spesies, misalnya berjemur, tempat oviposisi, dan sumber makanan (Schowalter, 2011).

b. Predasi

Predasi digambarkan sebagai memangsa atau memakan organisme lain atau sebagai proses membunuh dan memakan mangsa. Seperti parasitisme yang memakan sel dalam jaringan yang hidup atau inangnya. Predasi dan parasitisme umumnya dianggap positif bagi predator namun memberikan efek negatif bagi mangsa. Serangga mewakili predator utama di ekosistem darat dan perairan. Banyaknya arthropoda sebagai predator serangga telah dibuktikan dengan banyaknya penelitian pengendalian biologis. Banyak arthropoda yang juga memangsa vertebrata. Semut darat, laba-laba, dan lipan sering membunuh dan memakan amfibi sebagai mangsa (Schowalter, 2011).

2.3.2 Faktor Abiotik

1. Kelembaban tanah

Kelembaban tanah berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga tanah, karena tanah yang kering dapat berdampak pada peningkatan laju hilangnya air dari tubuh serangga tanah. Kelembaban menjadi parameter utama pada proses hidrologi karena menentukan ada atau tidaknya air. Kelembaban tanah diartikan sebagai partikel air yang tertahan diruang antar partikel tanah (Husamah dkk., (2017). Menurut Odum (1998), temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme saat kelembaban tinggi atau rendah, kelembaban tanah

sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi arthropoda permukaan tanah dari kelembaban rendah.

2. Suhu Tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, suhu tanah sangat menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Terhadap pelapukan bahan induk tanah suhu juga sangat besar peranannya. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, dan suhu tanah sangat tergantung pada suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan tanah, topografi daerah dan cuaca (Suin, 2003).

3. pH Tanah

Keberadaan serangga tanah memiliki ketergantungan pada pH tanah. Salah satu serangga yang hidup di tanah dengan pH asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang hidup di tanah asam disebut kelompok asidofil, dan Collembola yang memilih hidup pada tanah basa disebut kelompok kasinofil sedangkan, Collembola yang mampu hidup pada tanah yang memiliki pH basa dan asam disebut kelompok indifere (Suin, 2003).

4. Bahan Organik Tanah

Material organik tanah adalah sisa tumbuhan, hewan dan organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi. serangga tanah golongan saprovara hidupnya tergantung pada serasah atau sisa daun yang jatuh. Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis serangga tanah yang ada disana. Serangga tanah golongan lain tergantung pada kehadiran

serangga tanah golongan saprovora. Serangga tanah golongan koprovora memakan sisa atau kotoran dari karnivora dan saprovora. Serangga tanah karnivora makanannya serangga tanah lainnya termasuk saprovora. Bersama serangga tanah mikroflora seperti jamur dan bakteri mendekomposisi serasah. Dapat dikatakan mikroflora tanah sangat bergantung pada kadar mineral organik tanah sebagai penyedia energi (Suin, 2003).

2.4 Keanekaragaman Jenis

2.4.1 Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Keanekaragaman spesies terdiri dari dua komponen yaitu kekayaan dan distribusi. Umumnya indeks keanekaragaman dihitung dengan indeks Shannon Wiener (H'). Adapun rumus dari indeks Shannon Wiener (H') yaitu dengan rumus sebagai berikut: (Odum, 1998):

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \times \ln \frac{ni}{N}$$

Keterangan:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon - Wiener

ni : Jumlah individu dari suatu jenis i

N : Jumlah total individu seluruh jenis

Indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H') memiliki 3 golongan yaitu (Fachrul, 2007):

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

- c. Nilai $H' < 1$ yaitu menunjukkan keanekaragaman spesies pada suatu lokasi adalah rendah.

2.4.2 Indeks Dominansi

Indeks dominansi merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu dalam seluruh spesies (Suheriyanto, 2008). Indeks dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus

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

Keterangan:

ni : Jumlah individu dari suatu jenis i

N : Jumlah total individu

2.4.3 Indeks Kemerataan

Kemerataan spesies merupakan komponen penting kedua dari keanekaragaman spesies. Indeks kemerataan dapat dihitung menggunakan rumus Pielou berikut (Odum, 1998):

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

Keterangan:

H' : Indeks Shannon Wiener (Keanekaragaman)

S : Total spesies dalam satu komunitas

2.4.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s)

Indeks kesamaan dua lahan (C_s) dapat berfungsi untuk mengetahui tinggi rendahnya tingkat kesamaan semua spesies pada kedua lokasi yang berbeda. Indeks kesamaan dua lahan (C_s) Sorensen dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Southwood, 1980):

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

Keterangan:

J : Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan

a : Jumlah individu dalam lahan A

b : Jumlah individu dalam lahan B

2.5 Kopi (*Coffea* sp.)

Tumbuhan kopi memerlukan waktu sekitar 3 tahun dari awal penanaman biji hingga menjadi tanaman yang berbunga dan menghasilkan kopi. Semua jenis kopi memiliki bunga berwarna putih yang beraroma harum. Bunga tersebut muncul pada bagian ketiak daun. Adapun biji kopi tersusun atas kulit buah (*epicarp*), daging buah (*mesocarp*) dan kulit tanduk (*endocarp*). Biji kopi yang sudah berbentuk akan mengalami proses pematangan dalam 7-12 bulan. Pada setiap buah kopi terdapat dua biji kopi dimana biji kopi dilindungi oleh kulit tanduk (Rahardjo, 2017).

Tanaman kopi dapat tumbuh di berbagai kondisi tanah, dari yang sangat masam hingga tanah alkalin dan untuk kopi robusta umumnya dapat tumbuh pada lahan dengan pH lebih besar dari 4.5, hal tersebut menunjukkan bahwa tanaman kopi robusta relatif toleran ditanam di lahan masam (Santosa, 2016). Tanaman kopi merupakan tanaman C3 yang memiliki karakteristik membutuhkan intensitas cahaya yang tidak penuh untuk dapat tumbuh optimal. Intensitas dan kualitas cahaya berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Pada proses fotosintesis tanaman kopi, kualitas dan kuantitas cahaya yang sampai pada tanaman sangat penting. Dikarenakan kopi merupakan tumbuhan C3 yang membutuhkan intensitas cahaya tidak penuh untuk dapat optimal, tanaman kopi akan melakukan fotosintesis yang baik apabila cahaya matahari yang diterima tidak lebih dari 60%.

Untuk menciptakan kondisi lingkungan dengan intensitas cahaya tidak lebih dari 60% yang optimum untuk pertumbuhan kopi maka digunakan tanaman penaung dalam budidaya kopi di Indonesia, tanaman penaung berperan penting dalam sistem produksi kopi berkelanjutan, penggunaan tanaman penaung disesuaikan dengan lokasi, nilai ekonomis, kecepatan tumbuh, sifat rajuk dan kebutuhan ekonomi (Sholikhah, 2015)

Tumbuhan kopi termasuk kedalam genus *Coffea* dari famili Rubiaceae. Pada genus *Coffea* ini memiliki sekitar 70 spesies, akan tetapi kebanyakan spesies tanaman kopi yang ditanam luas di dunia yaitu spesies *Coffea Arabica* (kopi arabika) dan *Coffea canephora var. robusta* (kopi robusta). Tak hanya kedua spesies tersebut kini juga terdapat jenis kopi yang menjadi total produk terbesar yaitu kopi liberika (*Coffea liberica*) dan kopi ekselsa (*Coffea excelsa*) yang ditanam dalam skala terbatas terutama di bagian Asia dan Afrika Barat (Rahardjo, 2017).

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

Kingdom : Plantae

Divisi: Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Rubiales

Famili : Rubiaceae

Genus : *Coffea*

Spesies : *Coffea* sp.

Kopi merupakan salah satu komoditas perkebunan yang memiliki peran penting dalam ekspor nonmigas di Indonesia. Indonesia termasuk kedalam lima Negara dengan penghasil kopi terbesar di dunia. Kopi asal Indonesia pun sudah banyak dikenal dan diakui oleh konsumen kopi yang ada di seluruh dunia. Produksi kopi yang ada di Indonesia tidak selalu merata ke seluruh daerah atau provinsi. Sehingga hal tersebut menyebabkan produksi kopi di Indonesia hanya terfokuskan pada daerah yang bisa ditanami oleh kopi (Rizwan, 2021).

2.6 Agroforestri

Agroforestri adalah teknik penanaman pada suatu lokasi yang menggabungkan tanaman berkayu (pohon hutan) dengan tanaman pertanian (pangan). Nama lain dari agroforestri adalah wanatani yaitu wana yang berasal dari bahasa jawa yang berarti hutan sedangkan tani yang memiliki arti bertani atau bercocok tanam. Konsep dari agroforestri adalah memanfaatkan lahan hutan secara optimal dengan dilakukannya penanaman dua jenis tersebut. Pengelolaan lahan tersebut juga dapat menjaga lingkungan secara fisika dan dapat memenuhi kebutuhan pangan (Harun, 2014).

Agroforestri memiliki tujuan mendasar yaitu pada bidang biologi dan juga sosial-ekonomi. secara biologis sistem penanaman agroforestri dapat menyerap nutrisi yang ada di dalam tanah. Sedangkan pada sosial-ekonomi agroforestri berfokus dalam hasil produksi daerah lahan tersebut, serta mengembangkan kekayaan yang ada di lahan tersebut. Agroforestri juga dapat memenuhi tiga aspek ekonomi yaitu memenuhi kebutuhan jangka pendek, sedang dan panjang (Harun, 2014).

Pengelolaan lahan secara agroforestri juga harus memperhitungkan jenis tanaman apa saja yang cocok untuk dilakukan agroforestri. Pemilihan jenis tanaman ini bertujuan untuk memilih jenis yang menguntungkan atau cocok serta tanaman yang mudah beradaptasi dalam lingkungan tersebut. Oleh sebab itu pemilihan jenis sangatlah penting, agar lebih akurat. Tanaman yang menjadi pilihan tentunya memiliki potensi pasar dan diminati banyak masyarakat. Tanaman itu juga memiliki kesesuaian pada lingkungan serta dapat menjadi tanaman yang menghasilkan dalam jangka panjang (Firdaus, 2013).

2.6.1 Agroforestri Sederhana

Agroforestri sederhana adalah sistem pertanian dengan pepohonan ditanam dengan tumpangsari dari satu atau lebih tanaman tahunan. Pohon dapat ditanam sebagai pagar di sekeliling area tanaman pangan, terkadang di petak atau dengan cara lain seperti menjadi berkelompok sehingga membentuk selasar/pagar. Sistem agroforestri sederhana yang umum dijumpai di Jawa adalah bentuk tumpangsari yang biasanya dikembangkan oleh PT Perhutani sebagai bagian dari program sosial agar petani bisa bercocok tanam antara tumbuhan pangan dan pohon jati atau pohon pinus milik perhutani dan hasil olahan dari tumbuhan pangan akan diberikan kepada petani, namun pohon jati tersebut tetap menjadi milik perhutani, pohon dewasa menjadi naungan bagi tumbuhan pangan yang dimiliki oleh petani yang mengelola. pohon yang ditanam dapat menghasilkan kayu untuk bahan bangunan, sehingga pola budidaya berubah dari tanaman sela menjadi tanaman jati monokultur (Hairiah et al. 2003).

2.6.2 Agroforestri Kompleks

Sistem agroforestri kompleks adalah sistem pertanian menetap yang mengandung banyak jenis pohon berbatang kayu. Pohon pada agroforestri ini terjadi karena tumbuh secara alami atau sengaja ditanam pada lahan petani dan dipelihara oleh petani serta mengikuti pola pertanian dan ekosistem yang menyerupai hutan. Petani mengelola lahan agroforestri kompleks sehingga pola tanamnya mengikuti pertumbuhan pada tanaman seperti di hutan. Terdapat berbagai jenis tanaman dalam sistem ini yaitu pohon, tanaman perdu, tanaman rambat, tanaman tiang dan tanaman semusim (Hairiah et al. 2003).

2.7 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.7.1 Agroforestri Kopi Sederhana

Lokasi penelitian agroforestri kopi sederhana terletak di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}41.275'$ $E112^{\circ}23.730'$. Pada lokasi ini memiliki ketinggian sekitar 603 mdpl yang terletak pada kaki gunung Anjasmoro. Varietas jenis kopi pada lahan agroforestri ini didominasi oleh kopi jenis robusta. Pada lokasi ini ditemui pohon pinus dan mahoni sebagai naungan dari kopi sendiri. Usia dari tanaman kopi di agroforestri ini rata-rata berumur 10 tahun dari awal penanaman dan tidak dilakukan pemupukan.

2.7.2 Agroforestri Kopi Kompleks

Lokasi penelitian agroforestri kopi kompleks terletak di Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}43.811'E^{\circ}112^{\circ}22.500'$. Pada lokasi ini memiliki ketinggian sekitar 800 - 900 mdpl. Pada lahan ini varietas kopi terdiri dari kopi robusta, arabika dan excelsa. Perkebunan ini menggunakan pengendalian hama dengan metode perangkap hama (veromon) dan refugia. Pada

lokasi agroforestri ini ditemukan pohon pepaya, rambutan, alpukat, kakao, cengkeh, mahoni dan kelapa. Usia dari tanaman kopi di lahan ini berkisar 20 tahun dari awal penanaman.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini bersifat deskriptif kuantitatif. Data diambil dengan metode eksplorasi yaitu teknik pengamatan dan pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan dengan metode *pitfall trap*. Penelitian ini menggunakan beberapa parameter diantaranya Indeks Keanekaragaman Shannon wiener (H'), Indeks Dominansi (C), Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s) dan Indeks Korelasi.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret - Juli 2022 dan pada lokasi agroforestri kopi sederhana yang terletak di Desa Panglungan dan agroforestri kopi kompleks terletak di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. Identifikasi serangga permukaan tanah dilakukan di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Uji kimia tanah dilakukan pada Laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Bedali Lawang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pitfall trap*, *thermohygrometer*, *soil tester*, GPS (*Global Positioning Sistem*) *essential*, tali rafia, cetok, gunting, kertas label, botol koleksi, alat tulis, penggaris, kamera digital, mikroskop komputer, pinset, cawan petri dan buku identifikasi Borror dkk., (1996), BugGuide.net (2022) dan Insecte.org (2022). Bahan yang digunakan

pada penelitian ini yaitu Alkohol 70 %, larutan detergen, spesimen serangga permukaan tanah dan sampel tanah.

3.4 Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini yaitu jenis serangga permukaan tanah yang terperangkap pada jebakan *pitfall trap* dengan diameter 10 cm dan kedalaman 8 cm sebanyak 45 buah setiap lokasi penelitian.

3.5 Prosedur Penelitian

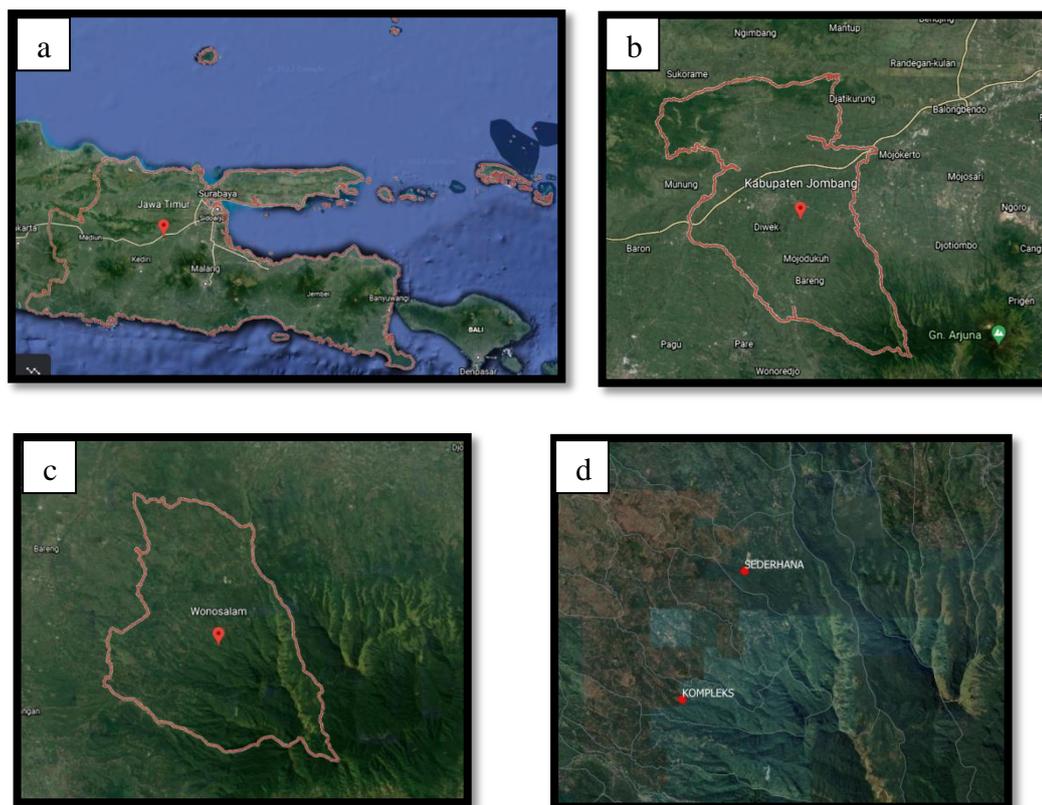
Langkah-langkah yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang yang nantinya dapat dipakai sebagai studi pendahuluan dan juga pengetahuan dalam penentuan teknik dasar dan metode pengambilan sampel.

3.5.2 Penentuan Lokasi Pengamatan

Penentuan lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu dilakukan berdasarkan jenis pengelolaan lahan, yang dibagi menjadi 2 lokasi pengamatan yaitu di agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks yang menjadi perbandingan di kedua lahan, lokasi pengambilan sampel terletak pada Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang seperti pada gambar 3.1:



Gambar 3.1. Lokasi penelitian (Google earth, 2022)

Keterangan gambar : a) Provinsi Jawa Timur

b) Kabupaten Jombang

c) Kecamatan Wonosalam

d) Lokasi Penelitian (Agroforestri sederhana dan kompleks)

1. Agroforestri kopi sederhana

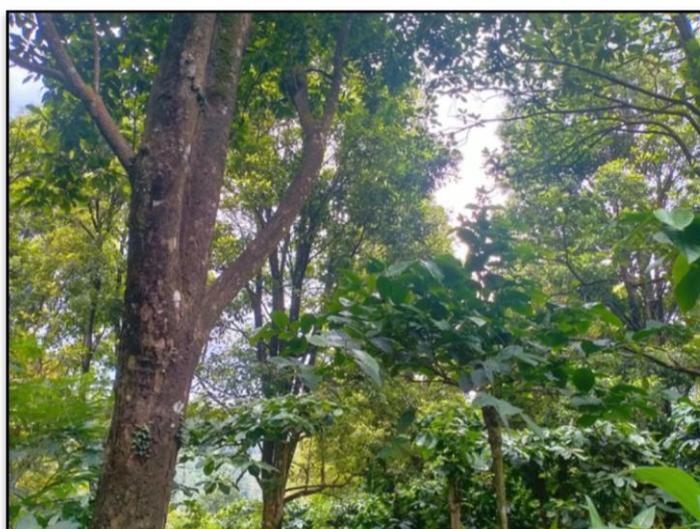
Lokasi penelitian agroforestri kopi sederhana terletak di Desa Panglungan Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}41.275'$ $E112^{\circ}23.730'$. Pada lokasi ini memiliki ketinggian sekitar 603 mdpl yang terletak pada kaki gunung anjasmoro. Agroforestri sederhana terdiri dari dua pohon penayang yaitu pinus dan mahoni. Pada lokasi penelitian ini tidak adanya pengendalian hama pada agroforestri kopi sederhana dengan umur tanaman kopi berkisar 10 tahun, dan tanpa adanya pemupukan pada lahan agroforestri sederhana ini.



Gambar 3.2. Lokasi agroforestri sederhana (Dokumentasi pribadi, 2021)

2. Agroforestri kopi kompleks

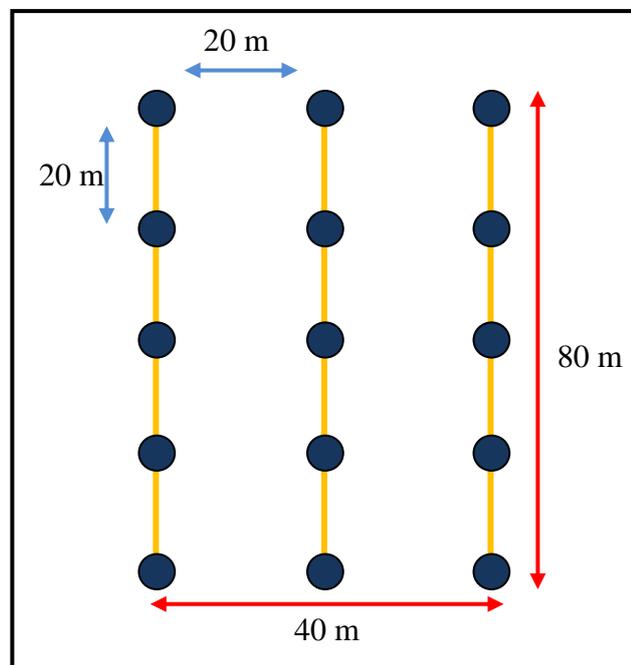
Lokasi penelitian agroforestri kopi sederhana terletak di Desa Sambirejo Kecamatan Wonosalam dengan titik koordinat $S07^{\circ}43.811'E^{\circ}112^{\circ}22.500'$. Pada lokasi ini memiliki ketinggian sekitar 800 - 900 mdpl. Pada agroforestri kopi kompleks ini memiliki nilai kompleksstifitas vegetasi antara tingkat bawah hingga penayang yang terdiri dari rerumputan, semak-semak, dan pohon penayang seperti pisang, coklat, kelapa, mahoni, rambutan, cengkeh dan durian. Adanya pengendalian hama berupa refugia. Umur tanaman kopi berkisar 20 tahun.



