

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
PERKEBUNAN JERUK SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA
SEPANJANG KECAMATAN GONDANGLEGI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:

YUSUF ANSHORI

NIM: 16620068



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
PERKEBUNAN JERUK SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA
SEPANJANG KECAMATAN GONDANGLEGI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

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

**Oleh :
YUSUF ANSHORI
NIM. 16620068**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2021**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
PERKEBUNAN JERUK SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA
SEPANJANG KECAMATAN GONDANGLEGI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

**Oleh:
YUSUF ANSHORI
NIM. 16620068**

**telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
tanggal: 8 Desember 2021**

Pembimbing I



**Dr. Dwi Suberivanto, M.P
NIP. 19740325 2003121001**

Pembimbing II



**Mujahidin Ahmad, M.Sc
NIP. 198605122019031002**

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi



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

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI
PERKEBUNAN JERUK SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA
SEPANJANG KECAMATAN GONDANGLEGI KABUPATEN MALANG**

SKRIPSI

Oleh:
YUSUF ANSHORI
NIM. 16620068

telah dipertahankan
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 24 Desember 2021

| | | |
|-------------------|---|---|
| Ketua Penguji | <u>Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si</u> NIP. 19671113 199402 2 001 |  |
| Anggota Penguji 1 | <u>Bayu Agung Prahardika, M.Si</u> NIP. 19900807 201903 1 011 |  |
| Anggota Penguji 2 | <u>Dr. Dwi Suheriyanto, M.P</u> NIP. 19740325 200312 1 001 |  |
| Anggota Penguji 3 | <u>Mujahidin Ahmad, M.Sc</u> NIP. 19860512 201903 1 002 |  |

Mengesahkan,

Ketua Program Studi Biologi



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrahmanirrahim, sembah sujud serta syukur kepada Allah Subhanahu wa ta'ala. Atas karunia serta kemudahan yang Engkau berikan akhirnya skripsi yang sederhana ini dapat terselesaikan. Shalawat dan salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam. Kupersembahkan karya sederhana ini kepada orang yang sangat kukasihi dan kusayangi. Ibunda dan Ayahanda Tercinta Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terima kasih yang tiada terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada Ibu (Mujayanah) dan Ayah (Musholin) yang telah memberikan kasih sayang, secara dukungan, ridho, dan cinta kasih yang tiada terhingga. Tak lupa untuk adikku Galih Abid Abdillah atas do'a, semangat, dukungan, perhatian, motivasi.

Tanpa mengurangi rasa hormat penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dosen Pembimbing (Dr. Dwi Suheriyanto, M.P) atas bimbingan dan arahan beliau sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan baik. Terima kasih juga buat semua yang selalu memberikan motivasi, nasihat, dukungan moral serta material yang selalu membuatku semangat untuk menyelesaikan skripsi ini para penduduk pondok Al Jans dan juga Padepokan Sehati yang selama ini memberikan naungan baik suka maupun duka dalam mengerjakan skripsi ini. Teman angkatan GP Biologi khususnya kelas Bio C yang selalu menemani dari awal hingga lulus serta tim penelitian Gondang Legi (Farah, Nisa dan Afifah) yang sudah bekerja sama dengan baik selama ini.

Akhir kata, saya mengucapkan terima kasih kepada almamater saya Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk kuliah di Jurusan Biologi yang telah memberikan banyak pelajaran berharga, baik dari segi akademik maupun dalam kehidupan.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yusuf Anshori
NIM : 16620068
Program Studi : Biologi
Fakultas : Sains dan Teknologi
Judul Penelitian : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

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

Malang, 06 Desember 2021

buat pernyataan,



Yusuf Anshori
NIM. 16620068

HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Yusuf Anshori, Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, Mujahidin Ahmad, M.Sc

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

ABSTRAK

Gondanglegi merupakan daerah penghasil buah-buahan di daerah Kabupaten Malang salah satunya yaitu jeruk. Tanaman jeruk sering terkena serangan hama dan penyakit sehingga petani menggunakan pestisida untuk mengatasinya. Hal ini berdampak terhadap hewan khususnya serangga permukaan tanah. Serangga permukaan tanah merupakan salah satu komponen penting dalam ekosistem tanah. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi genus serangga tanah, mengetahui indeks keanekaragaman, dominansi serangga tanah dan kesamaan dua lahan, dan korelasi antara faktor fisika kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah. Penelitian dilakukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang pada bulan Mei 2021. Perangkap yang digunakan adalah *pit fall trap*. Serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik terdiri dari 18 genus. Pada perkebunan jeruk anorganik ditemukan 18 genus. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 2,01 dan perkebunan anorganik sebesar 1,98. Indeks dominansi pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 0,22 dan pada perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,24. Indeks kesamaan dua lahan diketahui sebesar 0,751. Hasil korelasi faktor fisika kimia dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan semi organik dan anorganik diketahui memiliki hubungan atau korelasi yang positif dengan kelembaban, kadar air tanah, pH, N-total dan P dan memiliki hubungan atau korelasi yang negatif dengan suhu, C-organik, C/N Nisbah, bahan organik dan Kalium.

Kata kunci: Desa Sepanjang, Keanekaragaman, Perkebunan Jeruk Pitfall Trap, Serangga Tanah

Soil Insect Diversity in Semi-Organic and Inorganic Citrus Plantations in Sepanjang Village, Gondanglegi District, Malang Regency

Yusuf Anshori, Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, Mujahidin Ahmad, M.Sc

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

ABSTRACT

Gondanglegi is a fruit-producing area in Malang Regency, one of which is oranges. Citrus plants are often attacked by pests and diseases, so farmers use pesticides to overcome them. This has an impact on animals, especially soil insects. Soil insects are one of the important components in the soil ecosystem. This study aims to identify the genus of soil insects, determine the diversity index, the dominance of soil insects and the similarity of the two fields, and the correlation between soil physicochemical factors and soil insect diversity. The research was conducted in semi-organic and inorganic citrus plantations, Hamlet Kasin Village, Gondanglegi District, Malang Regency in May 2021. The trap used was a pitfall trap. Insects found in semi-organic citrus plantations consist of 18 genera. In inorganic citrus plantations, 18 genera were found. The soil surface insect diversity index in semi-organic citrus plantations was 2,01 and inorganic plantations were 1,98. The dominance index in semi-organic citrus plantations is 0,22 and in inorganic citrus plantations are 0,24. The similarity index of the two lands is known to be 0,751. The results of the correlation of physicochemical factors with the diversity of soil surface insects on semi-organic and inorganic plantations are known to have a positive relationship or correlation with humidity, soil moisture content, pH, N-total, and P and have a negative relationship or correlation with temperature, C-organic, C/N Ratio, organic matter, and Potassium

Keywords: Citrus Plantation, Diversity, Pitfall Trap, Selorejo Village, Soil Insects

تنوع حشرات سطح التربة في مزارع الحمضيات شبه العضوية وغير العضوية في القرى الواقعة في قرية سفنجانج جوندانجليجي مالانج

موجاهيدين احماد, دوي سوهيريانتو, يوسف أنصاري

قسم علم الحياة، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج

مستخلص البحث

جوندانجليجي هي منطقة لإنتاج الفاكهة في مالانج، أحدها البرتقال. غالبا ما تتعرض نباتات الحمضيات للهجوم من قبل الآفات والأمراض، لذلك يستخدم المزارعون المبيدات الحشرية للتغلب عليها. هذا له تأثير على الحيوانات، وخاصة الحشرات الموجودة على مستوى الأرض. تعد حشرات سطح التربة أحد المكونات المهمة في النظام البيئي للتربة. الهدف من هذا البحث للتعرف على جنس حشرات التربة وتحديد مؤشر التنوع وسيطرة حشرات التربة وتشابه المجالين والعلاقة بين العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة وتنوع حشرات التربة. تم إجراء البحث في مزارع الحمضيات شبه العضوية وغير العضوية في كاسين جوندانجليجي مالانج في مايو 2021. المصيدة المستخدمة هي فخ سقوط حفرة. تتكون الحشرات الموجودة في مزارع الحمضيات شبه العضوية من 18 جنسا. في مزارع الحمضيات غير العضوية، تم العثور على 18 جنسا. كان مؤشر تنوع الحشرات على سطح التربة في مزارع الحمضيات شبه العضوية 2,01 والمزارع غير العضوية 1,98. مؤشر الهيمنة في مزارع الحمضيات شبه العضوية هو 0.22 وفي مزارع الحمضيات غير العضوية 0,24. من المعروف أن مؤشر التشابه بين الأرضين هو 0.741. من المعروف أن نتائج ارتباط العوامل الفيزيائية والكيميائية بتنوع حشرات سطح التربة في المزارع شبه العضوية وغير العضوية لها علاقة أو ارتباط إيجابي بالرطوبة ودرجة الحموضة وإجمالي النتروجين والفوسفور ولها علاقة أو ارتباط سلبي بدرجة الحرارة، محتوى رطوبة التربة، ج عضوي، C/N نسبة، مادة عضوية وبوتاسيوم.

الكلمات المفتاحية: قرية سفنجانج، التنوع، حشرات التربة، مصيدة الوقوع، مزارع الحمضيات

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmaanirrohiim, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad Shalallaahu Alaihi Wassalaam. yang telah menegakkan diinul Islam yang terpatri hingga akhirul zaman. Aamiin.

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

1. Prof. Dr. 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 Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Kholifah Holil, M.Si, selaku dosen wali, terimakasih atas nasihat dan motivasinya yang selalu diberikan.
5. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan masukan, arahan, bimbingan dan motivasi mulai dari awal sampai skripsi bisa terselesaikan.
6. Mujahidin Ahmad, M.Sc, sebagai pembimbing skripsi bidang agama yang telah memberikan saran dan bimbingan dari awal sampai terselesaikan skripsi.
7. Prof. Dr. Retno Susilowati, M.Si dan Bayu Agung Prahardika, M.Si selaku penguji yang telah memberikan masukan.
8. Bapak dan Ibu dosen Biologi, terimakasih telah memberikan ilmu selama ini.
9. Kedua orang tua penulis Bapak Musholin dan Ibu Mujayanah, dan seluruh keluarga yang selalu memberikan dukungan moral dan moril serta do'a kepada penulis dalam menuntut ilmu.
10. Semua pihak yang mendukung baik materil maupun moril

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| HALAMAN PERSETUJUAN..... | ii |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | iii |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | iv |
| PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN | v |
| HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI..... | vi |
| ABSTRAK | vii |
| ABSTRACT..... | viii |
| مستخلص البحث..... | ix |
| KATA PENGANTAR | x |
| DAFTAR ISI..... | xi |
| DAFTAR TABEL..... | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvi |

BAB I. PENDAHULUAN

| | |
|------------------------------|---|
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 7 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 8 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 9 |
| 1.5 Batasan Masalah | 9 |

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

| | |
|---|----|
| 2.1 Serangga | 11 |
| 2.1.1 Deskripsi Umum Serangga Tanah..... | 13 |
| 2.1.2 Klasifikasi Serangga | 14 |
| 2.1.3 Morfologi Serangga..... | 25 |
| 2.2 Manfaat Dan Peranan Serangga..... | 34 |
| 2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah | 35 |
| 2.3.1 Faktor Dalam | 36 |
| 2.3.2 Faktor Luar | 37 |
| 2.4 Tanaman Jeruk Siam..... | 39 |
| 2.4.1 Morfologi Tanaman Jeruk Siam | 40 |
| 2.4.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk Siam | 41 |
| 2.4.3 Faktor Lingkungan Tanaman Jeruk Siam..... | 42 |
| 2.5 Konsep Pertanian | 43 |
| 2.5.1 Pertanian Anorganik | 44 |
| 2.5.2 Pertanian Semi Organik..... | 45 |
| 2.6 Tanah | 46 |
| 2.7 Teori Keanekaragaman | 47 |
| 2.7.1 Indeks Keanekaragaman..... | 48 |
| 2.7.2 Indeks Dominansi | 49 |

| | |
|---|----|
| 2.7.3 Indeks Kesamaan | 50 |
| 2.7.4 Persamaan Korelasi | 50 |
| 2.8 Integrasi Sains dan Al-qur'an | 51 |
| 2.8.1 Serangga dalam Perspektif Islam | 51 |
| 2.8.1 Kelestarian Lingkungan | 53 |
| 2.9 Deskripsi Lokasi Penelitian | 54 |
| 2.9.1 Perkebunan Jeruk Semi Organik | 54 |
| 2.9.2 Perkebunan Jeruk Anorganik | 55 |

BAB III. METODE PENELITIAN

| | |
|--|----|
| 3.1 Rancangan Penelitian | 56 |
| 3.2 Waktu dan Tempat | 56 |
| 3.3 Alat dan Bahan | 56 |
| 3.4 Prosedur Penelitian | 57 |
| 3.4.1 Observasi | 57 |
| 3.4.2 Penentuan Lokasi Pengamatan | 57 |
| 3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel | 59 |
| 3.4.4 Identifikasi Serangga Tanah | 61 |
| 3.5 Analisis Tanah | 61 |
| 3.5.1 Sifat Fisika Tanah | 61 |
| 3.5.2 Sifat Kimia Tanah | 62 |
| 3.6 Analisis Data | 63 |
| 3.7 Analisis Integrasi Sains dan Islam | 63 |

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

| | |
|---|-----|
| 4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 65 |
| 4.1.1 Hasil Identifikasi Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 93 |
| 4.2 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 99 |
| 4.3 Korelasi | 104 |
| 4.3.1 Faktor Fisika Tanah | 104 |
| 4.3.2 Faktor Kimia Tanah | 106 |
| 4.3.3 Korelasi Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah | 111 |
| 4.4 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik dalam Prespektif Islam | 119 |

BAB V. PENUTUP

| | |
|----------------------|-----|
| 5.1 Kesimpulan | 124 |
| 5.2 Saran | 125 |

| | |
|-----------------------------|------------|
| DAFTAR PUSTAKA | 126 |
| LAMPIRAN..... | 136 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Tabel Koefisien Korelasi | 51 |
| 3.1 Tabel Contoh Hasil Pengamatan Serangga Permukaan Tanah pada Lokasi ke- | 61 |
| 4.1 Hasil Identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan diperkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 94 |
| 4.2 Persentase peranan ekologi serangga permukaan tanah perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 96 |
| 4.3 Jumlah Serangga Permukaan Tanah yang diperoleh di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 100 |
| 4.4 Analisis komunitas serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 101 |
| 4.5 Tabel rata-rata nilai faktor fisika tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 105 |
| 4.6 Tabel rata-rata nilai faktor kimia tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang | 106 |
| 4.7 Hasil korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di perkebunan jeruk semi organik dan Jeruk perkebunan jeruk anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang..... | 112 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | Halaman |
|---|---------|
| 2.1. Keanekaragaman Heksapoda | 12 |
| 2.2. Garis besar klasifikasi modern Subfilum Heksapoda | 15 |
| 2.3. Protura | 16 |
| 2.4. Diplura | 17 |
| 2.5. Collembola | 17 |
| 2.6. Zygentoma | 18 |
| 2.7. Isoptera..... | 19 |
| 2.8. Orthoptera | 20 |
| 2.9. Dermaptera..... | 21 |
| 2.10. Thysanoptera | 21 |
| 2.11. Hemiptera..... | 22 |
| 2.12. Coleoptera | 23 |
| 2.13. Hymenoptera | 24 |
| 2.14. Plecoptera..... | 25 |
| 2.15. Morfologi Kepala Serangga | 27 |
| 2.16. Morfologi Antena Serangga | 28 |
| 2.17. Sayap serangga dengan enam longitudinal utama | 31 |
| 2.18. Gambar skema perut serangga beserta bagian-bagiannya | 32 |
| 2.19. Contoh kaki serangga dengan nomenklatur bagian-bagiannya..... | 33 |
| 3.1. Peta Lokasi Pengamatan | 58 |
| 3.2. Rancangan plot sampel. | 59 |
| 3.3. Contoh Pemasangan Pitfall Trap..... | 60 |
| 4.1. Spesimen 1 Genus Cryptophilus..... | 65 |
| 4.2. Spesimen 2 Genus Corticaria | 67 |
| 4.3. Spesimen 3 Genus Mesomorpha | 68 |
| 4.4. Spesimen 4 Genus Xylosandrus..... | 69 |
| 4.5. Spesimen 5 Genus Onthophagus..... | 71 |
| 4.6. Spesimen 6 Genus Chaetocnema | 72 |
| 4.7. Spesimen 7 Genus Podisus | 73 |
| 4.8. Spesimen 8 Genus Entomobrya | 75 |
| 4.9. Spesimen 9 Genus Isotomurus..... | 76 |
| 4.10. Spesimen 10 Genus Anoplolepis | 77 |
| 4.11. Spesimen 11 Genus Nylanderia | 79 |
| 4.12. Spesimen 12 Genus Brachyponera..... | 80 |
| 4.13. Spesimen 13 Genus Camponotus..... | 81 |
| 4.14. Spesimen 14 Genus Allonemobius | 83 |
| 4.15. Spesimen 15 Genus Medon..... | 84 |
| 4.16. Spesimen 16 Genus Wallacidia..... | 85 |
| 4.17. Spesimen 17 Genus Diacamma..... | 87 |
| 4.18. Spesimen 18 Genus Solenopsis..... | 88 |
| 4.19. Spesimen 19 Genus Valanga..... | 89 |
| 4.20. Spesimen 20 Genus Metochus | 91 |
| 4.21. Spesimen 21 Genus Acheta..... | 92 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | Halaman |
|--|---------|
| 1. Data Hasil Penelitian..... | 136 |
| 2. Hasil Analisa Tanah | 138 |
| 3. Hasil Perhitungan..... | 139 |
| 4. Hasil Korelasi Faktor Fisika Kimia dengan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah..... | 140 |
| 5. Dokumentasi Penelitian | 150 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia dijuluki sebagai negara yang memiliki kelebihan dalam hal penghasil buah tropis dibandingkan dengan negara lain yakni keragaman komoditi buah yang tinggi dan mempunyai nilai jual yang baik dibanding tanaman sejenis yang lain (Rahadi *et al.*, 2007). Hal ini sejalan dengan program pemerintah pada subsektor tanaman pangan dan hortikultura yang menjadi perhatian khusus terutama di sektor pertanian. Pemerintah berharap sektor ini mampu menaikkan produksi sehingga kesejahteraan petani dapat terwujud (Kurniawati, 2012). Indonesia memiliki berbagai macam tanaman buah yang dapat dibudidayakan salah satunya adalah jeruk. Jeruk adalah tanaman tahunan yang dulunya berasal dari wilayah Asia dan menyebar ke berbagai wilayah di dunia terutama ke Indonesia (Ashari, 2018).

Selama jangka waktu 1980-2015 untuk produksi semua jenis jeruk dan perkembangan luas panen tanaman jeruk di Indonesia mengalami kenaikan yang cukup signifikan yakni adanya peningkatan rata-rata pertahun pada produksi jeruk sebesar 9,94% sedangkan untuk perkembangan luas panen jeruk sebesar 3,34% (Kementerian Pertanian, 2016). Jeruk merupakan komoditas penting karena total produksinya menduduki peringkat kedua setelah pisang dengan jumlah 1,8 juta ton (Ashari, 2018). Menurut Soelarso (1996) bahwa hal yang menjadikan semakin berkembangnya produksi jeruk dilihat dari tingginya permintaan pasar baik dari

luar maupun dalam dan budidayanya yang sangat mudah karena bisa tumbuh baik di dataran tinggi maupun rendah.

