KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:
PUTRI PATRISIA
NIM. 19620023

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh :
PUTRI PATRISIA
NIM. 19620023

PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2023

KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

SKRIPSI

Oleh:
PUTRI PATRISIA
NIM. 19620023

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
tanggal: 16 November **2023**

Pembimbing I	Pembimbing II
Dr. Dwi Suheriyanto, M.P	**Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A**
NIP. 19740325 2003121001	**NIP. 19740602 200901 1010**

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

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

KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

Skripsi

Oleh:
PUTRI PATRISIA
NIM. 19620023

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

Ketua Penguji	**: Dr. Eko Budi Minarno, M.Pd.** **NIP. 19630114 199903 1 001**	(.....)
Anggota Penguji I	**: Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si.** **NIP. 19870522 201802 1 232**	(.....)
Anggota Penguji II	**: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P** **NIP. 19740325 2003121001**	(.....)
Anggota Penguji III	**: Dr. M. Imamudin, Lc., M.A.** **NIP. 19740602 200901 1010**	(.....)

Mengesahkan
Ketua Program Studi Biologi

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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmaanirrohim, segala puji bagi Allah Subhanahu Wata'ala Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas skripsi yang berjudul "Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang". Tidak lupa shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW yang telah menegakkan diinul Islam yang terpatri hingga akhirul zaman. Aamiin.

Berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis menyampaikan terimakasih yang tak terkira khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P dan Dr. H. M. Imamudin, Lc., M.A selaku dosen pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Bapak Mujahidin Ahmad, M.Sc selaku Dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
6. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
7. Ayahanda (Bapak Sunari) dan Ibunda (Ibu Yutiani), serta keluarga tercinta yang telah memberikan do'a, dukungan dan motivasi kepada penulis.
8. Teman-teman seperjuangan Biologi dan teman-teman seperjuangan di Laboratorium ekologi.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah *Subhanahu Wata'ala* . Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 26 Januari 2023

Penulis

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Putri Patrisia
NIM	: 19620023
Program Studi	: Biologi
Fakultas	: Sains dan Teknologi
Judul Penelitian	: Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

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

Malang,
Yang membuat pernyataan

Putri Patrisia
NIM. 19620023

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 pengutipnya hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya**.**

KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN JERUK SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA KUCUR KECAMATAN DAU KABUPATEN MALANG

Putri Patrisia, Dwi Suheriyanto, M. Imamudin

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

ABSTRAK

Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di tanah, baik yang hidup di dalam tanah maupun yang hidup di permukaan tanah. Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah menjadikan factor penentu stabilitas ekosistem tanah yang juga berkontribusi terhadap kesuburan tanah. Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah diduga berhubungan pula dengan sistem pertanian yang ada. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi genus serangga tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik beserta peranannya, mengetahui indeks keanekaragaman, dominasi, kemerataan serta mengetahui nilai kepadatan dan kepadatan relatif serangga tanah pada sistem pertanian yang berbeda serta berhubungan dengan faktor lingkungan pada habitat serangga tanah. Diikuti dengan nilai faktor fisika-kimia tanah dan hubungan faktor fisika-kimia tanah pada kedua lokasi penelitian. Analisis data Indeks Keanekaragaman Shannon-Wienner (H'), Indeks Dominasi. Selanjutnya, koefisien korelasi dari jumlah genus dan faktor abiotik dianalisis dengan aplikasi software PAST 4.09. Hasil penelitian menunjukkan 12 genus yang ditemukan di kedua lokasi (*Forficula, Eurycotis, Apogonia,, Gnamptogenys, Pangaeus, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis, Gryllus, Gryllotalpa, Captotermes*). Nilai indeks sebesar 1.943 pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan sebesar 2.265 pada lahan perkebunan jeruk semiorganik. Genus *Myrmecocystus* dengan nilai kepadatan sebesar 48 dan 98,667 pada lahan anorganik dan semiorganik. Serangga tanah yang berperan sebagai herbivora terdapat 2 genus yaitu Genus *Pangeus* dan *Gryllus* dan sebagai predator terdiri dari 6 Genus diantaranya *Gnamptogenys, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis* dan *Gryllotalpa*.

Kata kunci : *indeks, peran ekologi, perkebunan jeruk, serangga tanah*

DIVERSITY AND DENSITY OF SOIL INSECTS IN SEMIORGANIC AND INORGANIC ORITIC PLANTATIONS KUCUR VILLAGE, DAU DISTRICT, MALANG DISTRICT

Putri Patrisia, Dwi Suheriyanto, H, M. Imamudin

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

ABSTRACT

Soil insects are insects that live in the soil, both those that live in the soil and those that live on the surface of the soil. The diversity and density of soil insects is a determining factor in the stability of the soil ecosystem which also contributes to soil fertility. The diversity and density of soil insects is also thought to be related to the existing agricultural system. The aim of the research is to identify the genus of soil insects found in semiorganic and inorganic orange plantations and their roles, to determine the index of diversity, dominance, evenness and to determine the density and relative density values of soil insects in different agricultural systems and to relate to environmental factors in soil insect habitats. Followed by the value of soil physico-chemical factors and the relationship between soil physico-chemical factors at the two research locations. Data analysis of the Shannon-Wienner Diversity Index (H'), Dominance Index. Next, the correlation coefficient of the number of genera and abiotic factors was analyzed using the PAST 4.09 software application. The results showed that 12 genera were found in both locations *(Forficula, Eurycotis, Apogonia, Gnamptogenys, Pangaeus, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis, Gryllus, Gryllotalpa, Captotermes).* The index value is 1,943 on inorganic orange plantation land and 2,265 on semiorganic orange plantation land. The Myrmecocystus genus with density values of 48 and 98,667 on inorganic and semiorganic land. There are 2 genera of land insects that act as herbivores, namely the Generas *Pangeus and Gryllus* and as predators there are 5 genera, including *Gnamptogenys, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis and Gryllotalpa.*

Keywords: *index, the role of ecology, citrus plantations, soil insects*

تنوع وكثافة حشرات التربة في مزارع برتقال شبه العضوية وغير العضوية قرية كوجور منطقة داو - مالانج

فوتري فاتريسيا، دوي سوهيريانتو، م. إمام الدين

قسم علم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

الملخص

حشرات التربة هي الحشرات التي تعيش في التربة، سواء تلك التي تعيش في التربة أو تلك التي تعيش على سطح التربة. إن تنوع وكثافة حشرات التربة يشكلان محددات لاستقرار النظام الإيكولوجي للتربة تساهم أيضا في خصوبة التربة. يعتقد أن تنوع وكثافة حشرات التربة مرتبطان بالنظم الزراعية القائمة. هدف البحث إلى معرفة جنس حشرات التربة الموجودة في مزارع برتقال شبه العضوية وغير العضوية وأدوارها وتحديد مؤشر التنوع والهيمنة والتساوي وتحديد قيمة الكثافة والكثافة النسبية لحشرات التربة في النظم الزراعية المختلفة وعلاقتها بالعوامل البيئية في موائل حشرات التربة. تليها قيمة العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة وعلاقة العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة في كلا موقعي البحث. تحليل البيانات مؤشر التنوع شانون وينر (H')، مؤشر الهيمنة. علاوة على ذلك، تم تحليل معاملات الارتباط لعدد الأجناس والعوامل اللاأحيائية باستخدام تطبيق البرنامج PAST 4.09. أظهرت النتائج أنه تم العثور على ١٢ جنسا في كلا الموقعين (Pangaeus ، Gnamptogenys ، Apogonia ، Eurycotis ، Forficula ، Gryllotalpa ، Gryllus ، Solenopsis ، Pterostichus ، Alphitobius ، Myrmecocystus ، Captotermes). كانت قيمة المؤشر ١,٩٤٣ على أراضي مزارع برتقال غير العضوية و٢,٢٦٥ على أراضي مزارع برتقال شبه العضوية. جنس Myrmecocystus بقيم كثافة ٤٨ و٩٨٦٦٧ على الأراضي غير العضوية وشبه العضوية. حشرات التربة التي تعمل كحيوانات عاشبة هناك جنسان، وهي جنس Pangeus و Gryllus وكحيوانات مفترسة تتكون من ٦ أجناس بما في ذلك Gnamptogenys و Myrmecocystus و Alphitobius و Pterostichus و Solenopsis و Gryllotalpa.

الكلمات الرئيسية: حشرات التربة، المؤشر، مزارع برتقال، الدور البيئي

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL ii
HALAMAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
HALAMAN PERSEMBAHAN v
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN vi
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI vii
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
الملخص x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR TABEL xiii
DAFTAR GAMBAR xiv

BAB I PENDAHULUAN 1
1. 1 Latar Belakang 1
1. 2 Rumusan Masalah 10
1. 3 Tujuan Penelitian 10
1. 4 Manfaat Penelitian 11
1. 5 Batasan Penelitian 12

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 13
2.1 Serangga dalam Perspektif Al Quran 13
2.2 Serangga dalam Perspektif Tanah Sains 15
2.3 Morfologi Serangga 16
2.3.1 Kepala 17
2.3.2 Dada (Toraks) 18
2.3.3 Abdomen 19
2.4 Klasifikasi Serangga 20
2.5 Manfaat dan Peranan Serangga 24
2.5.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia 24
2.5.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia 27
2.6 Teori Keanekaragaman 28
2.6.1 Indeks Keanekaragaman Spesies Shanon-Wiener ($H^{'}$) 29
2.6.2 Indeks Dominasi Simpson (C) 30
2.6.3 Persamaan Korelasi 31
2.6.4 Teori Kepadatan 32
2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah 33

2.8 Tanaman Jeruk Keprok 37
2.9 Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk..... 38
2.10 Sistem Pertanian..... 39
2.10.1 Sistem Pertanian Semiorganik 39
2.10.2 Sistem Pertanian Anorganik..... 39
2.11 Deskripsi Lokasi Penelitian..... 40
2.11.1 Lahan Perkebunan Jeruk Semiorganik..... 40
2.11.2 Lahan Perkebunan Jeruk Anorganik 41

BAB III METODE PENELITIAN 43
3.1 Jenis Penelitian..... 43
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian.....43
3.3 Alat dan Bahan 43
3.4 Prosedur Penelitian..... 44
3.4.1 Observasi 44
3.4.2 Penentuan Lokasi..... 44
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel 44
3.4.4 Identifikasi Serangga Tanah 47
3.5 Analisis Tanah..... 48
3.5.1 Sifat Fisika Tanah..... 48
3.5.2 Sifat Kimia Tanah..... 48
3.6 Analisis Data 48
3.7 Analisis Korelasi 48

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 50
4.1 Hasil Identifikasi Serangga Tanah..... 50
4.2 Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya 67
4.3 Analisis Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah 69
4.4 Analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Dominasi (C), dan Kemerataan (E) Serangga Tanah 71
4.5 Faktor Fisika dan Kimia Tanah 75
4.6 Korelasi Jumlah Genus Serangga Tanah..... 79

BAB V PENUTUP..... 89
5.1 Kesimpulan..... 89
5.2 Saran..... 89

DAFTAR PUSTAKA..... 92
LAMPIRAN.....99

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

3. 1 Model Cacah Individu 47
4.1 Hasil identifikasi serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik 68
4.2 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah pada perkebunan jeruk anorganik dan perkebunan jeruk semiorganik 70
4.3 Indeks keanekaragaman, dominasi, dan kemerataan serangga tanah 72
4.4 Hasil analisis sifat fisika tanah pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan organik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang 75
4.5 Hasil analisa faktor kimia tanah 76
4.6 Hasil kSorelasi jumlah genus serangga tanah dengan faktor fisika tanah dan kimia tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan perkebunan jeruk anorganik 81

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

2.1 Struktur Tubuh Serangga Tanah 17
2.2 Kepala Serangga Bagian Anterior dan Lateral..... 18
2.3 Toraks Serangga Secara Umum 19
2.4 Bentuk Umum Abdomen Serangga 20
2.5 Lahan Perkebunan Jeruk Semiorganik..... 40
2.6 Lahan Perkebunan Jeruk Anorganik 42
3.1 Lokasi Pengamatan. 45
3.2 Alat Soil Sampler. 46
3.3 Skema Plot Pengambilan data Lahan Semiorganik (*Systematic sampling*). ... 47
3.4 Skema Plot Pengambilan data Lahan Anorganik (*Systematic sampling*). 47
4.1 Spesimen 1 genus *Forficula*. 50
4.2 Spesimen 2 genus *Eurycotis* 52
4.3 Spesimen 3 genus *Apogonia* 53
4.4 Spesimen 4 genus *Gnamptogenys* 54
4.5 Spesimen 5 genus *Pangaeus* 56
4.6 Spesimen 6 genus *Myrmecocystus* 47

BAB I

PENDAHULUAN

1. 1 Latar Belakang

يَٰٓأَيُّهَا ٱلنَّاسُ ضُرِبَ مَثَلٌ فَٱسْتَمِعُواْ لَهُۥٓ ۚ إِنَّ ٱلَّذِينَ تَدْعُونَ مِن دُونِ ٱللَّهِ لَن يَخْلُقُواْ ذُبَابًا وَلَوِ ٱجْتَمَعُواْ لَهُۥ ۖ وَإِن يَسْلُبْهُمُ ٱلذُّبَابُ شَيْـًٔا لَّا يَسْتَنقِذُوهُ مِنْهُ ۚ ضَعُفَ ٱلطَّالِبُ وَٱلْمَطْلُوبُ

Artinya: *"Hai manusia, telah dibuat perumpamaan, maka dengarkanlah olehmu perumpamaan itu. Sesungguhnya segala yang kamu seru selain Allah sekali-kali tidak dapat menciptakan seekor lalatpun, walaupun mereka bersatu menciptakannya. Dan jika lalat itu merampas sesuatu dari mereka, tiadalah mereka dapat merebutnya kembali dari lalat itu. Amat lemahlah yang menyembah dan amat lemah (pulalah) yang disembah"*

QS. Al-Hajj ayat 73 dari Al-Qur'an dalam uraian *Tafsir Ibnu Katsir* membicarakan pentingnya pemahaman bahwa hanya Allah yang memiliki kekuatan untuk menciptakan segala sesuatu dalam alam semesta ini, termasuk penciptaan yang sekecil lalat (Fanani, 2021). Ayat ini membahas konsep bahwa tidak ada entitas selain Allah yang dapat menciptakan atau mengambil alih fungsi dan kehidupan makhluk, menegaskan betapa lemahnya makhluk lain dibandingkan dengan kekuasaan Tuhan.

Serangga tanah misalnya, adalah bagian penting dari ekosistem planet kita. Mereka membantu dalam pemecahan dan pengomposan materi organik, peningkatan k fertility tanah, dan memeberikan saluran untuk pergerakan air dan udara. Jelas, ini adalah proses yang sangat kompleks yang melibatkan banyak interaksi biologis dan fisik yang hati-hati, dan tidak ada kekuatan lain yang bisa merancang sistem semacam ini selain Allah.

Ayat ini juga menunjukkan betapa setiap ciptaan, tidak peduli sekecil apa pun, memiliki tujuan dan manfaat. Tidak ada yang sia-sia dalam ciptaan Allah.

Dilain sisi, serangga dan makhluk lainnya sangat bergantung pada lingkungan alam mereka untuk hidup dan berkembang. Interferensi atau perubahan dalam ekosistem mereka bisa berdampak negative terhadap hidup mereka.Oleh karena itu, terdapat hubungan terkait ayat ini dengan pemahaman bahwa setiap ciptaan, termasuk serangga, memiliki tujuan spesifik dan kontribusi penting untuk ekosistem planet kita. Ini mengajarkan kita untuk menghargai semua bentuk kehidupan dan memperlakukan alam dengan penuh rasa tanggung jawab dan kasih sayang.

Kabupaten Malang merupakan satu diantara wilayah di Jawa Timur yang secara geografis terletak pada koordinat 112,30°- 11,30° Bujur Timur dan 7,30°-8,30° Lintang Selatan (BPS Malang, 2015). Umumnya beriklim tropis dan sebagian besar memiliki temperatur wilayah antara 24-32°C dengan lingkungan daerah pegunungan dan berbukit yang berada di ketinggian antara 180-3000 m dpl (Dokumen Profil Kabupaten Malang, 2013). Memiliki luas 3.531 km² dan terdapat 33 kecamatan didalamnya dengan satu diantaranya adalah Kecamatan Dau.

Wilayah Kecamatan Dau memiliki luas wilayah sebesar 41,96 km² yang terdiri atas 10 desa (Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang, 2015). Memiliki ketinggian berkisar 600 hingga 2.100 m dpl, berada pada 112°33’11″ – 112°35’63″ Bujur Timur dan 7°57’75″–7°54’94″ Lintang Selatan (Profil dan Potensi Kecamatan Dau, 2023). Keadaan geografis pada Kecamatan Dau tersebut dimanfaatkana oleh penduduk sekitar untuk melakukan kegiatan pada sektor pertanian dan perkebunan. Data Pusat Statistik Kabupaten Malang (2019) menunjukkan berbagai macam komoditas pertanian dan perkebunan, seperti perkebunan jeruk yang pada tahun 2019 luas area untuk perkebunan jeruk mencapai

175 Hektar dengan potensi perluasan mencapai 75 hektar. Satu diantaranya perkebunan jeruk tersebut berada di Desa Kucur.

Pengembangan komoditas jeruk di Desa Kucur dilakukan dengan berbagai sistem pengelolahan lahan, seperti perkebunan dengan sistem semiorganik dan anorganik. Perbedaan antara perkebunan semiorganik dan anorganik terletak pada jenis bahan dan metode yang digunakan dalam pengelolaan perkebunan sistem semiorganik merupakan suatu bentuk tata cara pengolahan tanah dan budidaya tanaman dengan menggabungkan pupuk berasal dari bahan-bahan organik dan pupuk kimia dengan tujuan meningkatkan unsur hara yang di miliki oleh pupuk organic (Pratama dkk., 2023). Menurut Afany (2015), yang menyatakan sering kali sistem perkebunan semi organik lebih mengunggulkan penggunaan bahan organik dibandingkan bahan-bahan kimia. Pertanian sistem semiorganik ini dapat dikatakan pertanian ramah terhadap lingkungan, karena bisa mengurangi pemanfaatan pupuk anorganik kurang dari 50% (Nasirudin dkk., 2018).

Sistem perkebunan anorganik merupakan sistem yang menggunakan pupuk kimia saja, tanpa tambahan pupuk organik sekalipun (Ma'arif dkk., 2014). Pupuk kimia sendiri merupakan pupuk yang diproduksi oleh pabrik-pabrik pupuk dengan mencampur bahan-bahan kimia (anorganik) yang memiliki kadar hara tinggi (Pratama dkk., 2023). Keunggulan sistem perkebunan anorganik dengan penggunaan pupuk anorganik adalah pupuk lebih cepat terurai, sehingga nutrisi lebih cepat diserap oleh tanaman dan pemberiannya dapat terukur dengan tepat. Hal tersebut membuat peningkatan produksi tanaman (Litbang Pertanian, 2023).

Perbedaan sistem pengelolaan lahan perkebunan jeruk yang diterapkan dengan pemupukan yang berbeda antara lahan perkebunan jeruk semiorganik dan

anorganik dapat menyebabkan perbedaan ketersediaan bahan organic di kedua lahan tersebut (Narka dkk., 2020). Serangga tanah juga membantu dalam meningkatkan struktur dan porositas tanah serta berperan dalam siklus hara tanah. Kehadiran serangga tanah sangat penting dalam menjaga kesuburan tanah dan keseimbangan ekosistem. (Hasyimuddin dkk., 2017).

Tanah sebagai sumber daya penting bagi kehidupan di muka bumi menyediakan air, udara, dan nutrisi yang dibutuhkan bagi mahluk hidup seperti serangga tanah. Tanah bisa menyediakan sumber nutrisi bagi serangga tanah karena proses dekomposisi bahan organik di dalam tanah oleh mikroorganisme menghasilkan zat organik terurai yang kaya nutrisi. Serangga tanah dapat mengambil nutrisi ini melalui mulut mereka saat mengunyah bahan organik tersebut (Maulida, 2019). Selain itu, ada juga bakteri simbiosis di dalam tubuh serangga tanah yang membantu merombak senyawa sulit dicerna menjadi nutrisi yang lebih mudah diserap. Oleh karena itu, serangga tanah memiliki peranan penting dalam pengaturan hayati, kimiawi, dan fisik dari ekosistem tanah. Allah *Subhanahu Wata'ala* berfirman dalam QS. Al-A'raf ayat 58 sebagai berikut:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهٗ بِاِذْنِ رَبِّهٖۚ وَالَّذِيْ خَبُثَ لَا يَخْرُجُ اِلَّا نَكِدًاۗ كَذٰلِكَ نُصَرِّفُ الْاٰيٰتِ لِقَوْمٍ يَّشْكُرُوْنَ ٥٨

Artinya: "*Tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur seizin Tuhannya. Adapun tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami jelaskan berulang kali tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur."*

Menurut Shihab (2002), hal tersebut kemudian dijadikan perumpamaan bagi sifat manusia, yaitu ada yang baik dan ada yang buruk. Manusia yang baik mendapat perlakuan khusus dari Allah *Subhanahu Wata'ala* yaitu manusia yang hatinya bersih, berusaha mendekatkan diri kepada Allah *Subhanahu Wata'ala* melalui kewajiban agama dan sunnah-sunnah-Nya. Hal ini berarti bahwa mereka

telah mendapatkan izin dari Allah *Subhanahu Wata'ala* untuk menggunakan anugerah dari Allah *Subhanahu Wata'ala* dengan baik. Namun sebaliknya, orang yang memiliki sifat buruk tidak mendapat anugerah dari Allah *Subhanahu Wata'ala*, tetapi mereka mendapatkan bencana dan siksa dari-Nya.

Kesuburan tanah juga dapat dilihat dari tingginya kepadatan dan keanekaragaman serangga tanah di suatu wilayah (Umiyah, 2022).. Dalam praktik pertanian organik atau semi-organik, serangga tanah memiliki peran penting dalam menjaga kesuburan tanah. Dengan mempertahankan kepadatan dan keanekaragaman serangga tanah yang tinggi, praktik pertanian yang berkelanjutan dapat menjaga kesuburan tanah dan meningkatkan produktivitas pertanian (Kamsurya & Botanri)

Keanekaragaman identik dengan kestabilan ekosistem. Menurut Suheriyanto (2008), serangga tanah dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Artinya apabila dalam ekosistem tersebut keanekaragaman serangga tinggi, maka dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga tanah yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya apabila di dalam ekosistem keanekaragaman serangga rendah maka, lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang dan labil (Leksono, 2017). Menurut Swardana dkk (2023) keanekaragaman serangga tanah yang tinggi penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan jaring-jaring makanan. Serangga tanah berperan sebagai produsen, konsumen, dan pengurai. Ketika keanekaragaman serangga rendah, jaring-jaring makanan terganggu dan lingkungan ekosistem menjadi tidak seimbang. Hal ini dapat mengakibatkan penurunan produktivitas,

hilangnya keanekaragaman hayati, dan kerusakan ekosistem lebih lanjut. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisik terkendali dengan faktor pembatas fisika kimia yang kuat, seperti perkebunan anorganik dan akan tinggi dalam ekosistem yang diatur secara alami seperti pertanian organik menurut Nurmiati dkk., (2015).

Kepadatan populasi sendiri merupakan jumlah individu dari satuan luas atau volume yang mempunyai peranan untuk menghitung jumlah suatu spesies, oleh karena itu kepadatan populasi harus diiringi dengan perhitungan kepadatan relatif untuk membandingkan suatu komunitas, yaitu dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit (Suin, 2003).

Kesuburan tanah dapat mempengaruhi kepadatan populasi tanaman dalam suatu area. Tanah yang subur dan kaya nutrisi cenderung mendukung pertumbuhan tanaman yang padat. Sebaliknya, tanah yang kurang subur mungkin tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman yang padat. Kesuburan tanah adalah salah satu faktor penting yang memengaruhi ketersediaan sumber daya dan pertumbuhan tanaman, yang pada gilirannya mempengaruhi kepadatan populasi tanaman (Rachman *et al*., 2022).

Hal tersebut yang menyebabkan serangga tanah memiliki tingkat keanekaragaman dan kepadatan yang berbeda-beda pada setiap tempat, termasuk pada perkebunan dengan sistem semiorganik dan anorganik. Penyebabnya dapat terjadi karena adanya perubahan lingkungan akibat perbedaan perlakuan oleh manusia melalui sistem pengelolaan lahan, sehingga berpengaruh terhadap kehadiran, keanekaragaman, dan kepadatan serangga tanah (Leksono, 2017).

Menurut Jayanti (dalam Nopiyanti, 2021), perubahan lingkungan dapat disebabkan oleh faktor manusia seperti urbanisasi, deforestasi, polusi, dan perubahan penggunaan lahan. Faktor alam seperti gempa bumi, gunung berapi, banjir, dan perubahan iklim juga dapat menyebabkan perubahan lingkungan. Kedua faktor ini berperan dalam membentuk kondisi lingkungan saat ini dan berdampak pada keberlanjutan lingkungan dan kehidupan di masa mendatang.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Suheriyanto dkk (2020) tentang potensi serangga tanah sebagai bioindikator kualitas tanah pada tanaman jeruk perkebunan Kecamatan Poncokusumo Kabupaten Malang. Hasil dari penelitian ini ditemukan sebanyak 20 genus serangga tanah. Kelimpahan serangga tanah tertinggi pada jeruk konvensional dan semiorganik perkebunan ditempati oleh genus Aphaenogaster (semut), keanekaragaman tanah serangga pada tanaman jeruk semiorganik adalah lebih tinggi dibandingkan tanaman jeruk konvensional. Pada penelitian ini, serangga tanah berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah pada perkebunan jeruk konvensional adalah genus Formica, sedangkan pada perkebunan jeruk semiorganik terdapat genus Cyrtepistomus,Pangeus, Tenebrio, Euborellia, Allonemobius, Stelidota, Gryllus dan Chlaenius.