Gambar 3.3. Lokasi agroforestri kompleks (Dokumentasi pribadi, 2021)

3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel

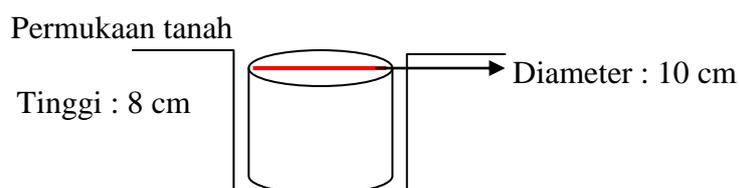
Teknik dalam pengambilan sampel pada penelitian ini yaitu menentukan lokasi plot dengan menggunakan transek sepanjang 40 x 80 meter. Pada tiap lokasi pengambilan sampel diletakkan 45 *pitfall trap* dengan dibagi menjadi 3 stasiun, dimana setiap stasiun terdapat 3 transek dan terdiri dari 15 *pitfall trap*, lokasi stasiun 1 merupakan bagian timur agroforestri, stasiun 2 bagian tengah agroforestri dan stasiun 3 berada pada bagian barat agroforestri. Jarak antar jebakan 20 meter, transek yang digunakan sepanjang 80 meter dengan 3 kali ulangan sehingga luasan yang terbentuk adalah 3200 m² pada setiap stasiun. Pengambilan sampel dilakukan dengan selang waktu 24 jam dan sebanyak 3 ulangan dengan jangka waktu untuk pemasangan jebakan kembali yaitu 2 hari disajikan pada gambar 3.4 (Swift, 2001).



Gambar 3.4. Desain transek *pitfall trap* pada setiap stasiun

Keterangan :  : Panjang garis transek 40 x 80 meter
 : Jarak antar *Pitfall trap*
 : *Pitfall trap*

Pengambilan sampel ini dilakukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks yang berada di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang. Metode yang digunakan yaitu menggunakan perangkap *pitfall trap* atau perangkap sumur. Metode *pitfall trap* ialah metode yang menggunakan wadah yang menjadi jebakan yang khususnya digunakan untuk organisme atau makrofauna permukaan tanah dan serasah seperti halnya serangga. Pengaplikasian *pitfall trap* yaitu dengan cara memasukkan perangkap berupa gelas plastik kedalam tanah dan pada bagian ujung gelas diharuskan sejajar dengan permukaan tanah sesuai pada gambar 3.5. Perangkap jebakan yang telah diletakkan dalam tanah diberi alkohol 70% secukupnya serta larutan detergen sebanyak 5 tetes.



Gambar 3.5. Contoh pemasangan perangkap jebakan (*Pitfall trap*)

3.5.4 Identifikasi Serangga

Serangga permukaan tanah yang ditemukan terjebak dalam *pitfall trap* didokumentasikan dan diamati secara morfologi menggunakan mikroskop digital setelah itu dilakukan identifikasi serangga dengan menggunakan kunci determinasi buku Borror dkk., (1996) serta website BugGuide.net (2022) dan insecte.org (2022). Jumlah dan genus serangga yang ditemukan dituliskan dalam tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil identifikasi

No	Genus	Jalur Transek N				
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot n
1	Genus 1					
2	Genus 2					
3	Genus 3					
4	Genus 4					
Jumlah individu						

3.6 Analisis Tanah

3.6.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisika tanah yaitu dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian pada permukaan tanah yang dilakukan 1 kali pada setiap pengulangan penelitian. Pengukuran sifat fisika tanah yaitu: suhu dan kelembaban tanah. Pengukuran kadar air dilakukan di laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Bedali Lawang.

3.6.2 Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah dilakukan dengan membawa sampel tanah dari setiap lahan penelitian dimasukkan kedalam plastik dan dibawa untuk di teliti di laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Bedali Lawang untuk dilakukan analisis, C-organik serta kandungan Natrium, Phospor dan Kalium tanah sedangkan untuk pH tanah dilakukan secara langsung di lokasi penelitian.

3.7 Analisis Data

Data hasil yang ditemukan dilakukan penghitungan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), Indeks Dominansi (C) serta Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s). Kemudian koefisien korelasi dari jumlah genus yang

ditemukan dan faktor abiotik dianalisis menggunakan aplikasi *software* PAST

3.14.

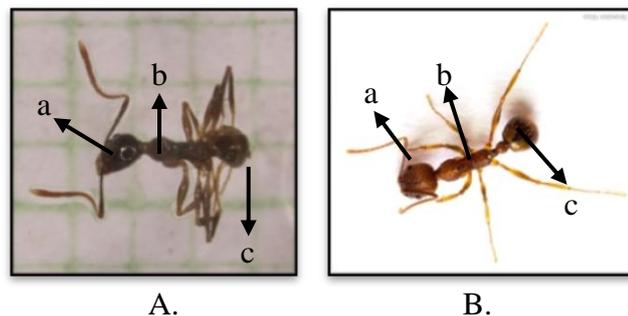
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks ditemukan 22 genus dari 11 famili dan 5 ordo sebagai berikut:

1. Spesimen 1

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



Gambar 4.1. Spesimen 1, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 1 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 3 mm dengan warna tubuhnya merah kehitaman. Adanya sekat pada bagian abdomen dengan dengan toraks, ukuran toraks lebih panjang dibandingkan dengan abdomen. Pada bagian caput terdapat sepasang antena yang menyiku.

Menurut Delsinne (2012) Semut *Solenopsis* berukuran kecil, seringkali kurang dari 2 mm, yang mempersulit pengenalan karakter morfologis. *Solenopsis*

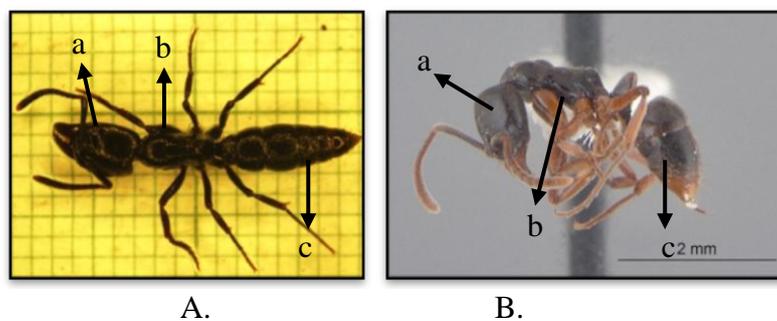
atau dikenal sebagai semut api yang memiliki ukuran lebih besar tetapi polimorfik, menampilkan rangkaian ukuran dalam sarang yang sama. Selain itu, semua spesies semut api dan beberapa spesies menunjukkan variasi intraspesifik dalam ciri-ciri morfologi yang mungkin melebihi perbedaan antarspesies. Jantan dan betina mungkin kurang seragam secara morfologis dan menawarkan karakter tambahan untuk identifikasi spesies. Menurut Sharaf dan Aldawood (2012) menyatakan bahwa genus *Solenopsis* merupakan spesies yang bersifat monomorfik dan polimorfik. Genus *Solenopsis* memiliki sepasang antena yang berjumlah 10 ruas dengan 2 segmen klub dan petiolanya bertangkai dengan jelas.

Klasifikasi *Solenopsis* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Solenopsis*

2. Spesimen 2

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



Gambar 4.2. Spesimen 2, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 2 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu tubuhnya terdiri dari kepala, toraks dan abdomen memiliki panjang tubuh kurang lebih 15 mm, keseluruhan tubuhnya berwarna hitam memiliki antena pada bagian anterior, antena bersiku atau menekuk di bagian tengah dan terdiri dari kurang lebih 11 ruas atau segmen, memiliki tiga pasang kaki tegak lurus, kaki dan antena panjang, bentuk kepala besar dan lebar seperti persegi, mulut tipe penggigit, bagian toraks memanjang sempit, pronotum cembung dan agak tinggi, abdomen berbentuk oval memanjang dan terdapat ruas-ruas yang melingkar dan batas antara toraks dan abdomen sangat jelas.

Karakteristik yang ada pada famili formicidae adalah adanya mandibula yang terdapat lubang basal, mata kecil yang terletak di dekat inersi mandibula. Pada bagian toraks menyempit di bagian punggung. Menurut Allen (2017) menyatakan bahwa genus *Brachyponera* memiliki setidaknya 24 spesies dan merupakan salah satu kelompok semut yang beragam.

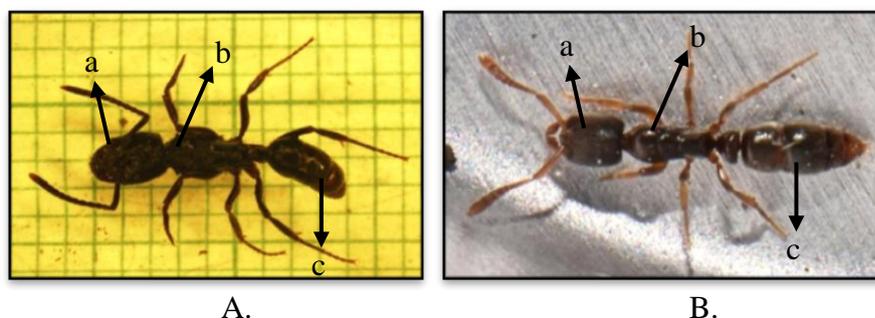
Klasifikasi *Brachyponera* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Hymenoptera
Famili : Formicidae
Genus : *Brachyponera*

3. Spesimen 3

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3 diperoleh ciri-ciri morfologi spesimen memiliki warna tubuh hitam dengan ukuran sekitar 10 mm,

kepala berbentuk segitiga cembung yang dilengkapi dengan sepasang antena dan mata. Genus *Odontoponera* memiliki antena yang bersegmen dan menekuk di bagian tengahnya hingga membentuk siku, letak antena di sisi tengah-tengah kepala. Antena terdiri dari 9 hingga 11 ruas, memiliki mulut tipe penjepit dan memiliki tiga pasang kaki yang panjang dan berduri, memiliki satu nodus yang bentuknya meruncing dan juga terdapat buku-buku di sekujur tubuh abdomen (Gambar 4.3).



Gambar 4.3. Spesimen 3, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Ciri-ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen merupakan genus *Odontoponera*. Menurut Leong (2017) menyatakan bahwa *Odontoponera* memiliki ciri seperti pada bagian kepala berbentuk persegi panjang pada sisi lateral membentuk sedikit cembung. Pada bagian antena terdapat 12 segmen. Pada bagian lateral terdapat mata yang agak besar. Umumnya genus *Odontoponera* memiliki tubuh berwarna coklat kehitaman.

Klasifikasi *Odontoponera* menurut Bugguide.net (2022)

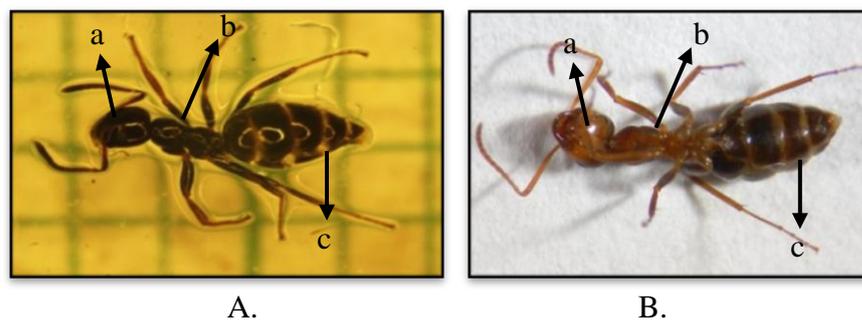
Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : Odontoponera

4. Spesimen 4

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



Gambar 4.4. Spesimen 4, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 4 ini memiliki ciri-ciri morfologi memiliki tubuh berwarna coklat kehitaman, memiliki 1 pasang antena dengan panjang 4 mm, kepala berbentuk lonjong lancip ke depan, terdapat 3 pasang kaki dan bagian abdomen beruas dengan bentuk lonjong. Ciri-ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen masuk kedalam genus Formica. Menurut BugGuide.net (2022) menyatakan bahwa genus Formica memiliki ciri pada bagian mesosoma yang berundak atau bergelombang. Genus ini memiliki 12 segmen antena pada betina, sedangkan 13 segmen pada jantan. Ukuran genus formica umumnya antara 4-9 mm dengan memiliki oselus yang mencolok serta caput yang cekung.

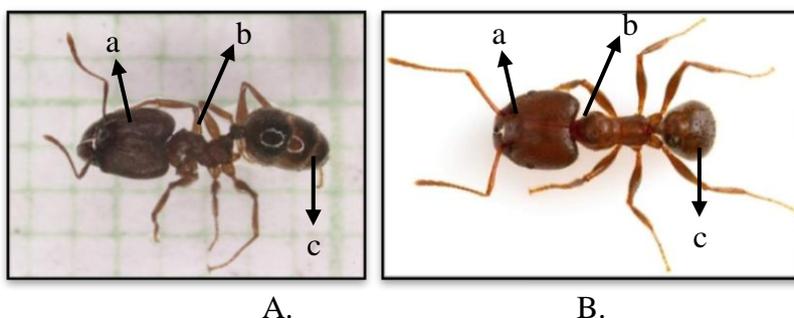
Klasifikasi Formica menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : Formica

5. Spesimen 5

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



Gambar 4.5. Spesimen 5, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 5 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki ukuran sekitar 7 – 8 mm, yang memiliki warna gelap coklat kehitaman. Memiliki abdomen yang berbentuk oval dengan ukuran kepala lebih besar dibandingkan abdomen. Spesimen ini memiliki jumlah segmen antena 12 ruas. Pada bagian kepala juga terdapat capit. Bagian abdomen pada spesimen ini melengkung pada ujungnya.

Ciri-ciri tersebut menunjukkan bahwa spesimen termasuk kedalam golongan genus *Pheidole*. Menurut Fisher dan Stefan (2007) menyatakan bahwa genus dari *Pheidole* memiliki kepala yang berukuran besar yang terdapat petiole dengan nodus dorsal yang menyerupai punuk. Selain itu pada bagian kepala juga

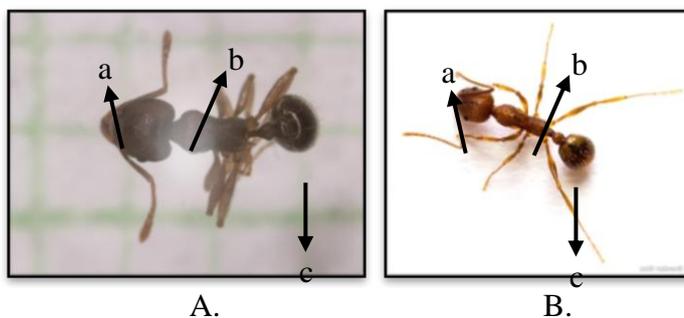
memiliki bentuk segitiga hingga bulat yang lebar memanjang kebelakang. Genus *Pheidole* memiliki antena berjumlah 12 segmen yang terdiri dari 3 segmen pada bagian ujung antena berukuran lebih besar.

Klasifikasi *Pheidole* menurut Bugguide.net (2022)

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

6. Spesimen 6

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



Gambar 4.6. Spesimen 6, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu ukuran tubuh sekitar 3,5 mm berwarna merah kecoklatan, caput berukuran lebih besar dari pada toraks serta terdapat sekat yang memisahkan antara toraks dan abdomen, terdapat 1 pasang antena dan tungkai yang bersegmen dengan warna lebih terang dari pada tubuhnya. Menurut Fisher

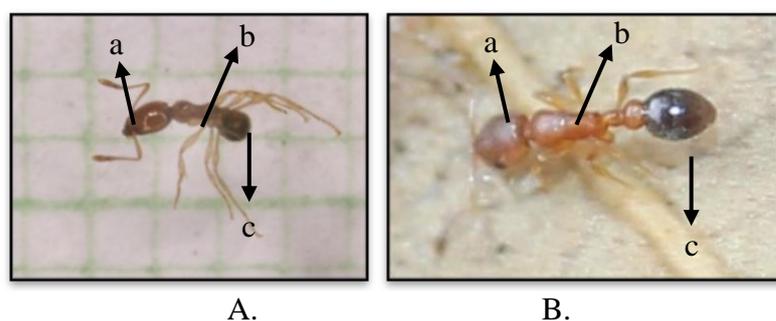
dan Stefan (2007).menjelaskan bahwa antena dari genus *Aphaenogaster* berbentuk siku dan terdiri 12 segmen, genus ini memiliki dua nodus petiole, pada bagian rahangnya berbentuk triangularis. Toraks memiliki duri dan memiliki pinggang yang ramping. *Aphaenogaster* biasanya membuat koloni di tanah atau dibawah batu, namun pada habitat hutan semut ini memiliki sarang di batang kayu yang busuk.

Klasifikasi *Aphaenogaster* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Aphaenogaster*

7. Spesimen 7

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



Gambar 4.7. Spesimen 7, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 3 mm dengan warna tubuhnya merah

kecoklatan. Pada bagian caput memiliki antena yang berbentuk siku dan juga sepasang capit. Memiliki tiga pasang kaki dengan toraks yang berukuran lebih kecil dibandingkan abdomennya.

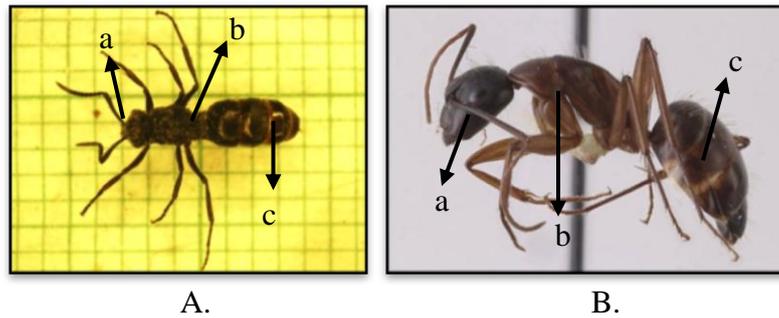
Ciri- ciri tersebut menunjukkan bahwa spesimen ini termasuk kedalam golongan genus *Monomorium*. Menurut Fisher dan Stefan (2007) menjelaskan bahwa genus *Monomorium* umumnya memiliki ukuran 0,2 – 0,35 cm. genus ini dapat diketahui dengan adanya ciri petiole dan postpetiole dan juga hampir pada semua tubuhnya mengkilap. Genus *Monomorium* mempunyai sepasang antena dengan jumlah 11 segmen serta terdapat 2 segmen kecil pada bagian ujung.

Klasifikasi *Monomorium* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
Class : Insecta
Order : Hymenoptera
Famili : Formicidae
Genus : *Monomorium*

8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 9 – 10 mm dengan warna tubuhnya coklat kehitaman. Pada bagian abdomen memiliki ukuran lebih besar dibandingkan toraks dan caput serta berbentuk melengkung. Toraks pada spesimen ini berbentuk cembung dengan terdapat tiga pasang kaki yang panjang. Pada bagian caput terdapat antena yang menyiku, thorax melengkung, nodus berbentuk kerucut dan kepala bulat (Gambar 4.8).



Gambar 4.8. Spesimen 8, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

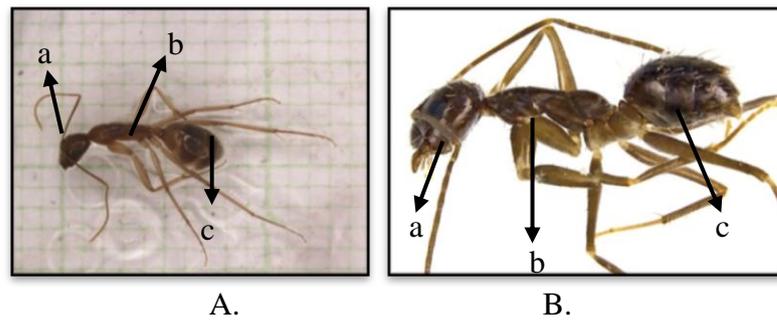
Menurut Fisher dan Stefan (2007) menjelaskan bahwa genus *Camponotus* mempunyai propodeum berbentuk lurus yang menyebabkan bentuk tersebut seperti menggambarkan bentuk yang melintang lurus pada punggung. Selain itu memiliki antena yang menyiku dimana pada ruas antena pertama yang panjang dibandingkan dengan ruas berikutnya. Genus *Camponotus* memiliki protonum yang bentuknya menyerupai segi empat apabila terlihat pada bagian sisi lateral.