Hasil eksplorasi yang dilakukan oleh Badan Litbang Pertanian yang berada di Indonesia sudah mengidentifikasi kurang lebih 160 jenis jeruk dari sabang sampai Merauke. Beberapa jeruk jenis lokal yang dibudidayakan di Indonesia diantaranya yaitu jeruk bali, jeruk purut, jeruk keprok, jeruk baby, jeruk siam dan jeruk nipis. Sedangkan perkebunan jeruk di Indonesia untuk jenis jeruk siam yang paling mendominasi sekitar 70-80% dan untuk jenis jeruk yang lainnya adalah jeruk pamelon dan jeruk keprok (Suyanto dkk., 2005)

Menurut Dinas Komunikasi dan Informatika Kabupaten Malang (2020) menyebutkan bahwa produksi jeruk siam dari tahun 2017-2019 mengalami kenaikan dari 1.322.361 menjadi sebesar 1.352.804. Meskipun demikian untuk beberapa wilayah seperti di Gondanglegi terjadi fluktuatif hasil produksi jeruk siam dari tahun 2017 sebesar 832 menjadi 800 pada tahun 2018, kemudian naik kembali di tahun 2019 menjadi 921. Umumnya hasil produksi perkebunan jeruk yang naik turun dikarenakan pola pertanian yang diterapkan kurang tepat, iklim, kondisi tanah dan terutama karena adanya serangan hama.

Budidaya jeruk selama beberapa tahun terakhir memiliki masalah yang mendasar yaitu karena serangan hama dan penyakit. Kebiasaan petani di Indonesia sering menggunakan pestisida untuk memberantas hama. Hal ini dilakukan agar hama dan penyakit dapat dibasmi dari tanaman jeruk yang ada di perkebunan. Padahal, hal tersebut dapat merusak ekosistem di wilayah tersebut. Penyebab fenomena ini adalah kurangnya pemahaman, pengetahuan dan pengetahuan petani

tentang konsep hama, cara penggunaan pestisida dan kerusakan lingkungan (Untung, 1996).

Pestisida berasal dari bahan kimia yang akan digunakan untuk membunuh atau membasmi hama di kemudian hari. Hama dan penyakit yang dimusnahkan dengan pestisida adalah penyakit tanaman dan hama serangga. Selain membunuh hama dan penyakit, pestisida juga akan mematikan pertumbuhan tanaman dan mengakibatkan kerusakan pada tanah (Adriyani, 2006).

Penggunaan pestisida secara terus menerus dapat mengakibatkan serangga hama dapat resisten dan merusak lingkungan serta menghilangkan keseimbangan ekosistem yang ada (Djamin, 1985). Resistensi yang terjadi pada serangga mengakibatkan frekuensi pemberian dan dosis insektisida menjadi meningkat sehingga membuat menjadikan ancaman serius terhadap lingkungan. Upaya yang dapat dipenuhi yakni dengan mengelola ekosistem pertanian agar dapat mengendalikan populasi hama secara alami seperti mempelajari struktur ekosistem, meliputi jenis tanaman, jenis hama dan musuh alami, serta interaksinya.

Menurut Das (1995) dalam pengertian teknis umum, tanah didefinisikan sebagai jenis agregat mineral padat (partikel) yang tidak disemen (terikat secara kimiawi) dan bahan organik yang membusuk (dengan partikel). Cairan dan gas mengisi rongga antara partikel padat. Tanah dapat diartikan sebagai media alami bagi pertumbuhan tanaman yang terdiri dari mineral, bahan organik dan organisme hidup termasuk serangga tanah (Hanafiah, 2005). Seperti yang dikemukakan oleh Sari (2014), keanekaragaman serangga tanah bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Keanekaragaman yang rendah terdapat di lingkungan yang tidak mendukung.

Di sisi yang lain ketika terdapat lingkungan yang baik seperti tanah yang subur bisa dipastikan keanegaramannya tinggi.

Manusia diberi anugerah untuk menjadi khalifah di bumi untuk merawat dan menjaga bumi dengan baik. Dengan menjadikan kita khalifah yang memberi pedoman hidup ke yang lain bisa membuktikan bahwa kita percaya kepada Allah Subhanahu wa ta'ala. Banyak langkah yang bisa dilakukan untuk menjadi khalifah yang baik salah satunya adalah memaksimalkan kemampuan di bidang masing-masing, misalnya sebagai ilmuwan, kita harus bisa menjaga kesuburan tanah di sekitarnya (Zuhaida, 2018)

Tanah yang subur memiliki berbagai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, seperti nitrogen, dan faktor utama kesuburan tanah pada perkembangan tanaman. Ini karena tanah digunakan sebagai media tanam. Manusia dapat menjaga kesuburan tanah dengan berbagai cara, termasuk berpartisipasi dalam perlindungan pelestarian lingkungan. Menjaga kesuburan tanah sesuai dengan firman Allah yang dijelaskan secara implisit dalam surat Al-A'raaf ayat 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۗ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا
كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿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" (Q.S. Al-A'raaf [07] 58).

Menurut Tafsir Kemenag (2021) makna dari ayat diatas adalah perumpamaan tanah baik dan subur serta tanah yang buruk dan tidak subur untuk menjelaskan sifat dan tabiat manusia. Orang yang baik sifatnya akan dapat menerima kebenaran,

sementara orang yang buruk sifat dan tabiatnya tidak dapat menerima kebenaran. Dan jika hujan turun pada tanah yang baik, tanaman-tanamannya akan tumbuh subur dengan izin Tuhan; dan adapun jika hujan turun pada tanah yang buruk, ia tidak akan dapat menumbuhkan tanaman yang baik melainkan hanya akan menumbuhkan tanaman-tanamannya yang tumbuh merana. Sedangkan menurut Al-Qurthubi (2007) ayat *وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ* maknanya adalah tanah yang subur adalah tanah yang tidak dipenuhi oleh bebatuan dan kerikil dan oleh Allah Subhanahu Wata'ala diperumpamakan orang yang cerdas diibaratkan sebagai tanah yang baik, sedangkan orang yang bodoh diibaratkan sebagai tanah yang tidak baik. Ayat *ذَلِكَ نُصْرِفُ إِلَيْهِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ* menjelaskan makna orang-orang yang bersyukur adalah mereka yang benar-benar dapat mengambil manfaat dari tanda-tanda yang diberikan oleh Tuhan-nya.

Praktik pertanian konvensional telah melakukan banyak kerusakan ekosistem selama bertahun-tahun. Salah satu jenis kerugian yang terjadi adalah penurunan kualitas kesuburan tanah akibat penggunaan pestisida dan pupuk anorganik yang berlebihan. Kesuburan tanah dapat diperkirakan dengan melihat tingginya keanekaragaman serangga di suatu lokasi, yang merupakan salah satu indikator lingkungan yang dapat digunakan (Rachmawati, 2016). Proses pelapukan, menurut Basna dkk. (2012), dibantu oleh adanya serangga tanah, yang mempengaruhi baik aspek fisik maupun kimia tanah.

Selain itu, Suheriyanto (2008) mengemukakan bahwa ekosistem lingkungan disuatu tempat dikatakan seimbang bisa dilihat dari salah satu bioindikator yaitu serangga. Serangga tanah merupakan kelompok yang sering terabaikan, walaupun

kehidupan kelompok serangga tanah ini sangat erat kaitannya dengan kondisi lingkungannya. Serangga tanah memiliki potensi yang besar, terutama dalam membantu pembentukan kembali bahan organik tanah, dan merupakan salah satu penyeimbang lingkungan serta menjaga kesuburan tanah. (Rachmasari dkk., 2017).

Maharani (2010) mengemukakan dalam sistem pertanian semi organik, petani menggunakan pupuk yang berasal dari bahan organik seperti kotoran hewan dan daun yang sudah busuk serta mendapatkan sedikit tambahan pupuk kimia untuk menambah zat unsur hara. Menurut Nelda (2008) dalam sistem pertanian anorganik, petani lebih banyak memanfaatkan pupuk kimia, pestisida dan obat-obatan lainnya untuk menambahkan nutrisi pada tanaman. Simanungkalit dkk. (2006) menambahkan meskipun dalam prakteknya pertanian anorganik dapat menyebabkan terjadinya peningkatan pada hasil pertanian, akan tetapi jika digunakan dengan berlebihan maka akan menyebabkan kerusakan dan penurunan produktivitas tanah yang mengakibatkan populasi serangga tanah menjadi berkurang.

Merujuk dari penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Widiansyah (2019) di perkebunan jeruk semi organik yang berada di desa Poncokusumo menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan sejumlah 1775 individu. Genus yang ditemukan sebanyak 18 genus dengan jumlah paling banyak dari Genus *Aphaenogaster*. Pada desa Selorejo menunjukkan jumlah serangga yang ditemukan sejumlah 1552 individu. Genus yang ditemukan sebanyak 22 genus dengan jumlah paling banyak dari Genus *Hypogastura*.

Penelitian yang dilakukan oleh Suheriyanto dkk. (2020) pada perkebunan jeruk yang berada di Poncokusumo menunjukkan jumlah serangga tanah yang ditemukan sebanyak 20 genus. Genus Formica (semut) merupakan genus serangga yang paling berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah pada perkebunan anorganik. Sedangkan untuk genus Cyrtopistomus (kumbang), Pangeus (serangga), Tenebrio (kumbang), Euborellia (earwig), Allonemobius (kriket), Stelidota (kumbang) dan Gryllus (kriket) merupakan genus serangga yang berpotensi sebagai bioindikator kualitas tanah pada perkebunan semi organik.

Berdasarkan dari penjelasan latar belakang diatas dan betapa pentingnya informasi tentang keanekaragaman serangga permukaan tanah di lahan perkebunan semi organik dan anorganik di Gondanglegi, maka perlu dilakukan dengan judul “Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Apa saja genus serangga permukaan tanah yang terdapat pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang?
2. Berapa indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang?

3. Berapa nilai indeks dominansi dan kesamaan serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang?
4. Bagaimana keadaan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang?
5. Bagaimana korelasi antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah

1. Mengidentifikasi genus serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.
2. Mengetahui nilai indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.
3. Mengetahui nilai indeks dominansi dan kesamaan serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.
4. Mengetahui keadaan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik desa sepanjang kecamatan gondanglegi kabupaten malang.

5. Mengetahui korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika dan kimia pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah

1. Memberikan informasi bagi petani mengenai keanekaragaman dan genus serangga permukaan tanah yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang .
2. Memberikan informasi bagi dunia pendidikan dan sebagai acuan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian terkait keanekaragaman serangga tanah.
3. Memberikan wawasan kepada pemilik perkebunan jeruk semi organik dan anorganik tentang kondisi lahan terkait dengan tingkat kesuburan tanah di Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah

1. Sampel yang diambil di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.
2. Sampel yang diambil hanya serangga permukaan tanah yang terjebak oleh *pitfall trap* dan berhasil diidentifikasi selama penelitian.
3. Lokasi penelitian dikhususkan untuk perkebunan jeruk jenis siam pontianak.

4. Identifikasi serangga permukaan tanah dilakukan sampai tingkat genus menggunakan buku Gibb & Oseto (2019), *Insecte.org* (2021), Suin (2012), Borrer *et al.* (1996) dan *BugGuide.net* (2021).
5. Faktor fisika yang diamati yaitu suhu, kelembaban, kadar air dan faktor kimia yang diamati yaitu pH, bahan organik, N-total, C/N Nisbah, bahan organik, fosfor dan kalium.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

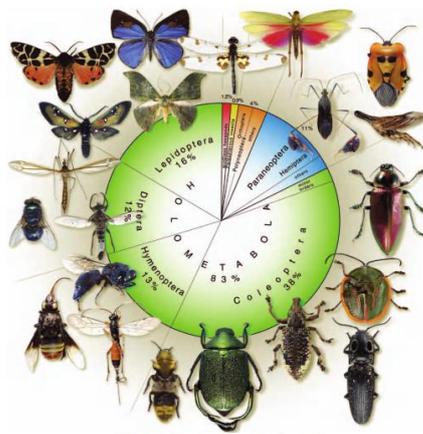
2.1 Serangga

Serangga diklasifikasikan sebagai anggota kingdom animalia, yang termasuk makhluk invertebrata, dan diklasifikasikan sebagai anggota filum arthropoda. Istilah artropoda berasal dari bahasa Latin arthros, yang berarti sendi, dan poda, yang berarti kaki, dan oleh karena itu, dapat didefinisikan sebagai hewan dengan anggota badan yang disatukan. Istilah “serangga” atau “hexapod” berasal dari bahasa latin hexa yang berarti enam dan poda yang berarti kaki (Busnia, 2006).

Serangga adalah spesies hewan dalam filum arthropoda yang memiliki jumlah paling banyak diantara hewan lainnya. Filum arthropoda di dalamnya ada serangga yang dapat diklasifikasikan ke dalam kelompok yang lebih besar. Para ahli mengatakan bahwa ada sekitar 713.500 jenis arthropoda yang sudah dikenali (Hadi, Tarwotjo, & Rully, 2009).

Hingga saat ini, lebih dari 1,5 juta organisme telah dideskripsikan secara ilmiah. Mayoritasnya adalah filum arthropoda seperti krustasea, arakhnida, apoda dan insekta. Serangga adalah bentuk kehidupan multiseluler utama di bumi, mulai dari tawon parasit kecil dengan diameter sekitar 0,2 mm hingga ulat grayak sepanjang 35 cm. Serangga telah mengembangkan gaya hidup yang bervariasi, meskipun sebagian besar hidup di darat, namun spesies perairannya masih cukup banyak. Serangga merupakan makhluk pertama yang terbang ke udara dan memiliki kecepatan reproduksi yang luar biasa (Chapman, 2013).

Jumlah seluruh spesies fauna yang ada hampir tiga perempatnya dari kelas insekta. Terdapat sekitar 900.000 spesies serangga yang sudah tersebar dan ada kurang lebih 545.000 spesies yang terdiri dari kumbang, kupu, lalat dan kutu daun seperti pada gambar (2.1). Keanekaragaman serangga yang sangat tinggi saat ini adalah hasil dari keberhasilan serangga dalam mempertahankan hidupnya dari ancaman dan memiliki tingkat reproduksi yang tinggi (Grimaldi & Engel, 2005).



Gambar 2.1. Keanekaragaman Heksapoda (Grimaldi & Engel, 2005).

Ciri-ciri yang dimiliki oleh serangga secara umum yaitu memiliki alat tambahan yang beruas (appendage), memiliki tubuh bilateral simetri, zat kitin yang membungkus seluruh tubuh membentuk eksoskeleton. Terkadang ada beberapa ruas yang tidak memiliki zat kitin sehingga mudah untuk bergerak, sistem syarafnya tangga tali dan pada serangga dewasa memiliki bentuk coelom (rongga yang berisi darah) yang kecil (Hadi *et al.*, 2009).

2.1.1 Deskripsi Umum Serangga Tanah

Arthropoda tanah adalah invertebrata yang memiliki kaki bersendi, bisa berukuran mikroskopis atau cukup besar. Mereka menjalankan fungsi yang berbeda dalam komunitas tanah. Mereka dapat diklasifikasikan menjadi artropoda mikro (0,2-2 mm) dan makroartropoda (> 2 mm). Arthropoda tanah terutama termasuk dalam Kelas Insekta (Protura, Diplura, Collembola dan serangga yang lebih besar), Kelas Myriapoda (Symphyla dan Pauropoda), Kelas Crustacea (Tardigrada, Copepoda dan Isopoda) dan kelas Arachnida (Pseudoscorpiones, Araneae dan Acari) (Kaur & Sangha, 2020).

Serangga tanah adalah serangga yang keberlangsungan hidupnya berada di tanah, baik yang ada di dalam maupun yang ada di permukaan tanah. Dalam ekosistem serangga tanah turut andil dalam melakukan proses pelapukan bahan organik dan memiliki pengaruh terhadap sifat fisika dan kimia tanah. Mereka akan mendaur ulang kembali bahan organik dan melepaskannya kembali agar bisa digunakan sama tumbuhan hijau (Basna dkk., 2017).

Serangga tanah akan melimpah di habitatnya dikarenakan terdapat faktor-faktor yang mendukung seperti ketersediaan makanan, suhu yang optimal, dan keberadaan musuh alami (Sari, 2014). Serangga tanah secara garis besar berdasarkan dari sumber makanannya dapat dibagi menjadi 3 yaitu Eudafon (serangga yang ada di dalam lapisan mineral), Hemiedafon (serangga yang ada di lapisan organik tanah), dan Epigeon (serangga yang ada di lapisan tumbuhan) (Lilies, 1992). Berdasarkan dari jenis makanan dapat dibedakan menjadi Omnivora (pemakan hewan dan tumbuhan), Herbivora (pemakan tumbuhan), Karnivora

(pemakan hewan lain), Microphytic (pemakan hifa dan spora jamur), dan Detrivora (pemakan partikel organik) (Kramadibrata, 1995).

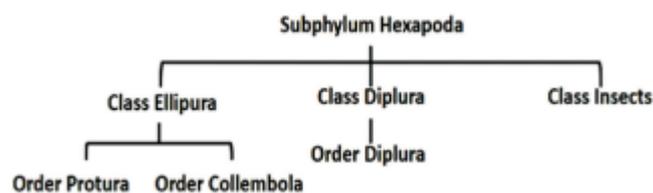
Serangga yang hidup di atas tanah selain memakan tumbuhan mati, mereka juga memakan tanaman yang hidup. Serangga tanah menurut Ruslan (2009) berperan penting dalam proses degradasi. Hal itu dikarenakan adanya serangga di permukaan tanah, sehingga proses pembusukan tanah dapat terjadi cukup cepat. Keberadaan serangga di permukaan tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan persediaan makanan yang diperlukan untuk mempertahankan kehidupan, seperti bahan organik, agar mereka dapat bertahan hidup. Segala kelangsungan hidup dan kegiatan yang dilakukan serangga permukaan tanah akan sangat meningkat sebagai akibat dari energi dan nutrisi yang didapatkan oleh serangga permukaan ini.

2.1.2 Klasifikasi Serangga

Gullan & Cranston (2014) menyebutkan untuk penamaan resmi serangga mengikuti aturan tata nama yang dikembangkan untuk semua hewan. Nama ilmiah yang formal diperlukan agar komunikasi tidak rancu di antara semua ilmuwan, apa pun bahasa induk mereka, sehingga digunakanlah sistem Linnaean. Sistem ini mendeskripsikan spesies dengan dua nama tertentu (binomen). Yang pertama adalah nama generik (genus), digunakan untuk pengelompokan yang lebih luas dan yang kedua, yaitu menggunakan nama spesifik (spesies).