Penelitian sebelumnya juga dilakukan oleh Ilma (2021) tentang keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Hasil dari penelitian ini ditemukan 14 genus serangga, dan jumlah serangga yang paling banyak ditemukan yaitu pada perkebunan semiorganik sejumlah 667 individu sedangkan di perkebunan anorganik 192 individu. Indeks keanekaragaman pada lahan semiorganik lebih tinggi dari pada lahan anorganik

yaitu sebesar 1,56 pada lahan semiorganik dan 1,33 pada lahan anorganik. Menurut Adelina dkk (2016) jika nilai indeks keanekaragaman bernilai kurang dari 1 maka keanekaragaman tersebut tergolong rendah, jika diantara 1-3 tergolong sedang, dan jika nilai keanekaragaman lebih dari 3 tergolong tinggi. Berdasarkan hal tersebut nilai keanekaragaman pada lahan semiorganik dan anorganik sama-sama dalam kategori sedang.

Penelitian terdahulu tersebut menjadi acuan untuk penelitian ini dengan lokasi yang berbeda, yaitu sistem perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik yang bertempat di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang, dengan melihat keanekaragaman serangga tanah di dua perkebunan tersebut. Berdasarkan system pengelolaan lahan yang berbeda, maka diduga faktor fisika dan kimia pada kedua lahan juga berbeda.

Menurut Basna (2017) keberadaan serangga tanah dalam ekosistem dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yaitu perbedaan iklim, musim, dan ketinggian tempat serta jenis makanannya. Hidayat (2022) menyebutkan bahwa faktor fisika tanah seperti suhu, kelembaban, dan pH mempengaruhi kehidupan dan keanekaragaman serangga tanah. Suhu yang tepat mempengaruhi aktivitas dan reproduksi serangga, kelembaban yang sesuai penting untuk kelangsungan hidup mereka, dan pH tanah memengaruhi keberadaan dan komposisi spesies serangga tanah. Studi mengenai faktor-faktor ini membantu melindungi dan mempertahankan serangga tanah yang penting bagi keseimbangan ekosistem.

Untuk mengetahui indeks keanekaragaman dan indeks dominansi serangga tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang, diperlukan penelitian yang komprehensif. Data yang tepat

untuk daerah tersebut mungkin belum ada, sehingga penelitian perlu dilakukan. Melalui penelitian ini, dapat diketahui pengaruh sistem pertanian terhadap keanekaragaman dan dominansi serangga tanah, yang penting untuk pengelolaan pertanian yang berkelanjutan. Penelitian mengenai kepadatan dan kepadatan relatif serangga tanah pada perkebunan jeruk sangat penting dilakukan untuk mengetahui pengaruh sistem pertanian (semiorganik atau anorganik) terhadap populasi serangga tanah. Melalui penelitian ini, dapat membandingkan tingkat kepadatan serangga tanah antara perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik. Kepadatan serangga tanah menggambarkan kondisi ekosistem tersebut. Menurut Anwar (2013) semakin tinggi nilai kepadatan berarti pengelolaan tanah dan tanaman mengarah pada kebersinambungan budidaya tanaman.

Hasil penelitian di Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang menunjukkan bahwa kepadatan serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik memiliki nilai rata-rata 35 ind/m², sedangkan perkebunan jeruk anorganik memiliki nilai rata-rata 20 ind/m². Selain itu, terdapat hubungan yang signifikan antara faktor fisika-kimia tanah seperti pH, suhu tanah, dan kelembaban tanah dengan kepadatan serangga tanah pada kedua jenis perkebunan (Mandayu, 2021). Oleh karena itu, penting diketahui hubungan faktor fisika-kimia tanah dengan serangga tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang guna mengetahui implikasi model pengelolaan lahan pertanian terhadap faktor-faktor biotik.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penelitian yang berjudul “Keanekaragaman dan Kepadataan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk

Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang" ini penting untuk dilakukan.

1. 2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
2. Berapa indeks keanekaragaman dan indeks dominansi serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
3. Berapa nilai kepadatan dan kepadatan relatif serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
4. Apa peran ekologi serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
5. Berapa nilai faktor fisika-kimia tanah yang ada di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?
6. Bagaimana korelasi antara serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang?

1. 3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengidentifikasi genus serangga tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Mengetahui indeks keanekaragaman dan indeks dominansi serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
3. Mengetahui nilai kepadatan dan kepadatan relatif serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
4. Mengetahui peran ekologi serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
5. Mengetahui nilai faktor fisika-kimia tanah yang ada di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
6. Mengetahui korelasi serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

1. 4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat untuk lingkungan pendidikan dan pengajaran yaitu sebagai aplikasi topik mata kuliah ekologi serangga.
2. Manfaat untuk peneliti yaitu memperoleh data awal yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan ekosistem serangga tanah pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.

3. Manfaat untuk masyarakat khususnya masyarakat di Desa Kucur dapat memberikan informasi yang digunakan untuk pemantauan pengelolaan perkebunan jeruk di kedua lahan dari segi ekonomi dan ekologi.

1. 5 Batasan Penelitian

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel dilakukan pada dua lokasi yaitu di perkebunan jeruk yang menerapkan sistem pertanian semiorganik dan anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang.
2. Penelitian ini hanya terbatas pada keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang terperangkap di soil sampler ukuran (25x25x10) cm dengan kedalaman 30 cm.
3. Identifikasi serangga hanya dilakukan sampai pada tingkat genus menggunakan buku Pengenalan Pelajaran Serangga (Borror *et al.,* 1996) dan BugGuide.net.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga dalam Perspektif Al Quran

Al-Qur'an sebagai kitab suci pedoman hidup memuat ayat-ayat tentang alam semesta, satu diantaranya adalah mahluk ciptaan Allah *Subhanahu Wata'ala*. Allah *Subhanahu Wata'ala* menciptakan makhluknya dengan berbagai karakteristik yang memiliki bentuk dan fungsi berbeda. Satu diantara contoh yang menyebutkan serangga dalam Al-Qur'an adalah QS An-Naml [27]: 18 yang berbunyi:

حَتّٰٓى اِذَآ اَتَوْا عَلٰى وَادِ النَّمْلِۙ قَالَتْ نَمْلَةٌ يّٰٓاَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوْا مَسٰكِنَكُمْۚ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمٰنُ وَجُنُوْدُهٗۙ وَهُمْ لَا يَشْعُرُوْنَ ١٨

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"*

Tafsir ayat di atas menjelaskan tentang adanya komunikasi di antara semut dan kehidupan sosial di bawah kepemimpinan rajanya. Dalam firman Allah *Subhanahu Wata'ala* حَتّٰٓى اِذَآ اَتَوْا عَلٰى وَادِ النَّمْلِۙ"Hingga apabila mereka sampai di lembah semut," yaitu manakala Nabi Sulaiman beserta bala tentaranya yang mengiringinya sampai di lembah semut. Qatdah berkata, "Diriwayatkan kepada kami bahwa lembah yang dimaksud adalah sebuah lembah di Syam" (Abdullah, 2004). Kemudian seekor semut berkata "Hai semut-semut, masukklah kalian ke dalam sarang-sarangmu masing-masing, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak mengetahui," dari ayat ini dapat dipahami bahwa bentuk kasih sayang dan lemah lembut terhadap sesamanya yang mengajarkan kepada manusia tentang kasih sayang dan kelemah lembutan serta nasehat terhadap sesamanya jika mereka mengetahuinya (Al-Jazairi, 2007).

Sesungguhnya di dalam kehidupan semut terdapat pelajaran dan tauladan bagi orang-orang yang berakal. Seorang peneliti tentang kehidupan semut mengatakan jika semut mengumpulkan makanannya dari musim panas sampai musim dingin. Hal ini disebabkan tidak banyak keluar pada musim dingin, maka menyimpan makanan dan hanya dimakan ketika masanya. Biji-bijian yang disimpan dengan izin Allah *Subhanahu Wata'ala* tidak tumbuh di tempat penyimpanan, Allah *Subhanahu Wata'ala* memberikan kemampuan yang dapat dijadikan untuk mencari penghidupan melalui membelah biji dari tanah agar tidak tumbuh (Amin, 2007).

Rayap merupakan satu diantara serangga tanah yang hidup berkoloni dengan membuat sarang di dalam tanah. Meskipun dapat hidup di dalam tanah, rayap mampu melakukan pengaturan udara dengan membangun terowongan-terowongan dalam sarangnya (Suheriyanto, 2008). Allah *Subhanahu Wata'ala* berfirman dalam QS As-Saba' [22]: 14 yang berbunyi:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلٰى مَوْتِهٖٓ اِلَّا دَاۤبَّةُ الْاَرْضِ تَأْكُلُ مِنْسَاَتَهٗۚ فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ اَنْ لَّوْ كَانُوْا يَعْلَمُوْنَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوْا فِى الْعَذَابِ الْمُهِيْنِۗ ١٤

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 kalua sekiranya mereka mengetahui yang ghaib tentulah mereka tidak akan tetap dalam siksa yang yang menghinakan."*

Ayat tersebut menceritakan tentang wafatnya Sulaiman AS serta bagaimana Allah *Subhanahu Wata'ala* merahasiakannya di hadapan para jin yang ditundukkan bagi-Nya untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan benar. Beliau diam dalam keadaan bersandar pada tongkatnya, sebagaimana yang dikatakan oleh Ibnu 'Abbas, Mujahid, Qatadah "dalam waktu yang cukup lama, hamper satu tahun lalu Ketika

bintang-bintang tanah (rayap) memakannya, rapuhlah tongkat itu dan Sulaiman jatuh ke tanah. Sehingga barulah diketahui bahwa dia telah wafat sebelum itu dalam waktu yang cukup lama (Abdullah, 2003).

2.2 Serangga dalam Perspektif Tanah Sains

(Rachmasari *et al.,* 2016) dalam (Hidayat, 2022) mendefinisikan serangga tanah merupakan organisme yang memainkan peran penting dalam siklus nutrisi tanah dan pembentukan struktur tanah. Mereka membantu dalam dekomposisi bahan organik, sirkulasi nutrisi, dan aerasi tanah. Menurut penelitian oleh (Yanika Bano *et al.,* 2016), serangga tanah juga memiliki manfaat ekonomi yang signifikan. Mereka dapat menjadi sumber pakan alternatif untuk ternak, misalnya cacing tanah. Selain itu, mereka dapat digunakan sebagai agen biokontrol alami dalam pengendalian hama tanaman. Kemampuan serangga tanah untuk menghancurkan hama alami tanpa penggunaan pestisida kimia sangat menguntungkan bagi pertanian berkelanjutan. Dengan demikian, memahami peran dan manfaat serangga tanah sangat penting dalam pengelolaan tanah dan pertanian yang berkelanjutan.

Serangga menempati lebih dari 50% keragaman spesies di bumi yang mempunyai peranan sangat besar dalam mengurai bahan-bahan tanaman dan binatang dalam rantai makanan serta memiliki kemampuan adaptasi yang baik (Azhari, 2018). Dalam komunitas ekologi, serangga sebagian besar terdiri dari biomassa karena komunitas biologis yang baik bergantung pada serangga penyerbuk sebagai penyebar benih, herbivora, predator dan mangsa (Azhari, 2016). Serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik yang hidup dikebun, tanah maupun yang terdapat di dalam tanah Suin (2012) dalam Basna *et al.,* (2017). Dalam ekosistem serangga tanah turut andil dalam melakukan proses pelapukan

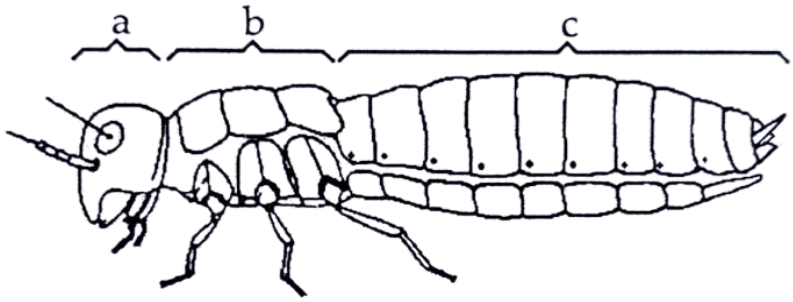
bahan organik dan memiliki pengaruh terhadap sifat fisika dan kimia tanah. Mereka membantu dalam proses pelapukan bahan organik, meningkatkan ketersediaan nutrisi, dan mempercepat siklus nutrisi tanah. Selain itu, mereka juga berperan dalam meningkatkan aerasi dan porositas tanah, menyatukan partikel tanah menjadi struktur yang lebih stabil, dan memberikan nutrisi essensial untuk pertumbuhan tanaman. Dengan demikian, serangga tanah memiliki peran penting dalam mengendalikan proses ekologis dan meningkatkan kesuburan tanah dalam ekosistem. Mereka akan mendaur ulang kembali bahan organik dan melepaskannya kembali agar bisa digunakan oleh tumbuhan hijau (Basna dkk., 2017).

2.3 Morfologi Serangga

Serangga tergolong dalam filum Arthropoda, subfilum Mandibulata, kelas Insecta. Ruas-ruas yang membangun tubuh serangga terbagi atas tiga bagian, yaitu: kepala (caput), dada (toraks), dan perut (abdomen). Pada kepala terdapat alat-alat untuk memasukkan makanan atau alat mulut, mata majemuk (mata faset), mata tunggal (mata oselli) yang beberapa serangga tidak memilikinya, serta sepasang embelin yang dinamakan antenna. Toraks terdiri dari 3 ruas yang berturut-turut dari depan: protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Ketiga toraks tersebut pada hampir semua serangga dewasa dan sebagian serangga muda memiliki tungkai. Sayap, bila ada terdapat pada mesotoraks dan metatoraks (jika sayap satu pasang). Abdomen merupakan bagian tubuh yang hanya sedikit memiliki perubahan, dan antara lain berisi alat pencernaan (Jumar, 2000).

Tubuh serangga dilindungi oleh rangka luar (eksoskeleton) yang berfungsi untuk perlindungan (mencegah kehilangan air) dan untuk kekuatan. Rangka luar sangat kuat tetapi tidak mengahalangi pergerakannya. Kelemahan dari rangka

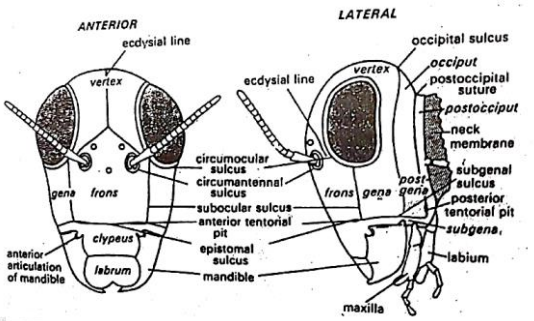
tersebut adalah berisi masa jaringan, ukuran tubuh serangga terbatas oleh rangka dan berat lebih dari 10% dari total berat tubuh (Suheriyanto, 2008).



Gambar 2.1 Struktur Tubuh Serangga Tanah (Boror *et al.*, 1996; Suheriyanto, 2008). (a) kepala, (b) toraks, (c) abdomen

2.3.1 Kepala

Kepala serangga berbentuk kapsul. Kepala merupakan bagian yang kuat pada serangga, dilengkapi dengan alat mulut, antenna dan mata dan didalamnya terdapat otak yang terlindungi dengan baik. Bagian belakang kepala (posterior) dari permukaannya terdapat lubang yang disebut: foramen magnum. Umumnya, kepala serangga memiliki 7 bagian, yakni: Front atau frons (fr), Clypeus (cl), Gena atau pipi (g), Bagian atas kepala atau verteks (v), Ocelli (oc), Antenna (ant) dan Tentorium (kerangka). Tipe kepala berdasarkan posisi alat mulut terhadap sumbu (poros tubuh) dapat dibedakan atas: Hipognatus merupakan alat mulut yang terletak di bagian kepala bawah (terletak di poros vertikal) yang merupakan kondisi alat mulut serangga primitif), Prognatus adalah alat mulut yang mengarah ke depan (terletak di poros horizontal) dan Opistorinkus yang merupakan alat mulut berupa probisis memanjang menuju ke arah belakang di antara tungkai depan (Hadi dkk., 2009).

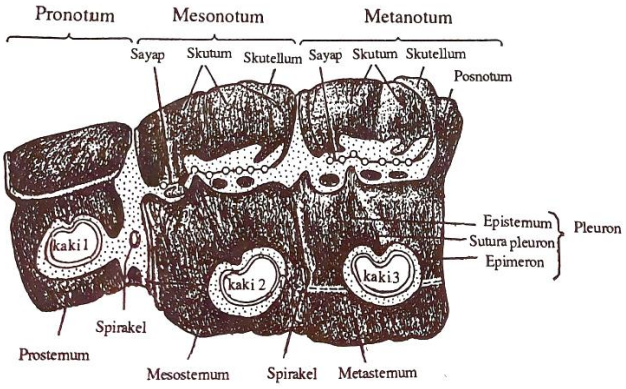


Gambar 2.2 Kepala Serangga Bagian Anterior dan Lateral (Hadi dkk., 2009).

Menurut Bland dan Jaques (1978) dalam Suheriyanto (2008) kepala serangga berfungsi sebagai alat untuk pengumpulan makanan, penerima rangsangan dan memproses informasi di otak. Serangga memiliki mata majemuk dan mata tunggal. Menurut Borror *et al.,* (1996) dalam Suheriyanto (2008) serangga dewasa memiliki mata besar yang disebut mata majemuk atau mata faset yang terdiri dari beberapa ribu *ommatidia,* sehingga bayangan yang terlihat oleh serangga adalah mozaik. Mata tunggal mempunyai lensa kornea tunggal, dibawahnya terdapat sel korneagen dan retina. Mata tunggal tidak membentuk bayangan dan lebih berperan dalam nenbedakan intensitas cahaya.

2.3.2 Dada (Toraks)

Toraks yang ada pada tubuh serangga terbagi menjadi tiga segmen, masing-masing segmen tersebut memiliki satu pasang kaki, sehingga serangga juga disebut dengan hewan heksapoda karena memiliki kaki yang berjumlah enam. Toraks memiliki tiga ruas dan terdapat sepasang tungkai pada setiap ruas apabila terdapat sayap pada tubuh serangga maka sayap tersebut terletak di tungkai bagian kedua dan ketiga. Sayap tersebut memiliki jumlah sepasang (Suheriyanto, 2008).

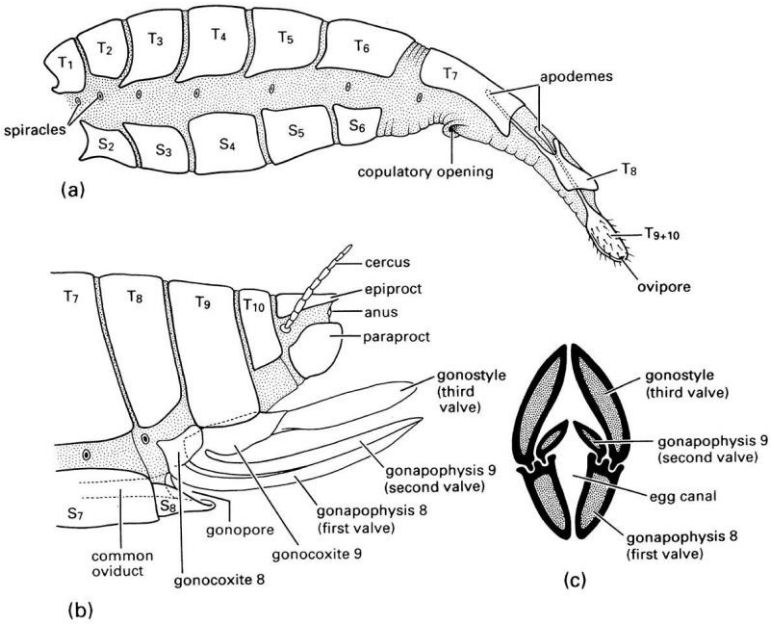


Gambar 2.3 Toraks Serangga Secara Umum (Elzinga, 1981; Jumar. 2000).

Toraks merupakan bagian (tagma) kedua dari tubuh serangga yang dihubungkan dengan kepala oleh semacam leher yang disebut serviks. Toraks terdiri atas tiga ruas (segmen) yaitu: protoraks, mesotoraks, dan matatoraks. Pada serangga bersayap (pterygota) pada bagian mesotoraks dan metatoraks masing-masing terdapat satu pasang sayap. Persatuan mesotoraks dan metatoraks yang membentuk bagian tubuh yang kokoh dan secara keseluruhan disebut pterotoraks. Pada tiap-tiap ruas toraks terdapat satu pasang tungkai (Jumar, 2000).

2.3.3 Abdomen

Menurut Hadi dkk (2009) abdomen pada serangga terdiri dari 11 segmen. Tiap segmen dorsal yang disebut tergum dan skleritnya disebut tergit, sklerit ventral atau sternum adalah sternit dan sklerit pada daerah lateral atau pleuron disebut pleurit. Lubang-lubang pernafasan disebut spirakel dan terletak di pleuron. Alat kelamin serangga terletak pada segmen abdomen ke 8 dan 9, di mana segmen-segmen ini mempunyai kekhususan sebagai alat untuk kopulasi dan peletakan telur.



Gambar 2.4 Bentuk Umum Abdomen Serangga ((курс общей энтомологии, 2019).

Alat kopulasi pada serangga jantan dipergunakan untuk menyalurkan spermatozoa dari testes ke spermateka serangga betina. Bagian ini disebut *aedeagus*. Pada serangga betina, bagian yang menerima spermatozoa disebut spermateka. Di tempat ini sperma dapat hidup sampai lama dan dikeluarkan sewaktu-waktu untuk pembuahan. Alat pelengkap pada serangga jantan berupa klasper atau alat pemegang. Pada serangga betina, suatu alat yang disebut dengan ovipositor berasal dari paramer. Paramer adalah sepasang penonjolan yang berasal dari sternum 10 (Hadi dkk., 2009).

2.4 Klasifikasi Serangga

Serangga termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda dibagi menjadi 3 sub phylum, yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub phylum Trilobita umumnya ditemukan dalam bentuk fosil. Sub phylum Mandibulata terbagi menjadi

beberapa kelas, salah satunya adalah kelas insecta. Sub phylum Chelicerata juga terbagi dalam beberapa kelas, diantaranya adalah Arachnida (Suheriyanto, 2008).

2.4.1 Sub Filum Trilobita

Sub Filum Trilobita merupakan arthropoda yang hidup di laut sekitar 245 juta tahun lalu. Sub phylum Trilobita telah punah sehingga sangat sedikit anggota yang diketahui (Triplehorn and Norman 2004).

2.4.2 Sub Filum Chelicerata

Sub filum chelicherata ini merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Anggota sub filum ini antara lain laba-laba, tungau, dan kalajengking (Triplehorn and Norman 2004).

2.4.3 Sub Filum Mandibulata

Anggota sub filum mandibulata mempunyai mandibel dan maksila di bagian mulutnya. Hewan yang termasuk kelompok mandibulata adalah crustacea, myriapoda dan insekta (serangga). Salah satu kelompok mandibulata, yaitu kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya menyebar di seluruh lautan. Kelas myriapoda memiliki dua anggota, yaitu milipedes dan centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan daratan. Ciri-ciri sub filum Mandibulata secara umum, yakni mempunyai antenna sepasang atau dua pasang, letaknya di sebelah anterior, mempunyai mandibula, mempunyai kaki yang jumlahnya bervariasi, pembagian daerah tubuh bervariasi, caput (cephalotorax) dan abdomen, atau caput, thorax dan abdomen (Hadi et al., 2009). Berikut uraian ciri-ciri dari ordo serangga sub filum Mandibulata berdasarkan klasifikasi oleh Triplehorn and Norman (2004) sebagai berikut:

2.4.3.1 Ordo Orthoptera

Ciri-ciri ordo Orthoptera yakni memiliki satu pasang sayap, sayap depan lebih tebal dan sempit disebut tegmina. Sayap belakang tipis berupa selaput. Tungkai belakangnya lebih besar dan kuat. Hewan jantan mengerik dengan menggunakan tungkai belakangnya pada ujung sayap depan untuk menarik betina atau mengusir saingannya, sedangkan hewan betinanya mempunyai ovipositor pendek dan dapat digunakan untuk meletakkan telur. Menurut Hadi dkk (2009) Ordo ini terbagi menjadi 6 sub ordo, yaitu Caelifera, Ensifera, Phasmatodea (Phasmida), Mantodea, Blattodea dan Grylloblatodae. Pembagian ke dalam ordo ini didasarkan pada sifat antena, kaki, torax, dan ovipositornya. Ada yang mempunyai antena yang panjang dan ada yang pendek. Sifat kaki meliputi bentuk kaki belakang dan kaki depan, ruas tarsus kaki. Sifat torax terutama bentuk dari prothorax dan pronotumnya. Ovipositornya ada yang pendek dan ada yang panjang.

Sub ordo Caelifera yang banyak dikenal adalah famili Acrididae dan Tetrigidae. Sub ordo ensifera yang banyak dikenal adalah famili Tettigoniidae dan Gryllidae. Sub ordo mantodea hanya mempunyai satu famili yaitu Mantidae. Sub ordo Phasmatodea hanya mempunyai satu famili yaitu Phasmatodea. Sub ordo Blattodea yang banyak dikenal adalah famili Blattidae. Sub ordo Grylloblatodea yang banyak dikenal adalah famili Grylloblattidae. Contoh ordo Orthoptera adalah belalang, belalang sembah, jangkrik, kecoa (Hadi dkk., 2009).

2.4.3.2 Ordo Homoptera

Ciri-ciri dari ordo ini adalah memiliki ukuran tubuh sangat kecil sampai besar, memiliki dua pasang sayap, sayap depan seragam seperti selaput atau sedikit

menebal, sayap belakang seperti membrane. Antena pendek seperti bulu keras atau lebih panjang berbentuk filiform. Alat mulut berbentuk cucuk, muncul dari belakang kepala, tidak mempunyai cerci (Hadi dkk., 2009).