Klasifikasi *Camponotus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Camponotus*

9. Spesimen 9

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



Gambar 4.9. Spesimen 9, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan dibawah mikroskop menunjukkan spesimen 9 memiliki cir-ciri morfologi dengan panjang 10 mm. Warna pada spesimen ini yaitu coklat pada bagian kepala serta abdomen, pada bagian kaki dan antena berwarna coklat terang. Memiliki sepasang antena yang panjang, dengan 3 pasang kaki yang panjang hingga 7 mm. Pada bagian toraks memiliki ukuran yang lebih panjang dibandingkan abdomen.

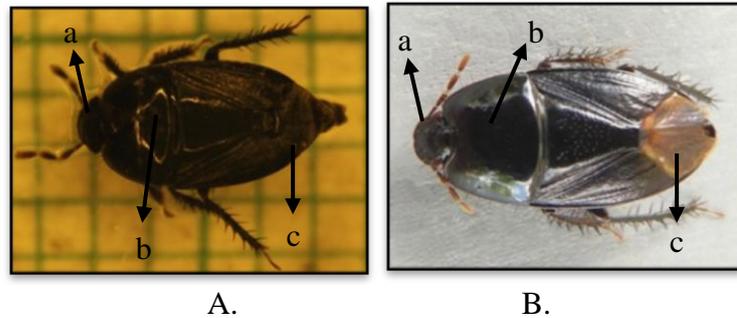
Genus *Paratrechina* disebut sebagai semut invasif. Semut ini memiliki ciri apabila terancam atau diganggu akan mengeluarkan zat feromon. Selain mengeluarkan feromon semut ini juga akan bergerak cepat atau melarikan diri apabila terancam. Semut ini umumnya dapat dijumpai di hutan atau perkebunan (Latumahina, 2011).

Klasifikasi *Paratrechina* menurut bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Hymenoptera
 Famili : Formicidae
 Genus : *Paratrechina*

10. Spesimen 10

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



Gambar 4.10. Spesimen 10, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 10 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu bentuk tubuh bulat seperti telur yang panjang tubuhnya 7 mm, pada spesimen 10 mempunyai warna hitam dan juga memiliki sayap yang mengeras, sayapnya seperti selaput yang mengarah ke samping, pada spesimen 10 memiliki tungkai sebanyak 3 pasang dan juga memiliki 1 pasang antena yang beruas dengan jumlah ruas yaitu 4 ruas.

Genus *Sehirus* sering dikenal sebagai kepik pengalih tanah yang berasal dari Famili Cydnidae. Morfologi dari genus ini yaitu memiliki bentuk bulat telur dengan terdapat duri pada bagian tibianya. Genus *Sehirus* memiliki warna coklat hingga kehitaman. Letak hidup genus ini dapat dijumpai pada bawah bebatuan atau pada bagian akar-akar tumbuhan (Borror, 1996).

Klasifikasi *Sehirus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

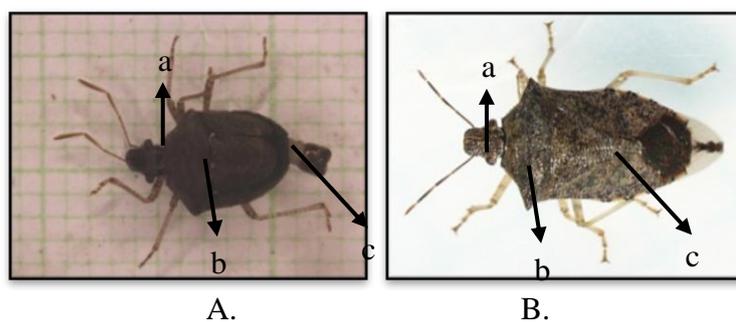
Order : Hemiptera

Famili : Cydnidae

Genus : *Sehirus*

11 Spesimen 11

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



Gambar 4.11. Spesimen 11, A. Hasil pengamatan, **B.** literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen..

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 10 mm. Memiliki warna tubuh coklat yang berbentuk seperti perisai. Pada bagian caput terdapat sepasang antena yang memiliki 5 segmen dan terdapat 3 pasang kaki. Menurut Brugnera (2020) menyatakan bahwa genus *Podisus* ini memiliki toraks margin anterolateral dari pronotum tumescent di anterior dua pertiga, pucat atau kemerahan dan berkerut; sudut humerus diarahkan ke atas dan sedikit ke belakang, lancip dan lebih gelap di puncak, dengan gigi posterior. Skutelum berbentuk segitiga, bagian frenal lebih panjang dari bagian postfrenal, batas apikal biasanya dengan garis pucat. Pada abdomen segmen penghubung gelap dengan bintik-bintik pucat di medial; puncak segmen diproyeksikan posterior. Tuberkulum perut mencapai margin posterior

metacoxae; betina biasanya dengan deretan berwarna gelap bintik-bintik coklat di tengah abdomen

Klasifikasi Podisus menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

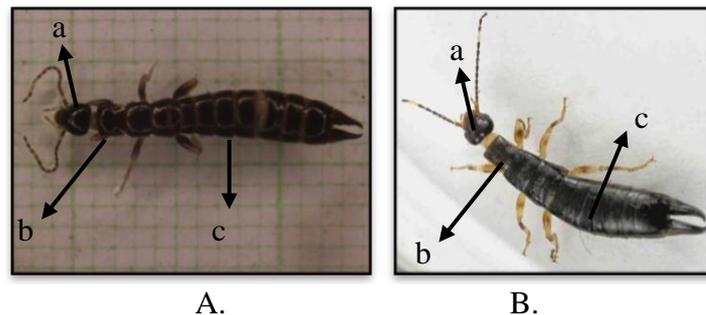
Order : Hemiptera

Famili : Pentatomidae

Genus : Podisus

12. Spesimen 12

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



Gambar 4.12. Spesimen 12, A. Hasil pengamatan, **B.** literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 12 memiliki ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 14 mm. Abdomen terdiri dari 7 segmen dengan pada bagian ujung berbentuk seperti gunting. Memiliki warna coklat kehitaman dan memiliki sepasang antena dengan jumlah 15 ruas.

Ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen termasuk kedalam genus Labia. Genus Labia termasuk kedalam famili Labiidae atau disebut sebagai serangga pengembara. Ukuran tubuh yang bervariasi antara 4 – 15 mm. Memiliki sayap

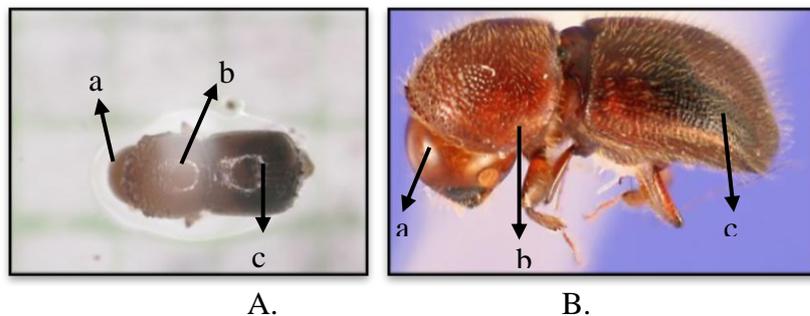
pendek di bagian toraks dan memiliki warna tubuh kecoklatan. Ciri khusus pada genus ini yaitu terdapat penjepit dubur pada bagian ujung abdomennya (Borror, 1996).

Klasifikasi Labia menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Dermaptera
 Famili : Spongiphoridae
 Genus : Labia

13. Spesimen 13

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



Gambar 4.13. Spesimen 13, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 2 mm dengan warna tubuhnya coklat kehitaman. Memiliki bentuk tubuh yang melengkung dari abdomen hingga caput. Terdapat bulu halus pada sekujur tubuhnya. Pada bagian kepala menekuk ke dalam tanpa adanya rostrum atau moncong yang panjang.

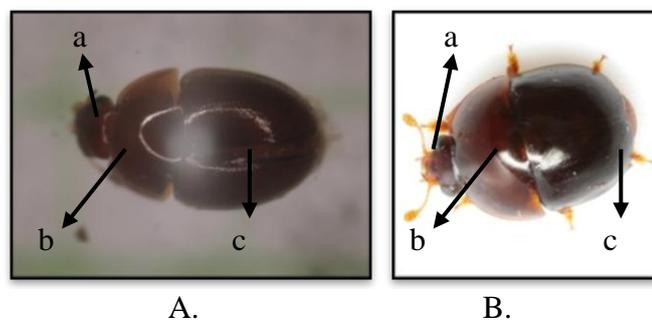
Menurut Landi (2017) menyatakan bahwa genus *Xylosandrus* memiliki ciri seberkas setae pada dasar pronotal. Terdapat gerigi pada bagian margin anterior pronotum. Memiliki antena dengan funikel bersegmen lima. Adanya gigi bersoket dengan jumlah 4 hingga 7 pada bagian margin lateral.

Klasifikasi *Xylosandrus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Curculionidae
 Genus : *Xylosandrus*

14. Spesimen 14

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



Gambar 4.14. Spesimen 14, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan pengamatan spesimen 14 memiliki ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 2 mm. Warna tubuhnya yang coklat mengkilat serta bentuk tubuhnya bulat telur. Memiliki satu pasang antena serta 3 pasang kaki. Pada bagian abdomen yang lebih besar dibandingkan toraks dan kepala. Menurut

Triplehom dan Johnson (2004) menjelaskan bahwa terdapat 165 spesies dari famili nitidulidae. Umumnya spesies tersebut berukuran 2 – 12 mm dengan bentuk yang bulat telur.

Klasifikasi Camptodes menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

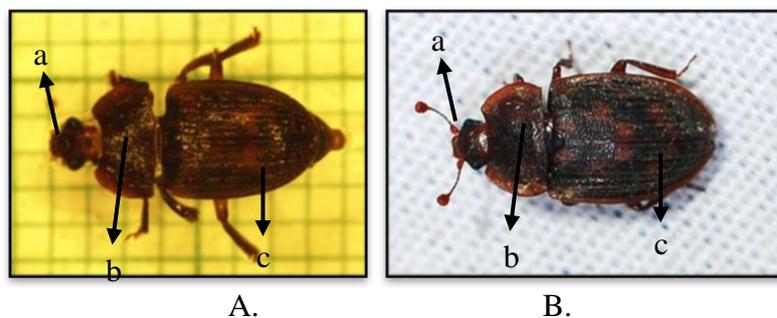
Order : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : Camptodes

15. Spesimen 15

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



Gambar 4.15. Spesimen 15, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 15 memiliki ciri tubuh berbentuk bulat telur, selain itu spesies ini berwarna hitam kecoklatan dan panjang spesimen ini yaitu 8 mm, spesies ini memiliki permukaan yang terlihat mengkilap dan berambut halus. Pada bagian abdomen terdapat garis-garis vertikal ke bawah dan terdapat juga corak seperti motif macan.

Ciri-ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen termasuk kedalam genus Phenolia. Serangga dari famili Nitidulidae ini terkadang juga dikenal sebagai serangga kumbang cairan tumbuh-tumbuhan. Genus Phenolia memiliki ciri dengan ukuran 12mm dengan bentuk bulat telur. Pada bagian abdomen ujungnya berbentuk sedikit lancip. Memiliki motif pada bagian abdomen atas. Genus Phenolia kebanyakan ditemukan pada kayu pohon atau batang pohon yang sudah mati dengan keadaan lembab (Borrer, 1996).

Klasifikasi Phenolia menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

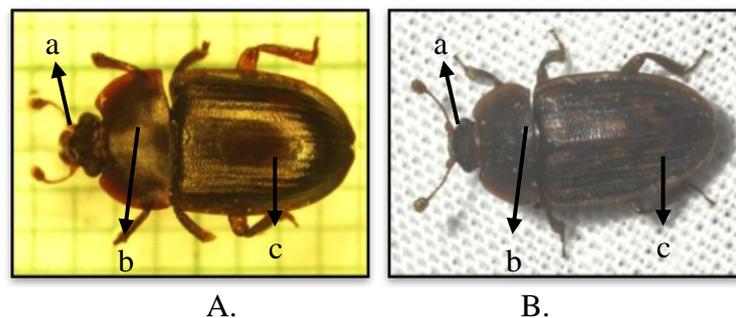
Order : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : Phenolia

16. Spesimen 16

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



Gambar 4.16. Spesimen 16, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 16 ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu bentuk tubuh bulat telur. Memiliki warna hitam kecoklatan, terdapat tiga pasang tungkai. Morfologi spesimen tersebut memiliki ukuran tubuh sekitar 8 mm, spesimen ini masuk ke dalam famili Nitidulidae dimana bentuk tubuh dari famili ini yaitu memanjang atau berbentuk bulat telur, famili Nitidulidae memiliki panjang hingga 12 mm.

Ciri diatas dapat diketahui bahwa spesimen termasuk kedalam genus Stelidota. Genus stelidota dapat disebut sebagai kumbang getah yang ditemukan pada sekitar buah-buahan. Stelidota termasuk kedalam famili Nitidulidae yang memiliki morfologi tubuh bulat telur. Ukurannya berkisar antara 10 – 12 mm yang terdapat ruas pada bagian ujung abdomen (Stan, 2019).

Klasifikasi Stelidota menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

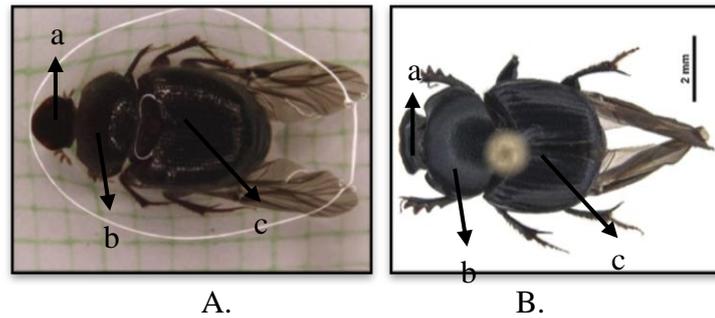
Order : Coleoptera

Famili : Nitidulidae

Genus : Stelidota

17. Spesimen 17

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



Gambar 4.17. Spesimen 17, A. Hasil pengamatan, **B.** literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 7 – 8 mm, pada bagian posterior pronotum berbentuk cembung. Pada permukaan pronotum memiliki lubang kecil. Spesimen ini memiliki warna hitam pada bagian tubuh dikelilingi bulu halus. Bagian tibia pertama pada spesimen ini pipih dibandingkan dengan tibia kedua dan ketiga.

Berdasarkan ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen ini merupakan genus *Aphonus*. Genus *Aphonus* termasuk kedalam famili Scarabaeidae dimana serangga genus ini bertubuh besar dan berbentuk oval atau memanjang, umumnya genus ini memiliki tubuh cembung, dengan tarsi 5 segmen dan antena terdiri dari 8-11 segmen dan pipih. Pada bagian abdomen memiliki bentuk yang lebih luas menjadi struktur seperti piring yang dapat tersebar terpisah atau bersatu untuk membentuk klub terminal yang sama. Tibia depan kurang lebih melebar, dengan tepi luar bergerigi. Genus ini sangat bervariasi dalam habitatnya. Banyak yang menjadi pengumpan kotoran atau memakan bahan tanaman yang membusuk (Triplehorn dan Norman, 2005).

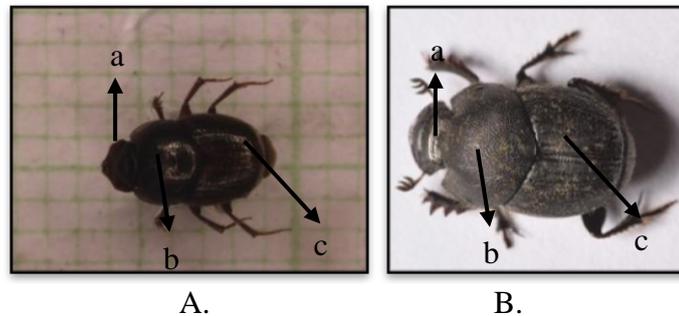
Klasifikasi *Aphonus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Scarabaeidae
 Genus : Aphonus

18. Spesimen 18

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



Gambar 4.18. Spesimen 18, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 7 mm, pada bagian posterior pronotum berbentuk cembung. Pada permukaan pronotum memiliki lubang kecil. Spesimen ini memiliki warna hitam pada bagian tubuh dikelilingi bulu halus. Selain itu bentuk tubuhnya oval dengan warna mengkilat. Bentuk tubuhnya cembung, serta terdapat garis pada bagian abdomen atas.

Ciri- ciri tersebut menunjukkan bahwa spesimen ini termasuk kedalam golongan genus *Onthophagus*. Menurut Borror (1996) menyatakan bahwa genus *Onthophagus* memiliki ciri toraks pronotta yang memiliki batas posterior berbentuk cembung dengan memiliki rongga koksa yang terletak pada bagian

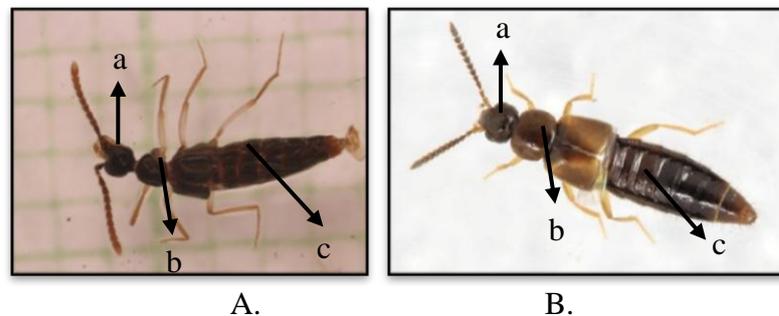
depan. Genus *Onthophagus* termasuk kedalam famili Scarabaeidae yang memiliki bagian yang runcing dan tajam (taji) pada bagian kakinya. Serangga ini umumnya dapat memiliki ukuran tubuh hingga 30 mm.

Klasifikasi *Onthophagus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Scarabaeidae
 Genus : *Onthophagus*

19. Spesimen 19

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



Gambar 4.19. Spesimen 19, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan diketahui bahwa spesimen 19 memiliki ciri morfologi dengan panjang tubuh 5 mm. warna tubuh coklat kehitaman. Memiliki sepasang antena dengan panjang 2 mm dengan terdapat 10 ruas. Pada bagian abdomen terdapat 7 ruas dengan bagian ujung memiliki rambut halus.

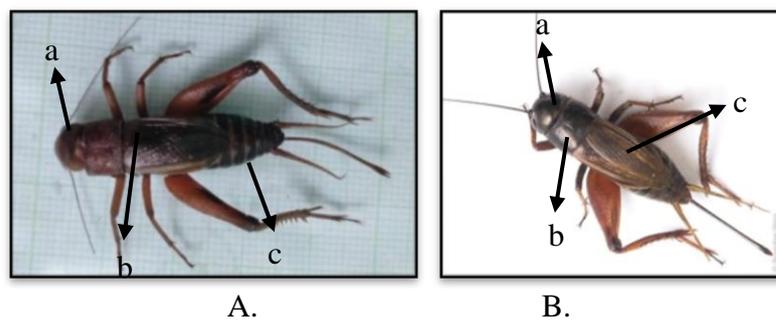
Ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen termasuk kedalam genus Neobisnius. Neobisnius merupakan genus dari famili Staphylinidae disebut juga sebagai kumbang pengembara. Pada bagian tubuh memiliki warna kehitaman serta bentuk yang memanjang. Terdapat 6 – 7 ruas bagian abdomen yang terlihat, dengan ukuran tubuh genus ini dapat mencapai 25 mm. famili Staphylinidae dapat dijumpai pada serasah atau bahan organik yang membusuk (Borrer, 1996).

Klasifikasi Neobisnius menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Coleoptera
 Famili : Staphylinidae
 Genus : Neobisnius

20. Spesimen 20

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



Gambar 4.20. Spesimen 20, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 20 diketahui ciri morfologi yaitu memiliki warna coklat hingga kehitaman. Memiliki ukuran 2,5 cm, terdapat

ekor pada bagian abdomen. Memiliki 3 pasang kaki dengan kaki belakang yang berfungsi sebagai kaki pegas untuk melompat. Pada bagian kepala memiliki warna coklat dengan garis hitam, terdapat sepasang antena.

Menurut Resh (2003) ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen termasuk kedalam genus *Gryllus* memiliki sayap dengan tipe yang kaku pada bagian depan dan seperti kipas pada sayap bagian belakang. *Gryllus* memiliki perilaku sebagai hewan pengerik yang berhabitat di padang rumput. Selain itu *Gryllus* memiliki ciri terdapat garis hitam pada bagian kepala.

Klasifikasi *Gryllus* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

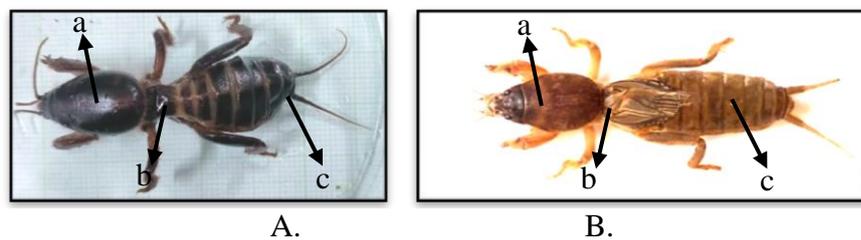
Order : Orthoptera

Famili : Gryllidae

Genus : *Gryllus*

21. Spesimen 21

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



Gambar 4.21. Spesimen 21, A. Hasil pengamatan, B. literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen.