Klasifikasi serangga telah berkembang dalam fase yang berbeda selama periode waktu yang cukup lama. Era Hennigian menandai pergeseran revolusioner dalam klasifikasi serangga dengan pengenalan Sistematika Filogenetik yang secara

ketat mempertimbangkan monofili dari taksa yang berbeda untuk menentukan posisi masing-masing dalam pohon klasifikasi. Klasifikasi serangga modern didasarkan pada pengetahuan yang diperoleh dari berbagai sumber seperti Anatomi, Paleontologi, Biologi Molekuler, dan Embriologi yang mengarah ke skema klasifikasi yang lebih alami dan dapat dipercaya. Klasifikasi serangga modern (Gambar 2.2) juga mencerminkan filogeni mereka (Kumar *et al.*, 2020).



Gambar 2.2. Garis besar klasifikasi modern Subfilum Heksapoda (Kumar *et al.*, 2020).

Menurut Anderson (2001) dalam klasifikasi modern, heksapoda non-insekta telah terbagi menjadi dua kelas, Ellipura dan Diplura, dan semua serangga sejati telah dikelompokkan bersama di bawah kelas Insekta. Kelas Ellipura dibagi lagi menjadi dua ordo yakni Protura dan Collembola. Kelas Diplura hanya terdiri dari satu ordo Diplura.

Menurut Gullan & Cranston (2014) karakteristik dari serangga hewan tanah berdasarkan ordonya adalah sebagai berikut:

a. Protura

Protura adalah heksapoda kecil, halus, memanjang, sebagian besar tidak berpigmen, tidak memiliki mata dan antena, dengan bagian mulut bertipe entognathous terdiri dari rahang bawah yang ramping dan rahang atas yang sedikit

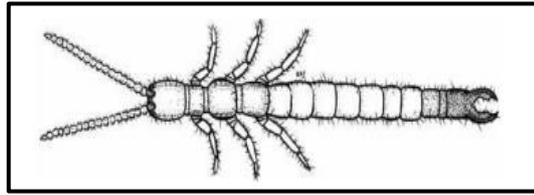
menjulang dari rongga mulut. Terdapat palpus maxillary dan labial. Bagian dada sulit untuk dibedakan dari 12 perut yang tersegmentasi. Gonopori terletak diantara segmen 11 dan 12, dan anus merupakan sambungan. Tidak memiliki cerci. Perkembangan larva bersifat anamorfik, yaitu selama perkembangan terjadi penambahan segmen pada posterior. Protura terbagi dalam satu kelas dengan collembola di kelas Ellipura. Berikut ini merupakan gambar 2.3 dari ordo Protura.



Gambar 2. 3 Protura (Resh & Carde, 2009)

b. Diplura

Karakteristik Diplura berukuran kecil hingga sedang, sebagian besar tidak berpigmen, memiliki antena moniliform yang panjang (seperti untaian manik-manik), tetapi tidak memiliki mata. Bagian mulut berbentuk entognathous, dengan rahang bawah yang berkembang baik dan rahang atas yang menjulang dari rongga mulut, palpus rahang atas dan labial berkurang. Dada dibedakan dengan kurang baik dari 10 segmen pada abdomen. Gonopori terletak di antara segmen 8 dan 9, dan anus adalah terminal. Cerci berbentuk ramping hingga menyerupai seperti penjepit. Perkembangan larva bersifat epimorf, dengan perkembangan nomor segmen yang konstan. Diplura merupakan kelompok saudara dari Insekta, yaitu dari kelas Diplura. Berikut ini merupakan gambar 2.4 dari ordo Diplura.



Gambar 2.4. Diplura (Resh & Carde, 2009)

c. Collembola

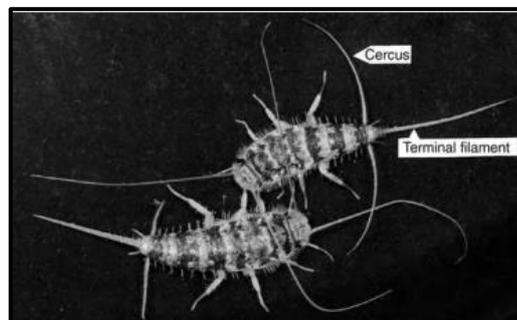
Karakteristik dari Collembola berukuran kecil, bertubuh lembut, dan seringkali mempunyai mata atau oselus yang belum sempurna. Antena memiliki empat hingga enam segmen. Bermulut Entognathous, sebagian besar terdiri dari rahang atas dan rahang bawah yang tertutup oleh lipatan lateral kepala, dan tidak memiliki palpus rahang atas dan labial. Kakinya beruas empat. Perut tersegmentasi enam dengan tabung ventral seperti pengisap atau collophore, kait penahan dan furcula (organ lompat bercabang) pada masing-masing segmen 1, 3 dan 4. Sebuah gonopori terdapat di segmen 5 dan anus pada segmen 6. Tidak memiliki Cerci. Perkembangan larva bersifat epimorf, yaitu dengan nomor segmen konstan melalui pengembangan. Collembola maupun Protura tergabung dalam pengelompokan yang disebut Ellipura. Berikut ini merupakan gambar 2.5 dari ordo Collembola.



Gambar 2. 5 Collembola (Barnard, 2011)

d. Thysanura (Zygentoma)

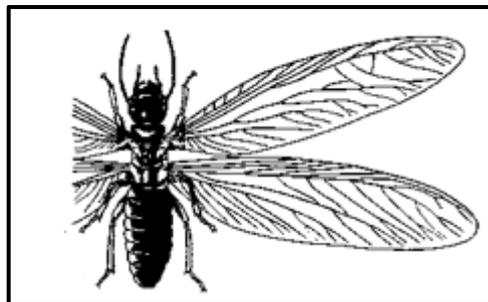
Zygentoma terdiri dari 5 famili (Lepismatidae, Nicoletiidae, Ateluridae, Lepidothrichidae, Maindroniidae). Zygentoma adalah serangga yang berukuran sedang dengan panjang tubuh 5 hingga 30 mm. Tubuhnya pipih dan memiliki mata kecil atau bahkan tidak ada. Tidak mempunyai oselus kecuali famili Lepidothrichida yang memiliki tiga oselus. Antena berbentuk flagelata dan bisa memendek atau memanjang lebih dari badannya. Bagian mulutnya ectognathous (terbuka). Rahang bawah dikondilik (memiliki dua titik rotasi) dan palpus rahang atas memiliki lima segmen dengan panjang normal. Hampir semua bagian tubuh memiliki bulu dengan panjang dan struktur yang berbeda. Sisik terdapat pada segmen toraks Lepismatidae dan Ateluridae, tetapi tidak ditemukan pada tiga famili lainnya. Coxa dari semua kaki berukuran besar dan pipih. Penis jantan terletak di segmen 9 pada perut di bagian ujung belakang, terdiri dari tiga appendage (alat tambahan) ekor seperti di Archaeognatha. Molting (proses pergantian kulit) berlanjut ketika sudah dewasa. (Resh & Carde, 2009). Berikut ini merupakan gambar 2.6 dari ordo Thysanura.



Gambar 2.6. Zygentoma (Resh & Carde, 2009)

e. Isoptera

Rayap membentuk klade yang berbeda di dalam Blattodea karena sistem reproduksi kasta, pekerja, dan tentara mereka yang bersifat eusosial dan polimorfik. Bagian mata majemuk kerap tereduksi. Bagian mulut berbentuk blattoid dan mandibulata. Memiliki antena yang panjang dan bermultisegmen. Sayap depan dan belakang umumnya serupa, membranous (transparan) dengan venasi berkurang. Pada jantan tidak memiliki organ intromittent, berbeda dengan alat kelamin Blattodea dan Mantodea yang kompleks dan asimetris. Betinanya tidak memiliki ovipositor, kecuali Mastotermes, yang memiliki ovipositor tipe blattoid yang tereduksi. Berikut ini merupakan gambar 2.7 dari ordo Isoptera.

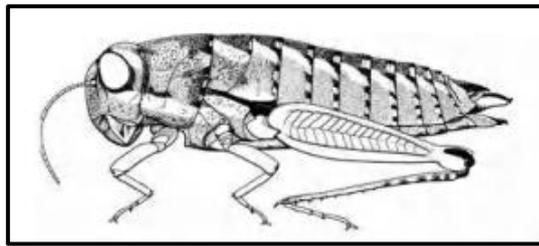


Gambar 2. 7 Isoptera (Barnard, 2011)

f. Orthoptera

Orthoptera adalah serangga berukuran sedang sampai besar, dengan kaki belakang yang diperbesar agar memudahkan untuk meloncat. Mata majemuk, antenanya memanjang dan multisegmentasi, prothoraksnya besar dengan pronotum seperti perisai yang melengkung ke bawah secara lateral. Sayap depan membentuk tegmina berkulit, dan sayap belakang lebar, terdapat banyak urat membujur dan melintang serta terlipat di bawah tegmina. Aptery (tidak memiliki sayap) dan

brachyptery (memiliki sayap yang kecil) sering terjadi pada ordo ini. Abdomen memiliki delapan atau sembilan segmen annular yang terlihat, dengan dua atau tiga segmen terminal yang tereduksi, dan cerci satu segmen. Ovipositor berkembang dengan baik, terbentuk dari alat tambahan perut yang sudah dimodifikasi Berikut ini merupakan gambar 2.8 dari ordo Orthoptera.



Gambar 2. 8 Orthoptera (Resh & Carde, 2009)

g. Dermaptera

Dermaptera berasal dari bahasa Yunani (derma = kulit; pteron = sayap) dan mengacu pada penampilan sayap depan yang mirip kulit. Ordo Dermaptera bersifat kosmopolitan dan saat ini terdiri dari sekitar 1.200 spesies. Dermaptera paling umum di daerah beriklim tropis dan hangat. Earwigs dewasa (cocopet) bentuknya memanjang dan pipih secara dorsoventral dengan mandibulata, untuk tingkat nimfa bentuknya serupa dewasa tetapi agak kecil . Bagian mulutnya menonjol ke depan, mempunyai mata majemuk mulai dari yang besar sampai tidak ada, tidak adanya oselus, dan terdapat antena annulata yang pendek. Tarsi terdiri dari tiga segmen dengan tarsomer kedua yang pendek. Banyak dari spesies yang apterous (tidak bersayap) atau jika bersayap, sayap depan kecil, kasar dan halus, membentuk

tegmina kecil yang berkulit, pada sayap belakang berukuran besar dan membranous. Berikut ini merupakan gambar 2.9 dari ordo Dermaptera.



Gambar 2. 9 Dermaptera (Barnard, 2011)

h. Thysanoptera

Thysanoptera memiliki tubuh ramping dan bentuk kepala yang memanjang, dengan mulutnya yang unik karena pada maksillari lacinia membentuk dua stilet berlekuk, mandibel kanan berhenti berkembang, tetapi mandibel kiri membentuk satu stilet. ketiga stilet bersama-sama membentuk tabung makan. Tarsi masing-masing bersegmen satu atau dua. Sayap kecil terdapat pinggiran setae marginal yang panjang, yang disebut silia. Reproduksi dari Thysanoptera bersifat haplodiploid. Fase nimfa memiliki bentuk dewasa tapi agak kecil. Berikut ini merupakan gambar 2.10 dari ordo Thysanoptera.



Gambar 2. 10. Thysanoptera (Barnard, 2011)

i. Hemiptera

Hemiptera memiliki bagian mulut diagnostik, dengan mandibel dan maksila yang telah dimodifikasi menjadi stilet seperti jarum, labiumnya berlekuk seperti paruh, secara kolektif kemudian membentuk sebuah rostrum. Di dalamnya, stilet terdiri dari dua saluran, satu mengalirkan air liur dan yang lainnya mengambil cairan. Hemiptera tidak mempunyai palpus maksillari dan palpus labial. Prothoraks dan mesothoraks berukuran besar, dan untuk metathoraksnya kecil. Venasi kedua pasang sayap tereduksi. Kaki memiliki struktur perekat pretarsal yang kompleks. Hemiptera tidak mempunyai cerci. Berikut ini merupakan gambar 2.11 dari ordo Hemiptera



Gambar 2.11. Hemiptera (Barnard, 2011)

j. Coleoptera

Coleoptera memiliki siklus hidup holometabolus, dimana tahap larva secara perkembangan dipisahkan dari dewasa oleh tahap kepompong. Sayap depannya mengeras (elitra) dan berbatasan secara medial. Sayap metathoraxik digunakan untuk terbang, sayap ini terbujur melintang di bawah elitra pada saat kumbang sedang berjalan atau istirahat. Skutelum mesothoraxik terlihat sebagai segitiga yang terletak secara medial diantara dua dasar elitra. Bentuk tubuh seperti ditekan, di

mana kaki terletak di permukaan perut tubuh (Resh & Carde, 2009). Berikut ini merupakan gambar 2.12 dari ordo Coleoptera.



Gambar 2. 12. Coleoptera (Barnard, 2011)

k. Mecoptera

Mecoptera memiliki rostrum yang memanjang dan menonjol ke bagian perut, berisi mandibel dan maksila yang ramping serta labium yang memanjang, matanya besar dan terpisah, antenanya filiform dan multisegmen. Mecoptera mempunyai sayap depan dan belakang yang sempit, memiliki ukuran, bentuk dan venasi yang mirip, tetapi sering kali mengecil.

Fase larva memiliki kapsul kepala yang tersklerotisasi, mandibula, dan biasanya memiliki mata yang terdiri dari kelompok stemmata, tungkai toraks pendek dan proleg ada di 1-8 segmen perut, dengan piringan isap atau kait berpasangan di segmen terminal (10). Berikut ini merupakan gambar 2.13 dari ordo Mecoptera.



Gambar 2.13. Mecoptera (Barnard, 2011)

l. Hymenoptera

Mulut Hymenoptera terdiri dari mandibula yang umumnya digunakan untuk menghisap dan mengunyah, dengan mandibel yang digunakan untuk membunuh dan menangani mangsa, pertahanan, dan membangun sarang. Mata majemuk berukuran besar, antenanya panjang dan mengarah ke depan atau melengkung ke belakang. Hymenoptera seperti penyengat memiliki toraks tiga segmen konvensional, tetapi pada Apocrita (semut, lebah dan tawon), propodeum (ruas perut 1) dimasukkan bersama thoraks untuk membentuk mesosoma. Venasi sayap relatif lengkap atau tereduksi pada spesies tertentu. Alat kelamin betina termasuk ovipositor, terdiri dari tiga katup dan dua sklerit basal utama. Pada Aculeate, ovipositor dimodifikasi sebagai sengat. Fase larva memiliki kepala yang tereduksi tetapi dengan mandibel yang kuat dan menonjol. Berikut ini merupakan gambar 2.14 dari ordo Hymenoptera.



Gambar 2.14. Hymenoptera (Resh & carde, 2009).

m. Plecoptera

Plecoptera berukuran sedang, terdapat mandibula ketika dewasa, dengan antena iliform, mata majemuk yang menonjol, dua sampai tiga oselus dan segmen

toraks subequal. Sayap depan dan belakang memiliki membran dan sama kecuali sayap belakang lebih lebar, masih terdapat juga serangga yang aptery dan brachyptery. Abdomen memiliki 10-segmen, dengan sisa-sisa segmen 11 dan 12 yang masih ada termasuk cerci. Fase nimfa akuatik, mirip dengan fase dewasanya. Berikut ini merupakan gambar 2.15 dari ordo Plecoptera.



Gambar 2. 15. Plecoptera (Barnard, 2011).

2.1.3 Morfologi Serangga

Arthropoda yang masih hidup sampai saat ini salah satunya dari subfilum mandibulata yang terdiri dari kladis Myriapoda, Insekta dan Crustacea. Subfilum mandibulata dalam perkembangannya terutama pada kladis Insekta memiliki alat-alat tambahan yang terletak pada segmen 4, 5 dan 6 sudah mengalami perubahan menjadi alat mulut yang akhirnya menjadi labium, maksila dan mandibula. Perubahan dari segmen ini yang akhirnya membentuk gnatocephalon (struktur caput serangga) (Hadi *et al.* 2009).

Menurut Busnia (2006) serangga dewasa pada salah satu sifat eksternalnya terdapat tagmosis (penggabungan segmen) yang dalam prosesnya menjadi kepala, toraks dan abdomen. Proses pada segmen awalnya sebanyak 20 dan terbagi menjadi 6 segmen yang membentuk kepala, 3 segmen yang membentuk toraks dan 11

segmen yang membentuk abdomen. Petunjuk orientasi tubuh pada serangga merupakan langkah awal sebelum masuk ke pembahasan morfologi serangga.

Serangga mempunyai tubuh berbentuk simetris bilateral dengan tiga sumbu:

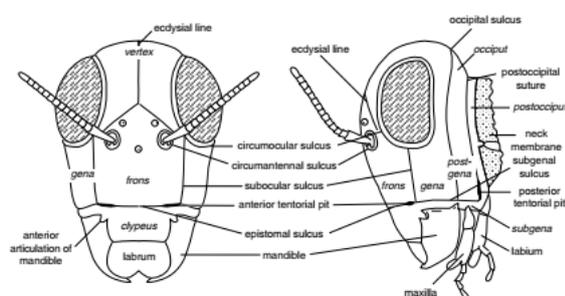
- a. Dari kepala sampai ekor (Longitudinal).
- b. Dari bagian atas ke bagian bawah (Dorsoventral).
- c. Dari bagian luar menembus secara melintang ke sisi bagian luar yang berlawanan (Transerval).

Tubuh serangga secara umum terdiri dari 3 bagian utama yaitu caput, toraks dan abdomen. Morfologi kepala memiliki beberapa bagian yaitu terdapat alat untuk memasukkan makanan, mata majemuk, mata tunggal dan antena. Bagian toraks juga terdiri dari tiga bagian yakni protoraks, mesotoraks dan metatoraks. Ketiganya hampir dimiliki oleh semua serangga yang sudah dewasa dan sebagian tungkai dimiliki oleh serangga yang masih muda. Jika sayap terdapat dua pasang maka berada di metatoraks dan mesotoraks sedangkan jika terdapat satu pasang sayap maka berada di mesotoraks saja. Pada abdomen terdapat bagian yang hanya mengalami sedikit perbedaan diantaranya pada alat pencernaan.

a. Kepala

Kepala serangga berartikulasi dengan dada melalui leher membran yang fleksibel dan selain itu terdapat bagian yang terlibat dalam fungsi makan (yaitu, bagian mulut) dan sensorik (mata majemuk, oselus, dan antena) seperti pada gambar morfologi kepala serangga (2.15). Pada dasarnya, segmen pola dasar kepala serangga mencakup tujuh segmen: okular, antena, antena kedua, rahang bawah, superlingual, rahang atas, dan rahang atas kedua (labial). Masing-masing secara

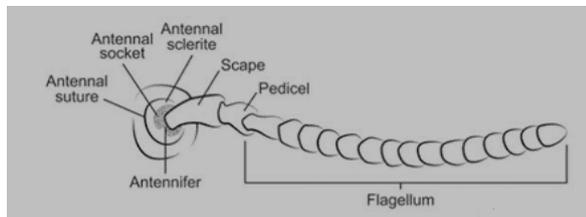
individual dipersarafi oleh sistem saraf pusat, yang umumnya dikenal sebagai otak. Otak terbagi dalam tiga ganglia utama: protocerebrum (menginervasi mata), deutocerebrum (menginervasi antena), dan tritocerebrum (menginervasi pelengkap postantennal). Jahitan menandai permukaan luar kepala, dan mungkin mencerminkan divisi segmental asli, garis ecdysial atau infleksi internal. Invaginasi kutikula gabungan ini secara kolektif dikenal sebagai tentorium (Rocha dkk., 2020).