2.4.3.3 Ordo Mecoptera

Serangga ordo mecoptera memiliki karakteristik tubuh berukuran sedang (panjang sekitar 9-25 mm) dan ramping, serta kepala yang memanjang di bawah mata seperti paruh. Memiliki 4 sayap yang panjang, sempit dan berselaput. 25 Sayap pada bagian depan dan belakang memiliki ukuran dan bentuk yang sama, serta memiliki kemiripan venasi (Triplehorn and Norman, 2004).

2.4.3.4 Ordo Coleoptera

Karakteristik ordo ini adalah sayap depan keras, tebal, menanduk, tidak ada venasi, berfungsi sebagai pelindung, Sayap belakang membraneus dan melipat di bawah sayap depan pada waktu istirahat. Ukuran tubuh kecil sampai besar.Ordo ini terbagi menjadi 3 sub ordo, yaitu Archostemata, Adephaga dan Polyphaga. Sub ordo Archostemata meliputi serangga primitif yang terdiri dari 2 famili, Cupedidae dan Micromalthidae. Oleh karena itu, ordo Coleoptera hanya terkenal terbagi menjadi 2 sub ordo saja, Adephaga (8 famili) dan Polyphaga (115 famili). Salah satu contoh ialah kumbang (Hadi dkk., 2009).

2.4.3.6 Ordo Isoptera

Ciri kelompok ini yakni mengalami metamorfosis tidak sempurna, memiliki tipe mulut menggigit, dan mempunyai satu pasang sayap yang hampir sama bentuknya. Kedua sayap tipis seperti jaringan. Contohnya adalah rayap dan anai-anai. Menurut Hadi dkk (2009) Ordo ini terbagi dalam 4 famili didasarkan pada sifat kepala dari sayap bagi Isoptera yang bersayap. Sedangkan yang lainnya

berdasarkan bentuk kepala, kaki, sifat antena dan sifat mandibulanya. Tipe mulut penggigit dan pengunyah, habitat umumnya berkoloni bersarang di bawah atau di atas tanah (Jumar, 2000).

2.4.3.7 Ordo Plecoptera

Sebagian besar serangga ordo plecoptera berukuran sedang atau kecil, beberapa diantaranya bertubuh lunak dan bewarna sedikit kelabu. Serangga ordo plecoptera banyak ditemukan di dekat sungai atau tepi danau yang berbatu. Memiliki sayap depan memanjang, sedikit sempit dan biasanya memiliki rangka sayap yang menyilang. Bagian mulut serangga ordo plecoptera adalah tipe pengunyah (Triplehorn and Norman, 2004).

2.4.3.8 Ordo Hymenoptera

Berasal dari kata Hymeno yang berarti “selaput” dan Ptera yang berarti “sayap.” Memiliki ukuran tubuh yang bervariasi dan dua pasang sayap yang berselaput dengan vena sedikit bahkan hampir tidak ada untuk ukuran kecil. Sayap depan berukuran lebih lebar dari sayap bagian belakang. Pada bagian antena biasanya memiliki segmen yang lebih sedikit dan cukup panjang dengan 10 ruas atau lebih. Serangga ordo hymenoptera memiliki mulut bertipe penggigit dan penghisap (Triplehorn and Norman, 2004). Ciri-ciri utama dari ordo hymenoptera adalah sayapnya yang panjang dan sempit dengan vena-vena sayap yang menyatu, sayap belakang lebih kecil dari sayap depan (Jumar, 2000).

2.5 Manfaat dan Peranan Serangga

2.5.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia

Serangga memiliki peran positif dalam kehidupan diantaranya yaitu sebagai pengurai atau dekomposer, bioindikator lingkungan, penyerbuk atau pollinator,

parasitoid (musuh alami) atau predator, bermanfaat dalam bidang kesehatan dan menghasilkan bahan-bahan yang berguna bagi kehidupan. Peran positif serangga adalah sebagai berikut (Meilin dan Nasamsir, 2016):

2.5.1.1 Serangga sebagai Dekomposer atau Pengurai

Serangga-serangga tersebut akan memakan tanaman-tanaman yang sudah tua sehingga mengembalikan unsur hara dalam tanah dan membuat tanah menjadi subur. Contoh serangga sebagai dekomposer adalah rayap. Dapat diinformasikan bahwa kehadiran rayap sejak awal mula adalah sebagai organisme pemakan kayu (bahan organik), namun, karena perubahan kondisi habitat akibat aktivitas manusia sehingga rayap menjadi serangga hama yang merugikan. Rayap merupakan hama pada tanaman karet yang menyerang akar dan batang tanaman sehinga mengakibatkan pelukaan dan jaringan mengalami kerusakan. Rayap meskipun banyak mengganggu atau menjadi hama bagi tanaman tetapi juga berguna bagi keseimbangan tanah (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.5.1.2 Serangga sebagai Parasitoid dan Predator

Kelompok serangga ini hidup dengan cara memakan serangga lain baik sebagian maupun seluruhnya. Perbedaan antara predator dan parasitoid terletak pada cara hidup dan cara makan serangga lain tersebut. Predator umumnya aktif dan mempunyai tubuh yang lebih besar dan lebih kuat dari serangga mangsanya, walaupun ada predator yang bersikap menunggu seperti belalang sembah. Istilah parasitoid digunakan untuk membedakannya dalam istilah parasit sungguhan seperti umum dijumpai pada hewan vetebrata. Predator dan parasitoid berperan penting sebagai agen pengendali alami di dalam ekosistem, pada ekositem buatan umumnya kehidupan kelompok serangga ini sering terganggu oleh campur tangan

manusia dalam kegiatan budi daya tanaman, terutama dalam penggunaan pestisida (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.5.1.3 Serangga sebagai Bioindikator Lingkungan

Serangga yang berperan sebagai bioindikator lingkungan memiliki sifat responsif/sensitif terhadap perubahan yang terjadi pada suatu ekosistem. Salah satu cara untuk mendeteksi adanya pencemaran dalam ekosistem perairan yaitu dengan mengamati jumlah serangga air yang hidup di dalamnya. Ephemeroptera, Diptera, Trichoptera dan Plecoptera merupakan ordo dari serangga yang berguna untuk mengetahui apakah suatu ekosistem telah tercemar atau masih alami, karena beberapa ordo tersebut tidak akan bisa hidup pada lingkungan yang telah tercemar (Meilin dan Nasamsir, 2016).

Menurut Suheriyanto dkk (2020) penggunaan bioindikator penting untuk memantau lingkungan. Yang utama karakteristik spesies sebagai bioindikator adalah kekayaan dan keanekaragaman jenis, mudah ditangkap, secara ekologis mempunyai peranan yang penting, yaitu sensitif terhadap sedikit perubahan lingkungan dan memiliki respon yang baik terhadap lingkungan perubahan. Serangga memberikan respon yang baik, namun respon bervariasi tergantung pada spesies dan perubahan lingkungan yang terjadi.

2.5.1.4 Serangga dapat digunakan dalam Bidang Kesehatan

Telur Belalang berkhasiat untuk mengobati jerawat. Belalang bersifat panas dan kering, konsumsi dalam jumlah banyak dapat melangsingkan tubuh. Belalang juga mempunyai khasiat untuk mengobati berbagai penyakit, seperti sakit kuning, sesak nafas karena batuk, setip/kejang dan infeksi sumsum tulang. Untuk

mengobati sakit kuning, dilakukan dengan menghirup asap pembakaran sepuluh ekor belalang (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.5.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia

Serangga dapat bersifat merugikan dalam kehidupan manusia. Kehadiran serangga dapat menyebabkan tanaman menjadi rusak karena serangan hama dan timbulnya vektor penyakit yang akibatnya akan menimbulkan kerugian bagi tanaman dan petani. Beberapa pengaruh serangga yang merugikan bagi manusia diantaranya adalah sebagai berikut (Meilin dan Nasamsir, 2016):

2.5.2.1 Serangga sebagai Fitofag atau Pemakan Tumbuhan

Serangga ini sangat merugikan bagi petani, sebagai pemakan tumbuhan, serangga-serangga fitofag dapat memakan berbagai macam bagian tanaman mulai dari akar, batang, daun, bunga dan buah. Cara hidup serangga ini beragam, ada yang hidup di permukaan tanaman, dan ada juga yang hidup di dalam jaringan tanaman dengan cara mengorok, mengorek atau membentuk puru. Selain itu juga ada yang hidup di dalam tanah seperti perakaran. Serangga yang mempunyai beberapa inang dalam satu famili disebut serangga oligofag atau stenofag. Serangga yang mempunyai banyak inang dari banyak famili tanaman disebut serangga polifag (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.5.2.2 Serangga sebagai Vektor Penyakit Virus pada Tanaman

Penyakit yang disebabkan oleh virus dapat menyerang tanaman seperti kacang-kacangan, ketimun, tomat, cabai, padi, tembakau, pisang yang dibawa oleh vektor serangga. Serangga yang membawa virus saat menempel pada tanaman dan mengisap bagian tanaman akan menyebabkan virus tertular pada tanaman yang sehat dan tanaman menjadi terinveksi virus. Virus mosaik ketimun *(Cucumber*

Mosaic Virus/CMV) merupakan virus yang dapat menyebabkan mosaik pada ketimun. Selain itu *Ferrisia virgata* (kutu putih) juga merupakan vektor penyakit yang menyebabkan tanaman menjadi kerdil (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.5.2.3 Serangga sebagai Sumber Penyakit pada Manusia

Penyakit dan kematian yang terjadi pada manusia sebagian besar disebabkan oleh serangga. Negara-negara berkembang juga telah merasakan dampak dari adanya penyakit yang ditularkan oleh serangga diantaranya yaitu menyebabkan beban keuangan yang berat sehingga negara-negara berkembang tidak mampu mengatasinya dan mengakibatnya menurunnya perekonomian. Serangga yang menyimpan bakteri, virus dan parasit pada tubuhnya akan menularkan pada tubuh manusia apabila mereka menggigit atau menusuk bagian tubuh manusia (Meilin dan Nasamsir, 2016).

2.6 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman jenis serangga sangat ditentukan oleh aktifitas reproduksinya yang didukung oleh kondisi lingkungan yang sesuai dan tercukupinya kebutuhan sumber makanan. Kelimpahan dan aktivitas reproduksi serangga di daerah tropik sangat dipengaruhi oleh musim, karena musim berpengaruh terhadap ketersediaan bahan makanan dan kemampuan hidup serangga yang secara langsung dapat mempengaruhi kelimpahan (Subahar, 2004).

Reproduksi serangga melalui berbagai mekanisme seperti perkawinan, bertelur, dan perkembangan larva. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya, faktor makanan, interaksi antar spesies, dan faktor genetik dapat mempengaruhi reproduksi serangga dan berkontribusi pada keanekaragaman serangga dalam suatu ekosistem. Mengetahui faktor-faktor ini membantu untuk

memahami proses reproduksi serangga, serta pentingnya reproduksi serangga dalam mempertahankan keanekaragaman hayati (Opachaloemphan *et al.,* 2018).

Keanekaragaman (*diversity*) sebagai ukuran dalam komunitas biologi dengan menghitung dan mempertimbangkan jumlah populasi yang membentuknya, serta kelimpahan relatifnya. Keanekaragaman atau keberagaman dari mahluk hidup dapat terjadi akibat adanya perbedaan warna, ukuran, bentuk, jumlah, tekstur, dan penampilan (Kristianto, 2002). Keanekekaragaman serangga tanah disuatu tempat dapat dianalisa menggunakan unit-unit sampel melalui pengamatan yang kemudian dilakukan analisa dengan mengidentifikasi dan mengitung (Schowalter, 2011). Data mengenai gambaran keanekaragaman serangga tanah dapat disajikan dalam bentuk sebagai berikut:

2.6.1 Indeks Keanekaragaman Spesies Shanon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman memberikan gambaran yang akurat tentang tingkat keragaman spesies dalam suatu habitat atau ekosistem. Indeks keanekaragaman (H') bertujuan menggambarkan keadaan populasi organanisme secara matematis agar mempermudah dalam menganalisis informasi jumlah individu masing-masing jenis pada komunitas (Kusumaningsari, 2015). Adapun persamaan perhitungan Shanon-Wiener adalah:

$$H' = -\sum_{t=1}^{n} pi \ln pi$$

Keterangan:
H' : indeks Keanekaragaman Shannon Wiener
Pi : ni/N
ni : Jumlah total induvidu jenis ke-i
N : Jumlah total individu
ln : Logaritma natural

Kriteria indeks keanekaragaman menurut Krebs (1978) dalam Sidabutar (2017) sebagai berikut:

H > 3 = Tinggi; 1 < H < 3 = Sedang; dan H < 1 = Rendah

2.6.2 Indeks Dominasi Simpson (C)

Dominansi menurut Szujecki (1987) dalam Suheriyanto (2008) merupakan perbandingan antara jumlah individu dalam suatu spesies dengan jumlah total individu dalam seluruh spesies. Indeks dominansi dihitung untuk menilai relatif kelimpahan spesies dalam suatu komunitas. Indeks ini juga memberikan informasi tentang spesies yang paling dominan atau paling banyak di suatu ekosistem. Hubungan antara indeks dominansi dan indeks keanekaragaman adalah terbalik. Jika indeks dominansi meningkat, indeks keanekaragaman akan menurun, dan sebaliknya. Dalam hal ini, ketika satu atau beberapa spesies mendominasi suatu komunitas, keanekaragaman keseluruhan cenderung lebih rendah. Perlu menghitung indeks dominansi bersama dengan indeks keanekaragaman lainnya, seperti richness dan evenness, untuk memahami keanekaragaman suatu ekosistem secara menyeluruh. Indeks dominansi memberi informasi tambahan tentang pola dominasi dalam suatu komunitas, yang melengkapi penilaian richness dan evenness. Dominasi suatu spesies dapat diketahui menggunakan persamaan:

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

Keterangan:

C : Indeks dominasi simpson
N : Jumlah total individu
Ni : Jumlah individu jenis ke-i

2.6.3 Indeks Kemerataan

Konsep kemerataan dapat diperkirakan dengan menggunakan hubungan antara kelimpahan spesies yang diamati dengan kemungkinan heterogenitas (keanekaragaman) maksimum ketika semua spesies pada suatu komunitas memiliki kelimpahan yang sama (Krebs, 1998). Kemerataan mencoba mengukur representasi adanya ketidaksetaraan pada komunitas hipotesis suatu spesies.

$$E = \frac{\mathrm{H}'}{\mathrm{In\ S}}$$

Keterangan:

H': Indeks Keanekaragaman Shannon Wienner

S : Total spesies dalam suatu komunitas

2.6.4 Persamaan Korelasi

Persamaan korelasi adalah metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur tingkat keeratan hubungan dari beberapa sifat (Sungkawa, 2013). Lambang dari nilai koefisien korelasi adalah r, yang menunjukkan r tidak kurang dari -1 dan tidak lebih dari 1 ($-1 \leq r \geq 1$) (Riduwan dan Sunarto, 2011). Koefisien korelasi adalah ukuran statistik yang menggambarkan hubungan antara dua variabel. Nilainya dapat positif atau negatif. Nilai positif (+) menunjukkan hubungan linear searah, sedangkan nilai negatif (-) menunjukkan hubungan linear berlawanan antara kedua variabel tersebut. Koefisien korelasi memiliki nilai nol (0) yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kedua karakter.

2.6.5 Teori Kepadatan

Cara memahami kepadatan hewan tanah atau kelompok hewan tanah dijelaskan dengan menghitung biomassa per unit dalam luas, volume, atau tangkapan. Kepadatan populasi dapat digunakan sebagai ukuran dan hitungan produktivitas, namun dalam perbandingan komunitas, parameter ini kurang akurat. Dengan menghitung kepadatan spesies dan membandingkannya dengan kepadatan semua spesies yang ada di komunitas tersebut, diketahui kepadatan relatif dengan mengetahui bentuk persentasenya (Tribarata dkk., 2015).

Kepadatan jenis adalah jumlah individu persatuan luas atau volume. Sedangkan kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit contoh tersebut. Kepadatan relatif dinyatakan dalam bentuk persentase (Suin, 2003). Adapun rumus perhitungan masing-masing adalah sebagai berikut (Suin, 2003):

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

Keterangan:
K jenis A : Kepadatan Jenis (Individu/m3)

$$KR = \frac{\text{K Jenis A}}{\text{Jumlah K Semua Jenis}} \times 100\%$$

Keterangan:
KR : Kepadatan Relatif (100%)

Interpretasi kepadatan menurut Anwar dkk (2013), yaitu jika A merupakan jenis serangga tanah yang bermanfaat bagi pertanian, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengelolaan tanah dan tanaman mengarah pada kebersinambungan

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

2.7 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

Tingkat diversitas serangga tanah di beberapa tempat dapat berbeda-beda. Keanekaragaman serangga tanah dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal (Afifah, 2019). Faktor internal meliputi spesies dan keanekaragaman tumbuhan, kondisi lingkungan mikro, dan interaksi antarspesies dalam komunitas serangga tanah. Sementara itu, faktor eksternal meliputi penggunaan lahan dan praktik pertanian, polusi, dan perubahan iklim. Praktik pertanian yang tidak ramah lingkungan, polusi yang merusak lingkungan, dan perubahan iklim dapat mengurangi keanekaragaman serangga tanah. Oleh karena itu, perlu adanya upaya pelestarian dan pengelolaan yang berkelanjutan untuk menjaga keanekaragaman serangga tanah agar tetap berlimpah di lingkungan kita. Keberadaan serangga tanah pada suatu ekosistem dibatasi oleh faktor-faktor geologi dan ekologi yang cocok, sehingga terjadi perbedaan keanekaragaman jenis serangga. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan iklim, musim, ketinggian tempat, serta jenis makanannya (Basna dkk., 2017).

2.7.1 Suhu tanah

Suhu tanah merupakan faktor internal dalam hal yang mempengaruhi keanekaragaman serangga. Kehidupan hewan tanah dipengaruhi dengan kondisi

suhu tanah. Menurut Suin (2003) temperatur atau suhu memiliki peranan besar terhadap makrofauna tanah, karena temperatur atau suhu membantu proses metabolisme. Pada makrofauna tanah, seperti serangga dan hewan lainnya, suhu memiliki pengaruh langsung terhadap tingkat metabolisme mereka dikarenakan sebagian besar serangga adalah organisme berdarah-dingin, yang berarti suhu tubuh mereka adalah relatif sama dengan lingkungan sekitar mereka. Jika suhu tanah naik, proses metabolisme dalam tubuh serangga juga akan meningkat. Sebaliknya, jika suhu turun, maka proses metabolisme akan melambat. Proses-proses metabolisme ini termasuk, namun tidak terbatas pada, pencernaan makanan, produksi energi, dan pertumbuhan atau pembelahan sel.

Menurut (Wibowo & Slamet, 2017) suhu tanah sangat penting dalam mengatur kecepatan dan efisiensi berbagai proses biologis yang menentukan pertumbuhan, perkembangan, dan reproduksi serangga. Namun, perlu dinegosiasikan bahwa suhu yang ekstrem mungkin tidak menguntungkan bagi makrofauna tanah. Misalnya, suhu yang terlalu tinggi mungkin merusak protein dan struktur sel lain, sedangkan suhu yang terlalu rendah mungkin membuat serangga menjadi tidak aktif atau bahkan berhenti tumbuh

Adapun menurut Nugroho (2013) suhu tanah sangat berpengaruh dalam kegiatan biologi, fisika dan kimia tanah. Sampai batas tertentu,setiap kenaikan 10°C menggandakan kecepatan reaksi kimia dan proses biologis. Menurut Rachman dkk (2017) menjelaskan bahwa suhu tanah dapat membantu penguraian bahan organik tanah dan temperatur tanah ketergantungan terhadap musim.

2.7.2 pH tanah

pH tanah mempengaruhi keanekaragaman serangga sebagai faktor eksternal. Tingkat keasaman tanah (pH) dapat mempengaruhi besar kecilnya populasi serangga dan berbagai organisme tanah lainnya. Sebagian besar hewan tanah, termasuk serangga, memiliki preferensi untuk berkembang di lingkungan dengan pH netral atau mendekati netral (Nilawati dan Nurdin, 2014). pH tanah yang optimal mempengaruhi serangga dan organisme tanah lainnya melalui beberapa mekanisme, seperti:

a) Ketersediaan nutrisi: pH netral atau mendekati netral memungkinkan nutrisi esensial lebih mudah tersedia bagi serangga. Di lingkungan yang sangat asam atau basa, berbagai nutrisi mungkin tidak dapat diakses dengan baik oleh serangga, yang mengakibatkan pertumbuhan dan reproduksi yang terhambat.
b) Aktivitas biologis tanah: pH netral sering dikaitkan dengan aktivitas mikroorganisme yang lebih tinggi, yang memberikan kondisi yang lebih baik bagi serangga untuk tumbuh dan berkembang. Mikroorganisme adalah bagian penting dari rantai makanan banyak serangga, dengan demikian kondisi yang menguntungkan mikroorganisme akan membantu mendukung populasi serangga.
c) Komposisi komunitas: Tingkat pH yang berbeda akan mendukung serangga yang berbeda, sehingga menciptakan komunitas yang lebih bervariasi dan seimbang dalam ekosistem tanah. Komunitas ini akan saling bergantung satu sama lain, sehingga menjaga kesehatan dan fungsi ekosistem secara keseluruhan.

d) Toleransi terhadap stres lingkungan: Serangga yang hidup di lingkungan dengan pH netral atau mendekati netral mungkin lebih toleran terhadap stres lingkungan, seperti perubahan suhu atau kelembapan. Adapun serangga yang hidup di lingkungan dengan pH ekstrem akan kurang toleran.

Dari perspektif ini, kita dapat melihat betapa pentingnya pH tanah dalam mengatur keanekaragaman serta kesehatan dan kelangsungan hidup serangga. Oleh karena itu, pemeliharaan keseimbangan pH tanah yang sesuai sangat penting untuk memastikan keberlanjutan kehidupan serangga dan organisme lain dalam ekosistem tanah.

2.7.3 Kelembaban tanah

Kelembaban tanah memiliki peran penting dalam mempengaruhi aktivitas, persebaran, dan perkembangan serangga tanah. Sebagian besar serangga, yang memiliki kisaran toleransi kelembaban antara 73% - 100% (Jumar, 2000), membutuhkan lingkungan yang lembab untuk bertahan hidup dan berkembang biak. Salah satu alasan mengapa kelembaban menjadi begitu penting adalah karena serangga sebagai organisme kecil sangat rentan terhadap kehilangan air melalui proses evaporasi. Dalam kondisi tanah yang lembab, mereka dapat menjaga keseimbangan hidrasi tubuh dengan lebih baik karena tanah menyediakan sumber air yang cukup. Tak hanya itu, air juga merupakan komponen kunci bagi serangga dalam menjalankan berbagai proses biokimia yang esensial dalam tubuh mereka. Sementara itu, dalam aspek reproduksi dan perkembangan, banyak spesies serangga membutuhkan lingkungan yang lembab untuk bertelur dan membiarkan telur serta

larva mereka berkembang. Tanpa tingkat kelembaban yang tepat, telur dan larva serangga dapat berisiko mati karena dehidrasi.

Kelembaban tanah juga dapat memengaruhi aktivitas dan perilaku serangga (Wibowo & Slamet, 2017). Pada kondisi tanah yang kering, serangga umumnya akan berhenti dari aktivitas mencari makan, bergerak, atau berkembang biak. Bahkan, mereka akan mencari tempat yang lebih lembab jika lingkungan sekitarnya menjadi terlalu kering. Kelembaban tanah juga penting dalam mengatur hubungan serangga dengan organisme lain dalam ekosistem, seperti mikroorganisma tanah yang perkembangannya sangat dipengaruhi oleh keadaan kelembaban. Dengan ini, kita bisa melihat betapa pentingnya tingkat kelembaban tanah dalam memastikan keberlanjutan hidup dan perkembangan serangga, serta kontribusinya terhadap ekosistem sekitar.

2.7.4 Kadar Organik tanah

Kandungan organik tanah merupakan faktor yang digunakan sebagai penentu kerapatan hayati tanah (Nurlita, 2019). Niha (2018) menjelaskan keadaan bahan organik dalam tanah digunakan sebagai sumber makanan hewan tanah. Semakin banyak bahan organik semakin banyak hewan tanah karena bahan organik menjadi sumber makanan hewan tanah dan bisa mempertahankan kehidupannya.

2.8 Tanaman Jeruk Keprok

Jeruk *(Citrus sp.)* adalah tanaman buah tahunan yang berasal dari Asia. Cina merupakan tempat pertama kali jeruk tumbuh. Jeruk merupakan tanaman yang dapat tumbuh baik di daerah tropis dan subtropic (Adelina dkk., 2017). Menurut Andrini dkk (2021) jeruk keprok merupakan jenis jeruk yang paling banyak didaftarkan sebagai varietas unggul di Indonesia saat ini. Sebagian besar jeruk

keprok yang didaftarkan sebagai varietas unggul mempunyai karakter kulit buah menarik, yaitu warna kulit kuning hingga oranye kemerahan dan bentuk buah bulat, bulat agak gepeng *(obloid)* dan, ada yang berbentuk seperti buah pear atau lonceng *(pyriform).*

2.9 Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk

Iklim merupakan salah satu syarat tumbuh tanaman jeruk. Iklim basah yang dibutuhkan tanaman jeruk untuk dapat tumbuh berkisar antara 6-9 bulan basah (musim hujan). Curah hujan yang dalam setahun berkisar antara 1000-2000 mm/tahun. Tanaman jeruk memerlukan air yang cukup pada bulan Juli-Agustus. Suhu maksimal yang dibutuhkan agar tanaman jeruk dapat tumbuh berkisar antara 25-30°C dan tingkat kelembapan maksimal berkisar antara 70-80%. Kecepatan angin yang dibutuhkan oleh tanaman jeruk tidak lebih dari 40%. Apabila kecepatan angin di tempat tumbuh tanaman jeruk lebih dari 40% dapat menyebabkan kerontokan bunga dan buah tanaman jeruk. Sinar matahari secara langsung sangat dibutuhkan untuk proses pertumbuhan tanaman jeruk (Ashari dkk., 2014).