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen ini memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki tubuh berukuran 5 cm dengan warna tubuhnya coklat

kehitaman. Memiliki antena yang pendek dengan bagian kepala yang besar. Serangga ini juga memiliki sayap yang kecil pada bagian toraksnya. Pada bagian abdomen terdapat circus yang memanjang. Selain itu serangga ini memiliki tiga pasang kaki dengan sepasang kaki depan yang termodifikasi untuk menggali di dalam tanah.

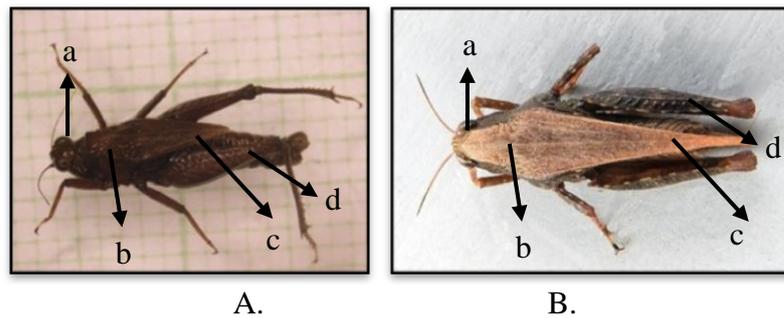
Ciri- ciri tersebut menunjukkan bahwa spesimen ini termasuk kedalam golongan genus *Gryllotalpa*. Menurut Lopez (2012) menjelaskan bahwa genus *Gryllotalpa* termasuk kedalam famili *Gryllotalpidae*. Pada *Gryllotalpa* jantan memiliki ciri adanya timpanum pada bagian tibia. Serangga ini memiliki ciri khusus yaitu pada sepasang kaki depannya yang berfungsi untuk menggali tanah.

Klasifikasi *Gryllotalpa* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda
 Class : Insecta
 Order : Orthoptera
 Famili : Gryllotalpidae
 Genus : *Gryllotalpa*

22. Spesimen 22

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 22 memiliki ciri morfologi tubuh berukuran 12 mm. Memiliki tubuh berwarna coklat tua dan berbentuk lonjong memanjang. Memiliki ukuran kepala yang kecil dan sepasang antena pada caput. Memiliki ukuran abdomen yang lebih kecil dibandingkan toraksnya. Memiliki tiga pasang kaki dengan kaki belakang merupakan kaki pegas yang berfungsi untuk melompat. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa spesimen 22 pada gambar 4.22 memiliki ciri morfologi sebagai berikut:



Gambar 4.22. Spesimen 22, A. Hasil pengamatan, **B.** literatur (bugguide.net, 2022), (a) caput, (b) toraks, (c) abdomen, (d) kaki pegas

Ciri diatas menunjukkan bahwa spesimen 22 termasuk kedalam genus *Valanga*. Menurut Prakoso (2017) menyatakan bahwa genus *Valanga* umumnya memiliki warna kuning hingga kecoklatan. Memiliki sepasang antena yang lebih pendek dibandingkan tubuhnya. Memiliki sayap dimana pada sayap depan sedikit keras sedangkan pada sayap bagian belakang berbentuk menyerupai selaput. Memiliki kaki belakang yang bergerigi serta lebih panjang dibandingkan dua pasang kaki depan.

Klasifikasi *Valanga* menurut Bugguide.net (2022)

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Orthoptera

Famili : Acrididae

Genus : *Valanga*

4.1.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks

Berdasarkan hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang ditemukan jumlah individu yaitu 722 dengan terdiri dari 9

famili dan 19 genus, sedangkan pada agroforestri kopi kompleks ditemukan jumlah individu sebanyak 1095 yang terbagi dari 11 famili dan 22 genus yang ditemukan. Jumlah genus *Solenopsis* merupakan genus dengan jumlah individu terbanyak yaitu 325 individu. Selain itu terdapat juga genus *Camponotus* dengan jumlah individu 221 pada tabel 4.1.

Tabel 4.1 Jumlah serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Nama serangga			Jumlah serangga pada agroforestri	
Ordo	Famili	Genus	Sederhana	Kompleks
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	103	325*
Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachyponera</i>	16	49
Hymenoptera	Formicidae	<i>Odontoponera</i>	79	130
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica</i>	122	68
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pheidole</i>	1	19
Hymenoptera	Formicidae	<i>Aphaenogaster</i>	4	110
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i>	48	103
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus</i>	221*	140
Hymenoptera	Formicidae	<i>Paratrechina</i>	2	15
Hemiptera	Cydnidae	<i>Sehirus</i>	0	3
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Podisus</i>	4	8
Dermaptera	Spongiphoridae	<i>Labia</i>	28	13
Coleoptera	Curculionidae	<i>Xylosandrus</i>	32	13
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Camptodes</i>	1	14
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Phenolia</i>	28	3
Coleoptera	Nitidulidae	<i>Stelidota</i>	0	4
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Aphonus</i>	3	2
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Onthophagus</i>	1	2
Coleoptera	Staphylinidae	<i>Neobisnius</i>	5	6
Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus</i>	15	52
Orthoptera	Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa</i>	0	5
Orthoptera	Acrididae	<i>Valanga</i>	9	11
Jumlah			722	1095

Keterangan: * = Genus yang paling banyak ditemukan

Faktor yang mempengaruhi dari keanekaragaman serangga permukaan tanah salah satunya yaitu serasah yang ada pada lahan agroforestri. Menurut Kinasih (2017) menjelaskan bahwa serasah pada tanah merupakan sumber nutrisi bagi organisme yang ada pada tanah. Lahan yang memiliki serasah dengan jumlah banyak akan mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah.

Genus *Solenopsis* dan genus *Camponotus* yang terbanyak ditemukan yang berasal dari famili Formicidae. Menurut Latifatus (2016) famili Formicidae merupakan famili dari kelas insekta yang memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi. Menurut Borror (1996) menyatakan bahwa semut merupakan hewan yang banyak dijumpai dengan berkelompok. Jumlah individu semut juga tergolong banyak dibandingkan dengan jumlah individu dari serangga lainnya.

4.1.2 Peranan serangga permukaan tanah

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa terdiri dari 11 genus merupakan serangga predator, 9 genus merupakan serangga herbivora dan 2 genus merupakan serangga dekomposer yang disajikan pada tabel 4.2. Serangga yang berperan sebagai predator antara lain yaitu genus *Solenopsis*, *Brachyponera*, *Odontoponera*, *Formica*, *Pheidole*, *Camponotus*, *Aphaenogaster*, *Monomorium*, *Paratrechina*, *Podisus* dan *Labia*. Kebanyakan peranan serangga predator berasal dari famili formicidae. Menurut Arifin (2014) menyatakan bahwa habitat semut dipengaruhi oleh adanya faktor biotik dan abiotik. Famili formicidae kebanyakan menyukai tempat yang memiliki suhu tinggi. Keberadaan tumbuhan bawah juga mempengaruhi adanya semut pada ekosistem.

Peranan serangga yang selanjutnya ialah serangga herbivora yaitu genus *Sehirus*, *Xylosandrus*, *Gryllus*, *Gryllotalpa*, *Camptodes*, *Phenolia*, *Stelidota*,

Valanga dan Neobisnius. Menurut Atika (2021) menyatakan bahwa serangga herbivora merupakan serangga yang makanan utamanya berupa tumbuhan. Serangga ini menjadi ancaman dikarenakan memberi dampak buruk pada tanaman berupa kerusakan maupun kerugian secara komoditas, umumnya juga disebut sebagai serangga hama. Terdapat beberapa jenis serangga herbivora seperti serangga penghisap, serangga penggerek pemakan daun dan bunga tumbuhan.

Tabel 4.2 Peranan serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Brachyponera	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Odontoponera	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Formica	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Aphaenogaster	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Camponotus	Predator	A, B
Hymenoptera	Formicidae	Paratrechina	Predator	A, B
Hemiptera	Cydnidae	Sehirus	Herbivora	A, B
Hemiptera	Pentatomidae	Podisus	Predator	A, B
Dermoptera	Spongiphoridae	Labia	Predator	A, B
Coleoptera	Curculionidae	Xylosandrus	Herbivora	A, B
Coleoptera	Nitidulidae	Camptodes	Herbivora	A, B
Coleoptera	Nitidulidae	Phenolia	Herbivora	A, B
Coleoptera	Nitidulidae	Stelidota	Herbivora	A, B
Coleoptera	Scarabaeidae	Aphonus	Dekomposer	A, B
Coleoptera	Scarabaeidae	Onthophagus	Dekomposer	A, B
Coleoptera	Staphylinidae	Neobisnius	Herbivora	A, B
Orthoptera	Gryllidae	Gryllus	Herbivora	A, B
Orthoptera	Gryllotalpidae	Gryllotalpa	Herbivora	A, B
Orthoptera	Acrididae	Valanga	Herbivora	A, B

Keterangan:

A: Borrer dkk., 1996

B: Bugguide.net, 2022

Serangga yang berperan sebagai predator antara lain yaitu genus *Solenopsis*, *Brachyponera*, *Odontoponera*, *Formica*, *Pheidole*, *Camponotus*, *Aphaenogaster*, *Monomorium*, *Paratrechina*, *Podisus* dan *Labia*. Kebanyakan peranan serangga predator berasal dari famili *formicidae*. Menurut Arifin (2014) menyatakan bahwa habitat semut dipengaruhi oleh adanya faktor biotik dan abiotik. Famili *formicidae* kebanyakan menyukai tempat yang memiliki suhu tinggi. Keberadaan tumbuhan bawah juga mempengaruhi adanya semut pada ekosistem.

Peranan serangga yang selanjutnya ialah serangga herbivora yaitu genus *Sehirus*, *Xylosandrus*, *Gryllus*, *Gryllotalpa*, *Camptodes*, *Phenolia*, *Stelidota*, *Valanga* dan *Neobisnius*. Menurut Atika (2021) menyatakan bahwa serangga herbivora merupakan serangga yang makanan utamanya berupa tumbuhan. Serangga ini menjadi ancaman dikarenakan memberi dampak buruk pada tanaman berupa kerusakan maupun kerugian secara komoditas, umumnya juga disebut sebagai serangga hama. Terdapat beberapa jenis serangga herbivora seperti serangga penghisap, serangga penggerek dan pemakan dedaunan dan bunga tumbuhan.

Peranan serangga yang selanjutnya ialah serangga dekomposer yaitu genus *Aphonus* dan *Onthophagus*. Menurut Meilin dan Namsasir (2016) menyatakan bahwa serangga dekomposer merupakan serangga yang memakan tumbuhan yang sudah tua, organisme yang sudah mati atau serasah dari tumbuhan yang berfungsi untuk mengembalikan unsur hara dalam tanah. Peranan serangga dekomposer yaitu sebagai perombak bahan organik pada tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan (Martala, 2015).

Persentase peranan serangga permukaan tanah penting untuk diketahui. Guna mengetahui berapa banyak serangga yang memiliki peranan sebagai predator, herbivora dan dekomposer yang ditunjukkan pada tabel 4.3. berikut untuk hasil persentase peranan serangga pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang:

Tabel 4.3 Persentase peranan serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Peranan	Agroforestri Kopi Sederhana		Agroforestri Kopi Kompleks	
		Individu	Persentase (%)	Individu	Persentase (%)
1	Predator	628	86,99	980	89,5
2	Herbivora	90	12,46	111	10,13
3	Dekomposer	4	0,55	4	0,36
Jumlah		722	100	1095	100

Berdasarkan persentase yang diketahui nilai peranan serangga permukaan tanah yang tertinggi yaitu serangga predator dimana pada agroforestri kopi sederhana bernilai 86,99 dan pada agroforestri kopi kompleks yaitu dengan nilai persentase 89,5. Serangga permukaan tanah yang memiliki peranan predator didominasi oleh famili formicidae dengan nilai individu terbesar total 628 pada agroforestri sederhana dan 980 pada agroforestri kompleks. Menurut Haneda dan Nisfi (2020) peran semut di alam dapat memberikan pengaruh positif dan negatif terhadap hewan dan manusia. Manfaat segi positif tidak dapat secara langsung dinikmati oleh manusia misalnya perannya sebagai predator, menguraikan bahan organik, mengendalikan hama dan bahkan membantu penyerbukan. Semut secara ekonomi kurang bermanfaat langsung bagi manusia, namun bila dilihat secara

ekologi dapat bermanfaat untuk hewan lain dan tumbuhan, karena dalam rantai makanan memiliki peran yang sangat penting. Semut dapat dimanfaatkan menjadi predator untuk mengurangi hama di perkebunan. Menurut Latumahina dan Agus (2019) menyatakan bahwa keberadaan famili formicidae sangat mempengaruhi keseimbangan dan juga kestabilan dari ekosistem. Keberadaan famili formicidae mempengaruhi rantai makanan dan proses ekologi yaitu adanya pemangsa dan predasi pada ekosistem.

Persentase peranan serangga yang selanjutnya yaitu serangga herbivora dimana pada agroforestri kopi sederhana bernilai 12,46 dan pada agroforestri kopi kompleks yaitu dengan nilai persentase 10,13 yaitu genus *Sehirus*, *Xylosandrus*, *Camptodes*, *Phenolia*, *Stelidota*, *Gryllus*, *Gryllotalpa*, *Valanga* dan *Neobisnius* dengan total individu 90 pada agroforestri sederhana dan 111 pada agroforestri kompleks. Menurut Senewe (2019) menyatakan bahwa serangga herbivora memiliki interaksi yang kuat terhadap tanaman, dimana tanaman merupakan sumber makanan utama bagi serangga herbivora. Serangga heterotrof yang tidak dapat membuat makanannya sendiri tanpa adanya tumbuhan hijau yang berperan sebagai sumber energi bagi serangga herbivora. Menurut Gullan dan Cranston (2010) menyatakan bahwa serangga herbivora disebut juga fitofagus. Serangga herbivora juga disebut sebagai serangga hama dimana serangga ini memakan bagian dari tumbuhan (penggerek) pada bagian daun, bunga, batang dan buah. Selain itu, serangga herbivora juga menjadi penghisap cairan pada tanaman.

Persentase peranan serangga yang selanjutnya yaitu serangga dekomposer dimana pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,55 dan pada agroforestri kopi kompleks yaitu dengan nilai persentase 0,36 yaitu genus *Aphonus* dan

Onthophagus dengan total individu 4 pada kedua lahan agroforestri. Menurut Martala (2015) Peranan serangga dekomposer yaitu sebagai perombak bahan organik pada tanah yang dibutuhkan oleh tumbuhan. Keberadaan fauna tanah bergantung pada jumlah ketersediaan sumber yang dikonsumsi untuk kelangsungan hidup dari fauna tanah, seperti adanya bahan organik yang berkaitan dengan siklus karbon pada tanah (Priyanto, 2020).

4.2 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Yang Ditemukan pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Berdasarkan hasil identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang ditemukan 5 ordo, 11 famili dan 22 genus serangga permukaan tanah disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis komunitas serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana dan kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Komunitas	Agroforestri Kopi Sederhana	Agroforestri Kopi Kompleks
1	Jumlah Individu	722	1095
2	Jumlah Genus	19	22
3	Jumlah Famili	9	11
4	Jumlah Ordo	5	5
5	Indeks Keanekaragaman (H')	2,131	2,287
6	Indeks Dominansi	0,165	0,146
7	Indeks Kemerataan	0,443	0,447
8	Indeks Kesamaan Dua Lahan	0,58	

Keterangan: pada nilai ini menunjukkan bahwa berbeda nyata pada uji T diversity dengan nilai $P = 0,001319$

Berdasarkan data yang telah diperoleh pada tabel 4.4 menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan pada agroforestri kopi sederhana sebanyak 722 individu

dari 9 famili dan 19 genus, sedangkan pada agroforestri kopi kompleks ditemukan jumlah individu sebanyak 1095 yang terbagi dari 11 famili dan 22 genus yang ditemukan. Nilai dari indeks keanekaragaman yang diperoleh pada lahan agroforestri kopi sederhana dan kompleks di kecamatan Wonosalam memiliki nilai 2,131 pada agroforestri kopi sederhana sedangkan nilai 2,287 pada agroforestri kopi kompleks. Hasil dari nilai tersebut menunjukkan bahwa kedua lahan memiliki tingkat keanekaragaman tergolong sedang. Menurut Hendra (2015) menyatakan bahwa indeks keanekaragaman yang memiliki nilai yang masuk kedalam kategori sedang menggambarkan bahwa ekosistem yang cukup seimbang. Menurut Husamah (2016) menyatakan bahwa nilai indeks keanekaragaman kurang dari <1 termasuk kedalam kategori rendah, jika nilai indeks berkisar antara 1-3 ($1 < H' < 3$) maka nilai tersebut termasuk kedalam kategori sedang dan apabila nilai keanekaragaman lebih dari 3 ($H' > 3$) maka nilai tersebut termasuk kedalam kategori tinggi.

Faktor-faktor yang menentukan keanekaragaman pada suatu ekosistem disebabkan adanya keragaman pada jumlah spesies dan keragaman pada jumlah individu dari setiap spesies yang ditemukan pada lokasi tertentu. Ekosistem yang memiliki keanekaragaman yang tinggi disebabkan ekosistem tersebut memiliki interaksi jenis yang tinggi seperti adanya predasi, rantai makanan dan kompetisi. Ekosistem akan terjadi ketidak seimbangan apabila jumlah spesies dan fluktuasi jumlah individu dari setiap spesies relatif kecil (Maturbongs, 2016).

Analisis pada parameter selanjutnya yaitu indeks dominansi (C) diperoleh nilai pada agroforestri kopi sederhana yaitu 0,165. Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki nilai 0,146. Hal tersebut menunjukkan bahwa nilai

indeks dominansi yang rendah pada kedua lahan agroforestri. Menurut Rosalina dan Sofarini (2021) menyatakan bahwa indeks dominansi memiliki skala $0 < x < 1$, apabila nilai indeks mendekati 0 maka hal tersebut menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi dalam sebuah ekosistem tersebut, maka menjelaskan bahwa ekosistem tersebut dalam keadaan stabil. Sebaliknya, jika nilai indeks dominansi mendekati 1, maka diketahui adanya spesies yang mendominasi pada ekosistem tersebut yang menyebabkan ekosistem tersebut menjadi tidak stabil dan terjadi tekanan ekologis. Menurut (Indriyanto, 2015) Indeks dominansi merupakan parameter yang menjelaskan tingkat terpusatnya atau adanya dominansi (penguasaan) spesies pada suatu komunitas. Penguasaan spesies tersebut dapat terjadi pada satu spesies hingga banyak spesies yang ditemukan yang dapat diketahui dari nilai tinggi atau rendahnya indeks dominansi.

Analisis parameter ketiga yaitu indeks kemerataan (E) pada tabel 4.4 menunjukkan nilai indeks kemerataan serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana yaitu 0,443 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki nilai indeks kemerataan 0,447. Nilai indeks kemerataan pada kedua lahan tergolong dalam kategori sedang. Menurut Odum (1990) apabila nilai indeks kemerataan lebih rendah daripada 0,3 maka termasuk kedalam kemerataan tingkat rendah, jika nilai indeks kemerataan berada antara 0,3 – 0,6 maka termasuk kedalam kemerataan tingkat sedang, sedangkan apabila nilai indeks kemerataan antara 0,6 – 1 termasuk kedalam kemerataan tingkat tinggi.

Analisis parameter keempat yaitu indeks kesamaan dua lahan (Cs) pada tabel 4.4 menunjukkan nilai pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks memiliki nilai 0,580. Nilai tersebut menunjukkan bahwa indeks

kesamaan dua lahan pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kompleks memiliki kesamaan sedang terhadap komposisi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan. Menurut Magurran (2004) menyatakan bahwa semakin tinggi nilai indeks kesamaan dua lahan atau mendekati 1 maka diketahui komunitas dari dua lahan tersebut memiliki kesamaan yang tinggi, sedangkan apabila nilai indeks kesamaan dua lahan mendekati 0 maka kesamaan dua lahan tersebut rendah. Menurut Imam (2014) menjelaskan bahwa jumlah genus serangga tanah yang ditemukan terdapat perbedaan karena dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal dipengaruhi oleh jenis flora yang ada pada lahan tersebut, sedangkan faktor eksternal dipengaruhi oleh makanan, kelembaban, dan cahaya. Perbedaan dari kedua faktor ini memiliki naungan yang berbeda.