Gambar 2. 16. Morfologi Kepala Serangga (Rocha dkk., 2020)

Menurut Chapman (2013) Orientasi kepala ditentukan oleh posisi bagian mulut terhadap bagian tubuh lainnya. Terutama ada tiga jenis orientasi: prognathous, hypognathous, dan opisthognathous. Kondisi prognathous, di mana mulut berorientasi ke depan, umumnya ditemukan pada spesies predator (kumbang macan, Carabidae). Dalam kondisi hypognathous, mulut tegak lurus dengan sumbu anteroposterior, membentuk rangkaian paralel terus menerus dengan kaki (misalnya belalang), dan secara luas dianggap sebagai kondisi primitif yang paling mungkin untuk serangga. Terakhir, dalam kondisi opisthognathous, bagian mulut miring ke belakang menuju ujung posterior, membentang di antara kaki depan (misalnya jangkrik dan Hemiptera).

b. Antena



Gambar 2. 17 Morfologi Antena Serangga (Rocha dkk., 2020).

Semua serangga memiliki sepasang antena, bagian anterior paling pelengkap di kepala yang tampak seperti gambar (2.16). Ada banyak jenis antena dan terminologi dapat bervariasi tergantung pada grup. Fungsinya hampir secara eksklusif bersifat sensoris, tetapi dalam beberapa kasus mereka dapat mengandung karakter seksual sekunder. Pada kumbang tentara jantan memiliki antena yang relatif besar. Maka semakin besar antena individu, semakin tinggi kemungkinan menemukan betina yang cocok untuk kawin (Mason, 1980). Antena dibagi menjadi tiga wilayah (dari dasar ke puncak): scape (antena pertama), pedicel (antena kedua), dan flagel. Scape menempel ke kepala melalui soket membran dan berartikulasi melalui antena, yang merupakan proses sklerotik kecil. Flagel sering dibagi menjadi beberapa flagelomer yang saling berhubungan oleh membran, dan dapat sangat bervariasi dalam bentuk dan jumlah tergantung pada kelompok serangga. Pada non-serangga otot-otot intrinsik Hexapoda terdapat pada scape, pedicel, dan flagel antena.

c. Mulut

Morfologi mulut serangga terdiri dari labrum yang digunakan untuk memudahkan memasukkan makanan. Mandibula memiliki sklerot yang kuat,

biasanya bergigi. Maxillae umumnya multiartikulat dan memiliki palpus, yang mungkin tidak ada pada beberapa spesies. Labium terdiri dari kedua rahang atas yang menyatu dan biasanya memiliki dua palpus. Hipofaring sebagian besar merupakan lobus yang tidak berpasangan. Pembukaan duktus saliva biasanya terletak di antara hipofaring dan labium. Morfologi setiap bagian (Rocha dkk., 2020).

Ada dua tipe dasar mulut dengan beberapa modifikasi untuk setiap alat tambahan yaitu disesuaikan untuk menggigit atau mengunyah makanan padat, dan yang lainnya diadaptasi untuk menyedot cairan. Pada Ephemeroptera dan Trichoptera, mulut serangga dewasa tereduksi sehingga serangga tidak makan pada tahap dewasanya. Pada lalat Brachyceran, labium dimodifikasi menjadi sepasang lobus berpori yang disebut labellae. Demikian pula, di Lepidoptera, rahang atas membentuk tabung hisap memanjang, yang dikenal sebagai spirignath atau spiritrompe (Rocha dkk., 2020).

d. Mata

Biasanya, serangga memiliki oseli (mata sederhana) selama tahap larva, meskipun sering ditemukan pada remaja dan dewasa. Pada serangga dewasa, oseli biasanya membentuk tiga serangkai atau angka dua pada permukaan anterodorsal kepala. Larva serangga holometabolus memiliki stemmata atau mata larva, organ penglihatan lensa tunggal yang diposisikan secara bilateral pada kepala larva. Struktur ini adalah prekursor mata majemuk selama tahap pengembangan (Murphy and Moiseff 2019).

Mata majemuk biasanya terdapat pada serangga dewasa. Banyak unit serupa (mata) disebut ommatidia, yang jumlahnya dapat bervariasi dari satu hingga beberapa ribu berkumpul untuk membentuk mata ini (Chapman, 2013). Mata majemuk selalu berpasangan, meskipun beberapa mungkin sangat dimodifikasi dan dibagi menjadi dua bagian bawah dan atas - membuatnya tampak seperti ada empat mata (Ephemeroptera, Gyrinidae). Mereka biasanya terletak secara lateral di kepala, dengan sepasang antena disisipkan di antara mereka. Ukuran mata sangat bervariasi antara kelompok yang berbeda. Kadang-kadang, beberapa spesies memiliki mata yang begitu besar sehingga mereka bahkan menyentuh satu sama lain secara medial. Kondisi ini disebut holoptik dan umumnya terjadi pada Diptera (Acroceridae, Bombyliidae, Pipunculidae, dan Tabanidae), tetapi juga dapat terjadi pada jantan ordo lain yang berkerumun dan melakukan kopulasi aerial (misalnya, beberapa Ephemeroptera) (Rhoça dkk., 2020).

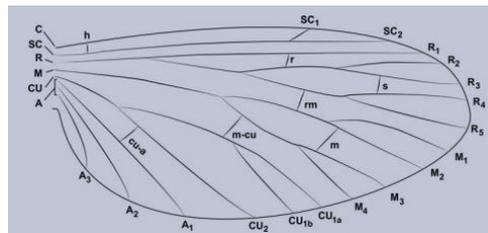
e. Dada

Dada dibagi menjadi tiga segmen (dari anterior ke posterior): prothorax, mesothorax, dan metathorax. Masing-masing dari tiga segmen toraks memiliki sepasang kaki (Rocha dkk., 2020). Kebanyakan pada serangga terdapat tiga segmen toraks masing-masing memiliki sepasang kaki. Pada serangga bersayap, dua segmen posterior masing-masing memiliki sepasang sayap. Sayap mengartikulasikan dengan tubuh di sklerit dorsal, yang disebut tergum atau notum. Sebaliknya, sklerit ventral dikenal sebagai tulang dada. Kaki berartikulasi dengan tubuh di permukaan lateral antara notum dan tulang dada, yang disebut pleuron.

Otot-otot dada terutama disesuaikan untuk menghasilkan dan mengontrol gerakan sayap dan tungkai (Chapman, 1990).

f. Sayap

Sayap merupakan alat tambahan yang berasal dari integumen serangga, dan terdiri dari membran tembus cahaya dengan urat yang mengandung hemolimfa yang bersirkulasi. Beberapa kelompok mungkin mengalami modifikasi pada sayap anterior atau posterior. Sayap serangga memiliki enam longitudinal utama seperti yang dijelaskan pada gambar (2.17).



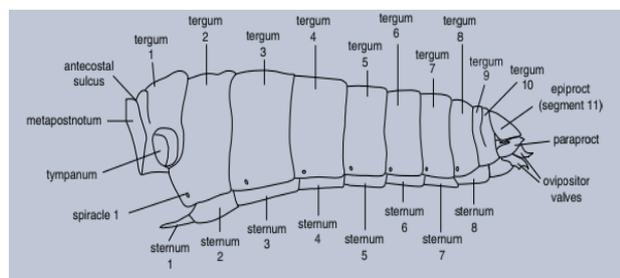
Gambar 2.18. Sayap serangga dengan enam longitudinal utama: costa (C), subcosta (SC), radius (R), media (M), cubitus (CU), dan anal (A); dan tujuh vena melintang utama: humerus (h), radial (r), sektorial (s), radiomedial (rm), medial (m), mediokubital (m-cu), dan kubitoanal (cu-a) (Rocha dkk., 2020).

Contoh modifikasi sayap anterior termasuk sayap tegminized yang ditemukan di Orthoptera dan Dermaptera. Dalam fosil, sayap menjadi satu-satunya sisa-sisa serangga punah yang dapat diawetkan. Morfologi sayap, terutama studi tentang vena, telah banyak digunakan untuk mengklasifikasikan serangga. Area yang dibentuk oleh vena membujur dan melintang disebut sel. Beberapa dari sel ini mungkin memiliki pigmentasi dan juga dapat menerima nomenklatur tertentu tergantung pada kelompoknya. Pada beberapa serangga, kedua pasang sayap dapat bekerja bersama sebagai satu kesatuan. Hal ini dimungkinkan berkat struktur seperti

kait antara batas posterior sayap anterior dan batas anterior sayap posterior, seperti hamuli Hymenoptera dan frenula Lepidoptera, yang menyatukan sayap di setiap sisi.

g. Perut

Abdomen adalah tagma posterior pada tubuh serangga dan berbeda dengan kepala dan dada, strukturnya relatif sederhana dan sedikit sklerotisasi. Dalam bauplan dasar Hexapoda, abdomen terdiri dari 11 segmen, dan dapat diurutkan menjadi tiga kelompok yaitu segmen pregenital, genital, dan post genital (Gillott 2005). Segmen pra genital biasanya tidak memiliki alat tambahan, segmen genital dan postgenital dapat dimodifikasi untuk kawin dan oviposisi, dengan struktur sensorik tambahan. Gambar skema perut serangga beserta dengan bagiannya dijelaskan pada gambar (2.18).



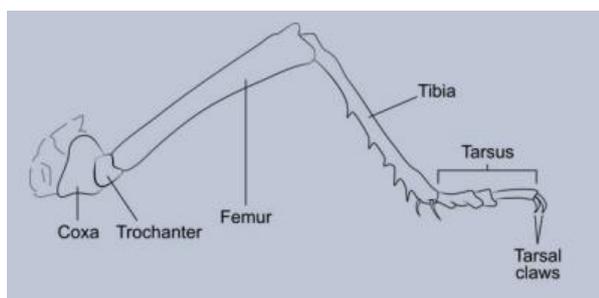
Gambar 2.19. Gambar skema perut serangga beserta bagian-bagiannya (Chapman, 1990).

Setiap segmen perut terdiri dari tergum dan sternum bergabung dengan daerah pleura membranosa. Membran intersegmental menghubungkan setiap segmen, memungkinkan perpanjangan perut secara longitudinal. Segmen juga dapat menyatu, seluruhnya atau sebagian (Acrididae dan Coleoptera) (Rocha dkk., 2020). Beberapa serangga memiliki kelenjar yang terbuka di perut yang

mengeluarkan senyawa beracun sebagai respons terhadap predator, atau melepaskan feromon untuk berkomunikasi dengan sejenisnya. Struktur perut dapat berfungsi sebagai anti predator, berfungsi sebagai ornamen untuk menarik pasangan, sebagai penjepit untuk menahan betina atau sebagai struktur pelindung pada betina untuk pencegahan perkawinan (Chapman, 1990).

h. Tungkai

Kaki serangga terdiri dari dua bagian yaitu protopodit proksimal (atau coxopodite) dan telopodit distal (Rocha dkk., 2020). Serangga biasanya memiliki enam kaki, masing-masing berisi enam segmen, coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus, dan pretarsus. Kaki dilengkapi dengan berbagai exteroceptors, proprioceptors dan chemoreceptors, dan kebanyakan ordo serangga telah mengembangkan bantalan halus atau berbulu sebagai alat tambahan (Chapman, 1990).



Gambar 2.20. Contoh kaki serangga dengan nomenklatur bagian-bagiannya (Rocha dkk., 2020).

Menurut Chapman (1990) kaki belakang biasanya dimodifikasi untuk fungsi selain berjalan, yaitu melompat dan berenang. Mekanisme merangkak digunakan oleh larva bertubuh lunak dari banyak serangga holometabola, dan melibatkan perubahan bentuk tubuh. Serangga biasanya menggunakan kakinya untuk grooming, dan pada banyak predator, kaki depannya dimodifikasi untuk bisa

mengenggam. Modifikasi untuk mencengkeram juga ditemukan di kaki ektoparasit. Tampak seperti pada gambar (2.19) contoh kaki serangga dengan nomenklatur bagian-bagiannya

2.2 Manfaat dan Peranan Serangga

Serangga penting karena keanekaragamannya, peran ekologisnya, dan pengaruhnya terhadap pertanian, kesehatan manusia, dan sumber daya alam. Mereka telah digunakan dalam studi penting dalam biomekanik, perubahan iklim, biologi perkembangan, ekologi, evolusi, genetika, paleolimnologi, dan fisiologi. Karena perannya yang banyak itu, mereka tidak terdengar asing lagi bagi masyarakat secara umum (Scudder, 2017).

Serangga menciptakan fondasi biologis untuk semua ekosistem darat. Mereka mendaur ulang nutrisi, menyerbuki tanaman, menyebarkan benih, memelihara struktur dan kesuburan tanah, mengendalikan populasi organisme lain, dan menyediakan sumber makanan utama untuk hewan lain (Majer, 1987). Serangga tanah sangat penting untuk pemeliharaan ekosistem pertanian yang sehat dan produktif. Hampir semua penggambaran jaring makanan di ekosistem darat atau air tawar akan menunjukkan serangga sebagai komponen kunci, meskipun arsitektur jaring makanan di kedua ekosistem ini sangat berbeda (Cock *et al.*, 2012).

Miller (1993) telah mengkategorikan bagaimana serangga berinteraksi dengan organisme lain sebagai penyedia, eliminasi, dan fasilitator. Serangga berfungsi sebagai penyedia dalam komunitas dan ekosistem dengan berfungsi sebagai makanan atau sebagai inang bagi tumbuhan karnivora, parasit, dan hewan pemangsa. Mereka juga menghasilkan produk sampingan seperti melon madu,

frass, dan bangkai yang menopang spesies lain. Sebagai eliminator, serangga membuang produk limbah dan organisme mati (pengurai dan detritivora), mengkonsumsi dan mendaur ulang bahan tumbuhan hidup (herbivores), dan memakan hewan lain (karnivora).

Banyak hewan tanah di antaranya adalah serangga yang mengatur dekomposisi dan fungsi tanah melalui interaksi trofik dan mekanisme biofisik yang mempengaruhi arsitektur habitat mikro (McGill and Spence 1985). Serangga tanah sangat penting untuk pemecah serasah dan memberikan nutrisi yang cepat bagi tumbuhan (Wardle, 2002). Secara umum, rayap merupakan pengurai yang paling mengesankan di dunia serangga karena menjadi pengatur utama dinamika serasah dan bahan organik tanah di banyak ekosistem (Lavelle, 1997).

2.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah

Keadaan dalam sebuah ekosistem memiliki beberapa parameter salah satunya adalah nilai keanekaragamannya. Keanekaragaman pada serangga tanah dipengaruhi oleh kekayaan spesies dan pemerataan spesies. Jika pada suatu komunitas memiliki kondisi yang stabil maka indeks pemerataan dan kekayaan jenisnya akan tinggi, sedangkan suatu komunitas memiliki kondisi yang terganggu maka indeks pemerataan dan kekayaannya akan rendah (Odum, 1996).

Menurut Purwantiningsih (2014) bahwa keanekaragaman serangga tanah dalam perkembangannya memiliki beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu adanya faktor luar dan faktor dalam. Faktor luar merupakan yang dipengaruhi oleh serangga itu sendiri, sedangkan faktor dalam merupakan yang dipengaruhi oleh

kondisi lingkungan. Dari kedua faktor ini yang nantinya akan mempengaruhi tinggi rendahnya populasi serangga dalam waktu tertentu.

2.3.1 Faktor Dalam

Faktor dalam yang mempengaruhi keanekaragaman serangga yaitu:

a. Pertumbuhan Populasi

Pertambahan dan pengurangan jumlah populasi merupakan hal paling dasar yang mempengaruhi pertumbuhan populasi. Pertambahan jumlah populasi didasarkan pada imigrasi dan kelahiran, sedangkan pengurangan jumlah populasi didasarkan pada emigrasi dan kematian (Purwantiningsih, 2014).

b. Interaksi antar spesies

Faktor pembatas dalam sebuah ekosistem terdiri dari keterbatasan sumber daya makanan dan tempat hidup. Interaksi ini dibagi menjadi kompetisi dan pemangsa (Purwantiningsih, 2014).

1. Kompetisi

Sumber persediaan yang memadai menjadi faktor tidak akan terjadinya persaingan pada seluruh spesies. Hal ini dikarenakan interaksi yang mengimplikasikan terhadap ruangan, pakan unsur dan sinar matahari (Purwantiningsih, 2014).

2. Pemangsa

Suatu ekosistem yang mempengaruhi keberadaan pemangsa diakibatkan terjadinya pengurangan jumlah dan jenis fauna tanah. Hal ini membuat ketidakseimbangan jumlah dan jenis hewan dalam suatu ekosistem (Purwantiningsih, 2014).

2.3.2 Faktor Luar

Faktor luar yang mempengaruhi keanekaragaman serangga yaitu

a. Suhu

Suhu sangat mempengaruhi keberlangsungan hidup serangga. Hal ini terlihat dari serangga mempunyai kisaran suhu tertentu, diluar kondisi tersebut serangga bisa mati kepanasan atau kedinginan (Jumar, 2000). Secara umum pertumbuhan, reproduksi, dan metabolisme pada hewan tanah merupakan hal yang dipengaruhi oleh suhu tanah. Setiap hewan tanah mempunyai kisaran suhu optimal, minimum dan optimum (Ariani, 2009). Menurut Husamah dkk. (2017) Suhu optimal yang menguntungkan bagi hewan tanah berkisar 18-45°C, suhu minimum yang bisa ditoleransi dibawah 15°C, dan pada suhu optimum berkisar 25°C.

Kehadiran dan kepadatan organisme tanah serta tingkat dekomposisi bahan organik sangat dipengaruhi oleh salah satu faktor yaitu suhu tanah. Fluktuasi yang terjadi pada suhu tanah bergantung pada keadaan cuaca, tanah dan topografi. Waktu yang dibutuhkan suhu tanah untuk mengalami fluktuasi tergantung dari faktor musim dan biasanya terjadi satu hari satu malam (Suin, 2012). Besaran radiasi sinar matahari yang jatuh di permukaan tanah mempengaruhi besarnya perubahan gelombang temperatur yang bergantung pada vegetasi yang ada di atasnya (Husamah dkk., 2017).

b. Kelembapan dan Kadar Air

Keanekaragaman serangga tanah juga dipengaruhi oleh kadar air dan kelembapan tanah. Kelembapan tanah merupakan faktor utama dalam tahapan hidrologi, kimia dan biologi lantaran dapat menjadi penentu ketersediaan air.

Kelembapan tanah dapat diartikan sebagai senyawa air yang terperangkap dalam ruang tanah (Husamah dkk., 2017).