Tanah yang cocok sebagai tempat tumbuh tanaman jeruk adalah tanah andosol dan latosol, pH tanah berkisar 5.5-6.5 dan kandungan garam sebanyak 10%. Kedalaman air tanah yang dibutuhkan oleh tanaman jeruk berkisar 150-200 cm dibawah permukaan tanah. Kedalaman air pada musim kemarau 150 cm sedangkan pada musim hujan 50 cm. Pada ketinggian 0-1.200 mdpl tanaman jeruk dapat tumbuh (Ashari dkk., 2014).

2.10 Sistem Pertanian

2.10.1 Sistem Pertanian Semiorganik

Pertanian semiorganik merupakan pertanian terintegrasi yang mengutamakan kualitas lingkungan dan menghasilkan pangan yang berkualitas. Menurut Hasyim (2009) komponen pendukung pertanian semiorganik meliputi: lahan yang dijadikan pertanian semiorganik adalah lahan yang menghindari pencemaran dari pupuk buatan pabrik atau pupuk kimia, mengurangi penggunaan pupuk pabrik, pengendalian hama dengan menggunakan metode ramah lingkungan, tidak menerapkan benih hasil modifikasi secara genetik, lebih baik menggunakan pembibitan pertanian organik dan penggunaan pupuk organik dari sisa tanaman, pupuk secara alami dapat meningkatkan kesuburan tanah.

Perawatan pertanian semiorganik berbeda dengan pertanian anorganik. Pertanian semiorganik mengkombinasikan penggunaan bahan organik dan anorganik, sedangkan pertanian anorganik mengandalkan pupuk kimia dan pestisida sintetis. Perbedaan utamanya terletak pada tingkat penggunaan bahan organik. Penting untuk mempertimbangkan dampak pada kualitas tanah, keberlanjutan lingkungan, dan kebutuhan nutrisi tanaman saat memilih antara pertanian semiorganik atau anorganik. (Zulfadli dkk., 2012).

2.10.2 Sistem Pertanian Anorganik

Sistem pertanian pupuk anorganik merupakan sistem konvensional yang menggunakan pestisida dan pupuk kimia sehingga residunya dapat merusak habitat lahan perkebunan tersebut, dikarenakan tidak dapat terdegradasi oleh tanah (Ma’arif dkk., 2014). Pertanian anorganik, terutama penggunaan pupuk kimia dan pestisida, dapat merusak kualitas tanah dengan peningkatan kadar garam, asam, dan

penurunan ketersediaan nutrisi (Pranata, 2020). Kualitas tanah yang buruk dapat mengurangi populasi dan keanekaragaman serangga tanah karena serangga tanah sangat bergantung pada mikroorganisme dan nutrisi dalam tanah. Praktik pertanian organik dapat membantu menjaga kualitas tanah yang baik dan mendukung keberlanjutan ekosistem tanah. Menurut Subowo dkk (2015) Penerapan pestisida merupakan salah satu ciri pertanian anorganik, penggunaan pestisida yang tidak tepat akan memberikan dampak negatif diantaranya: hama memiliki sasaran pertahanan terhadap racun hama, tidak memiliki keseimbangan ekosistem karena macam-macam predator dan parasitoid akan mati, akan muncul berbagai macam hama dan adanya pencernaan dan mengganggu keseimbangan ekosistem air dan lingkungan.

2.11 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.11.1 Lahan Perkebunan Jeruk Semiorganik

Lahan semiorganik memiliki luas sekitar 1,25 ha pada ketinggian 760 m dpl. Perkebunan ini ditanami beberapa jenis tanaman jeruk seperti jeruk keprok batu 55, jeruk Siem, dan jeruk baby yang telah berusia 6-7 tahun. Perkebunan ini didominasi oleh tanaman jeruk keprok batu 55 yang mencapai luas lahan 52m x 35m. Proses pembibitan pada perkebunan jeruk ini mendapat bantuan dari pemerintah. Adapun pengelolaan mengandalkan air hujan sebagai pengairan, pemupukan menggunakan jenis pupuk Kandang & NPK, pengendalian hama dan gulma menggunakan pestisida nabati, fermentasi sendiri (biourine & tembakau).

Gambar 2. 5 Lahan Perkebunan Jeruk Semiorganik (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Pada lahan Semiorganik dilakukan pemberian minyak sereh untuk mengusir serangga dan juga sulfur untuk mengobati fungi. Tanaman jeruk akan lakukan pemangkasan setiap 2 bulan sekali. Hasil panen pada lahan semiorganik berkisar ± 20 ton per tahun, adapun pada tahun 2019 dilaporkan hasil panen mencapai 20 ton. Lahan semiorganik yang terdapat Desa Kucur ini dibatasi oleh beberapa jenis tanaman diantaranya durian, alpukat, nangka, pete, mindi, dan pisang.

2.11.2 Lahan Perkebunan Jeruk Anorganik

Lahan anorganik yang terdapat pada Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang merupakan kawasan perkebunan jeruk dengan luas lahan sekitar 3 ha berada pada ketinggian 798 m dpl. Perkebunan ini khusus membudidayakan beberapa jenis jeruk saja diantaranya jeruk keprok batu 55 yang telah mencapai umur 7 tahun, jeruk Siem berusia 6 tahun, jeruk Pontianak, dan jeruk Baby yang berusia sekitar 5 tahun.

Gambar 2.6 Lahan Perkebunan Jeruk Anorganik (Dokumentasi Pribadi, 2023).

Perkebunan ini didominasi oleh tanaman jeruk keprok batu 55 yang mencapai luas lahan 20m x 100m. Proses pembibitan pada perkebunan jeruk ini mendapat bantuan dari pemerintah. Adapun pengelolaan mengandalkan air hujan sebagai pengairan, pemupukan menggunakan jenis pupuk ZA dan NPK. Pemberian mes dilakukan 3 kali dalam setahun dan pengendalian hama dan gulma menggunakan pestisida anorganik. Tanaman jeruk akan lakukan pemangkasan setiap 10 hari sekali. Hasil panen tiap tahun dapat mencapai sekitar 6-8 ton, dimana pada tahun 2019 hasil panen tercatat mencapai 6 ton dalam setahun. Lahan anorganik yang terdapat Desa Kucur ini dibatasi oleh beberapa jenis tanaman diantaranya cengkeh, pete, alpukat, lamtoro, durian, bambu, dan jati.

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksplorasi sebagai metode pengambilan data dengan teknik pengambilan sampel menggunakan teknik *pitfall traps* pada dua lahan agroforestri kopi. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah Indeks Keanekaragaman Shannon Wienner (H'), Indeks Dominansi (D), Indeks Kesaman Dua Lahan (Cs), Indeks Kemerataan (E), dan Indeks Korelasi.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitiam

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret 2023. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan jeruk semiorganik dan perkebunan jeruk anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Serangga tanah diidentifikasi di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang (PATPH) Kabupaten Malang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain cetok, pinset, kamera digital, termometer tanah, termohigrometer, tali rafia, kaca pembesar, botol koleksi (flakon), kuas kecil, nampan, kertas label, plastik, *soil sampler* ukuran (25×25×10) cm, penggaris, mikroskop komputer, GPS, alat-alat tulis, dan buku Pengenalan Pelajaran Serangga (Boror *et al*., 1996) dan Bugguide.net. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitin ini yaitu alkohol 70%, serangga tanah dan sampel tanah.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan data sebagai berikut:

3.4.1 Observasi

Dilakukan observasi untuk mengetahui lokasi tempat penelitian yaitu di perkebunan jeruk semiorganik dengan luasan sekitar 20m x 100m dan di perkebunan jeruk anorganik dengan luasan sekitar 52m x 35m di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Hal ini dilakukan sebagai dasar penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

3.4.2 Penentuan Lokasi

Hasil observasi menunjukkan bahwa lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan sistem pengelolaan lahan perkebunan yang diterapkan dan didapatkan dua tempat pengamatan yang terpisah sesuai Gambar 3.1.

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

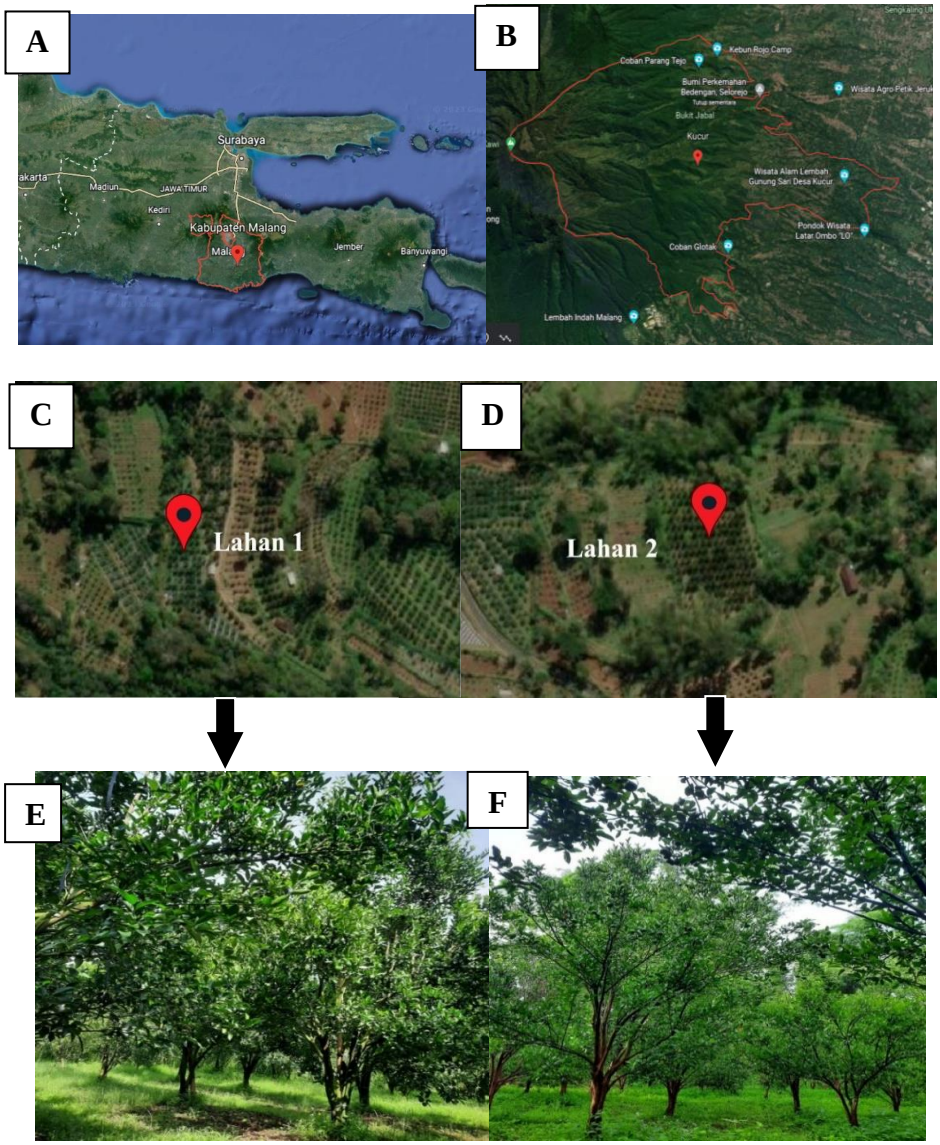
Pengambilan sampel dilakukan pada tiap-tiap titik seluas 25×25 cm menggunakan *soil sampler* sampai kedalaman 30 cm. Kemudian tanah diangkat dan dilakukan pengamatan secara langsung di dalam nampan. Setelah itu, spesies di letakkan dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk selanjutnya dilakukan identifikasi.

1. Membuat *Systematic Sampling*

Membuat sampling garis transek secara sistematik sesuai gambar 3.3 di setiap stasiun sebanyak 3 petak dengan 10 ulangan pada setiap transek, sehingga total plot sebanyak 30. Memiliki jarak antar petak 5 m dan jarak antar transek ulangan 10 m pada 2 lokasi penelitian untuk pengambilan sampel. Adapun *systematic sampling* seperti Gambar 3.3 dan Gambar 3.4

2. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan pada tiap-tiap titik seluas 25×25 cm menggunakan soil sampler (Gambar 3.2) sampai kedalaman 30 cm. Kemudian tanah diangkat dan dilakukan pengamatan secara langsung di dalam nampan. Setelah itu, spesies di letakkan dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk selanjutnya dilakukan identifikasi.

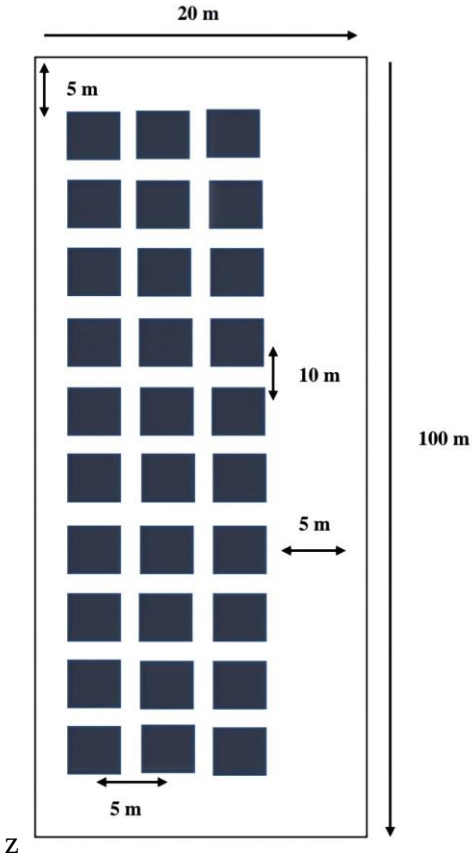


Gambar 3. 1 Lokasi Pengamatan (Google Earth, 2023).

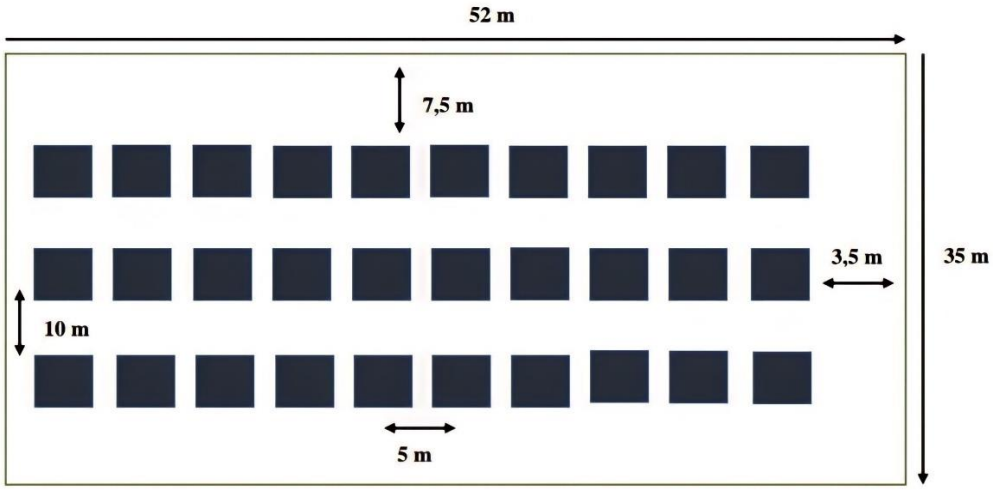
Keterangan Gambar 3.1:

A. Jawa Timur
B. Desa Kucur
C. Lokasi 1
D. Lokasi 2
E. Gambar (Semiorganik)
F. Gambar (Anorganik)

Gambar 3. 2 Alat Soil Sampler



Gambar 3.3 Skema Plot Pengambilan data Lahan Semiorganik (*Systematic sampling*)



Gambar 3.4 Skema Plot Pengambilan data Lahan Anorganik (*Systematic sampling*)

3.4.4 Identifikasi Serangga Tanah

Identifikasi serangga tanah yang diperoleh dilakukan di Laboratorium Optik Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang menggunakan mikroskop stereo. Identifikasi ini dilakukan melalui penanda yang meliputi ciri-ciri morfologi yang kemudian dicocokkan dengan buku Pengenalan Pelajaran Serangga (Boror *et al.*, 1996) dan Bugguide.net. Hasil identifikasi dimasukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Model Cacah Individu

No	Genus	Transek Ke-….				
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5
1	Genus 1					
2	Genus 2					
3	Genus 3					
4	Genus 4					
5	Genus 5					
Jumlah Individu						

3.5 Analisis Tanah

3.5.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisika tanah meliputi parameter suhu tanah, kelembaban tanah, dan intensitas cahaya. Parameter tersebut dilakukan langsung di lapangan dengan pengulangan sebanyak 3 kali di setiap lokasi pengamatan. Adapun temperatur dan kelembaban diukur menggunakan *soil tester* di setiap lokasi pengamatan. Pengukuran kadar air tanah dilakukan di Laboratorium Tanah UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Lawang Kabupaten Malang.

3.5.2 Sifat Kimia Tanah

Sampel tanah diambil secara acak sebanyak 3 ulangan dari setiap lokasi penelitian. Sampel tanah tersebut kemudian disimpan dalam kantong plastik untuk dilakukan analisa di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Hortikultura Lawang Kabupaten Malang. Kandungan kimia tanah yang di analisis meliputi pH, C-organik, N-total, C/N, P (fosor), K (kalium), dan bahan organik dari sampel tanah.

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dihitung dengan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wienner (H’), Indeks Dominansi (C), dan Indeks Kemerataan. Selanjutnya, koefisien korelasi dari jumlah genus dan faktor abiotik dianalisis dengan aplikasi software PAST 4.09.

3.7 Analisis Korelasi

Analisis korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor abiotik yang meliputi suhu, kelembapan, pH, C-organik, N-total, C/N, P (fosor), K

(kalium), dan bahan organik dari sampel tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik menggunakan software PAST 4.09.

BAB IV

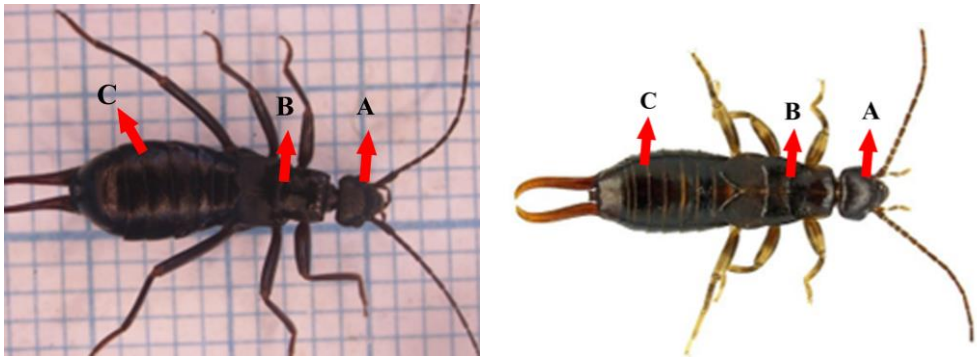
HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Penelitian serangga atanah yang dilakukan di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang menunjukkan bahwa berdasarkan hasil identifikasi ditemukan 12 spesimen serangga tanah sebagai berikut:

1. Spesimen 1

Spesimen 1 yang diperoleh pada gambar 4.1 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.1 Spesimen 1 genus *Forficula*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) A. caput, B. thoraks, C. abdomen

Spesimen 1 serangga tanah berdasarkan pengamatan (Gambar 4.1 (A)) memiliki tiga pembagian morfologi yang tampak jelas, yaitu caput, thoraks, dan abdomen. Bagian caput yang ditunjuk anak panah (A) pada gambar 4.1 (A) terdapat sepasang antena berbentuk monoliform. Tidak memiliki sayap pada bagian thoraksnya (anak panah B), tubuhnya bewarna coklat kehitaman dengan abdomen

yang bersegmen (anak panah C), dan memiliki 3 pasang tungkai . Bagian ujung dari abdomennya terdapat sepasang cerci berbentu capit, dimana pada bagian cerci ini menunjukkan kelamin betina dikarenakan tidak menunjukkan impersi capit dan model cerci yang lurus.

Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 1 termasuk dalam famili Forficulidae dengan genus Forficula. Literatur menurut Borror dkk., (1996) serangga yang memiliki warna tubuh hitam kecoklat-coklatan dengan panjangannya berkisar 15 sampai 20 mm. Memiliki cerci (forceps) seperti penjepit yang berukuran sekitar 2,2 mm. Pada jantan ukuran foceps lebih besar dai pada betina, selain itu bentuk dari forceps betina cenderung lebih lurus. Cerci atau forceps ini digunakan untuk pertahanan, kawin, dan pelipatan sayap (Nurmaisah, 2022).

Klasifikasi pada spesimen 1 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

Order : Dermaptera

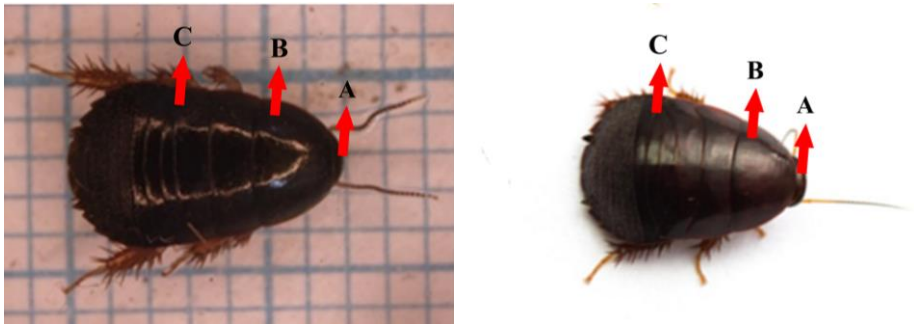
Family : Forficulidae

Genus : *Forficula*

2. Spesimen 2

Pengamatan pada spesimen 2 memiliki hasil yaitu terdapat sepasang antena yang berbentuk sperti benang (filiform) yang ditunjuk anak panah a pada bagian caput. Memiliki abdomen yang bersegmen (anak panah c) dan terdapat keping genital pada ujung abdomen (Gambar 4.2 (A)). Spesimen ini tidak memiliki sayap pada bagian thoraksnya, hanya terlihat bagian pronotum saja (anak panah b).

Terdapat 3 pasang tungkai dimana pada bagian femur dan tibia memanjang dengan disertai duri. Spesimen 2 yang diperoleh pada gambar 4.2 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.2 Spesimen 2 genus *Eurycotis*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri diatas, spesimen 2 termasuk dalam famili Blattiddae dengan genus Eurycotis. Menurut Borror., (1996) famili Blattidae memiliki ukuran yang relatif besar mencapai 25 mm. Spesies ini tidak memiliki sayap yang berkembang pada semua jenis kelaminnya. Sayap membentuk bantalan kasar pendek, disebut tegimina yang hampir tidak bertemu di garis tengah tubuh dan tidak menutupi bagian perut manapun (Mulllen, 2009). Memiliki cerci tonjolan seperti gigi di tepi segmen dorsal (Nuraeni & Nataniel, 2017). Klasifikasi pada spesimen 2 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

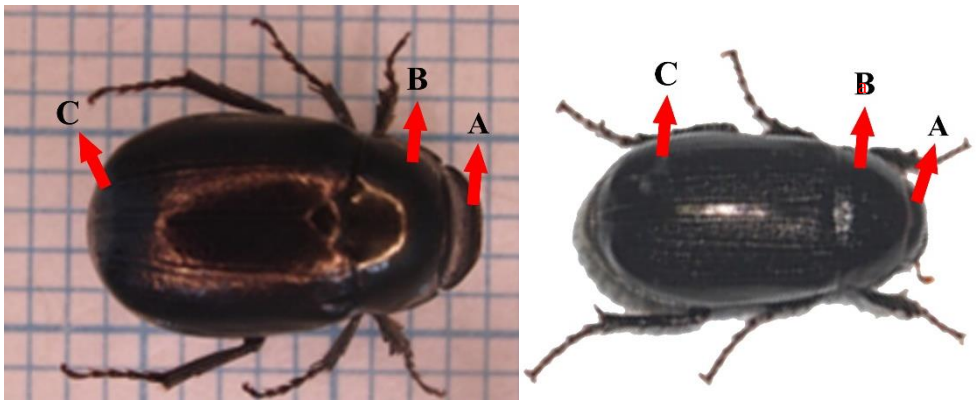
Order : Blattodea

Family : Blattidae

Genus : *Eurycotis*

3. Spesimen 3

Spesimen 3 yang diperoleh pada gambar 4.3 sebagai berikut:



A B

Gambar 4.3 Spesimen 3 genus *Apogonia*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Pengamatan pada spesimen 3 memiliki hasil yaitu didapatkan ciri-ciri morfologi yaitu berukuran 11 mm dengan tubuh bewarna hitam, pada bagian caput (anak panah a) terdapat kepala melebar dan terdapat sepasang antena yang pada gambar pengamatan (Gambar 4.3) tidak tampak. Bagian toraks terdapat protonum yang seperti menyatu dengan caput ditunjukkan anak panah b. Pada bagian yang ditunjukkan anak panah c. merupakan elytra atau sayap depan yang menutupi bagian abdomennya apabila dilihat dari arah dorsal (Gambar 4.3.A). Spesimen 3 ini juga memiliki tiga pasang kaki yang tergolong panjang.