Hasil keanekaragaman diatas menunjukkan adanya perbedaan hasil antara agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks yang dipengaruhi oleh ekosistem pada agroforestri tersebut. Keanekaragaman serangga permukaan tanah juga dipengaruhi oleh tanaman-tanaman yang menjadi habitat dari serangga permukaan tanah. Ekosistem yang seimbang dapat diketahui dengan adanya berbagai jenis dalam suatu komunitas yang tidak mendominasi. Ekosistem seimbang terdapat dalam surah Al-an'am ayat 99 yang berbunyi sebagai berikut:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا
 نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ قِنَاطٍ دَانِيَةً وَجَدْتُمْ مِّنْ أَعْنَابٍ
 وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي ذَلِكُمْ
 لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Artinya: dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami

keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman (QS. Al-An'am [06]:99)

Telah dijelaskan dalam *Tafsir Al-Misbah* oleh Shihab (2005) bahwa ayat tersebut menunjukkan kekuasaan Allah. Ayat yang menjelaskan mengenai luasnya bukti keagungan Allah dan agar manusia memandang sekelilingnya, serta menjelaskan bahwa Allah itu maha Esa. Penjelasan yang sangat dapat dilihat dengan nyata adalah hal-hal yang terbentang di bumi, seperti pertumbuhan biji dan benih. Allah menurunkan air dari langit berupa hujan yang deras dan banyak. Allah menumbuhkan macam tumbuh-tumbuhan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau atas kehendak Allah. Tumbuhan hidup dikarenakan adanya air dan zat hara yang ada di tanah serta adanya cahaya matahari untuk keberlangsungan fotosintesis pada tumbuhan. Ayat ini menjelaskan air hujan adalah sumber air bersih bagi tanah dan matahari merupakan sumber dari kehidupan. Akan tetapi, hanya tumbuhan yang dapat menangkap sumber energi dari matahari melalui perantara klorofil yang kemudian menyerahkannya kepada manusia dan hewan dalam bentuk bahan makanan organik yang telah dibentuknya.

Firman Allah SWT dalam surah Al-An'am ayat 99 menjelaskan bahwa bermacam-macamnya tumbuhan yang hidup menjadi salah satu bukti bahwa keagungan Allah, dimana dengan adanya tumbuhan-tumbuhan tersebut banyaknya makhluk hidup lain yang bergantung dari tumbuhan tersebut. Seperti halnya serangga yang memiliki habitat serta membutuhkan tumbuhan untuk menjadi

bahan makanan. Banyaknya tumbuhan yang ada juga menyebabkan banyaknya keanekaragaman serangga pada ekosistem tersebut.

4.3 Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

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

4.3.1 Faktor Fisika Tanah

Hasil analisis faktor fisika tanah yang dilakukan pada kedua lahan agroforestri kopi sederhana dan kompleks di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang yaitu analisis suhu tanah dan kelembaban tanah terdapat pada tabel 4.5

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

No	Faktor Fisika	Agroforestri Kopi Sederhana	Agroforestri Kopi Kompleks
1	Suhu Tanah (°C)	27,82	27,66
2	Kelembaban Tanah (%)	82,22	76,11

Parameter faktor fisika tanah yaitu suhu tanah dan kelembaban tanah dimana hal tersebut dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga permukaan tanah yang ditemukan. Analisis yang pertama yaitu suhu pada tabel 4.5 diketahui pada lahan agroforestri kopi sederhana memiliki nilai suhu tanah sebesar 27,82 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks memiliki nilai 27,66. Kedua lahan tersebut memiliki nilai yang tidak jauh berbeda. Suhu pada lokasi penelitian juga

dipengaruhi oleh musim yang dimana pada pengambilan data dilakukan pada saat musim hujan. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Kramadibrata (1995) Pertumbuhan serangga umumnya berkorelasi dengan parameter suhu, meskipun korelasi antara ekosistem dengan spesies atau individu bersifat spesifik. Parameter suhu dipengaruhi adanya kelembaban sehingga kelembaban juga dapat mengatur suhu yang dikarenakan adanya interaksi yang kuat antara keduanya. Suhu dipengaruhi juga bagaimana cuaca dan iklim yang terjadi pada ekosistem atau lahan. suhu menjadi faktor penting karena suhu dapat mempengaruhi serangga tanah dimana serangga tanah bersifat ektoterm yang menunjukkan bahwa suhu sangatlah penting dalam pertumbuhan individu.

Hewan yang tergolong dalam filum arthropoda salah satunya yaitu serangga aktivitasnya dipengaruhi oleh suhu yang berbeda pada setiap spesiesnya. Suhu efisien untuk terjadinya perkembangan pada serangga tanah yaitu pada suhu 15°C (suhu minimum), 25°C (suhu optimum), 45°C (suhu maksimum). Selain itu diversitas dari serangga juga dapat menjadi acuan untuk mengetahui pengaruh faktor abiotik terhadap suatu individu dan komunitas. Parameter suhu pada sebuah habitat mempengaruhi variasi dari jenis serangga tanah dikarenakan titik optimum pada setiap serangga tanah berbeda-beda (Jumar, 2000).

Parameter fisika yang kedua yaitu kelembaban tanah. Berdasarkan tabel 4.5 diketahui kelembaban pada agroforestri kopi sederhana bernilai 82,22% . Sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 76,11%, selisih pada kedua lahan tersebut sebesar 6,11%. Menurut Jumar (2000) serangga membutuhkan kadar air serta kelembaban dengan nilai tertentu untuk beraktivitas. Distribusi serangga juga dipengaruhi oleh kelembaban tanah yang tinggi dan juga

perkembangan dari serangga tersebut. Menurut Hamas (2019) kelembaban tanah yang efektif untuk kehidupan serangga ialah antara 60% hingga 90%.

Kelembaban tanah mempunyai keterkaitan dengan populasi serangga permukaan tanah, karena pada kondisi tanah kering dapat menyebabkan ancaman terhadap keberlangsungan hidup serangga permukaan tanah. Tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat dipengaruhi oleh ketinggian tanaman peneduh, yang mengurangi jumlah cahaya yang masuk, sehingga menghasilkan suhu rendah tetapi memiliki tingkat kelembaban yang tinggi pada tempat tersebut (Setiawati *dkk.*, 2021). Menurut Suyono dan Sudarmadi (1997) menjelaskan kelembaban tanah terjadi dikarenakan jumlah air yang tersimpan diantara permukaan hingga dalam tanah. Kelembaban juga disebabkan adanya penguapan melalui permukaan tanah, transpirasi dan juga perkolasi. Hal tersebut terjadi pada lokasi penelitian agroforestri kopi sederhana dimana pengambilan parameter dilakukan setelah terjadinya hujan. sehingga nilai parameter kelembaban tanah ada agroforestri kopi sederhana lebih tinggi dibandingkan agroforestri kopi kompleks. Kelembaban tanah juga dipengaruhi adanya naungan atau pohon peneduh dimana pohon tersebut menyebabkan suhu yang rendah dan juga memiliki nilai kelembaban yang tinggi.

4.3.2 Faktor Kimia Tanah

Hasil analisis faktor kimia tanah yang dilakukan pada kedua lahan agroforestri kopi sederhana dan kompleks di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang yaitu analisis pH tanah, C-Organik, N total, C/N rasio, bahan organik, fosfor dan kalium terdapat pada tabel 4.6

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

No	Faktor kimia tanah	Agroforestri kopi sederhana	Keterangan*	Agroforestri kopi kompleks	Keterangan*
1	pH	6,53	Sedang	6,29	Sedang
2	C-Organik	4,57	Tinggi	4,71	Tinggi
3	N-total	0,38	Sedang	0,377	Sedang
4	C/N rasio	11,67	Sedang	12,33	Sedang
5	Bahan organik	7,81	Tinggi	8,09	Tinggi
6	Fosfor	9,18	Rendah	8,75	Rendah
7	Kalium	0,46	Sedang	0,66	Tinggi

Keterangan: *: Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang

Parameter faktor kimia tanah yang pertama yaitu pH tanah dengan memperoleh hasil nilai 6,53 pada agroforestri kopi sederhana dan nilai 6,29 pada agroforestri kopi kompleks. Nilai pH pada kedua lahan memiliki keterangan sedang atau netral. Menurut Falahuddin (2015) menyatakan bahwasannya pH pada tanah sangat mempengaruhi kehidupan hewan yang ada di dalam tanah. Hewan tanah tidak dapat hidup pada lingkungan yang memiliki pH tanah yang terlalu basa ataupun asam.

Parameter pH tanah dapat mempengaruhi adanya nutrisi pada tanah dan juga berpengaruh kepada biota tanah. pH tanah juga menjadi penentu adanya tingkat dekomposisi dalam tanah, nitrifikasi dan juga keanekaragaman organisme yang ada didalamnya. Keanekaragaman serangga tanah dipengaruhi oleh pH tanah dimana apabila pH tanah menurun maka keanekaragaman serangga tanah juga akan cenderung menurun (Kinasih, 2017).

Parameter kimia selanjutnya yaitu C-Organik berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai C-Organik pada agroforestri kopi sederhana bernilai 4,57% sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 4,71%. Nilai C-Organik pada

kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria tinggi. Menurut Nurrohman (2018) menjelaskan bahwa kandungan C-Organik yang terdapat pada tanah menggambarkan kualitas tanah tersebut. Kandungan C-Organik pada tanah dapat diketahui kadar tingkatannya dengan nilai C-Organik kurang dari 2% maka tergolong rendah, sedangkan ketika nilai C-Organik antara 2,1 – 3% maka tergolong sedang, jika nilai C-Organik berada diantara 3,1 – 5% maka tergolong tinggi dan jika nilai C-Organik melebihi 5% maka tergolong sangat tinggi. Menurut Arthawidya (2017) bahwa C-Organik terjadi penurunan ketika adanya proses dekomposisi oleh mikroorganisme tanah yang menjadi pengurai dan khususnya mengkonsumsi bahan organik yang ada pada tanah dengan terjadinya peningkatan yang tinggi dalam laju mineralisasi bahan organik.

Parameter kimia selanjutnya yaitu N-total berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata N-total pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,380% sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 0,377%. Nilai N-total pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria sedang. Menurut Sulaeman (2005) apabila nilai N bernilai kurang dari 0,1 maka dinyatakan sangat rendah, jika nilai N menunjukkan nilai antara 0,1 – 0,20 maka dinyatakan rendah, sedangkan apabila nilai N berkisar antara 0,2 – 0,50 maka dinyatakan sedang, apabila nilai N menunjukkan antara 0,51 – 0,75 maka N tersebut dinyatakan tinggi dan nilai N dinyatakan sangat tinggi apabila memiliki nilai lebih dari 0,75. Menurut Isnaini (2006) unsur yang penting dalam tanah yaitu Nitrogen untuk keberlangsungan hidup serangga tanah. Nitrogen berasal dari bahan organik seperti sisa-sisa tanaman, hewan dan juga mikroorganisme.

Parameter kimia selanjutnya yaitu C/N rasio berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata C/N rasio pada agroforestri kopi sederhana bernilai 11,67 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 12,33. C/N rasio pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria sedang. Menurut Laboratorium Unit Pelaksana Teknik Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang (2022) menyatakan bahwa apabila nilai C/N rasio kurang dari 5 tergolong dalam kategori sangat rendah, nilai C/N rasio antara 5 – 10 tergolong dalam kategori rendah, jika nilai C/N rasio antara 11 – 15 tergolong dalam kategori sedang, nilai C/N rasio antara 16-20 tergolong dalam kategori tinggi dan apabila nilai C/N rasio lebih dari 20 maka dinyatakan nilai C/N rasio tergolong sangat tinggi. Menurut Sari (2015) nilai C/N rasio yang berada kurang dari 15 dapat menguntungkan tanaman dimana hal tersebut merupakan efek proses mineralisasi yang terjadi. Hal ini juga memungkinkan tanaman mendapatkan unsur hara yang tercukupi.

Parameter kimia selanjutnya yaitu bahan organik berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata bahan organik pada agroforestri kopi sederhana bernilai 7,81% sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 8,09%. Nilai bahan organik pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria tinggi. Menurut Hanifah (2005) menyatakan bahwa terdapat dua sumber penyusun adanya bahan organik yaitu sumber primer dan sekunder. Sumber primer yang dimaksud ialah adanya serasah tanaman yang menjadi penyusun bahan organik, sedangkan pada sumber sekunder terjadi karena adanya pemberian pupuk kandang, pupuk hijau, pupuk kompos. Hal tersebut juga sesuai dengan nilai bahan organik yang ada pada agroforestri kopi kompleks yang menunjukkan nilai lebih

tinggi dikarenakan beragamnya tanaman rerumputan hingga penaung sehingga serasah tanaman lebih banyak dibandingkan agroforestri kopi sederhana.

Parameter kimia selanjutnya yaitu fosfor (P), berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata fosfor pada agroforestri kopi sederhana bernilai 9,18 ppm sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 8,75 ppm. Nilai fosfor pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria rendah. Menurut Laboratorium Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali Lawang (2022) menyatakan bahwa apabila nilai fosfor kurang dari 5 tergolong dalam kategori sangat rendah, nilai fosfor antara 5-10 tergolong dalam kategori rendah, jika nilai fosfor antara 11 – 15 tergolong dalam kategori sedang, nilai fosfor antara 16 – 20 tergolong dalam kategori tinggi dan apabila nilai fosfor lebih dari 20 maka dinyatakan nilai fosfor tergolong sangat tinggi. Menurut Sitorus (2017) fosfor yang ada pada tanah ditemukan dalam dua bentuk yaitu organik dan anorganik. Bentuk fosfor organik umumnya berasal dari sisa tumbuhan atau fauna yang mati dan terdekomposisi sedangkan fosfor anorganik berasal dari pupuk fosfor.

Parameter kimia selanjutnya yaitu kalium (K), berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa nilai rata-rata kalium pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,44 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 0,66. Nilai kalium pada kedua lahan tersebut termasuk kedalam kriteria tinggi. Menurut Punuindoong (2021) kalium menjadi salah satu unsur hara utama yang dibutuhkan oleh tanaman serta berfungsi untuk menyuburkan tanah. Menurut Subandi (2013) menyatakan bahwa unsur kalium banyak dibutuhkan oleh tanaman yang akan membuat tanaman tumbuh dan bereproduksi secara optimal. Kalium juga menjadi penentu

kuantitas dan kualitas hasil tanaman dikarenakan kalium berperan dalam proses dan translokasi fotosintesis, sintesis protein, peningkatan ketahanan tumbuhan yang berasal dari faktor biotik maupun abiotik dan menjadi perbaikan kondisi fisika pada tumbuhan.

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari perbedaan kandungan pada analisis faktor fisika dan kimia pada tanah yang disebabkan adanya perbedaan pengelolaan lahan. Tanah pada lahan memiliki kandungan yang berbeda seperti adanya kandungan kalium yang tinggi. Selain itu perbedaan pengelolaan lahan juga membedakan kandungan dan kualitas tanah yang bisa ditumbuhi oleh beberapa macam tanaman. Allah menjelaskan adanya bermacam tumbuhan yang tumbuh pada muka bumi ini dalam surah Thaahaa ayat 53 yaitu sebagai berikut.

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَوَسَّلَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّىٰ ٥٣

Artinya: yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam. (Q.S. Thaahaa [20]:53)

Telah dijelaskan dalam *Tafsir Ibnu Katsir* (2004) pada potongan ayat “Yang telah menjadikanmu bumi sebagai hamparan”. Maksud dari hamparan yaitu hamparan yang kalian tinggal, berdiri dan tidur di atasnya serta melakukan perjalanan di atasnya. Allah menurunkan hujan serta menumbuhkan berbagai macam tumbuh-tumbuhan dan buah-buahan baik yang asam, manis maupun pahit dan berbagai macam lainnya. Dalam proses tumbuhnya tanaman disebabkan oleh adanya air hujan yang telah turun ke bumi. Hal tersebut juga menggambarkan bahwa tanah juga memiliki peranan penting dalam proses tumbuhnya tanaman.

4.4 Uji Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

Hasil analisis korelasi faktor fisika dan kimia tanah berupa suhu, kelembaban tanah, bahan organik, pH, N Total, C/N rasio, C-Organik, Fosfor (P) dan Kalium (K). pada keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lahan agroforestri di kecamatan Wonosalam kabupaten Jombang pada tabel 4.7:

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

Genus	Faktor fisika dan kimia tanah								
	T	KT	pH	C-Or	N-total	C/N	BO	P	K
X1	0,300	0,104	-0,017	0,699	-0,266	0,684	0,715	-0,570	0,802
X2	0,546	0,304	0,178	0,735	-0,466	0,758	0,730	-0,718	0,370
X3	-0,092	-0,304	-0,422	0,293	-0,121	0,329	0,323	-0,339	0,979
X4	-0,354	-0,929	-0,826	-0,612	0,037	-0,465	-0,591	-0,180	0,589
X5	0,206	0,287	0,220	0,801	-0,121	0,700	0,797	-0,352	0,610
X6	0,204	0,465	0,771	-0,009	0,363	-0,204	-0,056	0,335	-0,886
X7	0,285	-0,500	-0,268	-0,115	0,041	-0,094	-0,096	-0,550	0,600
X8	0,255	-0,168	-0,090	0,486	-0,076	0,441	0,496	-0,592	0,878
X9	0,175	-0,604	-0,403	-0,342	0,042	-0,274	-0,317	-0,438	0,490
X10	-0,120	0,217	0,620	-0,022	0,483	-0,250	-0,092	0,407	-0,678
X11	-0,008	-0,604	-0,558	-0,073	-0,042	0,000	-0,039	-0,447	0,914
X12	0,262	0,521	0,287	-0,059	-0,339	0,044	-0,064	0,115	-0,896
X13	0,031	-0,503	-0,498	0,081	-0,091	0,142	0,114	-0,486	0,964
X14	-0,023	0,145	0,148	-0,492	0,086	-0,454	-0,494	0,407	-0,829
X15	0,029	0,030	0,703	0,058	0,799	-0,297	-0,003	0,237	-0,218
X16	0,160	0,118	0,178	0,684	-0,036	0,570	0,668	-0,382	0,610
X17	-0,172	0,387	0,166	-0,119	-0,145	-0,062	-0,135	0,438	-0,778
X18	0,459	0,287	0,234	0,459	-0,094	0,408	0,485	-0,340	0,344
X19	-0,241	-0,352	-0,603	0,162	-0,214	0,270	0,203	-0,228	0,937
X20	0,272	-0,381	-0,574	-0,282	-0,572	0,000	-0,253	-0,607	0,156
X21	-0,474	-0,152	-0,414	0,210	-0,090	0,252	0,229	0,126	0,645
X22	0,096	-0,585	-0,408	-0,477	0,081	-0,398	-0,449	-0,276	0,326

Keterangan: Angka tebal= nilai tertinggi, X1= Solenopsis, X2= Valanga, X3= Brachyponera, X4= Odontoponera, X5= Camptodes, X6= Formica, X7= Pheidole, X8= Gryllus, X9= Sehirus, X10= Labia, X11= Stelidota, X12= Phenolia, X13= Aphaenogaster, X14= Xylosandrus, X15= Aphonus, X16= Monomorium, X17= Camponotus, X18= Onthophagus, X19= Paratrechina, X20= Neobisnius, X21= Gryllotalpa, X22= Podisus, T= suhu, KT= kelembaban tanah, pH= pH, C-or= C organik, Ntot= N total, C/N= C/N rasio, BO= bahan organik, P= fosfor, K= kalium

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter suhu pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Valanga* dengan nilai 0,546. Berdasarkan dari hasil tersebut menunjukkan nilai korelasi yang positif atau berbanding lurus. Artinya semakin tinggi suhu maka jumlah individu *Valanga* semakin tinggi juga. Hal ini sesuai dengan pernyataan Utari (2017) bahwa suhu lingkungan mempengaruhi laju metabolisme dari serangga. Jika suhu terlalu tinggi atau rendah maka hal tersebut akan menyebabkan terganggunya kelangsungan hidup dari serangga.

Hasil uji korelasi yang kedua yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan kelembaban tanah pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Odontoponera* dengan nilai -0,929. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara kelembaban tanah dengan genus *Odontoponera* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi kelembaban tanah maka semakin rendah jumlah individu dari genus *Odontoponera*. Menurut Utari (2017) menjelaskan bahwa tidak hanya suhu yang menjadi faktor penunjang populasi serangga tanah, kelembaban tanah juga menjadi faktor tersebut. Bahan organik yang ada pada tanah juga dipengaruhi oleh kelembaban selaku sumber utama nutrisi bagi serangga tanah. Metabolisme maupun aktivitas serangga juga dipengaruhi oleh adanya kelembaban dimana kondisi ideal kelembaban berada pada nilai 70 – 100%.

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter pH pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Odontoponera* dengan nilai -0,826. Menurut Schober (2018) menyatakan bahwa nilai tersebut

menjelaskan bahwa korelasi tersebut kuat dan memiliki nilai negatif, hal tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara pH dan genus *Odontoponera* adalah berbanding terbalik. Berdasarkan pernyataan tersebut korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi pH maka semakin rendah jumlah individu dari genus *Odontoponera*. Menurut Falahudin (2015) menyatakan bahwasannya pH pada tanah sangat mempengaruhi kehidupan hewan yang ada didalam tanah. Hewan tanah tidak dapat hidup pada lingkungan yang memiliki pH tanah yang terlalu basa ataupun asam.

Hasil uji korelasi yang keempat yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan C-Organik pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Camptodes* dengan nilai 0,801. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara C-Organik dengan genus *Camptodes* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi C-Organik maka semakin tinggi jumlah individu dari genus *Camptodes*. Keberadaan serangga tanah juga menjadi perombak bahan organik yang menentukan adanya unsur hara dalam menyuburkan tanah. Tanah akan menjadi subur apabila kandungan bahan organik pada tanah sangat tinggi (Agustinawati, 2016).