Kelembapan tanah memiliki kaitan dengan populasi serangga tanah. Serangga tanah dapat kehilangan air dari dalam tubuhnya jika tanah disekitarnya menjadi kering. Jika keadaannya tidak berubah maka akan memperkecil serangga tanah untuk hidup (Husamah dkk., 2017). Russel (1998) menyatakan jika kelembapan yang ada di tanah itu tinggi maka akumulasi yang terjadi antara bahan organik dengan tanah akan lebih banyak.

c. Keasaman (pH) Tanah

Faktor abiotik lainnya yang mempengaruhi perkembangan serangga adalah pH tanah. Kondisi pH tanah dideskripsikan menggunakan angka 0-14 untuk menjelaskan ion H^+ dengan OH^- yang ada di dalam tanah. Karena pH tanah berpengaruh terhadap sensitivitas serangga tanah, sehingga toleransi yang dibutuhkan untuk tiap serangga berbeda-beda tergantung dari spesiesnya. Pada kondisi asam serangga yang mampu hidup disebut asidofil, untuk serangga yang hidupnya pada kondisi basa disebut kalsinofil, dan serangga yang mampu hidup di keduanya antara basa dan asam disebut netrofil (Suin, 2012).

d. Bahan Organik

Faktor abiotik selanjutnya yaitu bahan organik tanah. Bahan organik tanah merupakan sisa-sisa dari makhluk hidup yang mengalami dekomposisi sehingga dapat mempengaruhi kondisi di dalam tanah. Serangga tanah akan memanfaatkan bahan organik sebagai sumber energi mereka dan apabila mereka mati maka dapat menjadi bahan organik bagi yang lain. Walaupun termasuk komponen penyusun

yang paling kecil, bahan organik memberikan manfaat yang sangat penting untuk ketiga sifat tanah (Husamah dkk., 2017).

Proses tahapan dekomposisi bahan organik yaitu proses penghancuran menjadi senyawa organik yang lebih kecil, kemudian proses transformasi untuk mempercepat terjadinya penguraian senyawa organik. Status kelimpahan serangga tanah juga dipengaruhi oleh bahan organik dikarenakan serangga tanah mampu menguraikannya menjadi C-organik dan mineral lainnya. Dengan proses penguraian yang dilakukan turut membantu tumbuhan tumbuh karena tersedianya mineral yang dibutuhkannya (Suin, 2012).

2.4 Tanaman Jeruk Siam

Tanaman jeruk tersusun dari berbagai kultivar, namun setiap kultivar tanaman jeruk memiliki ciri khasnya masing-masing, diantaranya dapat tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi (Hidayati, 2015). Tanaman jeruk dapat ditanam oleh petani di dataran rendah sampai dataran tinggi, dan mempunyai varietas komersial yang berbeda, yang dapat dimakan oleh masyarakat berpenghasilan tinggi maupun yang rendah (Cardilla, 2012).

Spesies jeruk yang dikenal sebagai jeruk siam mewakili sebagian kecil dari banyak spesies jeruk yang dikenal dan dibudidayakan. Labu siam adalah anggota dari Keluarga Jeruk, yang ditunjuk dengan nama ilmiah *Citrus sativus* (*Citrus nobilis*). Dikenal sebagai Jeruk Siam karena berasal dari negara Siam (Thailand). Saat ini, tidak ada informasi resmi tentang kapan dan di mana jeruk siam pertama kali diperkenalkan ke Indonesia. Kalimantan Barat, di sisi lain, memiliki sejumlah

daerah di mana terdapat catatan introduksi jeruk siam yang signifikan ke wilayah tersebut untuk pertama kalinya (Sarwono, 1994).

Varietas jeruk siam yang ada di Indonesia ditentukan oleh daerah tempat tumbuhnya, seperti Siam Pontianak, Simado Siam, Garut Siam, Palembang Siam, dan sebagainya. Jeruk Siam Pontianak dan Madu Siam adalah varietas jeruk siam yang paling terkenal di antara banyak nama yang mereka gunakan. Jeruk siam merupakan buah jeruk yang telah banyak dibudidayakan di berbagai lokasi di Indonesia, termasuk di ibu kota negara, Jakarta. Karena budidaya jeruk siam cukup serbaguna, maka diprediksi akan menghasilkan buah berkualitas tinggi yang memiliki rasa dan tampilan khas yang membedakannya dengan buah jeruk lainnya (Rismunandar, 1996).

2.4.1 Morfologi Tanaman Jeruk Siam

Jeruk siam memiliki ciri yang tidak dimiliki oleh jeruk lain karena kulitnya setipis sekitar dua milimeter, permukaannya halus, licin, berkilau, dan daging buah dan kulitnya menempel lebih lekat. Pangkal buah memiliki leher pendek dan puncak berlekuk. Batang buahnya pendek, panjangnya sekitar 3 cm dan diameternya 2,6 cm. Biji buah lonjong, putih kekuningan dan memiliki ukuran sejumlah 20 biji. Dagingnya empuk, manis dan harum. Hasil buahnya sangat tinggi, bobot buah sekitar 75,6 gram. Rata-rata satu pohon berbuah sekitar 7,3 kg. Biasanya waktu untuk memanennya dari Mei hingga Agustus (Deptan, 1994).

Tanaman jeruk memiliki akar tunggang yang panjang dan akar berserat, yang merupakan ciri khas dari akar tanaman (bercabang tapi kecil). Karena akarnya yang menyebar mendatar, ia mudah menyerap berbagai unsur hara dari dalam tanah

(Deptan, 2012). Kultivar jeruk dari Thailand dan Siam memiliki bentuk dan ukuran daun yang khas yang membedakannya dari jenis jeruk lainnya. Dalam kasus tanaman jeruk siam, daun menunjukkan dua warna berbeda: hijau tua di permukaan atas daun dan hijau muda di bawah daun. Dimungkinkan untuk menggambarkan batang bersayap sebagai "tak bersayap" karena kelengkungan tipis dari batang bersayap (Sarwono, 1994).

Mayoritas kultivar jeruk siam memiliki bentuk dan ukuran daun yang berbeda yang membedakannya dari jenis jeruk lainnya. Dalam kasus tanaman jeruk siam, daun menunjukkan dua warna berbeda: hijau tua di permukaan atas daun dan hijau muda di bawah daun (lihat ilustrasi). Daunnya berukuran sekitar 7,5 cm × 3,9 cm, dengan beberapa daun yang lebih kecil berukuran 0,8 cm x 0,2 cm. Karena sayap batang daun cukup tipis, mungkin dianggap tidak bersayap (Sukarmin dan Ihsan, 2008).

Bunga dari buah jeruk siam adalah jenis bunga lengkap yang memiliki ovarium (bakal buah), kepala sari, kepala putik, tangkai putik dan mahkota . Bisa di bilang bunganya memiliki bentuk dan warna yang unik yakni memiliki ukuran yang kecil dengan bentuk majemuk pada satu tangkainya dan berwarna putih segar. Bunganya tumbuh melalui ketiak daun yang masih muda, biasanya selang beberapa hari baru akan muncul bunganya (Rismunandar, 1986).

2.4.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk Siam

Menurut Deptan (2012) jeruk siam diklasifikasikan sebagai berikut

Kingdom: Plantae

Divisi: Spermatophyta

Sub divisi: Angiospermae

Kelas: Dicotyledoneae

Bangsa: Rutales

Famili: Rutaceae

Marga: *Cirtus*

Spesies: *Cirtus reticulate*

2.4.3 Faktor Lingkungan Tanaman Jeruk Siam

Tanaman jeruk yang ditanam dalam lingkungan pertumbuhan yang sesuai akan memiliki produktivitas buah yang lebih tinggi dan kualitas buah yang baik. Agroklimatologi yang tepat dapat mendukung pertumbuhan dan pemupukan yang optimal pada tanaman jeruk. Lingkungan pertumbuhan mempengaruhi pertumbuhan vegetatif dan pertumbuhan reproduksi tanaman (Agromedia, 2011).

Iklim dan kondisi lingkungan merupakan salah satu elemen terpenting yang mempengaruhi kesehatan, perkembangan, dan produksi pohon jeruk. Faktor fisik dan faktor biologis adalah contoh unsur lingkungan yang mungkin berdampak. Iklim, ketersediaan air, dan kandungan hara tanah merupakan contoh unsur faktor fisik yang mempengaruhi. Penyakit dan hama pohon jeruk adalah salah satu faktor biologis yang perlu dipertimbangkan.

Dari segi kondisi tumbuh, pohon jeruk membutuhkan 6-9 bulan basah (musim hujan), dengan curah hujan tahunan rata-rata 1000-2000 milimeter setiap tahun, sepuluh di antaranya membutuhkan air yang cukup, terutama selama bulan Juli dan Agustus. Suhu ideal untuk situasi ini adalah 25-30 derajat Celcius, dengan kelembaban ideal sekitar 70-80 persen. Kecepatan angin tidak boleh lebih besar dari

40% (karena lebih dari 40% akan menyebabkan bunga dan buah gugur) (Ashari dkk., 2014).

Menurut Anita (2012) bahwa jeruk siam tidak bisa tumbuh dengan baik kalau berada di tempat yang memiliki sinar matahari yang minim sehingga diperlukan sinar matahari langsung. Jenis tanah yang cocok untuk jeruk siam adalah Androdiol dan Latosol dengan keasaman tanah (pH tanah) 5,5 - 6,5 dan kadar garam 10%. Kedalaman air tanah adalah 150-200 cm di bawah permukaan tanah. Kedalaman air 150 cm pada musim kemarau dan 50 cm pada musim hujan. Di ketinggian, jeruk bisa tumbuh di ketinggian 0-1.200 mdpl.

Menanam jeruk siam membutuhkan tanah yang gembur dan subur. Ada banyak kandungan humus di tanah ini, yang memungkinkan pohon jeruk berkembang lebih sukses. Tanaman ini tidak cocok ditanam di lingkungan yang banyak mengandung garam karena garam dapat memperlambat laju perkembangannya sehingga menjadi kurus dan langsing (Cibro dkk., 2012).

2.5 Konsep Pertanian

Pertanian memiliki konsep yang luas salah satunya untuk kemakmuran masyarakat dengan cara memanfaatkan kegiatan produksi sumberdaya hayati. Banyak sekali makhluk hidup yang bisa dipergunakan untuk sumberdaya, baik hayati maupun hewani. Terpenuhi atau tidaknya kesejahteraan manusia bisa dilihat dari berbagai macam faktor yang sangat dibutuhkan oleh manusia diantaranya kebutuhan papan, sandang, kenyamanan, kesehatan, kenikmatan dan pangan (Haryanta dkk., 2018).

Menurut Abbas dkk. (2019) hal inilah yang menjadikan memahami konsep pertanian sangat penting agar dapat memaksimalkan pembangunan maupun pengembangan dari sektor pertanian. Semakin berkembangnya kondisi lingkungan yang terus berubah mengakibatkan dalam pengembangan di bidang pertanian mengalami tantangan tersendiri. Salah satu tantangan yang harus diwaspadai adalah serangan dari hama penyakit, yang membuat petani melakukan penyemprotan pestisida untuk mengatasinya sehingga bisa merusak kestabilan lingkungan di sekitarnya. Sistem pertanian yang ada diantaranya pertanian anorganik dan semi organik.

2.5.1 Pertanian Anorganik

Pertanian revolusi hijau atau biasa disebut pertanian anorganik merupakan program untuk memperoleh variatas baru dari proses pemuliaan tanaman dengan tujuan melewati varietas yang sudah ada. Diharapkan dari varietas yang diperoleh dapat beradaptasi dengan baik pada pemupukan maupun pengairannya, memiliki jangkauan adaptasi yang luas serta memiliki ketahanan dari serangan hama penyakit. Program ini mengakibatkan terjadinya pergeseran pola pertanian yang ada di Indonesia (Ghofario, 2017).

Sistem yang sering digunakan dan lebih mudah dimanfaatkan dilihat dari sisi petani adalah pertanian anorganik. Pertanian ini dalam pengolahannya menggunakan pupuk kimia dan pestisida. Penggunaan pupuk kimia ini memudahkan petani untuk menyuplai nutrisi yang dibutuhkan oleh tanaman. Selain itu, unsur hara yang ada akan mudah didapatkan oleh tanaman karena pupuk kimia mudah larut (Sutanto, 2002). Sari (2012) mengatakan bahwa ketika terjadi

penggunaan pupuk secara berlebihan supaya mendapatkan kualitas tanah yang subur, justru malah memberikan dampak negatif bagi manusia maupun lingkungan.

Dampak negatif untuk manusia diantaranya sisa residu dan hasil produksi dari penggunaan bahan kimia pada pupuk maupun pestisida yang membuat air tanah menjadi tercemar sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia. Dampak negatif untuk lingkungan diantaranya menurunnya produktivitas lahan, mencemari lingkungan, bahkan bisa menghilangkan keanekaragaman hewan yang ada disekitarnya termasuk serangga tanah yang notabennya bisa menjadi bioindikator terhadap kualitas tanah (Winangun, 2005).

2.5.2 Pertanian Semi Organik

Dunia pertanian khususnya di Indonesia mengalami begitu banyak perubahan seperti cara pengolahannya menerapkan pola pertanian yang bergantung pada penggunaan pupuk maupun pestisida kimia yang mengakibatkan menurunnya hasil produksi dan juga perlu mengeluarkan biaya yang cukup besar. Cara awal yang dapat dilakukan untuk merubah pola pertanian tersebut dengan mulai menerapkan sistem pertanian semi organik, pertanian ini dapat memberikan dampak yang cukup signifikan karena mampu mengurangi biaya produksi tanpa perlu mengurangi hasil produksinya (Ramadhani & Hasyim, 2013).

Sistem pertanian semi organik juga diharapkan dapat menjaga ekosistem kehidupan fauna yang ada disekitarnya khususnya serangga tanah dan ramah lingkungan karena menggunakan pupuk kimia kurang dari 50%. Cara pengolahan dari pertanian semi organik adalah sebagian besar tetap menggunakan pupuk organik dan menambahkan sedikit pupuk kimia agar unsur hara pupuk organik bisa

ditingkatkan. Diharapkan dengan menerapkan sistem pertanian semi organik, suatu hari nanti petani bisa menerapkan sistem pertanian yang lebih baik lagi yaitu sistem pertanian organik yang memiliki beragam manfaat terhadap lingkungan dan sekitarnya (Nasirudin & Susanti, 2018).

2.6 Tanah

Tanah adalah lapisan atas bumi. Ciri-ciri dan karakteristik tanah berbeda-beda dari satu lokasi ke lokasi lainnya. Tanah adalah lapisan permukaan bumi dari bahan induk, karena adanya perubahan alam di bawah pengaruh air, udara dan berbagai organisme (termasuk hidup dan mati), bahan induk telah mengalami proses yang maju. Derajat perubahannya dapat dilihat pada komposisi, struktur dan warna pelapukan (Fauziek dkk., 2018).

Tanah dideskripsikan sebagai kumpulan butir-butir dengan ikatan lemah di antara butir-butir tersebut, yang dapat disebabkan oleh karbonat, bahan organik, atau oksida yang terendapkan di antara butir-butir tersebut. Air, udara, atau zat lain dapat ditemukan di ruang antar partikel (Hardiyatmo, 1992). Menurut Bowles (1994), tanah terdiri dari berbagai campuran partikel, antara lain bongkahan batu, kerikil, pasir, lanau, lempung, dan koloid.

Klasifikasi tanah dilakukan untuk mengelompokkan berbagai jenis tanah menurut karakteristiknya. Sistem klasifikasi ini secara singkat mendeskripsikan sifat-sifat umum tanah, sifat-sifat ini sangat bervariasi tetapi tidak satupun yang benar-benar dapat memberikan penjelasan yang jelas bagi pengguna (Das, 1995). Klasifikasi tanah bertujuan untuk mengetahui keberlakuan suatu pemanfaatan tertentu dan menginformasikan status lahan dari satu kawasan ke kawasan lainnya

dalam bentuk data dasar. Seperti karakteristik pemadatan, kekuatan tanah, berat jenis, dll (Adha, 2014).

2.7 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah konsep sentral ekologi, dan pengukurannya penting untuk setiap studi tentang ekosistem (Daly *et al.*, 2018). Price (1997) menambahkan keanekaragaman bisa diartikan sebagai ukuran yang menunjukkan keragaman spesies dalam suatu komunitas. Menurut Schowalter (2016) pengukuran keanekaragaman sangat penting dilakukan untuk mengetahui bagaimana keanekaragaman berkembang di bawah kondisi lingkungan yang berbeda, bagaimana perubahan antropogenik mempengaruhi keanekaragaman, dan bagaimana keanekaragaman mempengaruhi stabilitas komunitas alami. Keanekaragaman dapat direpresentasikan dengan berbagai cara, cara paling sederhana yakni kekayaan dan keanekaragaman.

Kekayaan (richness) dan pemerataan (evenness) telah digabungkan secara matematis dengan berbagai cara untuk menghitung indeks keanekaragaman berdasarkan kelimpahan proporsional spesies (Magurran, 2004). Dua indeks yang sering digunakan secara luas adalah indeks Shannon-wiener dan indeks Simpson. Kedua indeks berbeda dalam pengaplikasiannya, seperti pada kekayaan spesies (Shannon-Wiener) atau kelimpahan (Simpson) (Schowalter, 2016). Secara umum keanekaragaman dapat dibagi menjadi tiga komponen yaitu kekayaan (richness), pemerataan (evenness), dan perbedaan (disparity). Richness adalah jumlah absolut spesies dalam suatu komunitas, evenness adalah kesetaraan distribusi kelimpahan spesies dan disparity adalah tingkat kemiripan antar spesies (Daly *et al.*, 2018).

Sehubungan dengan habitat, pengukuran keanekaragaman dapat dilakukan pada tiga tingkatan yaitu keanekaragaman Alfa, Beta dan Gamma (Whittaker, 1972). Keanekaragaman alfa adalah keanekaragaman hayati dalam habitat atau intra-komunitas. Keanekaragaman alfa memiliki dua komponen yaitu kekayaan spesies dan pemerataan. Keanekaragaman beta adalah keragaman antar habitat atau antar komunitas. Keanekaragaman beta mengukur perubahan komposisi spesies sepanjang gradien. Keanekaragaman gamma mencakup keanekaragaman di tingkat lanskap (Thukral, 2017).

2.7.1 Indeks Keanekaragaman

Beberapa indeks keanekaragaman spesies digunakan dalam sejumlah besar literatur tentang keanekaragaman hayati dan pemantauan ekologi. Indeks yang umum digunakan adalah yang disebut sebagai 'Indeks Shannon' atau 'H' . Indeks Keragaman Spesies Shannon-Weiner dihitung dengan mengambil jumlah tiap spesies, proporsi tiap spesies dari jumlah total individu, dan menjumlahkan proporsi dikalikan dengan log alami dari proporsi tiap spesies. Semakin tinggi angkanya, semakin tinggi keanekaragaman spesiesnya (Nolan & Callahan, 2006). Indeks Shannon-Wiener mengasumsikan bahwa individu diambil sampelnya secara acak dari populasi yang secara efektif tidak terbatas dan bahwa semua spesies terwakili dalam sampel (Schowalter, 2016). Keragaman dihitung sebagai berikut (Fachrul, 2007):

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

Dengan:

H' : Indeks keanekaragaman Shannon - Wiener

n_i : Jumlah individu dari suatu jenis i

N : Jumlah total individu seluruh jenis

Nilai indeksnya dapat dijabarkan sebagai berikut (Fachrul, 2007) :

- a. Nilai $H' > 3$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah melimpah tinggi.
- b. Nilai $H' 1 \leq H' \leq 3$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedang melimpah.
- c. Nilai $H' < 1$ yaitu keanekaragaman spesies pada suatu transek adalah sedikit atau rendah.