Berdasarkan ciri-ciri morofologi diatas, spesimen 3 termasuk dalam famili Histeridae dengan genus Apogonia. Literatur menurut Borror dkk., (1996) famili Histeridae memiliki tipe sungut membengkok dan bergada, memiliki tarsi 5-5-5

dengan tubuh yang mengkilat dan keras. Biasanya disebut dengan kumbang-kumbang hitam atau besar dengan panjang 0,5 sampai 13 mm. Genus ini juga memiliki tekstur keras dan memiliki tipe kepala prognatus, serta tipe mulut pengunyah-penggigit. Memiliki sayap depan (elytra) bewarna hitam atau coklat tua dengan tektur sayap yang tebal dan keras, hal ini berguna sebagai pelindung (Rahayu dkk., 2021). Klasifikasi pada spesimen 3 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

Order : Coleoptera

Family : Histeridae

Genus : *Apogonia*

4. Spesimen 4

Spesimen 4 yang diperoleh pada gambar 4.4 sebagai berikut:

A **B**

Gambar 4.4 Spesimen 4 genus *Gnamptogenys*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Pengamatan pada spesimen 4 memiliki ciri pada bagian caput yang ditunjuka anak panah a terdapat sepasang antena berbentuk bergada. Terdapat

rambut-rambut halus pada bagian thoraks (anak panah b) dan tidak memiliki lekukan. Bagian abdomen bersegmen dan berbentuk oval memanjang (anak panah c). tubuh bewarna kemerahan dan memiliki 3 pasang tungkai. Ciri lain yang ditemukan berdasarkan pengamatan yaitu memiliki segmen yang jelas antara kepala dan tubuh. (Gambar 4.5 (A)).

Berdasarkan ciri-ciri spesimen 4 diatas termasuk dalam famili Formicidae dengan genus Gnamptogenys. Literatur menurut Borror dkk., (1996) bagian coxa belakang terdapat tulang punggung belakang dan cakar tarsalnya memiliki subapikal seperti cabang. Memiliki segmen perut 3 & 4 (2 segmen lambung pertama). Kehidupan di lingkungan genus Gnamptogenys mengumpulkan getah tanaman dan sekresi nektar tumbuhan (Fisher & Stefan,2007). Ciri khusus genus Gnamptogenys adalah coxa terdapat tulang punggung belakang, cakar tarsal punya subapical seperti cabang, memiliki ukuran besar *(megaxepalothorax)* (Nguyen *et al.*, 2020). Klasifikasi pada spesimen 4 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

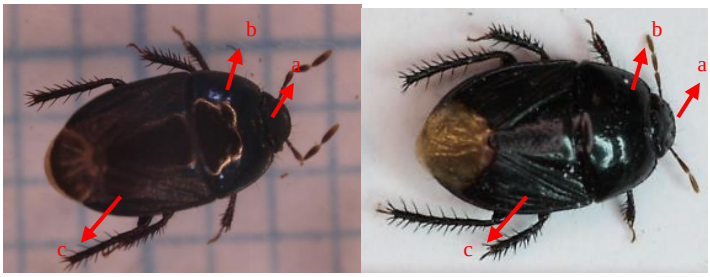
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Gnamptogenys*

5. Spesimen 5

Spesimen 5 berdasarkan pengamatan memiliki ciri morfologi yaitu panjang tubuh sekitar 4,5 mm dengan warna tubuh hitam. Memiliki sepasang antena dengan bentuk gada dan tiga pasang kaki dengan tibia yang berduri. Bagian abdomen tertutup oleh elytra yang tipis dengan ujungnya bewarna coklat muda (anak panah C). Caput dan torak yang ditunjukkan anak panah A dan B terlihat seperti menyatu. Adapun spesimen 5 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.5 Spesimen 5 genus *Pangaeus*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri morfologi spesimen 5 termasuk dalam famili Cydnidae dengan genus Pangaeus. Famili Cydnidae menurut Borror dkk., (1996) merupakan kepik-kepik penggali tanah. Bewarna hitam kemerah-merahan atau coklat kemerah-merahan dengan panjang kurang dari 8 mm. Menurut Septa dkk., (2022) genus Pangaeus memiliki bentuk tubuh bulat telur dan memiliki ciri khas pada bagian ujung elytra yang bewarna coklat muda dan memiliki duri pada tibia kakinya. Hidup pada bebatuan dan disekitar akar-akar pohon dan menjadikannya sumber makanan, serta serangga tanah ini biasanya aktif di malam hari. Klasifikasi pada spesimen 6 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

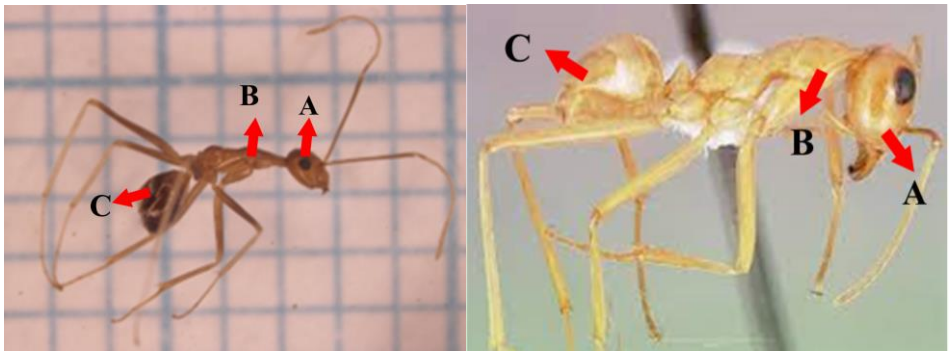
Order : Hemiptera

Family : Cydnidae

Genus : *Pangaeus*

6. Spesimen 6

Spesimen 6 yang diperoleh pada gambar 4.6 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.6 Spesimen 6 genus *Myrmecocystus*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Pengamatan pada spesimen 6 memiliki hasil pada bagian caput yang ditunjuk anak panah a memiliki sepasang antena yang panjang dan bersiku, pada bagian ini juga terdapat sepasang mata bewarna hitam yang menonjol. Terdapat bagian thoraks (anak panah b) yang sangat ramping. Memiliki bagian abdomen yang bersegmen dengan bentuk oval dengan bagian ujung yang lancip (anak panah c). tubuh spesimen 7 ini bewarna merah kecoklatan dengam memiliki 3 pasang kaki yang tungkainya panjang, serta terdapat nodus diantara thoraks dengan abdomen (Gambar 4. 6(A)). Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 6 termasuk dalam famili Formicidae dengan genus Myrmecocyctus. Semut ini memiliki pronatum cembung membentuk punuk, mesonatum membulat, dan metonatum pada bagaian bawah

seolah-olah terpotong. Terdapat *psammophore* atau rambut-rambut panjang pada permukaan ventral wajah (Fisher & Stefan, 2007). Adapun klasifikasi pada spesimen 7 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

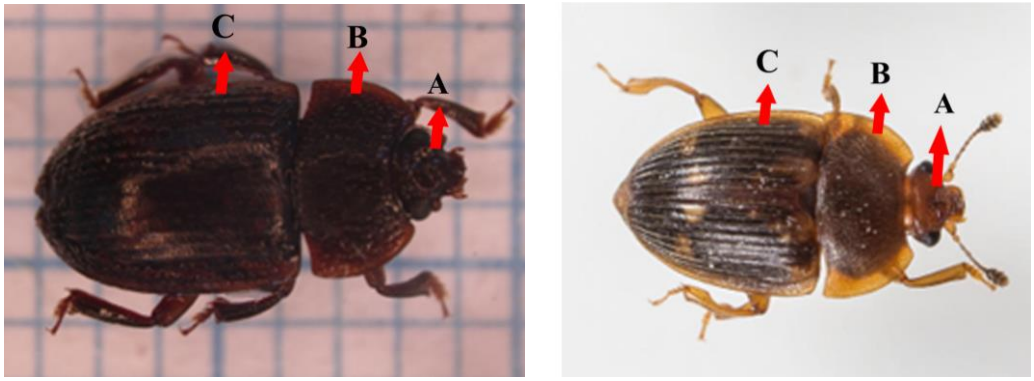
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Myrmecocystus*

7. Spesimen 7

Pengamatan pada spesimen 7 memiliki hasil memiliki tipe sungut gada, yang mana ruas-ruas ujung yang semakin membesar ke ujungnya, yang mana pada gambar pengamatan 4.7 A tidak tampak. Memiliki tiga pasang tungkai. Bagian abdomen yang ditunjuk anak panah C tertutupi oleh sayap depan dengan tekstur yang tebal dalam keadaan istirahat dengan terdapat garis marginnya. Tubuh spesimen 8 ini bewarna coklat kehitaman. Spesimen 7 yang diperoleh pada gambar 4.7 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.7 Spesimen 7 genus *Alphitobius*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri spesimen 7 diatas termasuk dalam famili Tenebrionidae dengan genus Alphitobius. Menurut Borror dkk., (1996) famili Tenebrionidae memiliki sungut dengan 11 ruas dengan kepala berbentuk seperti kipas. Memiliki sepasang sayap depan yang tebal disebut *elitron* berfungsi sebagai perlindung sayap belakang dan pada saat istirahat bertemu pada satu garis lurus ke mediodorsal (bagian tengah atas). Pasangan sayap belakang tipis dan bening dengan posisi dibawah elitron (Ilmi dkk., 2023). Bagian-bagian mulut kumbang ini berfungsi untuk mengigit dan mengunyah. Serangga tanah jenis kumbang ini hidup dan berkembang biak di sekitar kotoran kandang baik itu sapi, ayam, dan kambing. Hal ini dikarenakan serangga tanah tersebut mengonsumsi kotoran ayam sebagai sumber nutrisinya (Nguyen *et al*., 2019). Adapun klasifikasi pada spesimen 7 menurut BugGuide.net (2023) sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

Order : Coleoptera

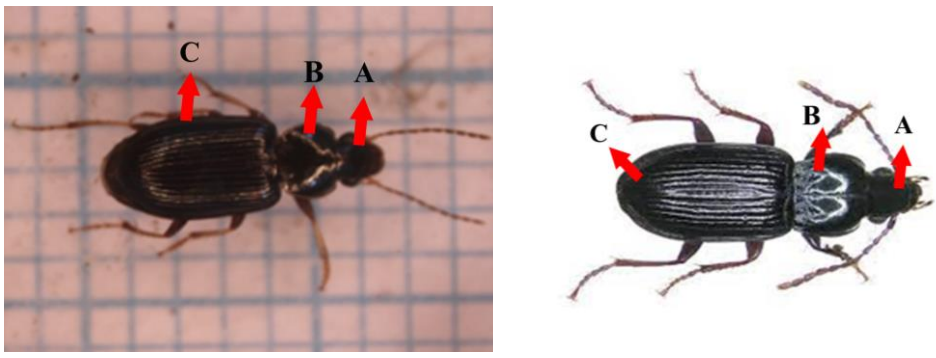
Family : Tenebrionidae

Genus : *Alphitobius*

8. Spesimen 8

Pengamatan pada spesimen 8 memiliki hasil ciri-ciri morfologi berdasarkan gambar pengamatan 4.8 (A) yaitu tubuh memanjang bewarna coklat kehitaman mengkilat dengan panjang sekitar 6 mm. Memiliki tiga pasang kaki yang panjang.

Bagian caput yang ditunjukkan anak panah A terdapat capit dan sepasang mata majemuk menonjol di bagian samping, serta pada bagian caput ini terdapat sepasang antena dengan bentuk filiform. Pada bagian abdomennya beruas-ruas atau dikenal dengan margin lateral yang melengkung ke tengah (anak panah C). Spesimen 8 yang diperoleh pada gambar 4.8 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.8 Spesimen 8 genus *Pterostichus*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 8 termasuk dalam serangga tanah genus Pterostichus, yang mana genus ini termasuk dalam famili carabidae atau dikenal dengan kumbang. Literatur menurut Borror dkk (1996) menjelaskan bahwa kumbang tanah ini memiliki antena yang timbul pada sisi-sisi kepala antara mata dan dasar mandibel. Bagian toraksnya terdapat lubang-lubang kecil pada permukaan protonum. Protonum ini ukurannya lebih besar dari pada bagain caput dan toraks. Menurut (Shi & Hongbin, 2017) serangga tanah genus Pterostichus memiliki kaki yang panjang berfungsi untuk lari cepat ketika melakukan perlindungan diri dari gangguan serangga lain. Adapun klasifikasi serangga tanah genus Pterostichus sebagai berikut (BugGuide.Net, 2023):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

Order : Coleoptera

Family : Carabidae

Genus : *Pterostichus*

9. Spesimen 9

Serangga tanah spesimen 9 berdasarkan hasil pengamatan (Gambar 4.10) memiliki ciri-ciri morfologi, yaitu tubuh bewarna coklat kekuningan. Abdomen yang ditunjuk anak panah C memiliki segmen dengan ujung abdomen yang lancip dan bentuk abdomen bulat telur. Memiliki sepasang antena pada bagian caput (anak panah a) berbentuk siku dan memiliki sepasang capit. Pada bagian thoraks (anak panah b) terdapat lekukan diujung yang berbatasan dengan abdomen. Serta, memiliki tiga pasang kaki dengan tungkai yang panjang. Spesimen 9 yang diperoleh pada gambar 4.9 sebagai berikut:

A **B**

Gambar 4.9 Spesimen 9 genus *Solenopsis*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri morfologi diatas spesimen 9 merupakan serangga tanah dari genus Solenopsis atau semut api. Menurut Taib (2012) semut api memiliki lubang-lubang pernapasan di bagian dada bernama spirakel untuk sirkulasi udara dalam sistem respirasi mereka. Pada kepala semut api terdapat banyak organ sensor. Semut api merupakan salah satu kelompok yang paling sosial dalam genus serangga dan hidup bermasyarakat yang disebut koloni, yang terorganisasi dengan sangat baik. Koloni dan sarang-sarang semut yang teratur, terkadang terdiri dari ribuan semut per koloni. Jenis semut dibagi menjadi semut pekerja, semut pejantan, dan ratu semut. Satu koloni dapat menguasai dan memakai sebuah daerah luas untuk mendukung kegiatannya (Tarumingkeng, 2001). Ciri khusus genus Solenopsis adalah memiliki mandibula kecil dan kurang kuat, memiliki proyeksi abdomen yang berfungsi untuk bertahan hidup (Kusdini, 2021). Adapun klasifikasi serangga tanah genus Solenopsis sebagai berikut (BugGuide.Net, 2023):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

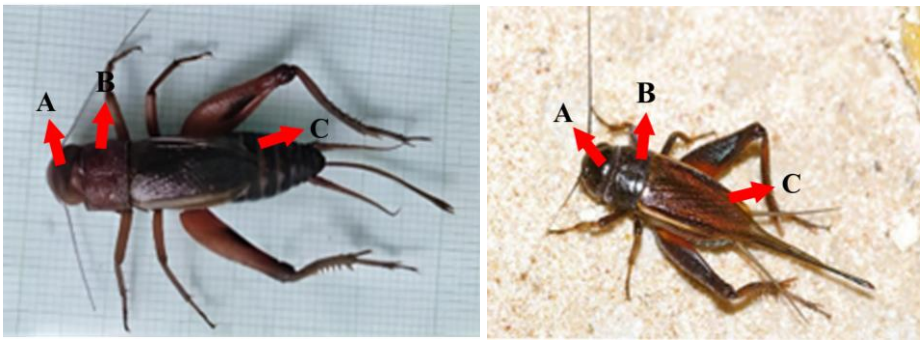
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Solenopsis*

10. Spesimen 10

Spesimen 10 yang diperoleh pada gambar 4.10 sebagai berikut:



A B

Gambar 4.10 Spesimen 10 genus *Gryllus*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Serangga tanah spesimen 10 berdasarkan gambar pengamatan (Gambar 4.10 (A)) memiliki ciri-ciri morfologi tubuh bewarna coklat dengan panjang 6 mm. Bagian caput terdapat sepasang antena berbentuk filiform yang panjang. Memiliki sayap pada bagian toraks (anak panah B). Bagian ujung abdomennya terdapat keping genital yang ditunjuk anak panah C.

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.Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 10 termasuk dalam genus Gryllus yang memiliki kulit dan sayap luar bewarna hitam kemerahan, serta pada bagian punggung terdapat garis kuning yang menyerupai kalung. Pembeda antara jenis kelamin jantan dan betina pada genus Gryllus dibedakan dari ada atau tidaknya ovipositor yang terletak diujung abdomen untuk jenis kelamin jangkrik betina. Secara umum, ukuran-ukuran jangkrik berjenis kelamin jantan lebih besar dan jangkrik betina memiliki bobot badan lebih tinggi (Afniaty, 2006). Adapun klasifikasinya sebagai berikut (BugGuide.Net, 2023):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

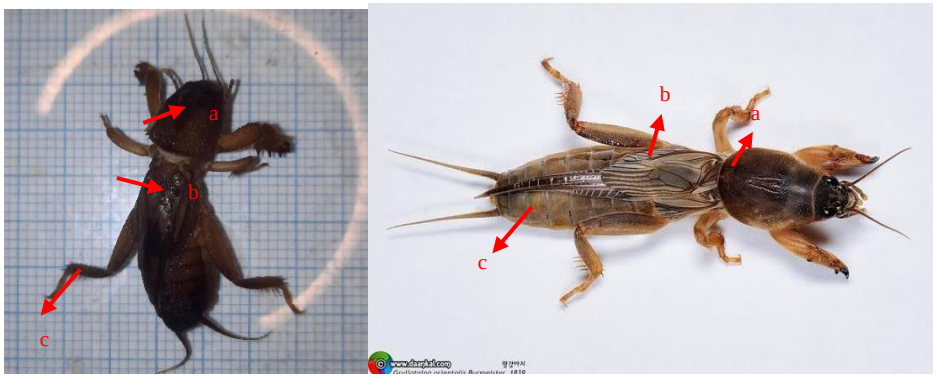
Order : Orthoptera

Family : Gryllidae

Genus : *Gryllus*

11. Spesimen 11

Serangga tanah spesimen 11 memiliki ciri-ciri morfologi berdasarkan gambar pengamatan 4.11 (A) yaitu tubuh bewarna coklat gelap dan memiliki rambut-rambut kecil, panjangnya 8,5 mm. Bagian caput yang ditunjuk anak panah A. Terdapat sepasang antena yang berukuran pendek. Memiliki 3 pasang kaki dengan sepasang kaki bagian depan melebar. Pada bagian toraks memiliki sayap kecil yang ditunjukkan anak panah B dan memiliki segmen pada bagian abdomennya, serta terdapat genital di ujung abdomennya. Spesimen 11 yang diperoleh pada gambar 4.11 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.11 Spesimen 11 genus *Gryllotalpa*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Spesimen 11 serangga tanah ini termasuk dalam genus Gryllotalpa yang mana menurut Lopez (2021) serangga-serangga tanah jenis ini memiliki ciri khusus yaitu terdapat sepasang tungkai bagian depan yang membesar dan mengalami modifikasi, tujuannya untuk menggali tanah. Memiliki ciri berambut kecil yang bewarna kecoklatan dengan panjang tubuh antara 25 hingga 30 mm (Borror dkk., 1992). Adapun klasifikasi dari serangga tanah ini sebagai berikut (BugGuide.Net, 2023):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

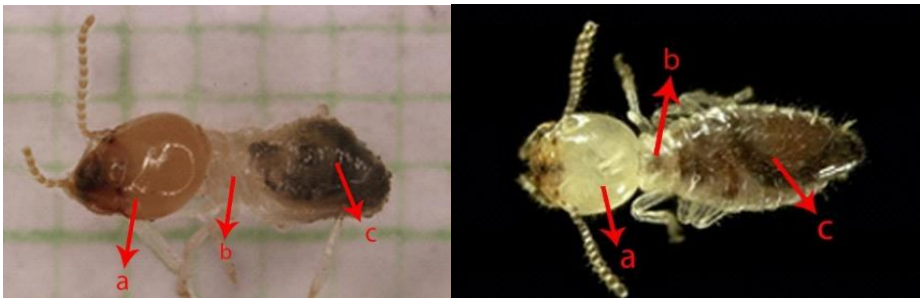
Order : Orthoptera

Family : Gryllotalpidae

Genus : *Gryllotalpa*

12. Spesimen 12

Ciri-ciri spesimen 12 berdasarkan gambar pengamatan memiliki tubuh yangbberukuran sekitar 2,5 mm dengan tubuh bewarna gelap disertai putih. Memiliki antena yang panjang berbentuk gada dengan masing-masing antena memiliki 5 ruas. Pada bagian ujung abdomen memiliki keping genital. Terdapat 3 pasang kaki, yang mana pada bagian tibia berwarna putih dan pada bagian femur bewarna coklat gelap. Spesimen 12 yang diperoleh pada gambar 4.12 sebagai berikut:



A **B**

Gambar 4.12 Spesimen 12 genus *Captotermes*: A. Hasil Pengamatan, B. Literatur (BugGuide.Net, 2023) a. caput, b. thoraks, c. abdomen

Berdasarkan ciri-ciri diatas spesimen 12 termasuk dalam genus Captotermes, genus ini disebut juga rayap atau semut putih. Makanan rayap adalah selulosa. Rayap hidup secara berkoloni dan memiliki kasta dalam kehidupannya. Menurut Ilham (2018) kasta dalam rayap terdiri dari 3 golongan, yaitu kasta prajurit, kasta pekerja, dan kasta reproduktif. Rayap yang hidup dalam tanah bersarang terutama dekat pada bahan organik yang mengandung selulosa seperti kayu, serasah, dan humus. Adapun klasifikasi dari serangga tanah ini sebagai berikut (BugGuide.Net, 2023):

Kingdom : Animalia

Phylum : Arthropoda

Class : Insekta

Order : Isoptera

Family : Rhinotermidae

Genus : *Captotermes*

4.2 Serangga Tanah yang Ditemukan dan Peranannya

Hasil identifikasi serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semiorganik dan perkebunan jeruk anorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang, beserta peranannya dalam ekosistem terdapat dalam Tabel 4.1 Serangga tanah yang ditemukan pada kedua lokasi terdiri dari 7 ordo (Dermaptera, Blattodea, Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Orthoptera, dan Isoptera) dan terdiri dari 11 famili (Forficulidae, Blattidae, Histeridae, Curculionidae, Formicidae, Cydnidae, Tenebrionidae, Carabidae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Rhinotermitidae).

Terdapat 12 genus yang ditemukan di kedua lokasi (*Forficula, Eurycotis, Apogonia, Gnamptogenys, Pangaeus, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis, Gryllus, Gryllotalpa, Captotermes*), yang mana pada lokasi penelitian perkebunan jeruk semi organik ditemukan 12 genus dan ditemukan 7 pada lahan perkebunan jeruk anorganik. Jumlah individu serangga tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik sebanyak 350 dan sebanyak 171 individu pada perkebunan jeruk anorganik (Tabel 4.1) dengan jumlah individu terbanyak pada genus *Myrmecocystus* sebanyak 74 individu. Sebanyak 45 individu dari genus *Gnamptogenys* ditemukan terbanyak pada perkebunan jeruk anorganik. Hasil identifikasi disajikan pada Tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Hasil identifikasi serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Nama Serangga			Jumlah Serangga		Peranan	Literatur
Ordo	**Famili**	**Genus**	**AN**	**SEMI**		
Dernaptera	Forficulidae	*forficula*	7	16		
Blattodea	Blattidae	*Euricotis*	9	13		
Coleoptera	Scarabaeidae	*Phyllophaga*	0	15		
Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius 1*	9	5		
Hymenoptera	Formicidae	*Gnamptogenys*	45	54		
Hemiptera	Cydnidae	*Pangaeus*	0	11		
Hymenoptera	Formicidae	*Myrmecocystus*	36	74		
Coleoptera	Tenebrionidae	*Alphitobius*	0	19		
Coleoptera	Carabidae	*Pterostichus*	12	15		
Hymenoptera	Formicidae	*Solenopsis*	29	60		
Blattodea	Blattidae	*Eurycotis*	0	7		
Coleoptera	Curculionidae	*Phyllobius 2*	2	5		
Orthoptera	Gryllidae	*Gryllus*	14	16		

Nama Serangga		Jumlah Serangga		Peranan	Literatur
Famili	**Genus**	**AN**	**SEMI**		
Forficulidae	*forficula*	7	16	Predator	A,B
Blattidae	*Eurycotis*	9	13	Detritivor	A,B
Scarabaeidae	*Apogonia*	0	15	Detritivor	A,B
Formicidae	*Gnamptogenys*	45	54	Predator	A,B
Cydnidae	*Pangaeus*	0	11	Herbivora	A,B
Formicidae	*Myrmecocystus*	36	74	Predator	A,B
Tenebrionidae	*Alphitobius*	0	19	Predator	A,B
Carabidae	*Pterostichus*	12	15	Predator	A,B
Formicidae	*Solenopsis*	29	60	Predator	A,B
Gryllidae	*Gryllus*	14	16	Herbivora	A,B
Gryllotalpidae	*Gryllotalpa*	0	8	Predator	A,B
Rhinotermitidae	*Captotermes*	19	49	Detritivor	A,B

Keterangan:
A: Borror, et al., 1996
B: BugGuide.net, 2023

Banyaknya jumlah individu pada lahan perkebunan jeruk semiorganik dari pada perkebunan jeruk anorganik dikarenakan pada lahan ini masih menggunakan pupuk alami, yaitu pupuk kandang berupa kotoran kambing. Pada kotoran tersebut masih terdapat nutrisi yang dibutuhkan oleh serangga detritivor. Sedangkan pupuk sintesis yang digunakan dapat menimbulkan kemtian bagi serangga yang tidak

resistan. Hal ini dijelaskan oleh Taradhipa (2019) bahwa setiap jenis serangga tanah memiliki daya toleransi, sensitifitas, dan kemampuan adaptasi berbeda-beda pada kondisi yang terus menerus berubah.

Bermacam-macam peranan serangga tanah yang ditemukan seperti herbivor, detritivor, predator, dan dekomposer. Peranan seranggat tanah sebagai detritivor ditemukan 3 genus yaitu *Eurycotis, Apogonia*, dan *Captotermes* dari famili Blattida. Menurut Yang and Claudio (2014) detritivor dapat membantu dalam mempercepat proses dekomposisi tanah oleh serangga tanah dan mesofauna tanah lainnya termasuk interaksi fisik pencabikan, proses pencernaan diusus hewan tanah, penguburan kemudian pemrosesan mikroba di tanah. Detritivor adalah organisme yang mengkonsumsi hewan atau tumbuhan yang telah mati dan membusuk (Muhibbuddin, 2020).