Hasil uji korelasi yang kelima yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan N-total pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Monomorium* dengan nilai 0,799. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara N-total dengan genus *Monomorium* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi N-total maka semakin tinggi jumlah individu dari genus

Monomorium. Menurut Yuniarti (2017) menyatakan bahwa apabila semakin asam kondisi tanah maka akan mempengaruhi tinggi dan rendahnya nitrogen yang ada pada tanah tersebut. Proses nitrifikasi akan terjadi pada tanah yang disebabkan oleh nitrogen juga akan mempengaruhi keberadaan serangga tanah.

Hasil uji korelasi yang keenam yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan C/N rasio pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Valanga* dengan nilai 0,758. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara C/N rasio dengan genus *Valanga* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi C/N rasio maka semakin tinggi jumlah individu dari genus *Valanga*. Menurut Harahap (2016) menyatakan bahwa ketika kandungan C/N rasio pada tanah semakin tinggi maka populasi serangga semakin meningkat jumlahnya. Hal tersebut terjadi karena jumlah bahan organik yang menjadi sumber energi bagi serangga meningkat. Menurut Sulistyorini (2021) menyatakan bahwa unsur C/N rasio merupakan faktor kimia yang menggambarkan terjadinya proses dekomposisi dan mineralisasi yang terjadi pada bahan organik dan juga sisa dari tanaman.

Hasil uji korelasi yang ketujuh yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan bahan organik pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Camptodes* dengan nilai 0,797. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara bahan organik dengan genus *Camptodes* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi bahan organik maka semakin tinggi jumlah individu dari genus *Camptodes*. Menurut pernyataan Suin (2003) menyatakan

bahwa kepadatan organisme tanah disebabkan adanya bahan organik yang berasal dari sisa tumbuhan dan juga hewan yang telah terdekomposisi. Apabila semakin tinggi bahan organik pada tanah maka akan semakin tinggi pula keanekaragaman organisme tanah tersebut.

Hasil uji korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan parameter fosfor (P) pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Valanga* dengan nilai -0,718. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara fosfor dengan genus *Valanga* memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif atau berbanding terbalik. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi fosfor maka semakin rendah jumlah individu dari genus *Valanga*. Menurut Gunawan (2019) menyatakan bahwa kandungan fosfor ini berasal dari bahan organik dan mineral yang berada pada tanah yang terdekomposisi. Jumlah keberadaan fosfor ini mempengaruhi keanekaragaman serangga pada tanah.

Hasil uji korelasi yang terakhir yaitu antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan kalium (K) pada tabel 4.7 memperoleh nilai tertinggi pada genus *Brachyponera* dengan nilai 0,979. Berdasarkan hasil tersebut menjelaskan bahwa nilai korelasi antara kalium dengan genus *Brachyponera* memperlihatkan hubungan korelasi yang positif atau berbanding lurus. Korelasi menunjukkan bahwa semakin tinggi kalium maka semakin tinggi jumlah individu dari genus *Brachyponera*. Menurut Subandi (2013) menyatakan bahwa unsur kalium banyak dibutuhkan oleh tanaman yang akan membuat tanaman tumbuh dan bereproduksi secara optimal. Kalium juga menjadi penentu kuantitas dan kualitas hasil tanaman dikarenakan kalium berperan dalam proses dan translokasi fotosintesis, sintesis protein, peningkatan ketahanan tumbuhan yang berasal dari

faktor biotik maupun abiotik dan menjadi perbaikan kondisi fisika pada tumbuhan.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

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

1. Genus serangga permukaan tanah yang diperoleh pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di kabupaten Jombang kecamatan Wonosalam berjumlah 22 genus yaitu, Solenopsis, Brachyponera, Odontoponera, Formica, Pheidole, Aphaenogaster, Monomorium, Camptopnotus, Paratrechina, Sehirus, Podisus, Labia, Xylosandrus, Camptodes, Phenolia, Stelidota, Aphonus, Onthophagus, Neobisnius, Gryllus, Gryllotalpa dan Valanga
2. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana sebesar 2,131 dan agroforestri kopi kompleks bernilai 2,287. Indeks dominansi serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana memperoleh hasil 0,165 sedangkan pada agroforestri kopi kompleks bernilai 0,146. Nilai indeks kemerataan serangga permukaan tanah pada agroforestri kopi sederhana bernilai 0,443 sedangkan nilai kemerataan pada agroforestri kopi kompleks yaitu 0,447. Nilai indeks kesamaan dua lahan pada agroforestri sederhana dan agroforestri kopi kompleks bernilai 0,580.
3. Sifat fisika dan kimia tanah pada agroforestri sederhana memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,82, kelembaban tanah 82,22, pH 6,53, C-Organik 4,57, N-total 0,380, C/N rasio 11,67, Bahan Organik 7,81, Kalium 9,18, dan fosfor 0,46,

sedangkan pada agroforestri kompleks memiliki nilai rata-rata yaitu suhu 27,66, kelembaban tanah 76,11, pH 6,29, C-Organik 4,71, N-total 0,377, C/N rasio 12,33, Bahan Organik 8,09, Kalium 8,75, dan fosfor 0,66.

4. Korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks memiliki korelasi yang kuat antara suhu dengan genus *Valanga*, kelembaban tanah dengan *Odontoponera*, pH dengan *Odontoponera*, C-organik dengan *Camptodes*, N-total dengan *Aphonus*, C/N rasio dengan *Valanga*, bahan organik dengan *Camptodes*, P (fosfor) dengan *Valanga* dan K (kalium) dengan *Brachyponera*.

5.2 Saran

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

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinawati, Moh. Hibban Toana, & Abd. Wahid. 2016. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) dengan Sistem Pertanaman yang berbeda di Kabupaten Sigi. *J. Agrotekbis*. 4(1): 8-15.
- Allen, H. R. 2017. Biology and Behavior of the Asian Needle Ant, *Brachyponera chinensis* (Emery). *Doctoral dissertation*. Clemson University.
- Amin, M.H. 2007. *Al-Qur'an dan Semut. Inspirasi al-Qur'an dalam Membangun Algoritma Ant*. Malang : UIN Press.
- Arifin, Irfanul. 2014. Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) pada Berbagai Subzona Hutan Pegunungan di Sepanjang Jalur Pendakian CibodasTaman Nasional Gunung Gede-Pangrango (TNGGP). *BIOMA*. Vol. 10. No.2.
- Arthawidya, Jalu, Endro Sutrisno & Sri Sumiyati. 2017. Analisis Komposisi Terbaik dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Kulit Buah Pisang, Sayuran dan Kotoran Sapi dengan Parameter C-Organik, N-Total, Phospor, Kalium dan C/N Rasio Menggunakan Metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol.6. No.3.
- Atika, N. 2021. Peranan Semut Terhadap Populasi Serangga Herbivora Pada Pertanaman Timun (*Cucumis Sativus* L.). *Doctoral Dissertation*. Universitas Hasanuddin.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Jombang. 2020. <https://jombangkab.bps.go.id/>. Diakses tanggal 20 januari 2022.
- Bappeda. 2018. *Potensi Dan Produk Unggulan Jawa Timur*. Kabupaten Jombang.
- Borror, D.J. Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Serangga Edisi Keenam*. Terjemalah Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Brugnera, Ricardo et al. 2020. Taxonomy Of Widespread Neotropical Species Of *Podisus* Herrich-Schäffer (Hemiptera: Pentatomidae: Asopinae): Redescription Of *P. Distinctus* (Stål, 1860) And Revalidation Of *P. Fuscescens* (Dallas, 1851). *Zootaxa*. Vol. 3. No. 7.
- Delsinne, Thibaut et al.,2012. High species turnover of the ant genus *Solenopsis*(Hymenoptera :Formicidae) along an altitudinal gradient in the EcuadorianAndes, indicated by a combined DNA sequencingand morphological approach. *Invertebrate Systematics*. Vol. 26 (457–469)
- Elzinga, Richard J. 2004. *Fundamental of Entomology*, Sixth Edition. Department of Entomology. Kansas State University Person Prentice Hall.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Falahudin, I, Pane, R.E dan Mawar, E. 2015. Identifikasi Serangga Ordo Coleoptera Pada Tanaman Mentimun (*Cucumis sativus*) Di Desa Tirta Mulya Kecamatan Makarti Jaya kabupaten Banyuasin II. *Jurnal Biota* Vol. 1, No. 1.
- Firdaus, Nugraha, dkk., 2013. *Status riset agroforestri di indonesia*. Ciamis: Balai penelitian teknologi agroforestry.
- Fisher, Brian L., & Stefan P. Cover. 2007. *Ants of North America (A Guide to The Genera)*. London: University of California Press.

- Google, Earth. 2022. Explore Search and Discover. <Http://www.earthgoogle.com>. Diakses tanggal 19 Januari 2022.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. 2014. *The Insects: An Outline Of Entomology*. John Wiley & Sons.
- Gunawan, Nurheni Wijayanto dan Sri Wilarso Budi, R. 2019. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis *Eucalyptus* Sp. *Jurnal Silvikultur Tropika* 10(2): 63-69.
- Hadi, H., Mochammad, Udi, dan Rully Rahadian. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Hairiah, K., Sardjono, M. A., & Sabarnurdin, S. 2003. *Pengantar Agroforestri*. World Agroforestry Centre.
- Hamas, N. F. E. 2019. Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Biologi Tanah (Ekologi dan Mikrobiologi Tanah)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Haneda, Noor Farikhah dan Nisfi Yuniar. 2020. Peranan Semut di Ekosistem Transformasi Hutan Hujan Tropis Dataran Rendah. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol. 14. No. 16.
- Harahap, Annisa Ika Pratiwi, Muhajir Utomo, Sri Yusnaini dan Syamsul Arif. 2016. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Pemupukan Nitrogen Terhadap Keanekaragaman dan Populasi Mesofauna Pada Serasah Tanaman Padi Gogo (*Oryza sativa*) Musim Tanam ke-46. *J. Agrotek Tropika*. 4(1): 92.
- Harun, Marinus K. 2014. *Agroforestry Berbasis Jelutung Rawa*. Bogor: Forda Press.
- Hendra, H., Irsan, C., & Priadi, D. (2015). Arthropoda Pada Varietas Padi Di Lahan Organik di Desa Tegal Binangun Kecamatan Plaju Kelurahan Plaju Darat Palembang. *Jurnal Penelitian Sains*, 17(3), 97–101
- Husamah, dkk., 2017. *Ekologi Hewan Tanah (Teori dan Praktik)*. Malang: Universitas Muhammadiyah Malang.
- Husamah, H., Rohman, F., & Sutomo, H. 2016. Pengaruh C-Organik dan kadar air tanah terhadap jumlah jenis dan jumlah individu Collembola sepanjang daerah aliran sungai Brantas Kota Batu. *Research Report*.
- Ibnu Katsir, Ghoffar, M. A., Mu'thi, A., & Ihsan Al-Atsari, A. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir* (M. Y. Harun (ed.)). Pustaka Imam Asy-Syafi'i.
- Indriyanto. 2015. *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Jumar, 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Renika Cipta..
- Kastawi, Yusuf, dkk., 2005. *Zoologi Avertebrata*. Malang: UM Press.
- Kinasih, Ida., Tri Cahyanto dan Zhia Rizki Ardian. 2017. Perbedaan Keanekaragaman dan Komposisi Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Zonasi di Hutan Gunung Geulis Sumedang. Volume X (2) : 19-31.
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Landi, L., Gómez, D., Braccini, C. L., Pereyra, V. A., Smith, S. M., & Marvaldi, A. E. 2017. Morphological and molecular identification of the invasive *Xylosandrus crassiusculus* (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and its South American range extending into Argentina and

- Uruguay. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(3), 344-349.
- Latifatus. 2016. Keanekaragaman dan Dominansi Jenis Semut (Formicidae) di Hutan Musim. *Biota*. Vol 1. No. 2.
- Latumahina, F.S. 2011. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Keanekaragaman Semut Alam Hutan Lindung Gunung Nona Ambon. *Jurnal Agroforesti*. Volume 6. Nomor 1.
- Latumahina, Fransina S. & Agus Ismanto. 2019. Pengaruh Alih Fungsi Lahan terhadap Keanekaragaman Semut dalam Hutan Lindung Gunung Nona-Ambon. *Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi*. Vol. 8. No.1.
- Leong, Chi-Man, Cung-Chi-Lin, Shiu-Feng Shiao & Seiki Yamane. 2017. Records of *Odontoponera denticulata* (F. Smith, 1858) (Hymenoptera: Formicidae) from Taiwan, with a Note on Sculptural Variation in Workers. *Japanese Society of Sistematic Entomology*. Vol.23. No.1.
- Lilies, S.C. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Scientific, Malden, MA.
- Martala, Sari. 2015. Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretum dan Komplek Kampus UNILAK dengan Luas 9,2 Ha). *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.2. No.2.
- Maturbongs, M. R., Sisca. E., 2016. Komposisi, Kepadatan Dan Keanekaragaman Jenis Gastropoda Di Kawasan Mangrove Pesisir Pantai Kambapi Pada Musim Peralihan I. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU- Ternate)*. Volume 9 Edisi 2
- Meilin, Araz & Nasamsir. 2016. Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. Vol.1. No.1.
- Nuraeni, Sitti dan Nataniel Mangesu. 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Hutan Alam di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Jurnal Satria Seri Ilmu Pengetahuan Alam* Edisi XXXII
- Nurrohman, Endrik, Abdulkadir Rahardjanto & Sri Wahyuni. 2017. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-organik *Organophosphat* Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*. Vol.4. No.1.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah: Tjahyono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pariyanto, Endang Sulaiman & Bahlul Ihdana. 2020. Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Perkebunan Kopi Desa Batu Kalung Kecamatan Muara Kemumu Kabupaten Kepahiang. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*. Vol.2. No.2.
- Prakoso, B. 2017. Biodiversitas belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) pada agroekosistem (*Zea mays L.*) dan ekosistem hutan tanaman. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 34(2), 80-88.
- Punuindoong, S., Sinolungan, M. T., & Rondonuwu, J. J. (2021). Kajian Nitrogen, Fosfor, Kalium Dan C-Organik Pada Tanah Berpasir Pertanaman Kelapa Desa Ranoketang Atas. *Soil Environmental*, 21(3), 6-11.
- Rahardjo, Pudji. 2017. *Berkebun Kopi*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Resh, Vincent. H dan Ring T. Carde. 2003. *Encyclopedia of Insects*. Elsevier Science (USA): Academic Press.
- Rizwan, Muhammad. 2021. *Budi Daya Kopi*. Jakarta: Azka Pustaka
- Rosalina, D., & Sofarini, D. 2021. Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Rukam Kabupaten Bangka Barat. *EnviroScienteeae*, 17(2), 57-61.
- Sari, Martila. 2015. Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretum dan Komplek Kampus UNILAK dengan Luas 9,2 Ha). *Bio Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol.2. No.3.
- Sayekti, Raras. 2020. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. *Skripsi*. Program Studi Biologi UIN Malang
- Schober, P., Schwarte, L. A., & Boer, C. 2018. Correlation coefficients: Appropriate use and interpretation. *Anesthesia and Analgesia*, 126(5), 1763–1768.
- Schowalter, T.D., 2011. *Insect Ecology An Ecosystem Approach 3th edition*. Academic press
- Senewe, Rein Estefanus. 2019. Preferensi Serangga Herbivora *Henosepilachna* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) terhadap Beberapa Jenis Tanaman Budidaya. *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol. 15. No.1.
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. 2021. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Di Kawasan Bukit Gatan Kabupaten Musi Rawas. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 3(2), 65-70.
- Sharaf, M. R., & Aldawood, A. S. 2012. Ants of the genus *Solenopsis* Westwood 1840 (Hymenoptera: Formicidae) in the Arabian Peninsula with description of a new species, *Solenopsis elhawagryi*. *PLoS one*, 7(11),
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Quran)*. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab, M. Q. 2005. *Tafsir Al-Mishbah (Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Quran)*. Jakarta: Lentera Hati
- Siregar, A.Z. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU Press.
- Sitorus, J. S. (2017). Penentuan Kadar Fosfor sebagai P₂O₅ Total pada Pupuk Anorganik Padat dengan Metode Spektrofotometer Visible. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan
- Southwood, T.R.E. 1980. *Ecological Methods: with particular reference to the study of insect population*. Second Edition. New York: Champan and Hall.
- Stan. Melania. 2019. The first record of *Stelidota geminata* (Coleoptera, Nitidulidae) in Romania. *The Journal of Grigore Antipa National museum of National History*. 62(1): 57-60.
- Subandi. 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. Vo.6. No.1.
- Suin, Nurdin Muhammad. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press.

- Sulaeman, Suparto, dan Eviati. 2005. *Petunjuk teknis: Analisis kimia tanah, tanaman air dan pupuk*. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sulistiyorini, E., Widyastuti, R., & Santoso, S. 2021. Kelimpahan Fauna Tanah pada Ekosistem Pascabakar Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(3), 362-369.
- Suwarto, Yuke Octavianty dan Silvia Hermawati. 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Suyono dan Sudarmadi, 1997. *Hidrologi Dasar*. Fakultas Geografi. Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Swift, M dan D Bignell. 2001. *Metode Standar Pengkajian Tanah Keanekaragaman Hayati dan Penggunaan Tanah Praktek*. Bogor: Pusat Internasional untuk Penelitian di Asia Program Penelitian Regional Agroforestri Tenggara.
- Triphelorn, D.J., , C.A., Johnson, N.F., 2005. *Introduction of the Study of Insect 7th Edition*.
- Utari, V., Ekyastuti, W., & Oramahi, H. A. 2017. Kondisi Seranggan Serangga Hama Pada Bibit Bakau (*Rhizopora Apiculata* Bl) Di Pup Pt. Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Barat. *jurnal hutan lestari*, 5(4).
- Utomo, Muhajir. 2016. *Ilmu Tanah Dasar-Dasar dan Pengelolaan*. Jakarta: Kencana.
- Yuliani, Yeni, dkk., 2017. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Beberapa Tipe Habitat di Lawe Cimanok Kecamatan Kluet Timur Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*.
- Yuniarti, Anni, Abraham Suridikusumah & Jukfri Unedo Gultom. 2017. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair terhadap pH, N-Total, C-Organik, dan hasil pakcoy pada inceptisols. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ*.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil perhitungan keanekaragaman

Tabel 1. Hasil analisis keanekaragaman seranggapermukaan tanah menggunakan aplikasi Past 3.14

	sederhana	kompleks
Taxa_S	19	22
Individuals	722	1095
Dominance_D	0,1652	0,1468
Simpson_1-D	0,8348	0,8532
Shannon_H	2,131	2,287
Evenness_e^H/S	0,4434	0,4476
Brillouin	2,08	2,244
Menhinick	0,7071	0,6648
Margalef	2,735	3,001
Equitability_J	0,7238	0,74
Fisher_alpha	3,576	3,9
Berger-Parker	0,3061	0,2968
Chao-1	20,5	22

Tabel 2. Perhitungan indeks kesamaan dua lahan (Cs) Sorensen

Genus	Sederhana	Kompleks
Solenopsis	103*	325
Valanga	9*	11
Brachyponera	16*	49
Odontoponera	79*	130
Camptodes	1*	14
Formica	122	68*
Pheidole	1*	19
Gryllus	15*	52
Sehirus	0*	3
Labia	28	13*
Stelidota	0*	4
Phenolia	28	3*
Aphaenogaster	4*	110
Xylosandrus	32	13*
Aphonus	3	2*
Monomorium	48*	103
Camponotus	221	140*
Onthophagus	1*	2
Paratrechina	2*	15
Neobisnus	5*	6
Gryllotalpa	0*	5
Podisus	4*	8

$$J = 103+9+16+79+1+68+1+15+0+13+0+3+4+13+2+48+140+0+1+2+5+0+4$$

$$= 527$$

diketahui

$$J = 527$$

$$a = 722$$

$$b = 1095$$

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

$$= 2 (527) / (722+1095)$$

$$= 1.054 / 1.817$$

$$= 0,580$$

Tabel 3. Uji T diversity menggunakan aplikasi Past 3.14

Shannon index			
Sederhana		Kompleks	
H:	2,1311	H:	2,2873
Variance:	0,0013755	Variance:	0,00097997
t:	-3,2175		
df:	1586,3		
p(same):	0,001319		

Simpson index			
Sederhana		Kompleks	
D:	0,16518	D:	0,14676
Variance:	6,11E-05	Variance:	3,91E-05
t:	1,8394		
df:	1529,3		
p(same):	0,066046		

Lampiran 2 Hasil pengamatan faktor fisika dan kimia

Tabel 4. Hasil pengamatan faktor fisika dan kimia tanah

Faktor Abiotik	Agroforestri Sederhana			Rata- rata	Agroforestri Kompleks			Rata- rata
	1	2	3		1	2	3	
Suhu	27,37	27,73	28,37	27,82	28,33	26,67	27,97	27,66
Kelembaban Tanah	76,67	86,67	83,33	82,22	86,67	71,67	70,00	76,11
pH	6,67	6,57	6,37	6,53	6,63	6,03	6,20	6,29
C%	4,38	4,67	4,67	4,57	5,59	4,24	4,29	4,71
N%	0,41	0,38	0,35	0,380	0,37	0,38	0,38	0,377
C/N	10	12	13	11,67	15	11	11	12,33
BO%	7,36	8,03	8,03	7,81	9,61	7,29	7,38	8,09
P	9,6	9,6	8,35	9,18	8,31	9,6	8,35	8,75
K	0,46	0,45	0,46	0,46	0,66	0,65	0,67	0,66