2.7.2 Indeks Dominansi

Indeks Dominansi memiliki interpretasi alami probabilitas bahwa dua individu dari sampel, dipilih secara acak dan berasal dari spesies yang sama. Indeks ini memperhitungkan jumlah spesies yang ada, serta kelimpahan setiap spesies. Indeks Simpson (C) mengukur probabilitas bahwa dua individu yang dipilih secara acak dari sampel akan menjadi milik spesies yang sama (atau beberapa kategori selain spesies) (Somerfield *et.al.*, 2008). Indeks dominansi menggunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

n_i : jumlah total organisme dari spesies tertentu

N : jumlah total organisme dari semua spesies

2.7.3 Indeks Kesamaan

Indeks kesamaan dalam studi ekologi hewan menggunakan rumus yang sudah dikembangkan oleh Sorensen (1948) atau biasa dikenal dengan Indeks Kesamaan Sorensen. Rumus dari Indeks Kesamaan Sorensen sebagai berikut (Schowalter, 2016):

$$C_s : \frac{2j}{(a + b)} \times 100\%$$

Keterangan:

a : jumlah spesies di tempat pertama

b : jumlah spesies di situs kedua

j : Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan

2.7.4 Persamaan Korelasi

Koefisien korelasi digunakan untuk menghitung keeratan hubungan diantara dua atau lebih spesies hewan tanah. Perhitungan korelasi untuk mengetahui apakah penyebarannya berisfat random (acak). Analisis korelasinya menggunakan rumus dari koefisien korelasi *Pearson* sebagai berikut (Suin, 2002):

$$r : \frac{\frac{\sum x.y - (\sum x)(\sum y)}{n}}{\left(\frac{\sqrt{\sum x^2 - (\sum x)^2}}{n}\right)\left(\frac{\sqrt{\sum y^2 - (\sum y)^2}}{n}\right)}$$

Keterangan:

r = koefisien korelasi

x = variabel bebas (independent variable)

y = variabel tak bebas (dependent variable)

Menurut Sugiyono (2004) koefisien korelasi yang dilambangkan (r) digunakan untuk mengetahui ukuran arah dari dua variabel bebas (x) dan (y) variabel terikat, (r) mempunyai nilai sekitar ($-1 \leq r \leq +1$). Jika nilai $r = 1$ maka korelasi positif (sangat kuat), jika $r = 0$ maka tidak terjadi korelasi, dan misal $r = -1$, maka korelasi negatif sempurna. Lebih lanjut tentang nilai (r) dijelaskan dalam tabel 2.1 berikut:

Tabel 2.1 Tabel Koefisien Korelasi (Sugiyono, 2004)

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

2.8 Integrasi Sains dan Al-Qur'an

2.8.1 Serangga dalam Perspektif Islam

Kitab suci dan pegangan hidup umat islam yang diturunkan Allah Subhanahu wata'ala kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam adalah Al-Qur'an. Selain mengandung tentang problema kebersamaan dalam kehidupan, Al'Qur'an juga mencakup semua aspek permasalahan kehidupan manusia. Al-Qur'an merupakan bukti eksistensi berupa mukjizat modern yang diturunkan kepada nabi berupa ayat-ayat Al-Qur'an yang memiliki banyak makna didalamnya. Bukti kebenaran dari Al-Qur'an berupa penemuan sains modern salah satunya adalah tentang serangga.

Allah Subhanahu wata'ala menciptakan berbagai macam makhluk hidup dengan memiliki berbagai macam manfaat salah satunya adalah hewan.

Sebagaimana dijelaskan secara implisit firman Allah dalam surat Al-Baqarah ayat 164:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلْكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿١٦٤﴾

Artinya: “Sesungguhnya pada penciptaan langit dan bumi, pergantian malam dan siang bahtera yang berlayar di laut dengan (muatan) yang bermanfaat bagi manusia, apa yang Allah turunkan dari langit berupa air, lalu dengannya Dia menghidupkan bumi setelah mati (kering), dan Dia menebarkan di dalamnya semua jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi, (semua itu) sungguh merupakan tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang mengerti.” (Q.S. Al-Baqarah[02] 164).

Dijelaskan oleh Ibnu Katsir (2003) وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ maknanya yakni Dia menciptakan dan menyebarkan berbagai macam jenis hewan dalam berbagai warna, bentuk, baik berukuran besar maupun kecil agar bisa diambil manfaatnya, sedangkan menurut Al-Qurthubi (2007) makna دَابَّةٍ adalah seluruh hewan yang ada di bumi dan yang menapakkan kakinya di atas muka bumi tak terkecuali burung (karena mereka selalu berada di udara). Firman selanjutnya لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ yakni sungguh dari semua ciptaan-Nya membuktikan dengan jelas untuk menunjukkan kebesaran dan Keesaan-Nya.

Berdasarkan tafsir diatas ayat tersebut menjelaskan tentang tanda-tanda (bukti) keesaan dan kebesaran Allah Subhanahu wata'ala bagi manusia yang berfikir. Salah satu bukti adalah penciptaan hewan termasuk serangga agar bisa dimanfaatkan dengan baik oleh manusia. Allah Subhanahu wata'ala menebarkan

berbagai macam serangga baik di darat, laut maupun udara dan memiliki fungsi di masing-masing tempat tersebut.

2.8.1 Kelestarian Lingkungan

Etika lingkungan yang dianut oleh masyarakat tradisional saat ini tergantikan oleh pola kehidupan modern yang cenderung tereksploitasi, pola kehidupan modern tersebut seringkali bersifat eksploitatif untuk memperoleh keuntungan yang sebesar-besarnya. Terlepas dari keselamatan manusia dan lingkungan, dengan terus mengkonsumsi sumber daya alam, semua pihak akan tetap fokus pada manfaat ekonomi jangka pendek. Oleh karena itu usaha pelestarian lingkungan harus terus digalakkan (Juwita, 2017).

Kerusakan lingkungan yang sudah terjadi kebanyakan karena ulah manusia itu sendiri. Sebagaimana dijelaskan secara implisit dalam firman Allah Subhanahu wa ta'ala pada Surat Asy Syu'ra ayat 30 yang berbunyi:

وَمَا أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ ﴿٣٠﴾

Artinya: “Musibah apa pun yang menimpa kamu adalah karena perbuatan tanganmu sendiri dan (Allah) memaafkan banyak (kesalahanmu)” (Q.S. Asy-Syura [42] 30).

Dijelaskan oleh Ibnu Katsir (2003) ayat وَمَا أَصَابَكُمْ مِّنْ مُّصِيبَةٍ فِيمَا كَسَبَتْ أَيْدِيكُمْ

maknanya adalah apa saja musibah yang menimpa kalian wahai manusia, maka hanytalah disebabkan karena kesalahan yang sudah pernah mereka lakukan. Firman selanjutnya وَيَعْفُوا عَنْ كَثِيرٍ yakni dari kesalahan-kesalahan kalian. Maka, Dia tidak membalas kalian dengan kesalahan pula, bahkan Dia memaafkannya.

Berdasarkan tafsir diatas ayat tersebut menjelaskan tentang segala bentuk kerusakan yang terjadi di muka bumi terutama masalah lingkungan disebabkan oleh manusia. Allah dengan tegas sudah memberikan gambaran yang ditimbulkan akibat terlalu banyak mengeksploitasi lingkungan secara berlebihan. Menurut Fata (2014) manusia adalah alasan utama kerusakan yang ada di muka bumi. Pesatnya pertumbuhan penduduk dunia menyebabkan pengeksploitasian sumber daya alam yang intensif, sehingga memicu terjadinya kerusakan lingkungan terutama terhadap degradasi lahan, meskipun sumber daya pada lahan masih berfungsi sebagai penyangga kehidupan tumbuhan dan hewan dan juga manusia.

2.9 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.9.1 Perkebunan Jeruk Semi Organik

Lokasi penelitian yang pertama dilaksanakan di perkebunan jeruk semi organik yang terletak di Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Luas lahan perkebunannya yaitu 2000 m² dengan jarak antar pohon 3,5 m dan sudah berumur 5 tahun. Pupuk yang digunakan dalam perkebunan jeruk adalah pupuk kimia dan pupuk kandang. Pemupukan organik dilakukan 6 kali dalam setahun, jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk kandang dan NPK (Phonska), satu pohon untuk tujuh kg pupuk. Pemupukan kimia dilakukan dua kali dalam setahun, jenis pupuk yang digunakan adalah Mutiara 16, Mutiara 12 dan Bio Complex, satu pohon untuk satu kg pupuk. Pengendalian hama menggunakan fungisida buatan sendiri untuk pengendalian jamur batang yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada bagian batang. Pestisida lain yang digunakan adalah pestisida kimia lalat buah. Sistem pengairan pada musim hujan hanya

mengandalkan air hujan, sedangkan pada musim kemarau menyesuaikan (Kusair, wawancara, 07 Maret 2021).

2.9.2 Perkebunan Jeruk Anorganik

Lokasi kedua pengambilan sampel adalah perkebunan jeruk anorganik milik bapak H. Sujak yang berada di desa sepanjang kecamatan Gondanglegi kabupaten Malang. Pohon jeruk ditanam sejak tahun 2014 dengan luas lahan perkebunan 8.000 m². Jenis jeruk yang ditanam pada perkebunan ini adalah siam Pontianak. Jumlah pohon jeruk pada perkebunan ini berkisar kurang lebih 22 pohon dengan jarak tanam antar pohon yaitu empat meter (Sujak, wawancara, 02 Mei 2021).

Sistem pengelolaan lahan pada perkebunan ini adalah anorganik, yaitu sistem pengelolaan lahan yang menggunakan pupuk dan pestisida kimia (Sutanto, 2002). Pemupukan dilakukan selama satu bulan sekali secara rutin. Jenis pupuk yang digunakan antara lain ZA, KCI yang diaplikasikan selama satu bulan sekali, dan pupuk NPK diaplikasikan selama dua bulan sekali. Setiap pohon jeruk diberikan pupuk kimia sebanyak 5 kg. Pestisida yang digunakan yaitu demetion dan sidaktion untuk pengendalian lalat buah (Sujak, wawancara, 02 Mei 2021).

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dikerjakan menggunakan jenis deskriptif kuantitatif dan data yang diambil menggunakan metode eksplorasi yaitu pengamatan dan pengambilan dilaksanakan secara langsung dari lokasi penelitian. Ada beberapa parameter yang dipakai dalam penelitian ini yaitu Indeks Dominansi (C), Indeks Keanekaragaman Shannon (H'), Indeks Korelasi dan Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2021, bertempat di perkebunan jeruk semiorganik (8°10.919"S dan 112°39.311"E) milik bapak Kusair dan perkebunan jeruk anorganik (8°11.309"S dan 112°39.515"E) milik bapak H. Sujak yang berada di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Pengidentifikasian serangga permukaan tanah dilaksanakan di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Kemudian untuk analisa tanah dilaksanakan di Laboratorium Tanah UPT Pengembangan Agrobisnis Tanaman dan Holtikultura Bedali Lawang.

3.3 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *pitfall traps*, *GPS essential*, *thermoygrometer*, *soil tester*, tali rafia, cetok, gunting, kertas label, botol koleksi, penggaris, kamera digital, alat tulis, mikroskop komputer, cawan petri, pinset dan

buku identifikasi yang digunakan adalah Gibb & Oseto (2019), *Insecte.org* (2021), Suin (2012), Borror *et al.* (1996) dan BugGuide.net (2021). Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Alkohol 70 %, larutan detergen, air dan sampel tanah.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilaksanakan pada penelitian ini yaitu :

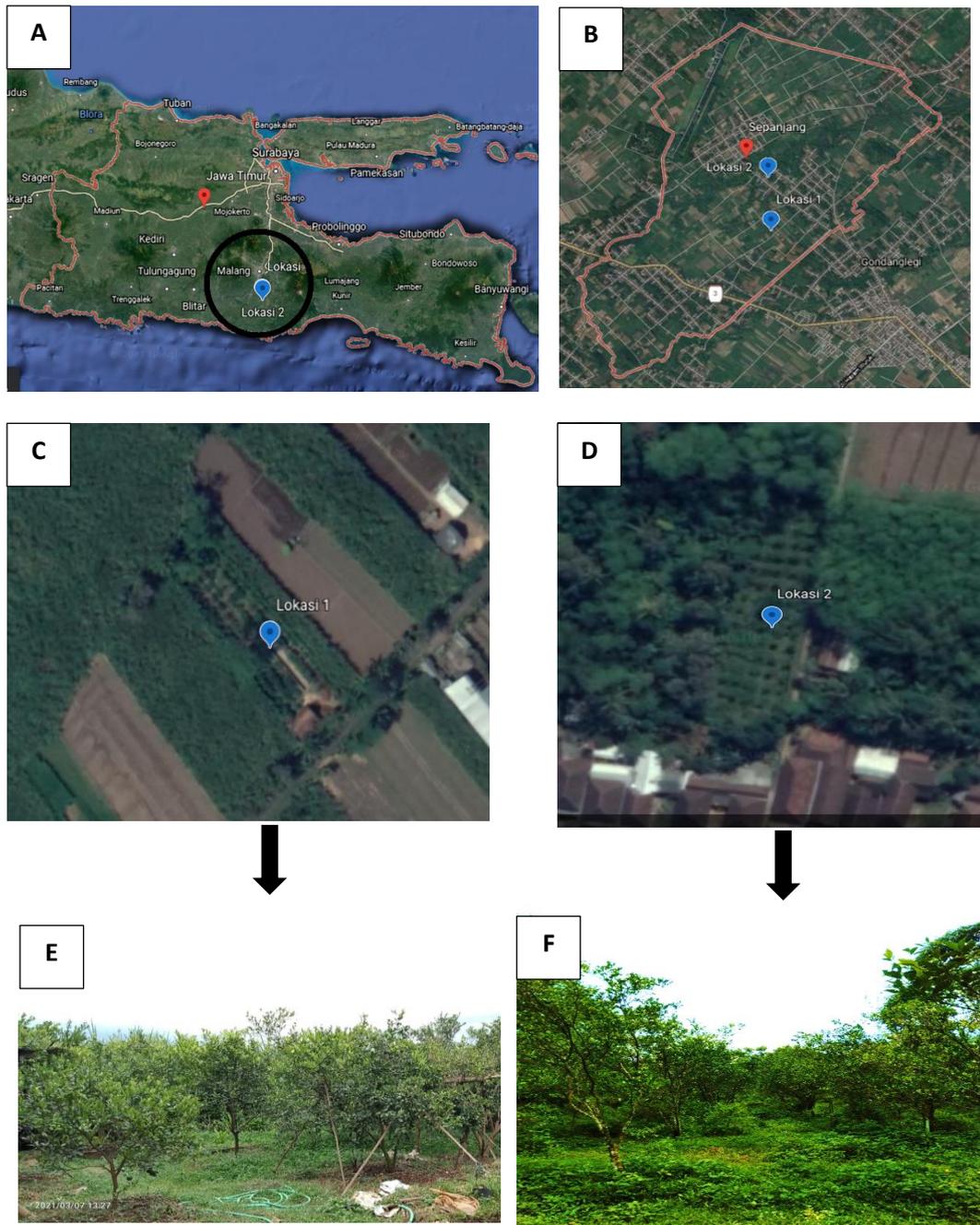
3.4.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu, perkebunan jeruk semi organik dan perkebunan jeruk anorganik di Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Penentuan teknik dasar dan metode pengambilan sampel mengacu pada luas perkebunan yakni perkebunan semi organik memiliki luas 2.000 m² dan perkebunan anorganik seluas 8000 m²

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengamatan

Lokasi penentuan pengamatan pada penelitian ini adalah berdasarkan jenis pengelolaan lahan yang dibagi menjadi 2 lokasi pengamatan yaitu di perkebunan jeruk anorganik (Lokasi 1) dan perkebunan jeruk semi organik (Lokasi 2).

Berikut ini adalah gambar 3.1 untuk lokasi penelitian perkebunan jeruk semi organik dan anorganik.



Gambar 3. 1. Peta Lokasi Pengamatan (Google Earth, 2021).

Keterangan Gambar 3.1 :

- A. Jawa Timur
- B. Desa Sepanjang
- C. Lokasi 1

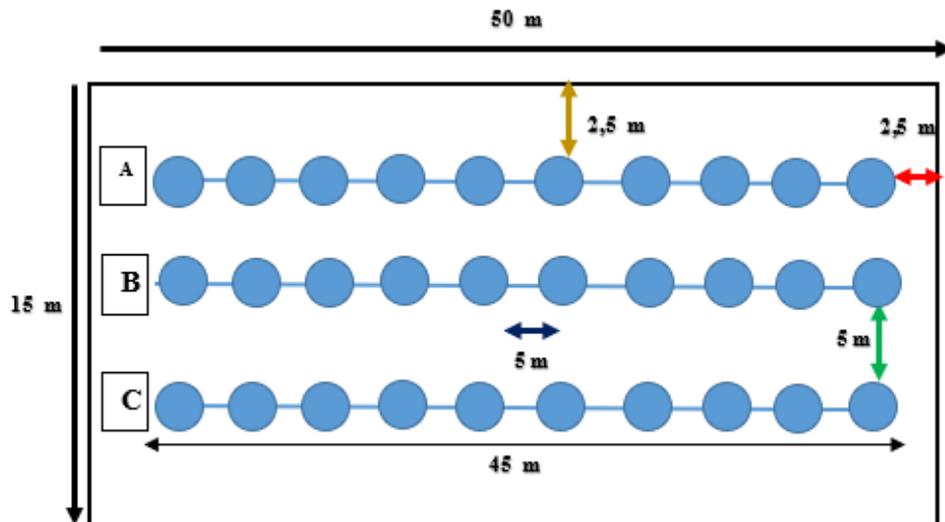
- D. Lokasi 2
- E. Gambar (Semi Organik)
- F. Gambar (Anorganik)

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik yaitu sebagai berikut:

1. Membuat Plot Sampel

Penentuan lokasi plot menggunakan metode transek sepanjang 45 meter, dilakukan sebanyak tiga kali ulangan pada setiap stasiun pengamatan. Tiap 5 meter dipasang *pitfall trap*. Menurut Suin (2012) menyatakan bahwa jarak pemasangan antar *pitfall trap* minimal adalah 5 meter. Jadi total penggunaan jebakan adalah 60 buah. Lebih lanjut tentang rancangan plot sampel dijelaskan dalam gambar 3.2 berikut:



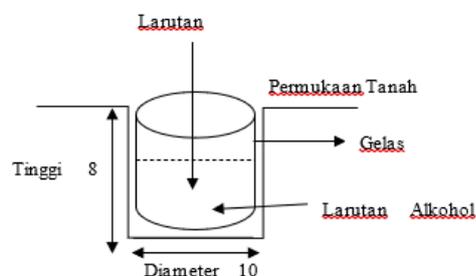
Gambar 3. 2 Rancangan plot sampel.