Serangga tanah yang berperan sebagai herbivora terdapat 2 genus yaitu Genus *Pangeus* dan *Gryllus*. Serangga herbivora merupakan elemen hutan yang cukup penting dan memiliki peran dalam ekosistem hutan dengan cara mempengaruhi produksi primer produksi hijauan melalui fotosintesis, mengatur siklus nutrien yang penting, menyiapkan jalan bagi hutan yang sudah tua untuk suksesi ekologi, mengatur bentuk distribusi dan kelimpahan pohon (Paramita, 2017).

Peranan serangga tanah sebagai predator terdiri dari 6 Genus diantaranya *Gnamptogenys, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus*, Solenopsis dan *Gryllotalpa*. Serangga predator menjadi pemangsa dari serangga lain. Pemanfaatan serangga predator untuk mengendalikan populasi serangga hama dikenal dengan istilah pengendalian hayati *(biocontrol)* (Sri, 2017).

4.3 Analisis Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah

Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah di perkebunan jeruk anorganik dan perkebunan jeruk semiorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang perlu diketahui penyebaran dan produktivitas serangga tanah di kedua lahan tersebut. Adapun kajian tabelnya sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah pada perkebunan jeruk anorganik dan perkebunan jeruk semiorganik.

No	Genus	AN		SEMI	
		K (m)	KR (%)	K (m)	KR (%)
1	*Forficula*	9,333	4,046	21,333	4,507
2	*Eurycotis*	12	5,202	17,333	3,662
3	*Apogonia*	0	0	20	4,225
4	*Gnamptogenys*	60	26,012	72	15,211
5	*Pangaeus*	0	0	14,667	3,099
6	*Myrmecocystus*	48	20,809	98,667	20,845
7	*Alphitobius*	0	0	25,333	5,352
8	*Pterostichus*	16	6,936	20	4,225
9	*Solenopsis*	38,667	16,763	80	16,901
10	*Gryllus*	18,667	8,092	21,333	4,507
11	*Gryllotalpa*	0	0	10,667	2,254
12	*Captotermes*	25,333	10,983	65,333	13,803
	TOTAL	**230,667**	**100**	**473,333**	**100**

Analisa kepadatan serangga tanah pada Tabel 4.2 mendapatkan hasil bahwa genus *Myrmecocystus* dengan nilai kepadatan sebesar 48 Individu/m³ pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan pada lahan perkebunan jeruk semiorganik dengan nilai kepadatan sebesar 98,667 Individu/m³. Hasil analisa kepadatan relatif serangga tanah pada lahan anorganik bahwa genus *Myrmecocystus* sebesar 20,809% dan 20, 845% pada lahan jeruk semiorganik. Kedua genus serangga tanah

tersebut merupakan serangga tanah yang memiliki kebiasaan hidup berkoloni, sehingga serangga tanah genus *Myrmecocystus* pada kedua lahan perkebunan jeruk cenderung lebih padat.

Literatur Ilham (2018) menjelaskan bahwa semut genus *Myrmecocystus* memiliki hidup berkoloni. Menurut Nurrohman (2018) serangga tanah berkaitan dengan faktor-faktor biotik, seperti cakupan vegetasi dan ketersediaan makanan. Apabila tidak memenuhi syarat mengakibatkan kehidupan dalam ekosistem tidak seimbang. Literatur menurut Anwar dkk., (2013) serangga tanah merupakan jenis yang bermanfaat bagi tanaman, semakin tinggi nilai K atau KR berarti pengolahan tanah dan tanaman pada lahan tersebut mengarah pada kesinambungan budidaya tanaman yang baik. Kepadatan populasi serangga tanah sangat ditentukan utamanya oleh kandungan bahan organik tanah, karena semakin tinggi kandungan bahan organik tanah maka semakin beranekaragam serangga yang ditemukan. Menurut Suheriyanto dkk (2019) bahan organik tanah sangat penting dalam pengelolaan kesuburan tanah, seperti pada penerapan pupuk organik pada tanah pertanian apel semi organik juga dapat meningkatkan kekayaan C-organik, bahan organik, kandungan P dan K. Sumber utama P dalam tanah berasal dari pelapukan induk bahan, mineralisasi P organik yang mengamobilisasi P yang dihasilkan oleh dekomposisi tanaman dan sisa hewan.

4.4 Analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Dominasi (C), dan Kemerataan (E) Serangga Tanah

Analisis komunitas serangga tanah digunakan untuk mengetahui berbagai parameter seperti indeks keanekaragaman, indeks dominasi, dan indeks kemerataan. Hasil analisis di kedua lahan perkebunan jeruk anorganik dan

perkebunan semiorganik tersebut terdapat pada Tabel 4.3. Hasil analisis data pada Tabel 4.3 menunjukkan bahwa jumlah serangga tanah pada perkebunan jeruk anorganik memiliki jumlah 171 individu, 8 genus, 7 famili, dan 7 ordo, sedangkan yang ditemukan pada lahan perkebunan jeruk semiorganik memiliki jumlah 350 individu, 12 genus, 10 famili, dan 7 ordo. Jumlah individu pada lahan perkebunan semiorganik lebih banyak dari pada lahan perkebunan jeruk anorganik

Tabel 4.3 Indeks keanekaragaman, dominasi, dan kemerataan serangga tanah

No.	Variabel	Perkebunan Anorganik	Perkebunan Semiorganik
1	Jumlah Individu	171	350
2	Jumlah Genus	8	12
3	Jumlah Famili	7	10
4	Jumlah Ordo	7	7
5	Indeks Keanekaragaman (H')	1,943	2,265
6	Indeks Dominasi (C)	0.153	0.121
8	Indeks Kemerataan €	0,775	0,741

Keterangan: berbeda nyata pada uji T diversitas *p*=0,015451

Berdasarkan hasil uji t diversity pada table 4.3 menunjukkan hasil yang berbeda nyata antara kedua lokasi dengan hasil nilai *p* value sebesar 0,015451, hal tersebut menandakan serangga tanah pada kedua lahan memiliki perbedaan keanekaragaman jenisnya. Hasil tersebut membuktikan nilai $p < 0,05$ yang menandakan keanekaragaman pada perkebunan jeruk anorganik dan semiorganik berbeda secara signifikan. Hal tersebut sesuai dengan Greenland *et al* (2016) nilai P < 0, 05 menunjukkan berbeda signifikan.

Nilai indeks keanekaragaman serangga tanah di lahan perkebunan jeruk anorganik dan perkebunan jeruk semiorganik terdapat pada Tabel 4.3 sebesar 1,943 pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan sebesar 2,265 pada lahan perkebunan jeruk semiorganik. Namun dari hasil dari nilai Indeks Keanekaragaman (H') serangga tanah di kedua lokasi tersebut adalah sedang karena berkisar antara 1-3.

Menurut Southwood (1978) nilai keanekaragaman serangga yang berkisar antara 1-3 menunjukkan bahwa keanekaragaman di suatu lokasi tersebut sedang. Semakin tinggi nilai keanekaragaman maka keseimbangan ekosistem akan semakin stabil karena adanya interaksi dan kompetisi dalam jaring-jaring makanan.

Perbedaan nilai indeks keanekaragaman disebabkan pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan semiorganik terdapat genus yang mendominasi, yaitu *Gnamptogenys, Myrmecocystus*, dan *Solenopsis* (Tabel 4.1). Hal inilah yang menyebabkan nilai indeks keanekaragaman serangga tanah pada kedua lahan memiliki nilai yang berbeda. Begitu juga dengan nilai indeks kemerataan pada kedua lahan yang memiliki perbedaan. Jumlah individu dan genus yang mendominasi pada suatu lahan perkebunan dapat berpengaruh terhadap nilai kemeraaatan, keanekaragaman, dan dominasi. Jika nilai kemerataan tinggi, maka dominasi akan menjadi lebih rendah dan nilai kenekaragaman juga menjadi rendah (Sari dkk., 2017).

Hasil keanekaragaman tersebut berkaitan dengan indeks dominasi pada suatu lahan perkebunan. Menurut Ilham (2018) semakin banyak jumlah spesies yang ditemukan dalam lokasi penelitian, maka akan semakin besar nilai keanekaragamannya, yang mana ketika nilai keanekaragaman tinggi tidak dapat suatu spesies menjadi dominan. Begitu juga sebaliknya, jika dalam komunitas keanekaragaman rendah, satu atau dua spesies dapat menjadi dominan. Seperti halnya data pada penelitian ini berdasarkan Tabel 4.3 didapati bahwa nilai indeks dominasi pada lahan perkebunan jeruk semiorganik sebesar 0,121 dan pada lahan perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,153. Hal tersebut berkaitan juga dengan hasil indeks keanekaragaman yang lebih besar pada lahan perkebunan jeruk semiorganik

dengan jumlah individu yang ditemukan lebih banyak juga dari pada lahan perkebunan jeruk anorganik.

Genus yang mendominasi antara lain *Gnamptogenys, Myrmecocystus*, dan *Solenopsis* berasal dari famili yang sama, yaitu famili Formicidae. Pada Penelitian Suheriyanto dkk (2022) famili Formicidae juga ditemukan sangat melimpah, famili ini merupakan sekelompok semut yang hidup secara sosial dan serangga membentuk koloni. Menurut (Mashaly, 2010) famili Formicidae memiliki ciri hidup berkoloni pada suatu habitat dan membentuk sarang yang teratur. Perbedaan nilai keanekaragaman dapat diakibatkan dengan adanya perbedaan penggunaan pupuk pada kedua lokasi penelitian. Pada perkebunan jeruk semiorganik karena pada lahan ini masih menggunakan pupuk alami, yaitu pupuk kandang berupa kotoran kambing. Indeks dan jumlah serangga tanah yang berada di perkebunan semiorganik lebih tinggi menandakan stabilitas agroekosistem pada lahan perkebunan jeruk semiorganik yang lebih mempertimbangkan kelestarian ekologi (Rizal dkk., 2020).

Pengendalian hama khususnya serangga herbivora pada lahan perkebunan jeruk semiorganik masih menggunakan pengendalian alami, berbeda dengan pengendalian hama pada perkebunan jeruk anorganik yang menggunakan pupuk sintesis. Menurut Suheriyanto (2008), melalui pengendalian herbivora yang secara alami dapat meningkatkan jaring-jaring makanan terbentuk. Pada keadaan seperti ini predator dan parasitoid dapat menjalankan fungsinya sebagaimana mestinya dalam mengontrol populasi hervibora. Hilangnya herbivora yang dapat disebabkan pengendalian pestisida sintesis dapat menyebabkan terputusnya rantai makanan di ekosistem tersebut, sehingga organisme yang berada pada tingkat trofi yang lebih

tinggi akan terkena dampaknya, terutama serangga yang berperan sebagai predator dan parasitoid yang dapat mengendalikan keberadaan herbivora sendiri.

4.5 Faktor Fisika dan Kimia Tanah

4.5.1 Faktor Fisika Tanah di Lahan Anorganik dan Semiorganik Perkebunan Jeruk

Hasil analisis sifat fisika tanah berupa analisis suhu, pH dan kelembaban tanah pada perkebunan jeruk anorganik dan semiorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang terdapat pada Tabel 4.4. Hasil analisis faktor fisika berupa suhu berdasarkan Tabel 4.4 pada kedua lahan perkebunan jeruk memiliki perbedaan yangtidak terlalu besar, yaitu 27,8 °C Pada lahan jeruk anorganik dan sebesar 26,1 °C pada lahan perkebunan jeruk semiorganik. Umumnya hewan tanah termasuk hewan mesophiles, yaitu organisme tanah yang hidup pada suhu tanah 10 °C samapi 40 °C (Husamah, 2017).

Tabel 4.4 Hasil analisis sifat fisika tanah pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan organik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

No	Sifat Fisika Tanah	Perkebunan Jeruk Anorganik	Perkebunan Jeruk Semiorganik
1	Suhu (C)	27,8	26,1
2	Kelembaban tanah (%)	43	64

Berdasarkan hal tersebut suhu tanah pada kedua lokasi penelitian merupakan suhu optimum bagi perkembangan serangga tanah. Menurut Rendon *et al* (2006), suhu pada ekosistem dipengaruhi oleh cuaca. Hal ini disebabkan jika musim hujan maka panas matahari akan tertutup awan sehingga tidak dapat memberikan panas dan hal panas matahari tersebut tidak dapat masuk ke dalam ekosistem. Hal tersebut juga terjadi dalam penelitian ini, pada ulangan kedua dan

ketiga pengambilan faktor fisika di lahan perebunan jeruk semiorganik dilakukan setelah terjadinya hujan, sehingga suhu lebih rendah dari pada lahan perkebunan jeruk anorganik.

Faktor fisika tanah berupa kelembaban tanah dengan hasil sesuai Tabel 4.4 yaitu pada lahan perkebunan jeruk anorganik sebesar 43% dan pada lahan perkebunan jeruk semiorganik sebesar 64%. Perbedaan kelembaban tanah dipengaruhi oleh perbedaan pengambilan data, dimana pada lahan perkebunan ulangan kedua dan ketiga dilakukan setelah hujan. Selain itu juga dipengaruhi oleh kanopi tanaman jeruk pada kedua lokasi, yang mana pada perkebunan semiorganik kanopi tanaman jeruk lebih rimbun dan besar. Hal ini yang nantinya memengaruhi intensitas cahaya matahari yang masuk dan memengaruhi kelembaban tanah pada kedua lokasi penelitian. Menurut Ardhana & Gede., (2012) semakin lebar kanopi tanaman penaung intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam lahan akan lebih sedikit, sehingga suhu pada lokasi tersebut cenderung lebih rendah. Akan tetapi, nilai kelembaban akan cenderung lebih tinggi. Sejalan dengan nilai kelembaban pada penelitian yang ada, pada lahan perkebunan jeruk semiorganik lebih tinggi nilai kelembabanya dibandingkan lahan perkebunan jeruk anorganik.

4.5.2 Faktor Kimia Tanah di Lahan Anorganik dan Semiorganik Perkebunan Jeruk

Hasil penelitian terkait faktor kimia tanah diuraikan pada Tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5 Hasil analisa faktor kimia tanah

No	Faktor Kimia Tanah	Perkebunan Jeruk Anorganik	Keterangan	Perkebunan Jeruk Semiorganik	Keterangan
1	pH	5,7	Sedang	4,8	Rendah
2	C-Organik	1,42	Rendah	1,47	Rendah
3	N-Total	0,11	Rendah	0,11	Rendah
4	C/N	13,64	Sedang	14,12	Sedang

5	Bahan Organik	2,45	-	2,54	-
6	Fosfor	14,39	Sedang	14,34	Sedang
7	Kalium	0,13	Rendah	0,27	Rendah

Sumber: UPT PATPH Lawang (2023)

Analisis faktor kimia pH tanah memperoleh hasil pada Tabel 4.5 di lahan perkebunan jeruk anorganik sebesar 5,7 dan pada lahan perkebunan jeruk semiorganik sebesar 4,8. Menurut Husamah dkk (2017) pH tanah memiliki rentangan 0-14 yang mana nilai 0-6 menunjukkan ion H+ lebih tinggi dari ion OH-, sehingga tanah pada lahan tersebut memiliki sifat basa. Derajat keasaman yang baik untuk budidaya jeruk berada pada kisaran 4,1 hingga 6,5 (Subandi, 2011). Serasah memberikan peranan yang penting terhadap pH karena dalam proses dekomposisi serasah menghasilkan asam organik (Hardiansyah & Noorhidayati, 2020). Ada golongan *asidofil* yang menyukai hidup pada kondisi pH asam, dan golongan *kalsinofil* yang menyukai hidup pada kondisi basa. Serta, golongan *inddifferen* yang mampu hidup pada kondisi keduanya (Suin, 2003).

Hasil pengukuran faktor kimia C-Organik berdasarkan Tabel 4.5 didapati nilai rata-rata 1,42 pada lahan perkebunan anorganik dan 1,47 pada lahan perkebunan semiorganik. Menurut UPT PATPH (2023) nilai rata-rata C-organik pada kedua lahan perkebunan jeruk termasuk dalam kategori rendah. Kehadiran serangga tanah dipengaruhi oleh C-Organik karena serangga tanah menurut Purwanto (2017) dalam lingkungannya memiliki peran sebagai dekomposer yang bertugas merombak bahan organik. Menurut Qifli dkk (2014) terdapat pada serasah mampu menentukan karbon pada tanah yang digunakan oleh mikroorganisme untuk mengurai serasah.

Analisis faktor kimia N total rata-rata memperoleh hasil pada Tabel 4.5 pada lahan perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,11%, begitu juga di lahan perkebunan jeruk semiorganik sebesar 0,11%. Menurut laboratorium UPT PATPH Lawang nilai tersebut termasuk dalam kategori rendah. Menurut Trisnawati dkk., (2017) tinggi rendahnya kandungan N total pada perkebunan jeruk dapat disebabkan oleh serasah organik yang dihasilkan. Menurut Sarbaina dkk., (2021) N total akan meningkat setelah penambahan zat organik yang telah mengalami dekomposisi. Hal ini dibuktikan dengan kondisi lahan penelitian yang tidak memiliki banyak serasah di kedua lahan.

Analisis C/N nisbah pada Tabel 4.5 memperoleh hasil rata-rata pada lahan perkebunan jeruk anorganik 13,64, sedangkan pada lahan perkebunan jeruk semiorganik 14,12. Menurut laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Bedali-Lawang, nilai C/N nisbah pada kedua lahan penelitian tersebut masuk dalam kategori sedang. Menurut Khusnia (2017) pedekomposisian bahan organik terhadap tanah bergantung pada proses dekomposisi bahan organik, salah satunya C/N nisbah. Hal ini juga dijelaskan oleh (2017) bahwa C/N nisbah adalah indikator proses mineralisasi dan immobilisasi N oleh serangga tanah dekomposer bahan organik. Jika C/N lebih kecil dari 20 menunjukkan terjadinya mineralisasi N, dan jika lebih besar dari 20 menunjukkan terjadinya immobilisasi N, serta jika diantara rentangan angka 20-30 menunjukkan mineralisasi dan immobilisasi yang seimbang.

Kandungan bahan organik pada lahan penelitian berdasarkan Tabel 4.5 memperoleh hasil 2,45% pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan sebesar 2,54 pada lahan perkebunan jeruk semiorganik. Menurut Nunilahwati (2018), bahan

organik bersumber dari serasah dibantu oleh serangga detritivor yang jatuh ke lantai dan nantinya terjadi perombakan, serta penghancuran menjadi partikel yang lebih kecil, kemudian menjadi unsur hara terlarut dan menjadi umber unsur hara juga bagi tanaman.

Hasil analisis Fosfor pada Tabel 4.5 memperoleh hasil sebesar 14,39 mg/kg pada lahan perkebunan anorganik dan 14, 34 mg/kg pada lahan perkebunan jeruk semiorganik. Menurut UPT Pengembanagn Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali-Lawang pada kedua lahan kandungan fosfor (P) tergolong sedang. Hal ini dikarenakan pada kedua lahan penelitian memiliki pengelolaan pemupukan sintesis dengan pupuk jenis Sep A, Phonska, DGW pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan pupuk NPK pada lahan perkebunan semiorganik. Menurut Litbang Pertanian (2021), pupuk NPK (Nitrogen Phospate Kalium) mengandung unsur zat hara yang banyak dibutuhkan tanaman, seperti nitrogen, fosfat, kalium, magnesium, dan kalsium. Pupuk Phonska juga terdiri atas satu unsur hara utama, seperti NP, NK, dan NPK. Pupuk-pupuk sintesis tersebut digunakan untuk menunjang pertumbuhan tanaman.

Analisis kandungan Kalium (K) rata-rata pada kedua lahan berdasarkan Tabel 4.6 memperoleh hasil 0,13 mg/100 pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan sebesar 0,27 mg/100. Menurut UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali-Lawang, kandungan rata-rata Kalium (K) pada kedua lahan termasuk dalam kategori rendah. Hal ini dikarenakan suhu atau temperatur di kedua lahan cenderung sama, yaitu 27,8 °C pada lahan perkebunan jeruk anorganik dan 26,1 °C pada lahan perkebunan semiorganik (Tabel 4.5). Begitu juga dengan kondisi tanaman di kedua lahan yang memiliki jarak

pertanamannya, ketidak rapatan tanaman ini juga memegaruhi temperatur (Ilham, 2018).

Menurut Prihatiningsih (2008) tanah di daerah tropis memiliki kadar K yang dapat sangat rendah karena bahan induksinya miskin K, memiliki curah hujan tinggi, dan temperatur tinggi yang mengakibatkan terjadinya percepatan pelepasan mineral dan pencucian K tanah. Menurut Dhillon *et al*., (2019) peningkatan K dalam tanah diakibatkan oleh pemberian pupuk dan bahan organik lainnya. Hal tersebut terjadi karena dalam tanah terjadi pemindahan unsur K, unsur tersebut ditukar dan diikat dengan mutan negatif koloid tanah, kemudian ketika sudah terikat pada unsur K ditukarkan dengan ion lainnya, sehingga unsur tersebut akan terlepas membentuk unsur K yang tersedia pada tanah dan meningkatkan konsentrasi K dalam tanah. Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh yaitu kandungan K pada lahan perkebunan jeruk semiorganik lebih besar dari pada perkebunan jeruk anorganik (Tabel 4.5), karena pada lahan perkebunan jeruk semiorganik dilakukan pemupukan dengan feses kambing yang menambah unsur organik tanah.

4.6 Korelasi Jumlah Genus Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah di Perkebunan Jeruk Anorganik dan Semiorganik di Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

Hasil analisis korelasi faktor fisika dan kimia tanah dijelaskan pada tabel 4.6. Analisis korelasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan diantara dua variabel kedekatan hubungan antara kedua variabel (X dan Y). Angka yang ada di dalam tabel merupakan koefisien korelasi dan jenis korelasi dilambangkan simbol positif dan negatif merupakan arah keeratan hubungannya. Jika tanda positif

maka hubungan kedua variabel berbanding lurus, sedangkan apabila negatif maka hubungan kedua variabel berbanding terbalik.

Hasil uji korelasi genus serangga tanah dengan parameter suhu pada Tabel 4.6 memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,978 pada genus *Alphitobius*. Korelasi hasil uji menunjukkan korelasi positif, artinya semakin tinggi suhu maka jumlah serangga tanah semakin tinggi. Berdasarkan pengamatan menunjukkan bahwa jumlah serangga tanah pada lahan perkebunan jeruk anorganik lebih tinggi yaitu sebesar 27,1 (Tabel 4.6) dan memiliki jumlah serangga tanah yang lebih sedikit dari lahan perkebunan jeruk semiorganik yang lebih rendah. Menurut Jumar (2000) menjelaskan bahwa serangga tanah memiliki kisaran suhu untuk bertahan hidup pada habitat, kisaran efektif yaitu 15 °C, suhu optimum 25 °C dan suhu maksimum 45 °C. Hal tersebut menunjukkan bahwa jika suhu rendah serangga tanah tidak dapat bertahan hidup. Secara tidak langsung juga memengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan metabolisme tanah (Ariani, 2009).

Tabel 4.6 Hasil korelasi jumlah genus serangga tanah dengan faktor fisika tanah dan kimia tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan perkebunan jeruk anorganik

Genus	Faktor Fisika dan Kimia								
	X1	**X2**	**X3**	**X4**	**X5**	**X6**	**X7**	**X8**	**X9**
Y1	0,646	-0,189	**-0,703**	0,154	-0,676	0,071	-0,474	-0,690	0,213
Y2	0,433	-0,477	-0,696	0,466	-0,692	0,000	-0,414	-0,700	**-0,692**
Y3	0,974	-0,562	0,009	0,540	**-0,801**	0,455	-0,691	-0,805	-0,119
Y4	0,227	0,152	0,185	-0,221	0,421	-0,414	0,456	0,409	-0,297
Y5	0,983	**0,807**	0,145	**-0,778**	-0,685	0,268	-0,480	-0,692	0,127
Y6	0,868	-0,715	-0,081	0,648	-0,426	-0,182	-0,135	-0,437	0,377

Y7	**0,978**	-0,676	-0,164	0,643	-0,796	0,258	-0,577	-0,806	0,174
Y8	0,586	-0,149	-0,546	0,060	-0,228	-0,410	-0,004	-0,242	0,267
Y9	0,679	-0,082	-0,481	0,069	-0,770	0,414	**-0,713**	-0,778	-0,170
Y10	0,134	-0,407	0,292	0,498	-0,544	**-0,745**	-0,567	-0,541	-0,041
Y11	0,969	-0,666	-0,200	0,632	-0,799	0,243	-0,574	**0,809**	0,194
Y12	0,859	-0,532	-0,412	0,478	-0,610	-0,057	-0,316	-0,626	0,334

Keterangan:
X1: Suhu, X2: Kelembaban, X3: C/N, X4: BO, X5: C%, X6: N%, X7: P, X8: K, X9: pH, Y1: *Forficula*, Y2: *Eurycotis*, Y3: *Apogonia*, Y4: *Gnamptogenys*, Y5: *Pangaeus*, Y6: *Myrmecocystus*, Y7: *Alphitobius*, Y8: *Pterostichus*, Y9: *Solenopsis*, Y10: *Gryllus*, Y11: *Gryllotalpa*, Y12: *Captotermes*

Uji korelasi genus serangga tanah dengan parameter kelembaban (Tabel 4.6) menunjukkan hasil korelasi positif dengan nilai sebesar 0,807 yang dimiliki oleh genus *Pangaeus.* Korelasi tersebut menunjukkan bahwa hubungan antara kelembaban tanah dengan genus *Pangaeus* memiliki hubungan yang lurus, yang mana semakin tinggi kelembaban tanah maka semakin banyak jumlah serangga tanah genus *Pangaeus.* Hal itu sesuai dengan hasil penelitian yang diperoleh pada lahan perkebunan jeruk anorganik dengan kelembaban tanah sebesar (Tabel 4.4) memiliki jumlah genus yang lebih sedikit dari lahan perkebunan jeruk semiorganik dengan kelembaban tanah sebesar (Tabel 4.4). Literatur menurut Jumar (2000) menjelaskan bahwa kelembaban optimal untuk serangga tanah ada suatu habitat berkisar antara 73%- 100%.