Lampiran 3. Hasil uji faktor kimia tanah

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

NO	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P205 Olesen ppm	Larut Asam Ac pH 7.1 N (me)		KA
		H2O	KCL	% C	% N	C/N			K		
1	An. Caesar Raseindina	-	-	4,28	0,41	10	7,36	9,60	0,46	-	
2	Sederhana 1	-	-	4,67	0,38	12	8,03	9,60	0,45	-	
3	Sederhana 2	-	-	4,67	0,35	13	8,03	8,35	0,46	-	
4	Sederhana 3	-	-	5,59	0,37	15	9,61	8,31	0,66	-	
5	Kompleks 1	-	-	4,24	0,38	11	7,29	9,60	0,65	-	
6	Kompleks 2	-	-	4,29	0,38	11	7,38	8,35	0,67	-	
	Kompleks 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	Rendah sekali	< 4,0	< 2,5	< 1,0	< 0,1	< 5	< 5	< 5	< 0,1		
	Rendah	4,1 - 5,5	2,6 - 4,0	1,1 - 2,0	0,11 - 0,2	5 - 10	5 - 10	5 - 10	0,1 - 0,3		
	Sedang	5,6 - 7,5	4,1 - 6,0	2,1 - 3,0	0,21 - 0,5	11 - 15	11 - 15	11 - 15	0,4 - 0,5		
	Tinggi	7,6 - 8	6,1 - 6,5	3,1 - 5,0	0,51 - 0,75	16 - 25	16 - 25	16 - 25	0,6 - 1,0		
	Tinggi Sekali	> 8	> 6,5	> 5,0	> 0,75	> 25	> 25	> 25	> 1,0		

Sidoarjo, 07 Juni 2022

KASI PRODUKSI


 SLAMET, SP
 NIP. 19730817 200003 1 014

Pih. ANALIS TANAH


 AMIRULDAYANI S.P.
 NIP. 19940925 202012 2 018


 Pih. KEPALA UPT PATPH

 Drs. E. EDY HERMAWAN, MM
 NIP. 19660317 199503 1 001

Lampiran 4. Perhitungan korelasi

Tabel 5. Korelasi pH dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Valanga	Brachyponera	Odontoponera	Campoplex	Formica	Pheidole	Grivus	Setinus	Lebia	Stenobothrus	Prenolepis	Aphaenogaster	Nyctanthes	Aptesis	Monomorium	Camponotus	Orthopagus	Paratrechina	Neobisnius	Cryptopoda	Podisus	pH	
Solenopsis																								
Valanga	0,086																							
Brachyponera	0,871	0,422																						
Odontoponera	0,082	-0,032																						
Campoplex	0,933	0,738	0,730																					
Formica	-0,639	-0,338	-0,865	-0,667																				
Pheidole	0,353	0,044	0,471	0,533	0,053	-0,336																		
Grivus	0,935	0,632	0,883	0,307	0,800	-0,632	0,626																	
Setinus	0,132	-0,138	0,334	0,635	-0,192	-0,297	0,965	0,426																
Lebia	-0,439	0,016	-0,652	-0,381	-0,149	0,691	-0,577	-0,461	-0,589															
Stenobothrus	0,603	0,138	0,828	0,700	0,319	-0,751	0,835	0,790	0,800	-0,751														
Prenolepis	-0,683	-0,164	-0,875	-0,488	-0,566	0,631	-0,616	-0,832	-0,495	0,449	-0,946													
Aphaenogaster	0,733	0,294	0,907	0,624	0,480	-0,797	0,789	0,874	0,696	-0,738	0,984	-0,877												
Nyctanthes	-0,922	-0,741	-0,872	-0,294	-0,892	0,718	-0,238	-0,891	-0,059	0,256	-0,386	0,749	-0,710											
Aptesis	-0,098	-0,172	-0,225	-0,295	0,025	0,621	0,194	0,073	0,108	0,518	-0,108	-0,199	-0,130	0,095										
Monomorium	0,888	0,830	0,691	0,007	0,954	-0,438	0,085	0,810	-0,154	0,001	0,332	-0,579	0,481	-0,941	0,083									
Camponotus	-0,616	-0,141	-0,718	-0,407	-0,390	0,443	-0,908	-0,823	-0,799	0,603	-0,902	0,946	-0,893	0,515	-0,267	-0,367								
Orthopagus	0,461	0,000	0,388	-0,279	0,333	-0,033	0,555	0,488	0,447	-0,590	0,447	-0,399	0,465	-0,131	0,343	0,122	-0,694							
Paratrechina	0,759	0,338	0,960	0,492	0,620	-0,948	0,317	0,729	0,230	-0,684	0,756	-0,769	0,828	-0,799	-0,446	0,577	-0,542	0,221						
Neobisnius	-0,029	0,307	0,019	0,647	-0,266	-0,400	0,306	0,055	0,388	-0,242	0,277	0,164	0,226	-0,049	-0,572	-0,106	0,008	-0,372	0,100					
Cryptopoda	0,595	0,340	0,734	0,229	0,648	-0,738	-0,220	0,444	-0,307	-0,268	0,307	-0,525	0,420	-0,737	-0,433	0,622	-0,083	-0,137	0,838	-0,119				
Podisus	-0,080	-0,383	0,168	0,566	-0,392	-0,166	0,881	0,211	0,968	-0,570	0,618	-0,355	0,546	0,170	0,105	-0,384	-0,681	0,433	0,096	0,322	-0,416			
pH	-0,017	0,178	-0,422	-0,826	0,220	0,771	-0,268	-0,090	-0,403	0,620	-0,358	0,387	-0,498	0,148	0,703	0,178	0,166	0,234	-0,603	-0,574	-0,414	-0,408		

Tabel 6. Korelasi Suhu dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Valgea	Brachyponera	Colatoponera	Camponotus	Formica	Pheidole	Cremylus	Saivinus	Latina	Stenobothra	Prenolepis	Apanteles	Xylocopa	Apanteles	Monomorium	Camponotus	Orthocentrus	Paratrechina	Neotoma	Cremylus	Profusis	Suhu	
Solenopsis	0,066																							
Valgea	0,750	0,004																						
Brachyponera	0,871	0,472	0,066																					
Colatoponera	0,082	-0,032	0,428	0,877	0,007	0,172	0,492	0,006	0,803	0,331	0,206	0,135	0,097	0,009	0,854	0,018	0,192	0,357	0,080	0,957	0,213	0,881	0,564	
Camponotus	0,933	0,758	0,730	0,397	0,100	0,026	0,345	0,020	0,518	0,160	0,402	0,022	0,033	0,024	0,669	0,128	0,108	0,447	0,002	0,972	0,096	0,750	0,865	
Formica	-0,639	-0,358	-0,865	-0,667	0,756	0,148	0,255	0,554	0,176	0,456	0,122	0,326	0,186	0,572	0,370	0,990	0,423	0,592	0,321	0,165	0,663	0,242	0,497	
Pheidole	0,333	0,044	0,471	0,553	0,053	-0,336	0,775	0,921	0,056	0,778	0,537	0,242	0,335	0,017	0,948	0,003	0,445	0,519	0,189	0,611	0,164	0,442	0,695	
Cremylus	0,935	0,632	0,883	0,307	0,800	-0,632	0,626	0,400	0,358	0,62	0,040	0,023	0,023	0,017	0,890	0,051	0,044	0,326	0,100	0,918	0,378	0,688	0,625	
Saivinus	0,132	-0,158	0,334	0,635	-0,192	-0,297	0,965	0,426	0,319	0,516	0,318	0,125	0,125	0,912	0,838	0,772	0,057	0,374	0,661	0,447	0,554	0,001	0,741	
Latina	-0,439	0,016	-0,652	-0,381	-0,149	0,691	-0,577	-0,461	-0,589	0,085	0,372	0,094	0,094	0,625	0,293	0,999	0,205	0,217	0,134	0,644	0,607	0,237	0,822	
Stenobothra	0,603	0,158	0,828	0,700	0,319	-0,751	0,855	0,790	0,800	-0,751	0,094	0,094	0,000	0,222	0,838	0,221	0,014	0,374	0,082	0,595	0,554	0,139	0,989	
Prenolepis	-0,683	-0,164	-0,875	-0,488	-0,566	0,631	-0,616	-0,832	-0,495	0,449	-0,846	0,022	0,022	0,091	0,705	0,228	0,034	0,441	0,074	0,757	0,285	0,489	0,615	
Apanteles	0,733	0,294	0,907	0,624	0,480	-0,797	0,789	0,874	0,696	-0,338	0,934	-0,877	-0,710	0,114	0,806	0,334	0,017	0,353	0,042	0,666	0,407	0,262	0,954	
Xylocopa	-0,922	-0,741	-0,872	-0,294	-0,892	0,718	-0,238	-0,891	-0,059	0,516	-0,386	0,743	-0,710	0,858	0,005	0,999	0,296	0,805	0,057	0,927	0,094	0,747	0,966	
Apanteles	-0,098	-0,172	-0,225	-0,295	0,035	0,621	0,194	0,073	0,108	0,318	-0,108	-0,199	-0,130	0,095	0,875	0,609	0,643	0,376	0,376	0,236	0,391	0,843	0,957	
Monomorium	0,888	0,830	0,691	0,007	0,954	-0,458	0,085	0,810	-0,154	0,001	0,332	-0,579	0,481	-0,941	0,085	0,875	0,474	0,818	0,230	0,842	0,187	0,453	0,762	
Camponotus	-0,616	-0,141	-0,718	-0,407	-0,390	0,443	-0,908	-0,823	-0,799	0,603	-0,902	0,846	-0,893	0,515	-0,267	-0,367	0,126	0,126	0,266	0,988	0,876	0,136	0,744	
Orthocentrus	0,461	0,000	0,388	-0,279	0,333	-0,033	0,555	0,488	0,447	-0,590	0,447	-0,393	0,465	-0,131	0,243	0,122	-0,694	0,540	0,675	0,468	0,795	0,391	0,860	
Paratrechina	0,759	0,338	0,960	0,492	0,620	-0,948	0,317	0,729	0,230	-0,884	0,756	-0,769	0,828	-0,799	-0,446	0,577	-0,542	0,221	0,850	0,037	0,857	0,645	0,945	
Neotoma	-0,029	0,307	0,019	0,647	-0,266	-0,400	0,306	0,655	0,388	-0,342	0,277	0,164	0,206	-0,049	-0,572	-0,106	0,008	-0,372	0,100	0,822	0,533	0,602	0,412	
Cremylus	0,595	0,440	0,734	0,229	0,648	-0,758	-0,220	0,444	-0,307	-0,368	0,507	-0,525	0,420	-0,737	-0,433	0,622	-0,083	-0,137	0,838	-0,119	0,857	0,412	0,945	
Profusis	-0,080	-0,383	0,168	0,566	-0,392	-0,166	0,881	0,211	0,948	-0,570	0,678	-0,355	0,546	0,170	0,105	-0,384	-0,681	0,433	0,096	0,322	-0,416	0,857	0,857	
Suhu	0,300	0,546	-0,092	-0,354	0,206	0,204	0,285	0,285	0,175	-0,120	-0,008	0,262	0,051	-0,023	0,029	0,160	-0,172	0,459	-0,241	0,272	-0,474	0,096	0,096	

Tabel 7. Korelasi kelembaban tanah dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solanosis	Válarza	Brachynozera	Dobsonozera	Cemidodes	Formica	Pteridóle	Gryllus	Serinus	Larva	Stelidóta	Pteridóla	Aptelanzaster	Nyctantaria	Athous	Monocorm	Campocoris	Othozas	Paratrichia	Neobisius	Gryllotona	Podisus	Keanekaragaman Tanah
Solanosis																							
Válarza	0,730																						
Brachynozera	0,871	0,422																					
Dobsonozera	0,082	-0,032	0,428																				
Cemidodes	0,933	0,738	0,730																				
Formica	-0,639	-0,338	-0,865	-0,667	-0,446																		
Pteridóle	0,333	0,644	0,471	0,333	0,033	-0,336																	
Gryllus	0,935	0,632	0,883	0,307	0,800	-0,632	0,626																
Serinus	0,132	-0,138	0,334	0,633	-0,192	-0,297	0,965	0,426															
Larva	-0,439	0,016	-0,652	-0,381	-0,149	0,691	-0,577	-0,461	-0,309														
Stelidóta	0,603	0,138	0,828	0,700	0,319	-0,751	0,835	0,790	0,800	-0,751													
Pteridóla	-0,683	-0,164	-0,875	-0,483	-0,566	0,631	-0,616	-0,332	-0,495	0,449	-0,846												
Aptelanzaster	0,733	0,394	0,907	0,624	0,480	-0,797	0,789	0,874	0,696	-0,738	0,984	-0,877											
Nyctantaria	-0,922	-0,741	-0,872	-0,394	-0,892	0,718	-0,238	-0,891	-0,059	0,256	-0,386	0,743	-0,710										
Athous	-0,098	-0,172	-0,225	-0,295	0,033	0,621	0,194	0,073	0,108	0,518	-0,108	-0,199	-0,130	0,095									
Monocorm	0,888	0,830	0,691	0,007	0,954	-0,458	0,085	0,800	-0,154	0,001	0,332	-0,579	0,481	-0,941	0,083								
Campocoris	-0,616	-0,141	-0,718	-0,407	-0,390	0,443	-0,908	-0,823	-0,799	0,603	-0,902	0,848	-0,893	0,313	-0,267	-0,367							
Othozas	0,461	0,000	0,388	-0,279	0,333	-0,033	0,535	0,488	0,447	-0,590	0,447	-0,393	0,465	-0,131	0,243	0,122	-0,694						
Paratrichia	0,739	0,338	0,940	0,492	0,600	-0,948	0,317	0,720	0,200	-0,684	0,756	-0,769	0,828	-0,799	-0,446	0,577	-0,542	0,221					
Neobisius	-0,029	0,307	0,019	0,647	-0,266	-0,400	0,306	0,053	0,388	-0,242	0,277	0,164	0,226	-0,049	-0,572	-0,106	0,008	-0,372	0,100				
Gryllotona	0,595	0,440	0,734	0,209	0,648	-0,758	-0,220	0,441	-0,307	-0,268	0,307	-0,525	0,420	-0,137	-0,433	0,622	-0,083	-0,137	0,838	-0,119			
Podisus	-0,080	-0,330	0,168	0,566	-0,392	-0,166	0,881	0,211	0,948	-0,570	0,678	-0,333	0,546	0,170	0,105	-0,384	-0,681	0,432	0,096	0,322	-0,416		
Keanekaragaman Tanah	0,104	0,304	-0,304	-0,279	0,287	0,463	-0,500	-0,168	-0,604	0,217	-0,604	0,321	-0,303	0,145	0,030	0,118	0,387	0,287	-0,352	-0,381	-0,152	-0,583	

Tabel 8. Korelasi C-Organik dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Válaria	Brachynozera	Odonotopozera	Cermitodes	Formica	Pseudole	Griffus	Selinus	Labia	Stelidota	Phenolia	Artemozelzer	Xylosandrus	Aphonus	Monocermium	Camponotus	Centrozoas	Parabacina	Neobisius	Griffidalea	Proctiss	C-Organik	
Solenopsis	0,086																							
Válaria	0,750	0,004																						
Brachynozera	0,871	0,404	0,006																					
Odonotopozera	0,082	0,428	0,397	0,008																				
Cermitodes	0,933	0,730	-0,164	-0,667	0,007																			
Formica	-0,639	-0,338	-0,865	-0,446	0,007	0,007	0,172	0,492	0,006	0,803	0,383	0,206	0,135	0,097	0,009	0,834	0,018	0,192	0,357	0,000	0,657	0,213	0,881	0,122
Pseudole	0,353	0,044	0,471	0,553	0,035	-0,356	0,515	0,179	0,367	0,128	0,085	0,179	0,057	0,108	0,188	0,361	0,379	0,950	0,004	0,004	0,432	0,081	0,754	0,987
Griffus	0,935	0,632	0,883	0,307	0,800	-0,632	0,626	0,184	0,002	0,231	0,050	0,193	0,062	0,621	0,712	0,872	0,012	0,253	0,540	0,002	0,972	0,096	0,750	0,574
Selinus	0,132	-0,138	0,334	0,635	-0,192	-0,297	0,965	0,400	0,002	0,338	0,062	0,040	0,023	0,017	0,890	0,051	0,044	0,326	0,100	0,002	0,165	0,663	0,242	0,196
Labia	-0,439	0,016	-0,652	-0,381	-0,149	0,691	-0,577	-0,461	-0,589	0,219	0,056	0,318	0,094	0,125	0,912	0,838	0,772	0,057	0,374	0,661	0,447	0,554	0,001	0,307
Stelidota	0,603	0,138	0,828	0,700	0,319	-0,751	0,835	0,790	0,800	-0,731	0,034	0,034	0,000	0,222	0,838	0,521	0,014	0,374	0,002	0,595	0,554	0,139	0,890	0,890
Phenolia	-0,633	-0,164	-0,875	-0,488	-0,566	0,631	-0,616	-0,832	-0,495	0,449	-0,846	0,034	0,000	0,091	0,705	0,228	0,034	0,441	0,074	0,074	0,757	0,285	0,489	0,912
Artemozelzer	0,733	0,394	0,907	0,624	0,480	-0,197	0,789	0,874	0,696	-0,738	0,984	-0,877	-0,710	0,114	0,806	0,334	0,017	0,553	0,042	0,666	0,407	0,262	0,879	0,879
Xylosandrus	-0,922	-0,741	-0,872	-0,294	-0,892	0,718	-0,238	-0,891	-0,059	0,256	-0,386	0,743	-0,108	0,838	0,005	0,286	0,017	0,805	0,057	0,927	0,084	0,747	0,322	0,322
Aphonus	-0,098	-0,172	-0,225	-0,295	0,035	0,621	0,194	0,073	0,108	0,518	-0,108	-0,199	-0,130	0,095	0,875	0,809	0,643	0,376	0,376	0,236	0,391	0,843	0,913	0,913
Monocermium	0,888	0,830	0,691	0,007	0,954	-0,458	0,085	0,810	-0,154	0,001	0,332	-0,579	0,481	-0,941	0,083	0,875	0,609	0,643	0,376	0,236	0,391	0,843	0,913	0,913
Camponotus	-0,616	-0,141	-0,718	-0,407	-0,390	0,443	-0,908	-0,323	-0,799	0,603	-0,902	0,846	-0,893	0,515	-0,267	-0,367	0,126	0,266	0,266	0,988	0,876	0,136	0,822	0,822
Centrozoas	0,461	0,000	0,388	-0,279	0,333	-0,033	0,555	0,488	0,447	-0,590	0,447	-0,393	0,465	-0,131	0,243	0,122	-0,694	0,675	0,675	0,468	0,795	0,391	0,360	0,360
Parabacina	0,759	0,338	0,960	0,492	0,620	-0,948	0,317	0,729	0,230	0,230	0,684	0,756	0,828	-0,799	-0,446	0,577	-0,342	0,221	0,675	0,675	0,850	0,037	0,857	0,759
Neobisius	-0,029	0,307	0,019	0,647	-0,266	-0,400	0,306	0,055	0,388	-0,242	0,277	0,164	0,226	-0,049	-0,572	-0,106	0,008	-0,372	0,100	0,100	0,822	0,533	0,388	0,388
Griffidalea	0,595	0,340	0,734	0,229	0,648	-0,758	-0,220	0,444	-0,307	-0,268	0,307	-0,525	0,420	-0,737	-0,433	0,632	-0,083	-0,137	0,838	0,838	-0,119	0,412	0,689	0,689
Proctiss	-0,080	-0,383	0,168	0,566	-0,392	-0,166	0,881	0,311	0,948	-0,570	0,678	-0,355	0,546	0,170	0,105	-0,384	-0,681	0,433	0,096	0,096	0,322	-0,416	0,339	0,339
C-Organik	0,699	0,135	0,293	-0,612	0,801	-0,009	-0,115	0,486	-0,342	-0,022	-0,073	-0,059	0,081	-0,492	0,058	0,684	-0,119	0,459	0,162	0,162	0,210	-0,477	0,399	0,399