3. Pengambilan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang dan

pengambilan sampel permukaan tanah menggunakan metode nisbi (Untung, 2006). Sampel diambil menggunakan alat perangkap *pitfall trap* sebanyak 60 buah. Trap ini terbuat dari gelas plastik dengan diameter 10 cm, tinggi 8 cm dan berisi alkohol 70% sebanyak 60 ml dan 5 tetes air deterjen. Deterjen berfungsi sebagai pengurang tegangan permukaan cairan sedangkan alkohol memiliki fungsi untuk menarik dan mengawetkan serangga. Alat ini dipasang dengan memasukkannya ke dalam tanah dengan permukaan *pitfall trap* yang sejajar dengan permukaan tanah. Pemasangan perangkap ini dilakukan dengan selang waktu 24 jam dan dilakukan 3 kali ulangan dengan interval waktu pengambilan 2 hari (Swift, 2001). Penggunaan *pitfall trap* ini bertujuan untuk menangkap serangga permukaan tanah yang berjalan diatas permukaan tanah dan serangga yang melakukan aktifitasnya baik pada siang hari maupun malam hari (Suin, 2002).

Serangga tanah yang sudah ditemukan kemudian dihitung jumlahnya dan ditulis pada tabel. Sampel serangga dimasukkan ke dalam botol yang telah di isi alkohol 70% supaya tidak rusak kemudian diidentifikasi di laboratorium. Penempatan pitfall trap berdasarkan pada gambar 3.3 berikut



Gambar 3. 3 Contoh Pemasangan Pitfall Trap.

3.4.4 Identifikasi Serangga Tanah

Pitfall trap kemudian dikeluarkan dan larutan didalamnya disaring sehingga yang tertinggal hanya serangga permukaan tanah. Hasil serangga tanah yang sudah diperoleh kemudian diamati menggunakan mikroskop stereo komputer, dan untuk kunci identifikasi mengacu pada Gibb & Oseto (2019), *Insecte.org* (2021), Suin (2012), Borrer *et al.* (1996) dan *BugGuide.net* (2021). Hasil identifikasi kemudian dimasukkan pada tabel pengamatan (Tabel 3.1).

Tabel 3.1 Tabel Contoh Hasil Pengamatan Serangga Permukaan Tanah pada Lokasi ke-

| No | Spesimen | Lokasi ke- n | | | | | |
|-----------------|----------|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| | | Plot 1 | Plot 2 | Plot 3 | Plot 4 | Plot 5 | Plot n |
| 1. | Genus 1 | | | | | | |
| 2. | Genus 2 | | | | | | |
| 3. | Genus 3 | | | | | | |
| 4. | Genus 4 | | | | | | |
| 5. | Genus n | | | | | | |
| Jumlah Individu | | | | | | | |

3.5 Analisis Tanah

3.5.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat wujud tanah yang meliputi temperatur tanah serta kelembaban tanah memakai perlengkapan Thermohygrometer. Pada tiap- tiap letak dilakukan pengamatan 3 kali ulangan. Cara penggunaan alat untuk mengukur sifat fisika tanah sebagai berikut:

1. Diaktifkan termohigrometer dengan menekan tombol power.
2. Batang pendeteksi diarahkan ke plot tanah yang diukur.

3. Penetapan angka yang tampil dilayar, ditekan HOLD apabila angka pada layar stabil.
4. Pencatatan hasil dilakukan setelah menekan tombol RECORD untuk mengetahui nilai kelembapan dan suhu minimum-maksimum.

Serta buat pengukuran kandungan air dilakukan di Laboratorium Tanah UPT Pengembangan Agrobisnis Tanaman dan Holtikultura Bedali Lawang. Pengukuran kandungan air tanah yang diambil dari tempat posisi pengamatan diambil memakai tabung ukur diameter. Sampel tanah diambil di tiap lahan sebanyak 3 kali ulangan. Ditimbang berat tanah, berikutnya tanah dikeringkan dengan oven pada temperatur 105°C selama 3 jam. Ditimbang kembali berat tanah sehabis dikeringkan dengan rumus kandungan air sebagai berikut (Hanafiah, 2005):

$$\text{Kadar air tanah} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A: Berat tanah sebelum dikeringkan

B: Berat tanah setelah dikeringkan

3.5.2 Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah yang meliputi pengukuran C-organik, N-total, C/N, P (Fosfor), K (Kalium), bahan organik dan pH. Pengukuran pH tanah dilakukan langsung dilokasi penelitian dengan menggunakan *soil tester*, caranya yaitu dengan menancapkan *soil tester* kedalam tanah dengan kedalaman 20 cm, kemudian dilihat angka yang ditunjukkan pada jarum tersebut. Sedangkan langkah-langkah

pengambilan sampel tanah untuk pengukuran C-organik, N-total, C/N, P (Fosfor), K (Kalium) dan bahan organik yaitu sebagai berikut:

1. Sampel tanah diambil secara random pada lahan-lahan yang dijadikan penelitian masing-masing 1 sampel tanah.
2. Sampel dimasukkan kedalam plastik.
3. Sampel tanah dibawa ke laboratorium untuk dianalisis C-organik, N-total, C/N, P (Fosfor), K (Kalium), dan bahan organik dilakukan di Laboratorium Tanah UPT Pengembangan Agrobisnis Tanaman dan Holtikultura Bedali Lawang.

3.6 Analisis Data

Hasil pengamatan dianalisis menggunakan Indeks Keanekaragaman *Shannon-Wiener (Shannon-Wiener Index of Diversity)* (H'), Indeks Dominansi (C) dan Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s). Kemudian data yang didapat di analisis Koefisien Korelasinya. Software yang digunakan dalam analisis Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*Shannon-Wiener Index of Diversity*) (H'), Indeks Dominansi (C) dan Koefisien Korelasi menggunakan aplikasi Past 3.15.

3.7 Analisis Integrasi Sains dan Islam

Hasil penelitian yang sudah dilakukan selanjutnya dianalisis dan diintegrasikan dengan ayat-ayat Alquran. Semestinya dalam dunia pendidikan maupun penelitian mengintegrasikan sains ke dalam Al-Qur'an sangatlah penting karena terdapat dua tujuan penting, yaitu sebagai pengembangan spiritual dan daya intelektual. Kesimpulan yang diperoleh nantinya dapat digunakan untuk

mengetahui manfaat dari segi ilmu pengetahuan dan islam terutama mengenai masalah serangga.

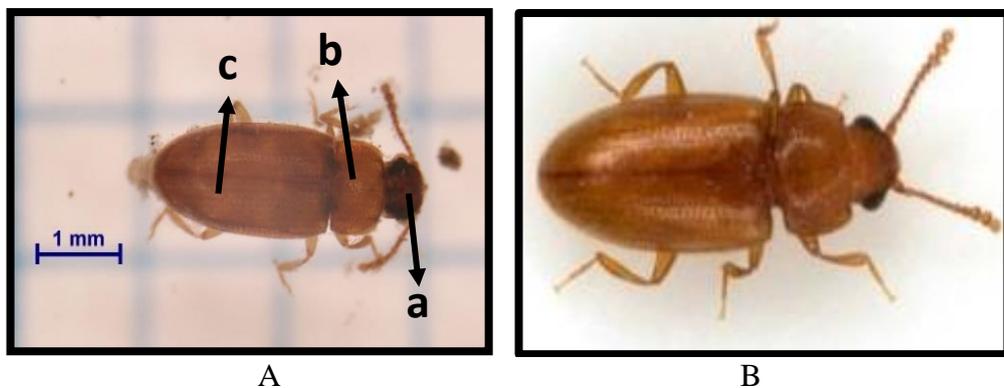
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Genus Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang didapatkan spesimen berjumlah 24 sebagai berikut

1. Spesimen 1

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 1 (Gambar 4.1) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuh 2 mm dengan kepala dan tubuhnya berwarna coklat keemasan., bentuk kepala bulat, bentuk dada seperti persegi dan bagian perut berbentuk oval memanjang atau berbentuk seperti telur. Memiliki sepasang antena dengan 11 ruas dan diujungnya semakin membesar. Menurut Ruta *et al.* (2011) bahwa karakteristik utama dari genus dalam famili Erotylidae adalah pola warna orange kemerahan dan pada daerah soket procoxalnya memiliki bentuk yang tertutup.



Gambar 4.1. Spesimen 1 Genus *Cryptophilus*, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Klimaszewski *et al.* 2010) genus ini mempunyai panjang tubuh 1,8-2,0 mm, berbentuk oval sempit dengan warna coklat kemerahan dengan kaki coklat tua; kepala dengan mata yang menonjol, sepasang antena dengan yang memanjang, segmen subquadrata hingga sedikit melintang; pronotum sangat melintang, lengkung merata ke lateral, pada elytranya oval sempit, dengan striae yang berbeda kecuali untuk daerah scutellar, interval datar, dengan puber padat.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen satu yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

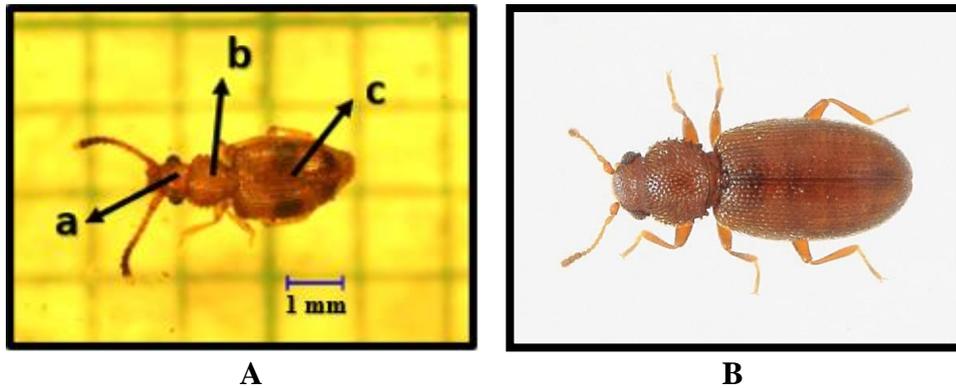
Ordo : Coleoptera

Famili : Erotylidae

Genus : Cryptophilus

2. Spesimen 2

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 2 (Gambar 4.2) mempunyai ciri morfologi yaitu memiliki ukuran 3 mm dengan 3 pasang tungkai, warna seluruh tubuhnya coklat, bentuk tubuhnya oval memanjang dan terdapat pemisah yang jelas antara dada dengan perut. Memiliki sepasang antena dengan ruas berjumlah 11. Menurut Coleoptera.org.uk (2021) bahwa karakteristik utama dari genus dalam famili Latridiidae adalah umumnya memiliki pola warna coklat sampai coklat kemerahan dengan bagian dada yang bersudut dan tampilan dasar yang agak besar ketika elytra lurik menonjol ke arah apeks.



Gambar 4.2. Spesimen 2 Genus Corticaria, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Majka *et al.* (2009) Genus *Corticaria* mempunyai bentuk kepala dengan mata besar yang mencakup sebagian besar sisi lateral kepala, pelipis sangat kecil dan bersudut, pronotum membentuk persegi panjang, margin bergerigi, sudut posterior dengan duri kecil, sebagian besar panjang elytra membentuk margin sejajar, interval dengan satu baris tusukan halus dan spikula aksesori ventral bercabang menyatu di belakang sepertiga apikal (Majka *et.al.*, 2009). Menurut BugGuide.net (2021) Genus *corticaria* merupakan genus terbesar dalam familinya (Latridiidae) dengan jumlah kurang lebih 39 spesies.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen dua yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

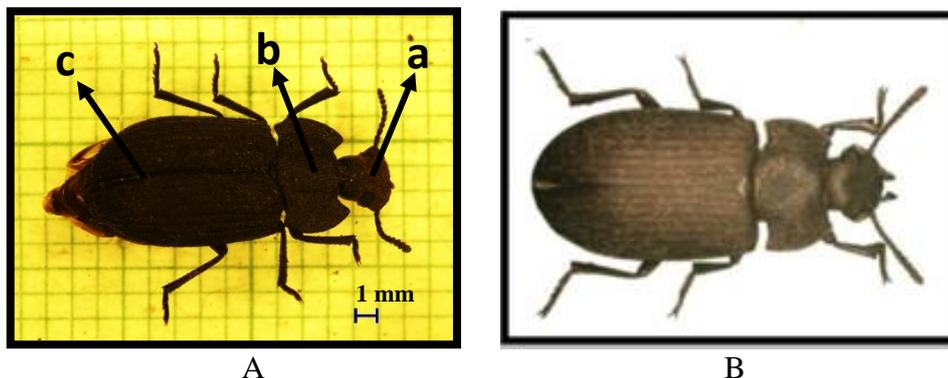
Ordo : Coleoptera

Famili : Latridiidae

Genus : *Corticaria*

3. Spesimen 3

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 3 (Gambar 4.3) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 14 mm, seluruh tubuhnya berwarna hitam dan bentuknya oval memanjang, terdapat 3 pasang tungkai dan memiliki sepasang antena di kepalanya. Menurut Maeno & Babah (2012) karakteristik utama dari genus dalam famili Tenebrionidae adalah panjangnya mencapai 1 hingga 1,5 inci dengan hitam sebagai warna dominan. terdapat sepasang antena tersegmentasi, mata berlekuk dan tiga pasang kaki. Serangga ini tidak dapat terbang karena elytra yang menyatu.



Gambar 4.3. Spesimen 3 genus Mesomorphus, A. Hasil Pengamatan; a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen. B. Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Arunraj *et al.* (2017) menyatakan famili dari ordo coleoptera yaitu Tenebrionidae atau yang dikenal sebagai kumbang gelap adalah keluarga kumbang terbesar kelima setelah Curculionidae, Staphylinidae, Chrysomelidae dan Scarabaeidae, termasuk lebih dari 20.000 spesies yang termasuk dalam 96 suku dan 10 subfamili. Meskipun sebagian besar tersebar di daerah semi-kering, tenebrionida terdapat di banyak ekosistem terestrial seperti di bawah batu atau kulit kayu. Menurut Omar *et al.* (2018) kumbang gelap memainkan peran ekologis yang sangat

penting dalam ekosistem kering dan semi-kering karena mereka adalah detritivora yang dominan.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen tiga yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

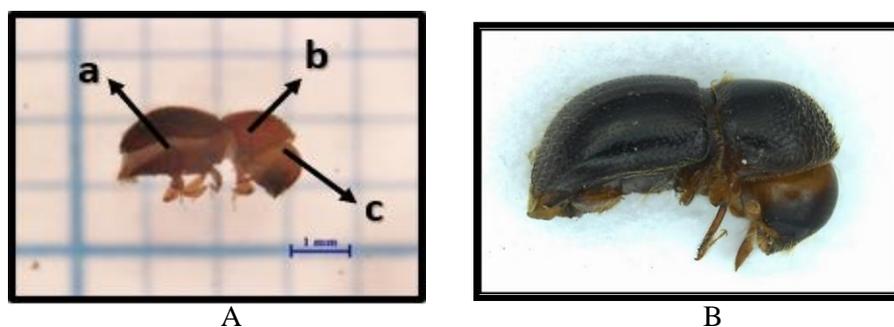
Ordo : Coleoptera

Famili : Tenebrionidae

Genus : Mesomorpus

4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 4 (Gambar 4.4) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 3 mm dengan warna tubuhnya coklat kehitaman, bentuk tubuhnya silindris dengan kepala melengkung dari dada, terdapat sedikit rambut pada sekujur tubuhnya. Menurut Coleoptera.org.uk (2021) karakteristik utama yang membedakan genus *Xylosandrus* dengan genus lain dalam famili Curculionidae adalah memiliki bentuk kepala yang tertekuk tanpa adanya rostrum (moncong yang memanjang) dan segmen tarsal ketiga yang berbentuk bilobed.



Gambar 4.4. Spesimen 4 Genus *Xylosandrus*, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Genus *Xylosandrus* saat ini terdiri dari 40 spesies yang tersebar ke seluruh daerah tropis dan subtropis di dunia. Ciri morfologi genus *Xylosandrus* adalah memiliki seberkas setae di dasar pronotal, margin anterior pronotum terdapat gerigi, procoxae yang terpisah dan tidak bersebelahan, margin lateral protibia yang memuat empat hingga tujuh gigi bersoket dan antena dengan funikel bersegmen lima. Selain itu, tubuhnya berwarna coklat kemerahan saat dewasa, betina lebih besar (panjang 1,7-2,9 mm) dan lebih mudah ditemukan daripada jantan (1,5 mm) (Landi *et al.*, 2017).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen empat yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Coleoptera

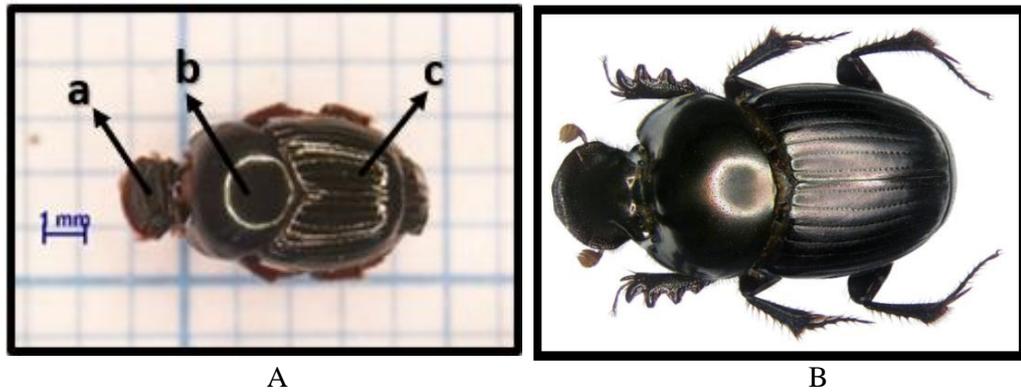
Famili : Curculionidae

Genus : *Xylosandrus*

5. Spesimen 5

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 5 (Gambar 4.5) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 6 mm dengan warna hitam, bentuk tubuh oval memanjang, memiliki 3 pasang tungkai dan pada eliptranya terdapat garis-garis. Menurut Klimaszewski *et al.* (2017) karakteristik utama dari genus dalam famili Scarabaeidae adalah memiliki panjang tubuh 6,5-10,0 mm, berbentuk oval lebar dan cembung. Kepala dan pronotum hitam, pada bagian kepala dengan clypeus

ditinggikan ke anterior dan terdapat pronota. Elytra berbentuk lurik halus dengan interval sedikit cembung.