Hasil uji korelasi selanjutnya yaitu terhadap parameter C/N nisbah (Tabel 4.6) menunjukkan hasil korelasi negatif yaitu dengan genus *Forficula* sebesar 0,703. Hasil tersebut memiliki arti semakin tinggi C/N nisbah di dalam tanah

semakin kecil jumlah serangga tanah yang ada. Hal ini sejalan dengan jumlah yang ditemukan di lahan perkebunan jeruk anorganik dengan kandungan C/N nisbah sebesar 13,64 dan jumlah individu yang ditemukan sebesar 173, yang mana jumlah ini lebih sedikit dari jumlah yang ada di lahan perkebunan semiorganik sebesar 355 dengan kandungan C/N sebesar 14,12 (Tabel 4.5). Menurut Nopsagiarti dkk., (2020), jika ketersediaan karbon berlebih (rasio C/N terlalu tinggi) dan jumlah nitrogennya terbatas, maka hal ini menjadi faktor pembatas pertumbuhan serangga tanahk. Menurut Cakir & Makineei (2013) tingginya C dan N, serta tingginya C/N nisbah dalam tanah menunjukkan tingginya masukan unsur hara akan tetapi dengan dekomposisinya lamban. Selain itu, C/N nisbah pada tanah dapat mengindikasikan hubungan secara langsung antara massa tanah dengan jumlah organisme.

Analisis korelasi genus serangga tanah dengan parameter bahan organik (BO) memperoleh nilai tertinggi sebesar 0,778 (Tabel 4.6) dari genus *Pangaeus.* Korelasi tersebut menunjukkan korelasi negatif yang berarti semakin tinggi bahan organik di dalam tanah, maka jumlah keberadaan serangga tanah akan semakin rendah. Hal tersebut sejalan dengan data yang ditemukan, yang mana jumlah serangga tanah lebih sedikit pada lahan perkebunan jeruk anorganik dengan jumlah bahan organik 2,45 (Tabel 4.5). Jumlah bahan organik tersbut lebih sedikit dibandingkan dengan lahan perkebunan semiorganik sebesar 2,54 (Tabel 4.5) dengan jumlah serangga tanah yang ditemukan lebih banyak. Menurut Suin (2003), hubungan bahan organik dengan serangga tanah yaitu bahan organik menentukan kepadatan populasi organisme tanah, semakin tinggi kandungan bahan organik maka semakin beranekaragam pada suatu ekosistem.

Hasil uji korelasi selanjutnya pada serangga tanah terhadap C-organik memiliki nilai sebesar 0,801 (Tabel 4.6) dari genus *Apogonia.* Korelasi serangga tanah dengan C-organik menunjukkan korelasi positif, artinya peningkatan kadar C-organik dalam tanah tidak diikuti oleh peningkatan jumlah individu serangga tanah. Berdasarkan data pada Tabel 4.5 pada lahan perkebunan jeruk anorganik kandungan C-organik lebih sedikit dari lahan perkebunan jeruk semiorganik, serta serangga yang ditemukan juga lebih sedikit di lahan perkebunan jeruk anorganik (Tabel 4.5). Menurut Triyogo dkk., (2017), keberadaan serangga tanah sebagai perombak bahan organik sangat menentukan ketersediaan kandungan hara yang menyuburkan tanah. Semakin tinggi kandungan C-organik, maka kualitas tanah tersebut semakin baik, dan meningkatkan keberagaman serangga tanah yang ada.

Hasil uji korelasi serangga tanah terhadao N-total dalam tanah memiliki ilai tertinggi berdasarkan Tabel 4.6 sebesar 0,745 dari genus *Gryllus.* Korelasi menunjukkan adanya korelasi negatif, yang mana jika kadar N-total semakin tinggi di dalam tanah maka serangga tanah juga semakin sedikit jumlahnya. Pada kedua lahan kandungan N-total termasuk dalam kategori sedang, sehingga masih mendukung kehidupan serangga tanah. Menurut Untung (2010) kondisi tanah yang semakin masam akan berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan nitrogen dalam tanah. Nitrogen dalam tanah memiliki rentangan kenormalan, yaitu 0,21-0,5. Kelebihan nitrogen tersebut dimungkinkan dapat merusak struktur tanah dan merusak lingkungan hidup dalam tanah, seperti hewan tanah.

Analisis korelasi dengan parameter fosfor menghasilkan nilai tertinggi sebesar 0,713 yang terdapat genus *Solenopsis.*. Korelasi menunjukkan korelasi negatif, yang mana korelasi berbanding terbalik dimana semakin tinggi kandungan

fosfor pada tanah maka semakin sedikit genus *Solenopsis.* Hal tersebut sesuai dengan hasil yang diperoleh bahwa genus *Solenopsis* lebih banyak ditemukan di lahan perkebunan jeruk semiorganik dengan kandungan fosfor yang lebih rendah dibandingkan dengan kandungan fosfor yang ada di perkebunan anorganik. Menurut Lubis (2015), tanah yang mengandung fosfor biasanya banyak ditemukan serangga tanah, karena unsur- unsur P dalam tanah berasal dari bahan organik hasil dari sisa- sisa tanaman.

Hasil korelasi dengan parameter Kalium memeproleh hasil tertinggi pada Tabel 4.6 sebesar 0,809 dari genus *Gryllotalpa*. Hasil tersebut menunjukkan kekuatan korelasi yang berbanding lurus, yang mana semakin tinggi nilai Kalium dalam tanah maka semakin tinggi juga jumlahan individu genus *Gryllotalpa*. Hal tersebut sesuai dengan data hasil penelitian, pada Tabel 4.5 kandungan Kalium pada lahan perkebunan jeruk semi organik sebesar 0,27 dan genus *Gryllotalpa* yang ditemukan sebanyak 8 individu. Pada lahan perkebunan jeruk anorganik dengan kandungan Kalium sebesar 0,13 (Tabel 4.5) ditemukan 0 individu genus *Gryllotalpa.*

Kalium memiliki peranan penting di dalam tanah. Menurut Punuindoong dkk. (2018), kalium berperan dalam produktivitas kesuburan tanah dan juga menjadi katalisator untuk unsur lainnya pada tanah. Sehingga, semakin banyak nutrisi dan sumber makanan untuk hewan tanah termasuk serangga tanah. Hal ini juga menandakan bahwa kadar K (kalium) pada lokasi penelitian masih baik untuk kehidupan serangga tanah.

Uji korelasi yang terakhir adalah terhadap pH tanah, yang memiliki nilai tertinggi pada genus *Pterosticus* dengan nilai sebesar 0,692. Korelasi ini

menunjukkan korelasi negatif, hal tersebut memiliki arti berbanding terbalik yang mana jika pH dalam tanah semakin tinggi nilainya maka jumlah genus *Pterostichus* akan semakin rendah.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian di perkebunan jeruk anorganik dengan pH yang lebih tinggi memiliki jumlah individu genus *Pterostichus* yang ditemukan lebih sedikit sebesar 12. Berbeda dengan penemuan jumlah individu genus *Pterostichus* di lahan perkebunan jeruk semiorganik sebesar 15 individu dengan nilai pH yang lebih rendah. Pengaruh pH tanah terhadap serangga tanah menurut Bhattacharya (2010) dapat hidup pada pH asam, pH basa, dan terdapat serangga yang hidup pada tanah asan dan basa. Berdasarkan hasil analisis tersebut, pH dalam tanah yang diperoleh masih sesuai dengan lingkungan serangga tanah di kedua lahan perkebunan jeruk yang diamati.

4.7 Kajian Hasil Penelitian dalam Perspektif Al-Quran

Karakteristik morfologi yang beragam dalam setiap genus organisme menunjukkan kekayaan dan keanekaragaman dalam ciptaan Allah. Setiap organisme yang ada di muka bumi ini, baik itu manusia, hewan, tumbuhan, ataupun serangga, diciptakan dengan bentuk dan fungsi yang unik, menunjukkan kebesaran dan kebijaksanaan Allah sebagai Pencipta. Salah satu ayat dalam Al Quran, Surat Al Baqarah ayat 30 menjelaskan bahwa manusia diciptakan sebagai khalifah di muka bumi. Khalifah di sini berarti sebagai pengelola, dan ini mencakup segala aspek pengelolaan lingkungan. Sebagai khalifah, tugas manusia adalah menjaga dan merawat segala ciptaan Allah di muka bumi ini, memastikan bahwa keberlangsungan dan keseimbangan alam tetap terjaga.

وَاِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰۤىِٕكَةِ اِنِّيْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةً ۗقَالُوْٓا اَتَجْعَلُ فِيْهَا مَنْ يُّفْسِدُ فِيْهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاۤءَ ۚ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗقَالَ اِنِّيْٓ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ ٣٠

Artinya: “*Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka bumi". Mereka berkata: "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa bertasbih dengan memuji Engkau dan mensucikan Engkau?" Tuhan berfirman: "Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui”*

Salah satu contoh pengelolaan yang dilakukan oleh manusia sebagai khalifah adalah pengelolaan lingkungan perkebunan semiorganik. Dalam metode ini, pertanian dikelola dengan cara yang ramah lingkungan dan berkelanjutan, yang menunjukkan sikap pengelolaan yang bijaksana. Perkebunan semiorganik mencerminkan bagaimana manusia harus berinteraksi dengan alam, menjaga keseimbangan dan keberlangsungan hidup organisme lain dalam ekosistem. Keanekaragaman dan kepadatan serangga menjadi salah satu area yang harus dipikirkan dalam hal ini. Serangga merupakan bagian yang penting dalam ekosistem, mereka berperan dalam penyerbukan tanaman, pembusukan bahan organik, dan menjadi bagian dari rantai makanan. Mempertahankan keanekaragaman dan kepadatan serangga berarti menjaga keseimbangan dalam ekosistem. Dengan memikirkan tentang ciptaan Allah ini, kita merenungkan betapa hebat dan bijaksananya Dia menciptakan alam semesta, dan betapa pentingnya peran kita sebagai khalifah di muka bumi ini, yang ditugaskan untuk merawat dan menjaga kehidupan organisme lain dalam ekosistem.

Bagian dari pemikiran dan pengenalan ciptaan Allah adalah dengan memahami tentang keanekaragaman dan kepadatan serangga. Kedua aspek ini berperan dalam menjaga keseimbangan ekosistem dan keberlangsungan hidup berbagai organisme lain, termasuk manusia. Surah Al-Imran ayat 190 menjelaskan bagaimana melihat pada ciptaan Tuhan yang ada di langit dan di bumi membuat manusia memahami kekuasaan Allah:

اِنَّ فِيْ خَلْقِ السَّمٰوٰتِ وَالْاَرْضِ وَاخْتِلَافِ الَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَاٰيٰتٍ لِّاُولِى الْاَلْبَابِۚ ١٩٠

Artinya: "*Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal*."

Serangga tanah, sebagai salah satu bagian kecil dalam ciptaan ini, memiliki peran penting dalam stabilitas habitat dan lingkungan serangga lain. Mereka berkontribusi terhadap kesuburan tanah, mempromosikan siklus nutrisi alami, dan juga berfungsi sebagai pemangsa dan mangsa dalam rantai makanan. Peran penting ini dijelaskan dalam surah Al-Imran ayat 191, "Orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (serangga tanah, dalam hal ini), (seringkali) mereka berkata: “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka." Melalui ayat ini, pembaca diajak untuk memikirkan ciptaan Allah dan mengapresiasi beragam peran penting yang dimainkan oleh serangga, mencakup serangga tanah, dalam ekosistem kita. Hal ini berujung pada pemahaman bahwa setiap ciptaan memiliki tujuan dan menjalankan fungsinya masing-masing dalam ekosistem, dan ini menjadi bukti dari kebesaran dan kebijaksanaan Allah.

Dari sisi *Muamalah ma'a Annas,* hasil penelitian ini dapat bermanfaat untuk kehidupan manusia. Melalui penelitian ini, kita dapat memahami bahwa lingkungan atau kondisi tanah yang sesuai dengan kebutuhan serangga tanah akan menghasilkan populasi serangga tanah yang lebih baik. Misalnya, meningkatkan kelembaban tanah atau kandungan bahan organik dalam tanah dapat meningkatkan jumlah serangga tanah yang berguna dalam pembuatan tanah subur. Dengan demikian, penelitian ini dapat memberikan wawasan bagi petani atau pengelola

pertanian untuk mengoptimalkan kondisi lingkungan tanah agar mendukung kehidupan serangga tanah yang bermanfaat bagi sistem pertanian.

Dari sisi *Muamalah ma'a Alam*, penelitian ini dapat melestarikan alam dan tidak merusak lingkungan sekitar. Melalui pemahaman tentang pengaruh parameter lingkungan seperti kelembaban tanah, bahan organik, C-organik, N-total, fosfor, kalium, dan pH tanah terhadap serangga tanah, kita dapat mengoptimalkan pengelolaan tanah secara berkelanjutan. Dengan mengatur penggunaan bahan kimia seperti pupuk atau pestisida sesuai dengan kebutuhan tanaman dan menghindari penggunaan yang berlebihan, kita dapat menjaga kualitas tanah dan kehidupan serangga tanah yang mendukung keselarasan ekosistem. Penelitian ini juga dapat menginspirasi pengembangan teknik pertanian organik atau ramah lingkungan yang lebih mengutamakan keseimbangan ekosisem alam.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pada perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik di Desa Kucur, terdapat 12 genus serangga tanah. Sedangkan indeks keanekaragaman serangga tanah adalah 1,943 untuk lahan anorganik dan 2,265 untuk lahan semiorganik..
2. Genus Myrmecocystus dominan pada perkebunan jeruk dengan kepadatan 48 individu/m3 di lahan anorganik dan 98,667 individu/m3 di lahan semiorganik. Genus ini hidup berkoloni, yang menambah kepadatan mereka. Genus Pangeus dan Gryllus berperan sebagai herbivora, sementara Gnamptogenys, Myrmecocystus, Alphitobius, Pterostichus, Solenopsis, dan Gryllotalpa berfungsi sebagai predator dalam pengendalian hama serangga.
3. Analisis faktor fisika dan kimia pada lahan jeruk anorganik dan semiorganik menunjukkan perbedaan kecil dalam suhu dan pH tanah. Uji korelasi antara serangga tanah dan faktor lingkungan menghasilkan korelasi positif dengan suhu (Alpitobhius) dan kelembaban (Pangaeus), serta korelasi negatif dengan C/N nisbah (Forficula). Sementara itu, korelasi positif ditemukan untuk bahan organik (Pangeus), C-organik (Apogonia), N-total (Gryllus), fosfor (Solenopsis), dan kalium (Gryllotalpa). Korelasi terakhir, antara serangga tanah dan pH tanah, memiliki nilai tertinggi pada genus PEurycotis (0,692)..

5.2 Saran

Secara teoritis, penelitian ini menekankan pentingnya keanekaragaman serangga tanah untuk keseimbangan ekosistem dan pertanian berkelanjutan. Lebih

banyak penelitian diperlukan untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan mereka.

Secara praktis, penelitian ini menyarankan pengelolaan kondisi fisik dan kimia lahan pertanian dengan cermat serta pemanfaatan serangga predator untuk pengendalian biologis yang ramah lingkungan. Latihan dan edukasi untuk petani diperlukan dalam hal ini untuk mendorong praktek pertanian yang lebih berkelanjutan dan sehat

DAFTAR PUSTAKA

курс общей энтомологии. (2019). The Insects — an Outline of Entomology. Entomologa Press. http://www.entomologa.ru/outline/25.htm

Abdullah, M.A.I.S. 2003. *Tafsir Ibnu katsir*. Jilid 6. Jakarta: Pustaka Imam Syafi'i.

Adelina, S. O., Adelina, E., & Hasriyanty, H. 2017. Identifikasi Morfologi dan Anatomi Jeruk Lokal (Citrus sp) Di Desa Doda dan Desa Lempe Kecamatan Lore Tengah Kabupaten Poso. Agrotekbis. *E-Jurnal Ilmu Pertanian*, 5(1), 58-65.

Afany, M.R. 2015. *Panduan Analisa Kimia Tanah*. Yogyakarta. 179 hlm.

Al-Jazairi, 2007. . *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jilid 3. Jakarta: Darus Sunnah Press.

Alford, DV. 2016. *Hama Tanaman Buah: Buku Pegangan Bewarna (Edisi Ke-2)*. CRC Tekan.P. 165 hlm.

Amin, M.H. 2007. *Al-Qur'an dan Semut. Inspirasi Al-Qur'an dalam Membangun Algoritma*. Malang: UIN Press.

Andriani, Linata Rahma. 2014. *Identifikasi Insekta di Taman Hutan Raya R. Soerjo Sebagai Sumber Belajar Biologi dalam Bentuk Buku Saku*. Malang:Fkip Umm Malang.

Andrini, A. Martasari, Budiyati E. & Zamzami L. 2021. *Teknologi Inovasi Jeruk Sehat. Nusantara.* Bogor: IPB Press.

Anwar, E.K Dan G.C.B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: Iaard Press.

Ashari, Hasim., Zainuri Hanif dan Arry Supriyanto. 2014. Kajian Dampak Iklim Ekstrim Curah Hujan Tinggi (La-Nina) pada Jeruk Siam (Citrus nobilis var. Microcarpa) di Kabupaten Banyuwangi, Jember dan Lumajang. *Planta Tropika Journal of Agro Science.*Vol. 2, No. 1.

Azhari, Susi Mulyanti, Yusra, dan Najmul Falah. 2016. Pupulasi Serangga Pohon di Kawasan Rinon Pulo Breuh Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional.*

Afifah, A. N. (2019). Identifikasi Keanekaragaman Serangga Di Kawasan Perkebunan Jeruk (Citrus Sp.) Di Daerah Batu Sebagai Sumber Belajar Biologi. *E-Prints UMM*. https://eprints.umm.ac.id/59992/

Azhari, A. (2018). Populasi Serangga Pohon Di Kawasan Rinon Pulo Breuh Aceh Besar. *Azhari | Prosiding Seminar Nasional Biotik*. https://doi.org/10.22373/pbio.v4i1.2540

Badan Pusat Statistik (BPS) Pertanian dan Holtikultura. *Kabupaten Malang Dalam Angka 2021*. Malang: BPS. 2021.

Badan Pusat Statistik (BPS). *Kabupaten Malang Dalam Angka 2015*. Malang: BPS. 2015.

Basna, Mailani., Roni Koneri, dan Adelfia Papu. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 6(1): 36-42.

Borror, D.J. Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Serangga Edisi Keenam.* Terjemah Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Data Pusat Statistik Kabupaten Malang, 2019. *Profil Kabupaten Malang*. Dinas Pertanin: Kabupaten Malang.

Direktorat Pengembangan Potensi Daerah Badan Koordinasi Penanaman Modal, 2020.

Dokumen Profil Kabupaten Malang, 2013. *Profil Kabupaten Malang*. Dinas Pertanin: Kabupaten Malang.

Dhillon, Virgo Dan Kahono. 2019. Keanekaragaman dan Kelimpahan Belalang dan Kerabatnya (Orthoptera) Pada Dua Ekosistem Pengunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *Jurnal Entomol Indonesia*. Vol. 7 No. 2

Fanani, M. R. (2021). KONSEP JIHAD DALAM AL-QUR'AN (Telaah penafsiran Surah Al-Hajj ayat 78 dalam Tafsir Al-Misbah). journal.ptiq.ac.id. https://doi.org/10.57217/aldhikra.v3i1.760

Fisher, Brian L., & Stefan P. Cover. 2007. *Ants of North America (A Guide to The Genera)*. London: University of California Press.

Greenland et al. 2016. Southwood, T. R. E., (1975) *Ecological Methods: with particular referenceto the study of insect population*. Chapman and Hall. New York

Hadi, M., Tarwotjo, U., & Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Hasyim, M. A. 2009. Studi Keanekaragaman Fauna Tanah pada Perkebunan Jeruk Organik dan Anorganik Desa Bumiaji Kota Batu. *Doctoral Dissertation*. Universitas Islam negeri Maulana Malik Ibrahim.

Hasyimuddin, Syahribulan, & Andi A.U. 2017. Peran Ekologis Serangga Tanah di Perkebunan Patallassang Kecamatan Patallassang Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *Biology for Life*. Vol 1:70-78.

Hidayat, A. N. (2022). Keanekaragaman Serangga Tanah Pada Habitat Terganggu dan Habitat Alami di Taman Wisata Alam Lembah Harau Kabupaten Lima Puluh KotaSumetera Barat. *semnas.biologi.fmipa.unp.ac.id*. https://doi.org/10.24036/prosemnasbio/vol2/431

Ilma, N. 2021. Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah di perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. *Doctoral dissertation*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Ilmi, Nur., Muh Iqbal Putera., Marwati., & Himahwati. 2023. Kajian Awal Keberadaan hama Gudang pada Unit Pengelolaan Gabah Beras (Studi Kasus Gudang Gabah Beras UD. BZK dan UD. Pirwan) di Kabupaten Pinrang. *J. Agrotan*. Vol. 9. No. 1.

Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian.* Jakarta: PT Renika Cipta.

Kristanto. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.

Kusdini, K. (2021). Identifikasi Sarang Alami Semut pada Kondisi Lokasi Persawahan yang Berbeda. *Doctoral dissertation*. Universitas Hasanuddin.

Kusumaningsari Sandra D., Boedi Hendrarto, dan Ruswahyuni. 2015. KelimpahanHewan Makrobentos pada Dua Umur Tanam *Rhizophora* sp. di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Diponegoro Journal of Maquares, Management of Aquatic Resources*. 4(2):60.

Kamsurya, M. Y., & Botanri, S. (2022). Peran Bahan Organik dalam Mempertahankan dan Perbaikan Kesuburan Tanah Pertanian; Review. *Jurnal Agrohut*, *13*(1), 25–34. https://doi.org/10.51135/agh.v13i1.121

Leksono, Amin Setyo. 2017. *Ekologi Arthropoda*. Malang: Ub Press.

Lubis, S.C. 2015. *Pengendalian Hama Terpadu*. Yogyakarta: Percetakan Kanisius.

Ma'arif, S., Suartini, Ni Made, I Ketut Ginantra, I Ketut. 2014. *Diversitas serangga permukaan tanah pada pertanian hortikultura organik di banjar titigalar, desa bangle.*

Ma'arifah, Samsul., Ni Made Suartini, & I Ketut Ginantra. 2014. Diversitas Serangga Permukaan Tanah pada Pertanian Holtikultura Organik di Banjar Titigalar, Desa Bangli, Kecamatan Baituriti, Kabupaten Tabanan-Bali. *Jurnal Biologi*. XVIII (1):28-32.

Mahfudhoh, F. M. 2018. Keragaman genetik aksesi jeruk keprok (Citrus reticulata L.) berdasarkan penanda morfologi daun dan molekuler Inter Simple Sequence Repeats (ISSR). *Doctoral dissertation.* Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim).

Marliah, A., M. Hayati, I. Muliansyah. 2012. Pemanfaatan Pupuk Organik Cair terhadap Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Tomat (*Lycopersicum esculentum* L.). Jurnal Agrista No. 16 Vol. 3 : 122-128.

Meilin, Araz dan Nasamsir. 2016. Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. Vol. 1, No.1. Hal. 19-25.

Muhibbuddin A., 2020. Keanekaragaman Arthopoda Tanah di Gunung Anjasmoro, Desa Carangwulung, Kecamatan Wonosalam, Kabupaten Jombang. *Jurnal Biologi Makassar*. Vol. 5 (2).

Mandayu, Z. L. (2021). *Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang Etheses of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University*. E Theses UIN Malang. Retrieved August 29, 2023, from http://etheses.uin-malang.ac.id/29667/

Maulida, D. (2019, December 12). *Makrofauna Tanah (Serangga) di Taman FMIPA, Universitas Islam Al-Azhar (UNIZAR)*. https://e-journal.unizar.ac.id/index.php/mathscience/article/view/186

NOPIYANTI, W. K. (2021). *Efektivitas Media Pembelajaran Google Classroom Terhadap Literasi Sains Dan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Perubahan Dan Pelestarian Lingkungan Hidup (Studi Eksperimen di kelas X MIPA SMAN 4 Tasikmalaya Tahun Ajaran 2021/2022) - Repositori Universitas Siliwangi*. Retrieved August 29, 2023, from http://repositori.unsil.ac.id/4458/

Narka, I wayan., I Nyoman Dibia., & I Wayan Dana Atmaja. 2020. Kajian Paket Dosis Semi Organik Terhadap Sifat Tanah dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.). *ARGOTROP*. 10 (2).

Nasirudin, M., & Susanti, A. 2018. Hubungan kandungan kimia tanah terhadap keanekaragaman makrofauna tanah pada perkebunan apel semiorganik dan anorganik. Edubiotik: *Jurnal Pendidikan*, Biologi dan Terapan, 3(02), 5-11.

Nguyen, N., Yang, B.K., Lee J.S., Yoon, J. U., & Hong, K.J. 2019. Infestation status of The Darkling Beetle (Alphitobius diapernius) in Broiler Chiken Houses of Korea. *Korea Journal of Applied entomology*. Vol. 58. No. 3.

Niha, N. A. R. B. 2018. *Pengaruh Kandungan Karbon Organik dan Kelembaban Tanah terhadap Kekayaan Jenis, Kelimpahan Individu dan Keanekaragaman Jenis Cacing Tanah di Blok 3 Tahura Prof. Ir. Herman Johannes Buraen, Kupang* (Doctoral Dissertation, Uika Widya Mandira).

Nilawati S. dan Nurdin J. 2014. Jenis-jenis Cacing Tanah (Oligochaeta) yang terdapat di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND,* 3(2).