Tabel 9. Korelasi N-total dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Vilaga	Brachyopora	Odotopora	Campodes	Fornica	Pteridole	Grillus	Setinus	Labia	Stelidota	Pteridole	Apitaeozaslar	Xylasentrus	Aptonus	Monomorium	Camporus	Ontopogon	Paratectina	Neovisus	Gryllotalpa	Podisus	N-Total
Solenopsis																							
Vilaga	0.086																						
Brachyopora	0.750	0.404																					
Odotopora	0.871	0.422																					
Campodes	0.082	-0.032	0.428																				
Fornica	0.893	0.738	0.730	-0.164																			
Pteridole	-0.659	-0.338	-0.865	-0.667																			
Grillus	0.353	0.044	0.471	0.553	0.053	-0.336																	
Setinus	0.132	-0.158	0.334	0.635	-0.192	-0.297	0.965	0.426															
Labia	-0.459	0.016	-0.652	-0.381	-0.149	0.691	-0.377	-0.461	-0.389														
Stelidota	0.673	0.138	0.828	0.700	0.319	-0.731	0.855	0.790	0.800	-0.731													
Pteridole	-0.683	-0.164	-0.875	-0.488	-0.566	0.651	-0.616	-0.832	-0.495	0.449	-0.846												
Apitaeozaslar	0.733	0.294	0.907	0.624	0.480	-0.797	0.789	0.874	0.696	-0.738	0.984	-0.877											
Xylasentrus	-0.922	-0.741	-0.872	-0.294	-0.892	0.718	-0.258	-0.891	-0.059	0.256	-0.386	0.743	-0.710										
Aptonus	-0.098	-0.172	-0.225	-0.295	0.035	0.621	0.194	0.073	0.108	0.518	-0.108	-0.159	-0.130	0.085									
Monomorium	0.888	0.830	0.691	0.007	0.954	-0.458	0.085	0.810	-0.154	0.001	0.332	-0.579	0.481	-0.941	0.083								
Camporus	-0.616	-0.141	-0.718	-0.407	-0.390	0.443	-0.908	-0.823	-0.799	0.603	-0.902	0.846	-0.899	0.515	-0.267	-0.367							
Ontopogon	0.461	0.000	0.388	-0.279	0.333	-0.033	0.555	0.488	0.447	-0.590	0.447	-0.393	0.465	-0.131	0.243	0.122	-0.694						
Paratectina	0.759	0.338	0.960	0.492	0.620	-0.948	0.317	0.729	0.230	-0.684	0.756	-0.769	0.828	-0.799	-0.446	0.577	-0.542	0.221					
Neovisus	-0.039	0.307	0.019	0.647	-0.266	-0.400	0.306	0.035	0.388	-0.242	0.277	0.164	0.226	-0.049	-0.572	-0.106	0.008	-0.372	0.100				
Gryllotalpa	0.395	0.340	0.734	0.229	0.648	-0.738	-0.223	0.444	-0.307	-0.268	0.307	-0.525	0.420	-0.737	-0.433	0.622	-0.083	-0.137	0.838	-0.119			
Podisus	-0.080	-0.383	0.168	0.566	-0.392	-0.166	0.881	0.211	0.968	-0.570	0.878	-0.355	0.546	0.170	0.105	-0.394	-0.681	0.493	0.096	0.322	-0.416		
N-Total	-0.266	-0.466	-0.121	0.037	-0.121	0.363	0.041	-0.076	0.042	0.483	-0.042	-0.339	-0.091	0.086	0.799	-0.036	-0.145	-0.094	-0.214	-0.572	-0.090	0.081	

Tabel 10. Korelasi C/N Rasio dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Vilazorg	Brachynozea	Odontopora	Camponotus	Formica	Prenole	Grillus	Seimius	Lasius	Stelidote	Phenole	Atherozoster	Vibostidus	Aptonus	Monomorium	Camponotus	Ornithopaga	Paralectaria	Neobisius	Grutalpa	Podisus	C/N Rasio	
Solenopsis																								
Vilazorg	0.086																							
Brachynozea	0.024	0.404																						
Odontopora	0.871	0.422	0.428																					
Camponotus	0.993	0.738	0.730	-0.164																				
Formica	-0.619	-0.338	-0.865	-0.667	-0.446																			
Prenole	0.353	0.044	0.471	0.533	0.053	-0.336																		
Grillus	0.995	0.632	0.883	0.307	0.800	-0.632	0.606																	
Seimius	0.132	-0.138	0.334	0.635	-0.197	-0.297	0.963	0.426																
Lasius	-0.619	0.016	-0.652	-0.381	-0.149	0.691	-0.377	-0.461	-0.389															
Stelidote	0.603	0.138	0.828	0.700	0.319	-0.751	0.853	0.790	0.800	-0.751														
Phenole	-0.683	-0.164	-0.875	-0.488	-0.566	0.631	-0.616	-0.832	-0.495	0.449	-0.846													
Atherozoster	0.533	0.294	0.907	0.624	0.480	-0.797	0.789	0.874	0.696	-0.738	0.984	-0.877												
Vibostidus	-0.922	-0.741	-0.872	-0.294	-0.897	0.718	-0.238	-0.891	-0.059	0.256	-0.386	0.743	-0.710											
Aptonus	-0.098	-0.172	-0.225	-0.295	0.035	0.621	0.194	0.073	0.108	0.518	-0.108	-0.199	-0.130	0.095										
Monomorium	0.888	0.830	0.691	0.007	0.934	-0.458	0.085	0.810	-0.154	0.001	0.332	-0.579	0.481	-0.941	0.083									
Camponotus	-0.616	-0.141	-0.718	-0.407	-0.397	0.443	-0.908	-0.823	-0.799	0.603	-0.902	0.846	-0.893	0.315	-0.267	-0.367	0.126							
Ornithopaga	0.461	0.000	0.388	-0.279	0.333	-0.033	0.555	0.488	0.447	-0.590	0.447	-0.393	0.465	-0.131	0.243	0.122	-0.694							
Paralectaria	0.759	0.338	0.960	0.492	0.620	-0.948	0.317	0.729	0.230	-0.684	0.756	-0.769	0.828	-0.799	-0.446	0.577	-0.542	0.221						
Neobisius	-0.029	0.307	0.019	0.647	-0.266	-0.400	0.306	0.055	0.388	-0.240	0.277	0.164	0.226	-0.049	-0.572	-0.106	0.008	-0.372	0.100					
Grutalpa	0.995	0.340	0.734	0.229	0.648	-0.758	-0.220	0.444	-0.307	-0.268	0.307	-0.525	0.420	-0.371	-0.433	0.622	-0.083	-0.137	0.838	-0.119				
Podisus	-0.080	-0.383	0.168	0.566	-0.392	-0.166	0.881	0.211	0.568	-0.570	0.678	-0.353	0.546	0.170	0.105	-0.334	-0.681	0.453	0.096	0.322	-0.416			
C/N Rasio	0.684	0.738	0.329	-0.465	0.700	-0.204	-0.094	0.441	-0.374	-0.250	0.000	0.044	0.140	-0.454	-0.297	0.570	-0.063	0.408	0.270	0.000	0.252	-0.398		

Tabel 11. Korelasi Bahan organik dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Soerensis	Valera	Erachivonera	Obotivonera	Camtodas	Formica	Pheidole	Gryllus	Saltus	Laba	Stelidota	Prenocia	Apilaeozaster	Nyctarctus	Apionus	Monomorium	Camponotus	Crematogaster	Paratrechina	Neobiotus	Gryllotalpa	Podus	Bahan Organik
Soerensis	0.086	0.024	0.007	0.172	0.492	0.383	0.206	0.135	0.097	0.089	0.854	0.018	0.192	0.357	0.080	0.957	0.213	0.881	0.111				
Valera	0.730	0.404	0.933	0.081	0.933	0.178	0.763	0.572	0.092	0.745	0.041	0.790	1.000	0.512	0.554	0.510	0.454	0.099					
Erachivonera	0.871	0.422	0.397	0.100	0.036	0.345	0.020	0.318	0.024	0.669	0.128	0.108	0.447	0.002	0.972	0.096	0.750	0.532					
Obotivonera	0.002	-0.032	0.428	0.756	0.148	0.255	0.534	0.176	0.456	0.122	0.326	0.186	0.572	0.570	0.990	0.423	0.592	0.321	0.165	0.663	0.242	0.217	
Camtodas	0.933	0.758	0.730	-0.164	0.375	0.921	0.056	0.716	0.778	0.337	0.242	0.335	0.017	0.948	0.003	0.445	0.519	0.189	0.611	0.164	0.442	0.057	
Formica	-0.639	-0.358	-0.865	-0.667	-0.446	0.515	0.179	0.567	0.128	0.065	0.179	0.057	0.108	0.188	0.561	0.379	0.950	0.004	0.432	0.081	0.754	0.916	
Pheidole	0.333	0.044	0.471	0.533	0.633	-0.336	0.184	0.002	0.231	0.030	0.193	0.062	0.621	0.712	0.872	0.012	0.253	0.540	0.535	0.675	0.020	0.857	
Gryllus	0.935	0.632	0.883	0.307	0.800	-0.632	0.626	0.400	0.358	0.062	0.040	0.023	0.017	0.890	0.051	0.844	0.326	0.100	0.918	0.378	0.688	0.317	
Saltus	0.132	-0.158	0.334	0.635	-0.192	-0.297	0.965	0.426	0.219	0.056	0.318	0.125	0.912	0.838	0.772	0.057	0.374	0.661	0.447	0.554	0.001	0.540	
Laba	-0.439	0.016	-0.652	-0.381	-0.149	0.691	-0.577	-0.461	-0.339	0.083	0.372	0.094	0.625	0.293	0.999	0.205	0.217	0.134	0.644	0.607	0.237	0.863	
Stelidota	0.003	0.158	0.828	0.700	0.319	-0.751	0.855	0.790	0.800	-0.731	0.054	0.000	0.222	0.838	0.521	0.014	0.374	0.082	0.595	0.554	0.139	0.942	
Prenocia	-0.683	-0.164	-0.875	-0.488	-0.566	0.631	-0.616	-0.832	-0.495	0.449	-0.946	0.022	0.091	0.705	0.228	0.034	0.441	0.074	0.757	0.265	0.489	0.904	
Apilaeozaster	0.733	0.294	0.907	0.624	0.480	-0.797	0.789	0.874	0.696	-0.738	0.984	-0.877	0.114	0.806	0.334	0.017	0.353	0.042	0.666	0.407	0.262	0.830	
Nyctarctus	-0.922	-0.741	-0.872	-0.294	-0.892	0.718	-0.258	-0.891	-0.059	0.256	-0.586	0.743	-0.710	0.858	0.005	0.296	0.805	0.057	0.927	0.094	0.747	0.319	
Apionus	-0.098	-0.172	-0.225	-0.295	0.035	0.621	0.194	0.073	0.108	-0.108	-0.199	-0.130	0.095		0.875	0.609	0.643	0.376	0.236	0.391	0.843	0.995	
Monomorium	0.888	0.830	0.691	0.007	0.954	-0.458	0.085	0.810	-0.154	0.001	0.332	-0.579	0.481	-0.941	0.083	0.474	0.818	0.230	0.842	0.187	0.453	0.147	
Camponotus	-0.616	-0.141	-0.718	-0.407	-0.390	0.443	-0.908	-0.823	-0.199	0.603	-0.902	0.846	-0.893	0.515	-0.267	-0.567	0.126	0.266	0.980	0.876	0.136	0.199	
Crematogaster	0.461	0.000	0.388	-0.279	0.333	-0.033	0.555	0.488	0.447	-0.590	0.447	-0.393	0.465	-0.131	0.243	0.122	-0.694	0.675	0.468	0.795	0.391	0.329	
Paratrechina	0.759	0.338	0.960	0.492	0.620	-0.948	0.317	0.729	0.230	-0.684	0.756	-0.769	0.828	-0.799	-0.446	0.577	-0.542	0.221	0.850	0.037	0.857	0.700	
Neobiotus	-0.029	0.307	0.019	0.647	-0.266	-0.400	0.306	0.055	0.388	-0.242	0.277	0.164	0.226	-0.049	-0.572	-0.106	0.008	-0.372	0.100	0.822	0.533	0.629	
Gryllotalpa	0.395	0.340	0.734	0.229	0.648	-0.758	-0.200	0.444	-0.307	-0.268	0.307	-0.525	0.420	-0.737	-0.433	0.622	-0.083	-0.137	0.838	-0.119	0.412	0.663	
Podus	-0.000	-0.383	0.168	0.566	-0.592	-0.166	0.881	0.211	0.968	-0.570	0.678	-0.355	0.546	0.170	0.105	-0.384	-0.081	0.433	0.096	0.322	-0.416	0.372	
Bahan Organik	0.115	0.730	0.323	-0.591	0.197	-0.056	-0.096	0.496	-0.317	-0.092	-0.039	-0.064	0.114	-0.494	-0.003	0.668	-0.135	0.485	0.203	-0.233	0.229	-0.449	

Tabel 12. Korelasi Fosfor dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Valanga	Brachyponera	Odontoponera	Camponotus	Formica	Prenolepis	Grillus	Seirus	Laba	Stenobothrus	Phenacoccus	Adiantum	Xylocopa	Aptesis	Monomorium	Camponotus	Orthopagus	Paratrechina	Neobisnius	Gravilata	Podisus	Fosfor	
Solenopsis																								
Valanga	0.086																							
Brachyponera	0.750	0.404																						
Odontoponera	0.871	0.422	0.397																					
Camponotus	0.082	-0.032	0.428																					
Formica	0.933	0.758	0.730	-0.164																				
Prenolepis	-0.639	-0.338	-0.865	-0.667	-0.446																			
Grillus	0.353	0.044	0.471	0.552	0.052	-0.336																		
Seirus	0.935	0.632	0.833	0.307	0.800	-0.632	0.626																	
Laba	0.122	-0.158	0.334	0.655	-0.192	-0.297	0.965	0.426																
Stenobothrus	-0.439	0.016	-0.652	-0.381	-0.149	0.691	-0.577	-0.461	-0.389															
Phenacoccus	0.603	0.158	0.828	0.700	0.319	-0.751	0.855	0.790	0.800	-0.751														
Adiantum	-0.683	-0.164	-0.875	-0.488	-0.566	0.631	-0.616	-0.832	-0.495	0.449	-0.846													
Xylocopa	0.733	0.294	0.907	0.624	0.480	-0.797	0.789	0.874	0.696	-0.738	0.984	-0.877												
Aptesis	-0.922	-0.741	-0.872	-0.294	-0.892	0.718	-0.258	-0.891	-0.059	0.256	-0.386	0.743	-0.716											
Monomorium	-0.098	-0.172	-0.225	-0.295	0.035	0.621	0.194	0.073	0.108	0.518	-0.108	-0.199	-0.130	0.095										
Camponotus	0.888	0.830	0.691	0.007	0.954	-0.458	0.085	0.810	-0.154	0.001	0.332	-0.579	0.481	-0.941	0.083									
Orthopagus	-0.616	-0.141	-0.718	-0.407	-0.390	0.443	-0.908	-0.823	-0.799	0.603	-0.902	0.846	-0.893	0.515	-0.267	-0.367								
Paratrechina	0.461	0.000	0.388	-0.279	0.333	-0.033	0.555	0.488	0.447	-0.590	0.441	-0.393	0.465	-0.131	0.243	0.122	-0.694							
Neobisnius	0.759	0.338	0.960	0.492	0.620	-0.948	0.317	0.729	0.230	-0.684	0.756	-0.769	0.828	-0.799	-0.446	0.577	-0.542	0.221						
Gravilata	-0.029	0.307	0.647	-0.266	-0.400	0.306	0.055	0.388	-0.242	0.277	0.164	0.226	-0.049	-0.049	-0.572	-0.106	0.008	-0.372	0.100					
Podisus	0.595	0.340	0.734	0.229	0.648	-0.758	-0.220	0.444	-0.307	-0.268	0.307	-0.525	0.420	-0.737	-0.453	0.622	-0.083	-0.137	0.838	-0.119				
Fosfor	-0.080	-0.832	0.168	0.566	-0.392	-0.166	0.881	0.211	0.968	-0.570	0.678	-0.355	0.546	0.170	0.105	-0.384	-0.681	0.483	0.096	0.322				
	-0.570	-0.718	-0.339	-0.180	-0.352	0.335	-0.550	-0.592	-0.438	0.407	-0.441	0.115	-0.486	0.407	0.237	-0.382	0.438	-0.340	-0.228	-0.607	0.126	-0.276		

Tabel 13. Korelasi Kalium dan keanekaragaman serangga permukaan tanah

	Solenopsis	Valanga	Brachyponera	Odontoponera	Campoplex	Formica	Pheidole	Gryllus	Beltra	Lasia	Stenobothrus	Phenacis	Aphaenogaster	Xylocopidae	Aphidius	Monomorium	Campoplex	Oontopaga	Paratrechina	Neotenus	Gryllotalpa	Podisus	K. firm	
Solenopsis																								
Valanga	0,086																							
Brachyponera	0,710	0,422																						
Odontoponera	0,871	0,432	0,428																					
Campoplex	0,082	-0,032	0,730	-0,164																				
Formica	-0,639	-0,338	-0,865	-0,667	-0,446																			
Pheidole	0,353	0,044	0,471	0,533	0,033	-0,336																		
Gryllus	0,935	0,632	0,883	0,307	0,800	-0,632	0,206																	
Beltra	0,132	-0,138	0,334	0,635	-0,192	-0,297	0,963	0,426																
Lasia	-0,439	0,016	-0,652	-0,381	-0,149	0,691	-0,377	-0,461	-0,389															
Stenobothrus	0,603	0,138	0,828	0,700	0,319	-0,751	0,855	0,790	0,800	-0,751														
Phenacis	-0,683	-0,164	-0,875	-0,488	-0,566	0,631	-0,616	-0,832	-0,495	0,449	-0,846													
Aphaenogaster	0,733	0,294	0,907	0,624	0,480	-0,797	0,789	0,874	0,696	-0,338	0,984	-0,877												
Xylocopidae	-0,922	-0,741	-0,872	-0,294	-0,892	0,718	-0,238	-0,891	-0,059	0,256	-0,586	0,743	-0,710											
Aphidius	-0,098	-0,172	-0,225	-0,295	0,035	0,621	0,194	0,073	0,108	0,318	-0,108	-0,199	-0,130	0,095										
Monomorium	0,888	0,830	0,691	0,007	0,954	-0,458	0,085	0,310	-0,154	0,001	0,352	-0,579	0,481	-0,941	0,083									
Campoplex	-0,616	-0,141	-0,718	-0,407	-0,390	0,443	-0,908	-0,823	-0,799	0,603	-0,902	0,846	-0,993	0,515	-0,267	-0,367								
Oontopaga	0,461	0,000	0,388	-0,279	0,333	-0,033	0,555	0,488	0,447	-0,590	0,447	-0,393	0,465	-0,131	0,243	0,122	-0,694							
Paratrechina	0,739	0,338	0,960	0,492	0,620	-0,948	0,317	0,729	0,230	-0,684	0,756	-0,769	0,828	-0,799	-0,446	0,577	0,221							
Neotenus	-0,039	0,307	0,019	0,647	-0,266	-0,400	0,306	0,055	0,388	-0,442	0,277	0,164	0,226	-0,049	-0,572	-0,106	0,008	-0,372						
Gryllotalpa	0,595	0,340	0,734	0,229	0,648	-0,758	-0,220	0,444	-0,307	-0,868	0,307	-0,525	0,420	-0,737	-0,433	0,622	-0,083	-0,137	0,338					
Podisus	-0,080	-0,383	0,168	0,566	-0,392	-0,166	0,881	0,211	0,968	-0,370	0,678	-0,355	0,546	0,170	0,105	-0,384	-0,681	0,433	0,096	0,322				
Kalium	0,802	0,370	0,979	0,589	0,610	-0,886	0,600	0,878	0,490	-0,678	0,914	-0,896	0,964	-0,829	-0,218	0,610	-0,778	0,344	0,937	0,156	0,645	0,326		

Lampiran 5. Dokumentasi penelitian



1.



2.



3.



4.



5.

Gambar dokumentasi penelitian: 1) pengukuran transek, 2) pengukuran abiotik tanah, 3) pemasangan *pitfall trap*, 4) identifikasi kasar, 5) identifikasi di laboratorium optik Biologi UIN Malang



KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Caesar Rasendria Achmad
NIM : 18620037
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2022/2023
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	02/10/2021	Penjelasan Teknik Penulisan	
2.	17/10/2021	Penentuan Topik Penelitian	
3.	11/01/2022	Konsultasi Bab I, II dan III	
4.	22/01/2022	Konsultasi Revisi Bab I, II dan III	
5.	28/01/2022	Konsultasi Revisi Bab I, II dan III	
6.	07/02/2022	Konsultasi Revisi Bab I, II dan III	
7.	08/02/2022	Latihan Sempro, ttd proposal penelitian	
8.	08/02/2022	Tanda tangan proposal penelitian	
9.	28/11/2022	Konsultasi Bab VI dan V	
10.	28/11/2022	Acc tanda tangan lembar persetujuan Skripsi	
11.			

Pembimbing Skripsi I

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

Malang, 1 Desember 2022



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



KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Caesar Rasendria Achmad
NIM : 18620037
Program Studi : S1 Biologi
Semester : Ganjil TA 2022/2023
Pembimbing : Dr. H. Ahmad Barizi, MA
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	08/02/2022	Konsultasi BAB I, II dan III	
2.	09/02/2022	Revisi BAB I, II dan III	
3.	09/02/2022	Acc Proposal Skripsi	
4.	23/11/2022	Konsultasi BAB IV dan V	
5.	24/11/2022	Acc tanda tangan lembar persetujuan skripsi	
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

Pembimbing Skripsi II

Dr. H. Ahmad Barizi, MA
NIP. 19731212 199803 1 008



Malang, 1 Desember 2022

Ketua Program Studi,

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



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

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

Form Checklist Plagiasi

Nama : Caesar Rasendria Achmad
NIM : 18620037
Judul : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	19 %	
4	Dr. Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD. Med. Sc		



Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P

NIP. 19741018 200312 2 002