Nurlita, N. 2019. *Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Hayati terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Tomat Cherry (Lycopersicum esculentum Mill.) di Desa Sukabanjar Kecamatan Gedong Tataan.*

Nurmaisah. 2022. Inventarisasi dan Identifikasi Musuh Alami Golongan Predator pada Tanaman Jagung (Zea mays). *J-PEN Borneo: Jurnal Ilmu Pertanian*. Vol. 5. No. 2.

Nuraeni, Siti., & Nataniel Mangesu. 2017 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Hutan Alam di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin. *Jurnal Satria Seri Ilmu Pengetahuan Alam*. Vol 19.

Opachaloemphan, C., Yan, H., Leibholz, A., Desplan, C., & Reinberg, D. (2018). Recent advances in Behavioral (EPI)Genetics in eusocial insects. *Annual Review of Genetics, 52*(1), 489–510. https://doi.org/10.1146/annurev-genet-120116-024456

Paramita S., 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator pada Tanaman Padi di Areal Persawahan Kelurahan Tamalenrea Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar*. Vol 2. No. 1.

Pratama, Amsyah., Miseri Roesian Afany., & Muhammad Kundarto. 2023. Pengaruh Praktik Pertanian Organik dan Semi Organik Terhadap Beberapa Sifat Tanah di Lereng Selatan Gunung Merapi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*. Vol 1. No.1.

Pranata, D. (2020, October 23). *Dampak pemberian pupuk an-organik secara terus-menerus terhadap mikroorganisme dan keasaman tanah di lahan pertanian*. https://jurnal.pancabudi.ac.id/index.php/fastek/article/view/2664

Prihatingsih, Budi. 2014. *Serangga Polinator*. Malang: UB Press

Rachman A., Irawan I., dan Suastika I. W. 2017. Indikator Kualitas Tanah pada Lahan Bekas Penambangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 11(1).

Rahayu, L., & Dewi, M. P. 2019. Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produksi Jeruk di Kenagarian Kototinggi Kecamatan Gunuang Omeh Kabupaten 50 Kota Menggunakan Regresi Linear Berganda. *UNPjoMath.* Vol. 2 No. 3.

Rahayu, Esti., Syamsul Rizal., & Marmaini. 2021. Karakteristik Morfologi Serangga yang Berpotensi Sebagai Hama pada Perkebunan Kelapa (Cocos

nucifera L.) di Desa Tirta Kencana Kecamatan Makartijaya Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Indobiosains*. Vol. 3. No. 2.

Rachman, N., Farajallah, D. P., & Iskandar, E. (2022). Kepadatan populasi, lutung kelabu, mangrove, pakan, sebaran. *Jurnal Penelitian Hutan Dan Konservasi Alam*, *19*(1), 119–137. https://doi.org/10.20886/jphka.2022.19.1.119-137

Resh, Vincent. H dan Ring T. Carde. 2003. *Enzyclopedia of Insects.* Elsevier Science (USA): Academic Press

Riduwan dan Sunarto, 2011. *Pengantar Statistika untuk Penelitian*: Pendidikan

Sari, Martala. 2015. Identifikasi Serangga Dekomposer Di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah (Studi Kasus di Arboretrum dan Komplek Kampus Unilak dengan Luas 9,2 Ha). *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol 2 No.2 (140-149).

Schowalter, T.D., 2011. *Insect Ecology An Ecosystem Approach 3th Edition.* Academic Press.

Setiawan, J., & Maulana, F. 2019. Keanekaragaman Jenis Arthropoda Permukaan Tanah di Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati*. 5(1).

Septa, Ike., Sipri Radho Toly., & Verisiana Candra Wea. 2022. Kelimpahan Jenis-Jenis Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Jeruk (*Coffea* sp.) Masyarakat di Desa Ubedolumolo 1 Kecamatan Bajawa Kabupaten Ngada. *Jurnal Biotropikal Sains*. Vol. 19. No. 1.

Shihab M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah*. Jakarta: Penerbit Lentera Hati.

Sidabatur Veronika, Marheni, Lahmuddin Lubis. 2017. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga pada Fase vegetatif dan Generatif Tanaman Kedelai (*Glycine maxMerill*) di Lapangan. *Jurnal Agroekoteknologi FP USU*, 5(2): 474-483.

Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis. Bandung: Alfabeta.

Southwood, T. R. E., (1975). *Ecological Methods : with particular reference to the study of insect population*. Chapman and Hall. New York

Subahar T, 2004, *Keanekaragaman Serangga pada Bentang Alam yang Berbeda di Kawasan Gunung Tangkuban Perahu*. Bogor: Koensir Nasional Serangga.

Subowo S., Sarmah S., Khamdanah K., Elsanti E., dan Windiyati E. 2015. Status Sumberdaya Hayati Tanah pada Lahan Sawah Intensif di Provinsi Jawa Barat dan Banten. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 39(1): 33-40.

Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press.

Suheriyanto, D., Lutfiyah, A., Widiansyah, D. D., Farhan, M., & Izzah, A. (2020). The potency of soil insect as soil quality bioindicators in citrus plantations Poncokusumo District, Malang regency. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 7(4), 144-151.

Suheriyanto, D., Zuhro, Z., Farah, I. E., & Maulidiyah, A. (2019, May). The potential of soil arthropods as bioindicator of soil quality in relation to environmental factors at apple farm, Batu, East Java, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1217, No. 1, p. 012180). IOP Publishing.

Suin, N.M. 2003. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.

Sulistyaningsih, Catur Rini dan Catur Budi Handayani. Pengaruh Dosis Pemupukan dengan Puktan Granul terhadap Pertumbuhan dan Uji Kompatibilitas Bibit Tanaman Pangan dan Holtikultura. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian.* Vol. 1, No. 2. Hal. 124-125.

Sungkawa, I. 2013. Penerapan Analisis Regresi dan Korelasi dalam Menentukan Arah Hubungan antara Dua Faktor Kualitatif pada Tabel Kontingensi. *Journal of Mathematics and Statistic.* 13(1): 33-41.

Sri E. 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Predator Pada Tanaman Padi Di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Jurnal Biologi Makassar* Vol. 2 No. 2.

Swardana, A., Mansyur, A., & Nafi'ah, H. H. (2023). Identifikasi Dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah Di Perkebunan Jeruk Siam (Citrus Nobilis) Di Kecamatan Bayongbong, GARUT. *Jurnal Agrifor*, *22*(1), 93. https://doi.org/10.31293/agrifor.v22i1.6373

Tribarata, Muhammad Rezzafiqrullah Rehan., Siti Badriyah Rushayati, dan Noor Farikhah Haneda. 2015. Karakteristik Lingkungan Terhadap Komunitas Serangga. *Journal Of Natural Resources and Environmental Management*. 9(2) : 394-404.

Triplehorn, Charles A., And Norman F. Johnson. 2004. *Study Of Insects; 7th Edition.*

Triyogo, Ananto Dkk. 2017. Kelimpahan dan Struktur Tingkat Trofik Serangga pada Tingkat Perkembangan Agroforestri yang Berbeda di Nglanggeran Gunungkidul Yogyakarta. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. Vol.11.

Tarumingkeng, Rudy. 2001. *Serangga dan Lingkungan*. Bogor: Media Tama

Taib, Minarti. Ekologi Semut Api (Solenopsis invicta). *Ecology Research*. Vol. 21

Umiyah, R. (2022). Keanekaragaman serangga tanah pada agroforestri kopi sederhana dan agroforestri kopi kompleks di Kecamatan Wonosalam Kabupaten Jombang Etheses of Maulana Malik Ibrahim State Islamic University. UIN Malang E Theses. Retrieved October 12, 2023, from http://etheses.uin-malang.ac.id/43392/

Untung Kasumbogo. 2010. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu (edisi kedua)* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Yuliani, Y., Kamal, S., & Hanim, N. 2018. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Beberapa Tipe Habitat Di Lawe Cimanok Kecamatan Kluet Timur Kabupaten Aceh Selatan. *In Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Vol. 5, No. 1.

Yulipriyanto,H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Yanika Bano, M., Abdulkadir, R., & Iin, H. (2016). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dan Peranannya Di Ekosistem Hutan Hujan Tropis Ranu Pani. *E-Prints UMM*. https://eprints.umm.ac.id/71077/

Zulfadli, Z., Muyassir M., dan Fikrinda F. 2012. Sifat Tanah Terkompaksi Akibat Pemberian Cacing Tanah dan Bahan Organik. *Jurnal Manajemen Sumberdaya Lahan,* 1(1): 54-61.

Wibowo, C., & Slamet, S. A. (2017). Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Berbagai Tipe Tegakan Di Areal Bekas Tambang Silika Di Holcim Educational Forest, Sukabumi, Jawa Barat Soil Macrofauna Diversity on various types of stands in Silicas' Post-Mining Land in Holcim Educational Forest. . . *Jurnal Silvikultur Tropika*, *8*(1), 26–34. https://doi.org/10.29244/j-siltrop.8.1.26-34

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data hasil penelitian
Tabel 1. Jumlah spesimen yang ditemukan di perkebunan jeruk anorganik

No		Transek 1										Total
	Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	*forficula*	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
2	*Eurycotis*	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	4
3	*Apogonia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	*Gnamptogenys*	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
5	*Pangaeus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	*Myrmecocystus*	0	2	0	3	0	0	1	0	1	0	7
7	*Alphitobius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	*Pterostichus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	*Solenopsis*	0	1	3	1	0	2	0	2	0	1	10
10	*Gryllus*	0	3	0	0	1	0	1	1	3	0	9
11	*Gryllotalpa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	*Captotermes*	0	0	0	0	2	1	0	1	0	0	4

No		Transek 2										Total
	Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	*forficula*	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
2	*Eurycotis*	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3
3	*Apogonia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	*Gnamptogenys*	1	1	0	0	4	0	0	8	0	2	16
5	*Pangaeus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	*Myrmecocystus*	5	1	0	3	0	3	1	0	2	0	15
7	*Alphitobius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	*Pterostichus*	2	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4
9	*Solenopsis*	0	4	0	0	0	2	0	0	1	1	8
10	*Gryllus*	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2
11	*Gryllotalpa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	*Captotermes*	2	2	0	0	0	0	0	2	0	0	6

No		Transek 3										Total
	Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	*forficula*	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	3
2	*Eurycotis*	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2

3	*Apogonia*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	*Gnamptogenys*	0	0	11	0	4	0	1	3	6	2	27
5	*Pangaeus*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	*Myrmecocystus*	1	0	0	3	0	2	2	0	4	2	14
7	*Alphitobius*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	*Pterostichus*	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4
9	*Solenopsis*	5	0	0	4	0	1	1	0	0	0	11
10	*Gryllus*	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	3
11	*Gryllotalpa*	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	*Captotermes*	3	0	0	0	2	4	0	0	0	0	9

Tabel 2. Jumlah spesimen yang ditemukan di perkebunan jeruk semiorganik

No		**Transek 1**										**Total**
	Genus	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
1	*forficula*	2	0	1	1	0	0	2	0	0	0	6
2	*Eurycotis*	1	2	0	0	0	0	1	0	1	1	6
3	*Apogonia*	0	2	0	0	1	1	0	0	0	0	4
4	*Gnamptogenys*	5	0	0	3	0	2	0	2	4	0	16
5	*Pangaeus*	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	4
6	*Myrmecocystus*	0	0	3	9	0	11	2	0	3	2	30
7	*Alphitobius*	1	0	0	2	0	0	3	0	1	0	7
8	*Pterostichus*	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	6
9	*Solenopsis*	4	0	0	7	0	2	0	3	0	0	16
10	*Gryllus*	0	2	0	0	0	0	0	1	2	0	5
11	*Gryllotalpa*	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	3
12	*Captotermes*	3	0	0	0	0	9	0	5	3	0	20

No		**Transek 2**										**Total**
	Genus	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
1	*forficula*	0	1	2	1	0	0	2	1	0	1	8
2	*Eurycotis*	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	5
3	*Apogonia*	1	0	0	1	3	1	0	0	0	0	6
4	*Gnamptogenys*	0	0	0	4	5	0	0	7	0	0	16
5	*Pangaeus*	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
6	*Myrmecocystus*	5	8	0	0	3	0	0	5	0	0	21
7	*Alphitobius*	0	0	0	2	2	0	1	0	1	1	7
8	*Pterostichus*	0	2	0	3	1	0	0	0	0	0	6
9	*Solenopsis*	7	5	0	5	0	0	11	3	0	0	31
10	*Gryllus*	0	0	1	0	4	0	0	0	0	0	5
11	*Gryllotalpa*	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

12	*Captotermes*	5	3	0	0	2	0	0	0	8	0	18

No		Transek 3										Total
	Genus	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	
1	*forficula*	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2
2	*Eurycotis*	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
3	*Apogonia*	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	5
4	*Gnamptogenys*	4	7	0	3	5	0	0	0	3	0	22
5	*Pangaeus*	1	0	0	0	0	1	0	2	0	0	4
6	*Myrmecocystus*	3	8	0	0	0	0	3	0	0	9	23
7	*Alphitobius*	0	0	1	3	0	0	1	0	0	0	5
8	*Pterostichus*	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	3
9	*Solenopsis*	0	3	2	0	5	0	0	3	0	0	13
10	*Gryllus*	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	6
11	*Gryllotalpa*	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	2
12	*Captotermes*	0	3	0	0	2	0	0	0	4	2	11

Tabel 3. Hasil pengamatan faktor fisika tanah

Asal Contoh Tanah	Suhu	Kelembapan
Semiorganik 1	27,8	30%
Semiorganik 2	27,8	60%
Semiorganik 3	27,8	40%
Anorganik 1	26,1	55%
Anorganik 2	26,1	65%
Anorganik 3	26,2	72%

Lampiran 2. Hasil lab 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	P2O5 Olsen	Larut Asam Ac.pH 7 1 N (me)	
		H2O	KCL	% C	% N	C/N	%	ppm	K	KA
	An. Putri Patrisa									
1	Semi Organik 1	4,77	-	1,43	0,10	14,02	2,46	15,27	0,16	28,82
2	Semi Organik 2	4,56	-	1,40	0,11	13,23	2,41	14,03	0,12	29,17
3	Semi Organik 3	6,06	-	1,44	0,11	13,68	2,48	13,87	0,11	32,08
4	Anorganik 1	5,22	-	1,44	0,11	13,68	2,48	14,40	0,51	29,62
5	Anorganik 2	4,96	-	1,48	0,10	14,16	2,55	14,50	0,12	27,82
6	Anorganik 3	5,10	-	1,50	0,10	14,51	2,58	14,11	0,17	28,97
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	<0.1	
	Rendah	4. 1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3	
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5	
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0	
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	>0.75	> 25		> 20	> 1.0	

Sidoarjo, 18 - 09 - 2024

ANALIS TANAH

AMIRUL IDAYANI, S.P.
Penata Muda
NIP. 19940925 202012 2 018

KASI PRODUKSI

SLAMET, SP
Penata Tk. I
NIP. 19730817 200003 1 014

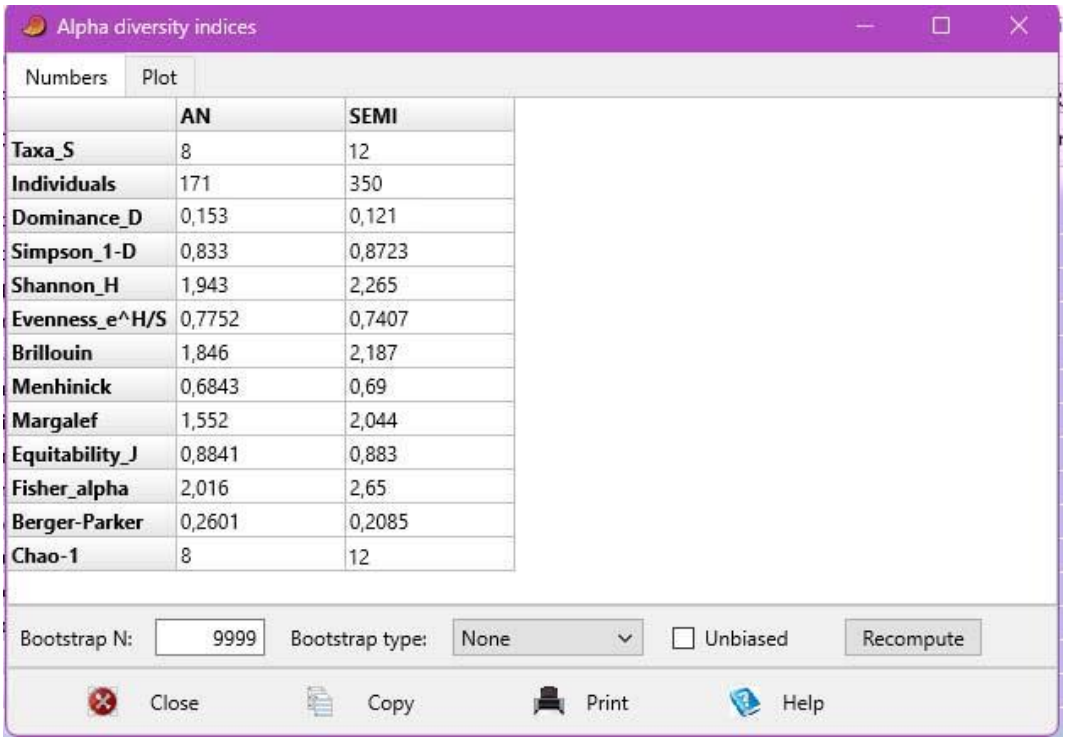
PIh. KEPALA UPT PATPH

Drs. Ec. EDY HERMAWAN, MM
Pembina
NIP. 19680317 199503 1 001

Lampiran 3. Hasil uji indeks dari aplikasi PAST

Korelasi PAST

	forficu	Eurycot	Apogor	Gnamp	Pangae	Myrme	Alphit	Pteros	Soleno	Gryllus	Gryllotal	Captotern	Suhu	Kelemba	pH	C Organ	N total	C/N	Bahan O	Fosfor	Kalium
forficula		0,0867	0,137	0,9233	0,2806	0,242	0,071	0,077	0,011	0,905	0,0588	0,02187	0,6460	-0,1890	-0,7030	0,1540	-0,6760	0,0710	-0,4740	-0,6900	0,2130
Eurycotis	0,749		0,4419	0,333	0,432	0,387	0,209	0,405	0,273	0,633	0,18578	0,15431	0,4330	-0,4770	-0,6960	0,4660	-0,6920	0,0000	-0,4140	-0,7000	-0,6920
Apogonia	0,68	0,3922		0,7171	0,0085	0,079	0,003	0,249	0,064	0,784	0,00441	0,052458	0,9740	-0,5620	0,0090	0,5400	-0,8010	0,4550	-0,6910	-0,8050	-0,1190
Gnamptog	0,051	-0,482	0,191		0,6808	0,417	0,794	0,268	0,938	0,121	0,81089	0,59399	0,2270	0,1520	0,1850	-0,2210	0,4210	-0,4140	0,4560	0,4090	-0,2970
Pangaeus	0,529	0,4	0,9238	0,2162		0,016	0,005	0,29	0,273	0,762	0,00662	0,049953	0,9830	0,8070	0,1450	-0,7780	-0,6850	0,2680	-0,4800	-0,6920	0,1270
Myrmecoc	0,566	0,4366	0,761	0,4123	0,8935		0,025	0,071	0,404	0,671	0,02629	0,020104	0,8680	-0,7150	-0,0810	0,6480	-0,4260	-0,1820	-0,1350	-0,4370	0,3770
Alphitobiu	0,774	0,5989	0,9535	0,1379	0,9443	0,868		0,152	0,082	0,828	0,08675	0,008058	0,9780	-0,6760	-0,1640	0,6430	-0,7960	0,2580	-0,5770	-0,8060	0,1740
Pterostich	0,765	0,4213	0,5588	0,5405	0,5203	0,774	0,662		0,21	0,187	0,14082	0,035989	0,5860	-0,1490	-0,5460	0,0600	-0,2280	-0,4100	-0,0040	-0,2420	0,2670
Solenopsi	0,912	0,5361	0,7858	0,0413	0,5361	0,423	0,755	0,598		0,898	0,07541	0,093233	0,6790	-0,0820	-0,4810	0,0690	-0,7700	0,4140	-0,7130	-0,7780	-0,1700
Gryllus	-0,06	0,25	0,1453	-0,701	0,16	-0,223	0,115	-0,62	0,068		0,83794	0,82957	0,1340	-0,4070	0,2920	0,4980	-0,5440	-0,7450	-0,5670	-0,5410	-0,0410
Gryllotalp	0,795	0,6237	0,9453	0,1268	0,9328	0,865	0,999	0,676	0,767	0,108		0,006163	0,9690	-0,6660	-0,2000	0,6320	-0,7990	0,2430	-0,5740	0,8090	0,1940
Captotern	0,877	0,6593	0,8067	0,2778	0,8115	0,882	0,926	0,841	0,739	-0,11	0,9352		0,8590	-0,5320	-0,4120	0,4780	-0,6100	-0,0570	-0,3160	-0,6260	0,3340
Suhu	0,646	0,433	0,974	0,227	0,983	0,868	0,978	0,586	0,679	0,134	0,969	0,859		0,11897	0,14184	0,0901	0,5367	0,2471	0,0850	0,9277	0,3153
Kelembab	-0,189	-0,477	-0,562	0,152	0,807	-0,715	-0,676	-0,149	-0,082	-0,407	-0,666	-0,532	-0,7033		0,59645	0,2697	0,7938	0,5965	0,2661	0,3126	0,9233
pH	-0,703	-0,696	0,009	0,185	0,145	-0,081	-0,164	-0,546	-0,481	0,292	-0,200	-0,412	0,6743	-0,9946		0,2467	0,6850	0,5400	0,2440	0,3515	0,9417
C Organik	0,154	0,466	0,540	-0,221	-0,778	0,648	0,643	0,060	0,069	0,498	0,632	0,478	-0,7437	0,53907	-0,5611		0,1545	0,0105	0,0000	0,9094	0,9291
N total	-0,676	-0,692	-0,801	0,421	-0,685	-0,426	-0,796	-0,228	-0,770	-0,544	-0,799	-0,610	0,3197	-0,1384	0,21326	-0,6591		0,0286	0,1629	0,2331	0,5063
C/N	0,071	0,000	0,455	-0,414	0,268	-0,182	0,258	-0,410	0,414	-0,745	0,243	-0,057	-0,5607	0,27605	-0,3173	0,9153	-0,8584		0,0126	0,7938	0,8317
Bahan Org	-0,474	-0,414	-0,691	0,456	-0,480	-0,135	-0,577	-0,004	-0,713	-0,567	-0,574	-0,316	-0,7514	0,54251	-0,5637	0,9996	-0,6493	0,90703		0,8981	0,9352
Fosfor	-0,690	-0,700	-0,805	0,409	-0,692	-0,437	-0,806	-0,242	-0,778	-0,541	0,809	-0,626	0,0482	-0,5	0,4661	-0,0605	-0,5745	0,27966	-0,068		0,8351
Kalium	0,213	-0,692	-0,119	-0,297	0,127	0,377	0,174	0,267	-0,170	-0,041	0,194	0,334	-0,4975	0,05121	0,0389	-0,0473	0,34251	-0,1127	-0,0432	0,1104	



Lampiran 4. Dokumentasi kegiatan

A

B

C

D

Gambar Dokumentasi: A. Persiapan alat & bahan, B. Pemasangan transek, C. Pengambilan data, D. Identifikasi sementara.

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

Form Checklist Plagiasi

Nama : **Putri Patrisia**

NIM : **19620023**

Judul : **Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebun Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang**

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	20%	
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		
5	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc		

Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

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

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

JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 19620023
Nama : Putri Patrisia
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Biologi
Dosen Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M. P
Dr. H, M. Imamudin, Lc., M. A
Judul Laporan : Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Kucur Kecamatan Dau Kabupaten Malang

IDENTITAS BIMBINGAN

No.	Tanggal	Nama Pembimbing	Deskripsi Konsultasi	Tahun Akadenik	Status
1.	01 Oktober 2022	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Penentuan judul skripsi	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
2.	08 Oktober 2022	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Bimbingan BAB I	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
3.	12 Oktober 2022	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Hasil revisi BAB I dan bimbingan BAB I, II, BAB III	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
4.	20 Oktober 2022	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Hasil revisi BAB II dan BAB III	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
5.	09 November 2022	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Hasil revisi BAB II dan BAB III	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
6.	14 Januari 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Hasil revisi BAB II dan BAB III	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
7.	24 Januari 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Hasil revisi BAB I dan BAB II	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
8	26 Januari 2023	Dr. M. Imamuddin, M. A	Bimbingan integrasi BAB I dan BAB II	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
9	02 Februari 2023	Dr. M. Imamuddin, M. A	Bimbingan integrasi BAB I dan BAB II	Ganjil 2022/2023	Sudah Dikoreksi
10	02 Februari	Dr. Dwi	Bimbingan	Genap	Sudah

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

	2023	Suheriyanto, M. P	Revisi BAB III	2023/2024	Dikoreksi
11	09 Februari 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Bimbingan Revisi BAB III	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
12	14 Februari 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Setor naskah proposal	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
13	21 Agustus 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Bimbingan BAB I-V	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
14	21 Agustus 2023	Dr. M. Imamuddin, M. A	Bimbingan BAB I-V penambahan integrasi sains di BAB II dan BAB IV	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
15	23 Agustus 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Bimbingan BAB I-V	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
16	30 Agustus 2023	Dr. M. Imamuddin, M. A	Bimbingan BAB I-V Integrasi Sains	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi
17	30 Agustus 2023	Dr. Dwi Suheriyanto, M. P	Bimbingan BAB I-V	Genap 2023/2024	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi

Malang, 22 Agustus 2023

Dosen Pembimbing I

Dr. Dwi Suheriyanto, M. P
NIP. 19740325 2003121001

Dosen Pembimbing II

Dr. M. Imamuddin, M. A
NIP. 19740602 200901 1010

Ketua Program Studi Biologi

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