Gambar 4.5. Spesimen 5 Genus Onthophagus, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Klimaszewski *et al.* (2017). Genus ini biasa ditemukan pada kotoran sapi, kuda dan hewan lainnya. Hal ini diperkuat BugGuide.net (2021) bahwa serangga dewasa pada famili Scarabaeidae mengambil berbagai makanan, banyak memakan jamur, kotoran, bangkai, atau bahan pengurai lainnya, beberapa pada getah, serbuk sari/nektar, buah, dedaunan. Larva biasanya memakan bahan yang membusuk seperti kotoran, bangkai, dll. Serangga ini hidup di tanah khususnya pada lahan pertanian dan perkebunan.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 5 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

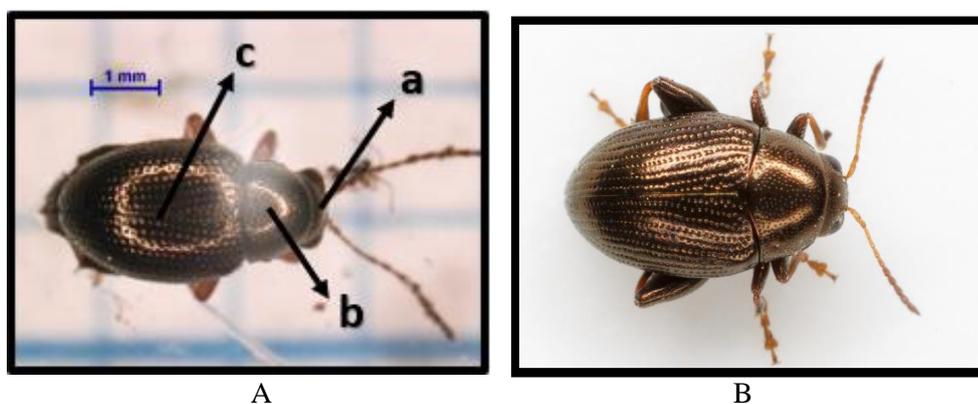
Ordo : Coleoptera

Famili : Scarabaeidae

Genus : Onthophagus

6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 6 (Gambar 4.6) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 3 mm dengan warna tubuhnya hitam, kepala berbentuk bulat dengan sepasang antena berjumlah 11 ruas, memiliki bintik-bintik putih pada elitra dan dada. Bagian tubuhnya berbentuk oval memanjang dengan 3 pasang tungkai. Menurut Konstantinov (2011) karakteristik utama dari genus mempunyai tubuh lonjong dengan panjang 1,8–2,4 mm; kepala dan pronotum berwarna kuningan metalik, elytra terkadang hijau tua atau hitam dengan berbintik-bintik padat; pronotum hanya sedikit lebih lebar dari panjang, di posterior dengan dua kesan longitudinal sublateral pendek tanpa kesan melintang; kaki dengan femora belakang terlihat sangat bengkak, pada tarsomer pertama jantan lebih lebar dari pada betina (Konstantinov, 2011).



Gambar 4.6. Spesimen 6 Genus Chaetocnema, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut BugGuide.net (2021) Genus Chaetocnema banyak dijumpai di berbagai belahan dunia dengan kisaran 450 spesies yang sudah ditemukan dan terdapat pada habitat terbuka seperti lahan pertanian, hortikultura dan perkebunan.

Larva *Chaetocnema* diketahui berada di bawah tanah, memakan bagian bawah tanah dari tanaman inangnya.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 6 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

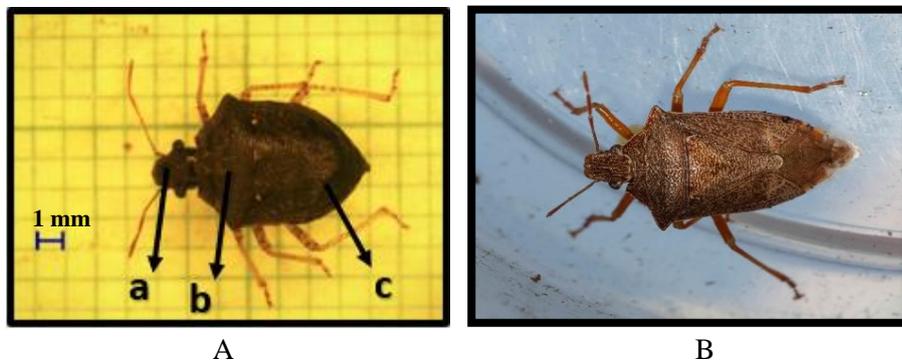
Ordo : Coleoptera

Famili : Chrysomelidae

Genus : *Chaetocnema*

7. Spesimen 7

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 7 (Gambar 4.7) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 9 mm dengan warna coklat, bentuk tubuh dari genus ini seperti perisai dengan bentuk segi lima, pada kepala terdapat sepasang antena beruas lima dan terdapat 3 pasang tungkai. Karakteristik utama dari genus dalam famili Pentatomidae menurut Costello *et al.* (2009) berbentuk elips, anterior lebih lebar, punggung rata, perut cembung. Antena terdiri dari 5 ruas, bagian punggung thoraks ditutupi dengan bintik-bintik coklat tua.



Gambar 4.7. Spesimen 7 Genus *Podisus*, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Genus ini terdapat sekitar 34 spesies yang tersebar di seluruh dunia. Habitatnya terdapat pada perkebunan tanaman termasuk kentang, tomat, jagung manis, tanaman cole, kacang-kacangan, terong, cucurbits, asparagus, bawang dan pada tanaman buah (BugGuide.net, 2021). Genus Podisus merupakan predator yang memangsa larva lepidopteran yaitu ulat, tetapi diketahui juga memakan >90 spesies serangga yang terdapat pada keragaman tanaman liar dan tanaman budidaya (Koch *et al.*, 2017). Seperti serangga pemangsa lainnya, Podisus lebih menyukai mangsa yang relatif besar dibandingkan ukuran tubuhnya dan cara memakannya dengan menusuk-menghisap (Cohen 2000).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 7 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Pentatomidae

Genus : Podisus

8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 8 (Gambar 4.8) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 4 mm dengan bentuk tubuh yang sederhana dan kecil serta tidak mempunyai sayap, pada permukaannya bersegmen dan terdapat rambut halus, mempunyai ekor pegas dan terdapat 3 pasang tungkai. Menurut Borror *et al.* (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Entomobrydae adalah dalam bentuk hampir mirip dengan famili Isotomidae akan tetapi yang

membedakan terdapat sebuah ruas abdomen ke empat yang besar, setae yang kuat dan sungut yang panjang.



Gambar 4.8. Spesimen 8 Genus Entomobrya, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Panjang tubuh hingga 2,54 mm, tidak termasuk antena (Holotype). Warna dasar putih atau kuning sangat pucat, hanya dengan pigmen berupa bercak-bercak kecil pada dorsolateral dan posterior lateral; kepala dengan pigmen hanya di antara sisipan antena; antena dari ujung Semut II ke ujungnya (Baquero & Jordana, 2009). Famili ini dalam seluruh dunia terdapat sekitar 1700 spesies yang terbagi dalam 64 genus dari 6 subfamili (BugGuide.net, 2021).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 8 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Collembola

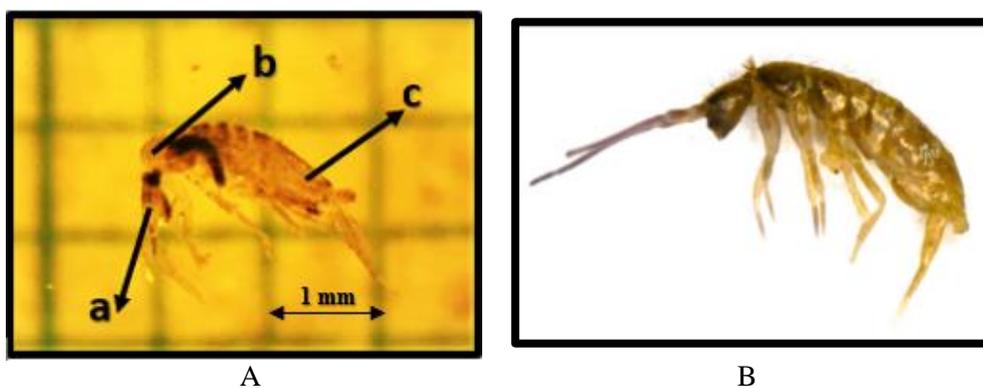
Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Genus : Entomobrya

9. Spesimen 9

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 9 (Gambar 4.9) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 3 mm dengan warna putih pada tubuhnya, bentuknya kecil agak melengkung pada bagian kepala, sepasang antena terdiri dari 3 ruas, pada permukaan tubuhnya bersegmen dan mempunyai ekor pegas. Menurut BugGuide.net (2021) karakteristik utama dari genus dalam famili Isotomidae adalah memiliki macrosetae hanya terdapat pada segmen tubuh posterior.



Gambar 4.9. Spesimen 9 Genus Isotomorus, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Borror *et al.* (1996) famili Isotomidae merupakan ordo collembola dengan tubuh berbentuk garis longitudinal atau memiliki pita transversal dan mempunyai warna tubuh dari ungu tua, putih kekuningan sampai biru. Menurut BugGuide.net (2021) famili ini dalam seluruh dunia terdiri dari kurang lebih 1.400 spesies dalam 110 genus di seluruh dunia diatur dalam 4 subfamili. Pada genus isotomorus memiliki ciri khusus yaitu macrosetae hanya terdapat pada segmen tubuh posterior.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 9 yaitu
Filum : Arthropoda

Kelas : Collembola

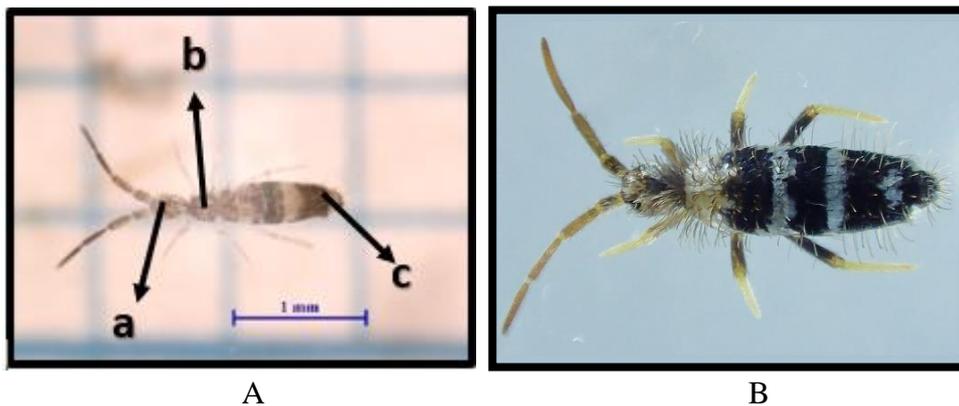
Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Isotomidae

Genus : Isotomorus

10. Spesimen 10

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 10 (Gambar 4.10) mempunyai ciri morfologi yaitu ukuran tubuhnya 2 mm, bentuknya kecil ramping dan berwarna putih hitam pada permukaan tubuhnya. Terdapat rambut disekitar tubuhnya, mempunyai sepasang antena dengan 4 ruas. Menurut Soto-Adames (2008) karakteristik utama dari genus dalam famili Entomobryidae adalah Mesonotum sering menonjol di atas bagian posterior kepala. Tubuhnya kurang lebih ditutupi dengan sisik coklat kehitaman besar yang bentuknya mulai dari oval memanjang hingga hampir melingkar.



Gambar 4.10. Spesimen 10 Genus Seira, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Seira adalah genus terbesar keempat dari Entomobryidae dan genus terbesar dari Seirinae, tersebar luas di dunia dan saat ini dengan sekitar 200 spesies. Antena

lebih pendek dari panjang tubuh, sisik pada tubuh bersilia, lonjong atau memanjang dan membulat di bagian apikal; macrochaeta bersilia banyak di apikal, berbentuk kaki kuat atau ringan. Mata 8+8, Chaetae prelabral bersilia atau halus. jantan terdapat macrochaeta seperti tulang belakang yang kuat pada tulang paha dan tibiotarsus kaki. Pretarsi dengan chaeta halus pada sisi anterior dan posterior (Cipola *et al.*, 2018).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 10 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Collembola

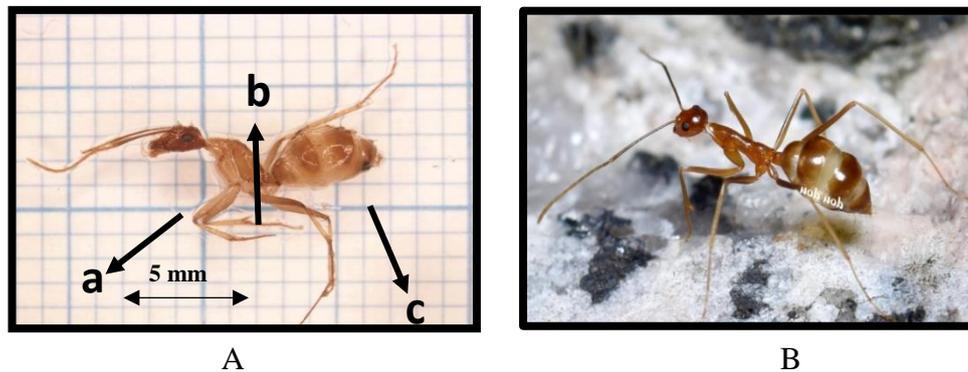
Ordo : Entomobryomorpha

Famili : Entomobryidae

Genus : Seira

11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 11 (Gambar 4.11) mempunyai ciri morfologi yakni berukuran kurang lebih 9 mm, berwarna gaster coklat kekuningan dengan memiliki warna sekat pada abdomennya. Kepala dan tubuh tampak halus, bersinar. Memiliki antena 11 yang tersegmentasi dan mata relatif besar serta sedikit menonjol. Menurut GISD (2021) karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah mempunyai ciri khas pada bagian kaki dan antenanya yang sangat panjang.



Gambar 4.11. Spesimen 11 Genus Anoplolepis, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut GISD (2021) genus *Anoplolepis* adalah salah satu semut invasif terbesar dan biasanya berukuran kecil hingga sedang dan berkisar dari 1-2 mm, hingga lebih dari 5 mm. Semut pekerjaanya bersifat monomorfik, tidak menunjukkan perbedaan fisik. Ini memiliki warna tubuh kuning-kecoklatan, dan sclerotized lemah. Pekerja memiliki tubuh gracile ramping panjang, dengan gaster biasanya lebih gelap dari kepala dan dada.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 11 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

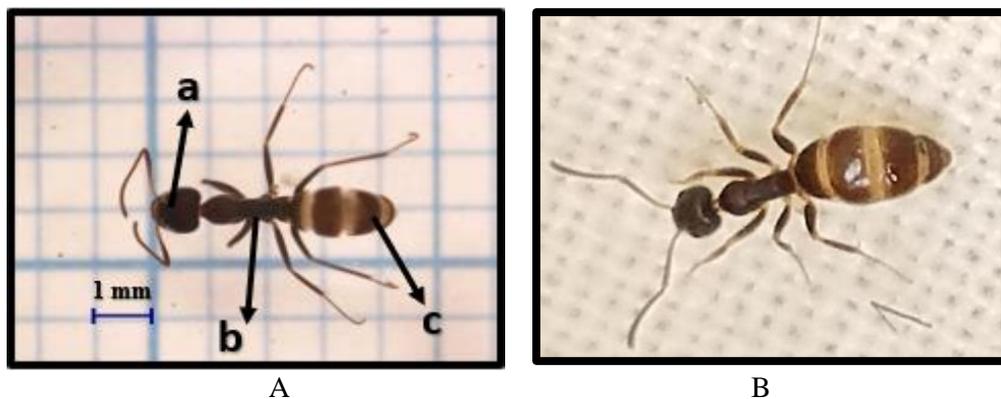
Famili : Formicidae

Genus : *Anoplolepis*

12. Spesimen 12

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 12 (Gambar 4.12) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 5 mm, tubuhnya berwarna merah, kepala bentuk oval dan mempunyai mata majemuk, terdapat sekat antara abdomen dengan dada, pada

abdomen mempunyai segmen dan sepasang antena berbentuk menyiku. Karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah Semutnya kecil, mandibula dengan lima gigi, semua spesies memiliki setae yang hampir simetris (berpasangan) dan kekar, mesonotum disepanjang garis tengah kepala. Mata berkembang dengan baik dan ditempatkan di tengah dan lateral di kepala.



Gambar 4.12. Spesimen 12 Genus Nylanderia, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Wachkoo & Bharti (2015) di seluruh dunia dalam distribusinya, biasanya genus ini mencapai keanekaragaman tertinggi di daerah tropis, tetapi di banyak daerah beriklim sedang, Nylanderia juga membentuk komponen penting dari fauna. Habitat dari Nylanderia menurut BugGuide.net (2021) bersarang di serasah daun, kacang berlubang, kayu busuk, tanah atau pasir dan mencari makan di tanah atau pada vegetasi rendah.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 12 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

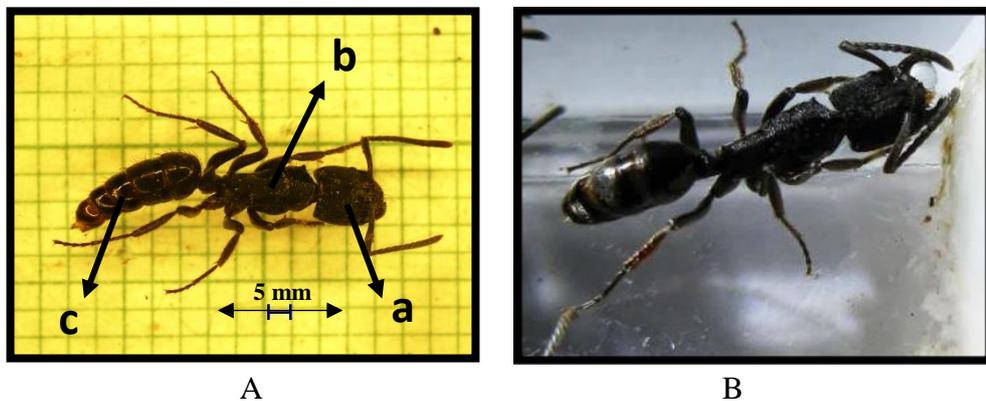
Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : Nylanderia

13. Spesimen 13

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 13 (Gambar 4.13) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 13 mm, tubuh berwarna hitam, mempunyai sepasang antena berbentuk menyiku, bentuk abdomennya panjang dan bersegmen, terdapat 3 pasang tungkai dan terdapat sekat yang jelas antara abdomen dengan dada. Menurut Schmidt and Shattuck (2014) karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah terdapat mandibula dengan lubang basal, mata kecil dan ditempatkan di dekat insersi mandibula, alur metanotal dalam, propodeum pada elevasi lebih rendah dari toraks dan biasanya sangat menyempit di bagian punggung.



Gambar 4.13. Spesimen 13 Genus *Brachyponera*, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Subfamili Ponerinae dari famili Formicidae adalah kelompok semut beragam yang berasal dari daerah Tropis, tetapi saat ini ditemukan di daerah sub-tropis dan beriklim sedang di semua benua kecuali Antartika. Sebagai sebuah kelompok,

Ponerinae memiliki karakteristik perilaku dan morfologi yang serupa termasuk monomorfisme kasta pekerja, koloni kecil yang terdiri dari beberapa ratus pekerja dewasa, dan perilaku mencari makan soliter. Genus *Brachyponera* terdiri dari 24 spesies dan berasal dari neotropics, dan merupakan salah satu kelompok semut yang paling beragam (Allen, 2017).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 13 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : *Brachyponera*

14. Spesimen 14

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 14 (Gambar 4.14) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 10 mm, kepala dan abdomen berwarna hitam sedangkan dada berwarna kecoklatan. Terdapat sepasang antena berbentuk menyiku, seluruh permukaan tubuhnya dipenuhi rambut, abdomen lebih pendek dari dada. Menurut Bodlah *et al.* (2017) Karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah mempunyai mandibula dengan 7 gigi, flagel antena dan kaki berwarna coklat atau merah jarang berwarna hitam. Pedikel antena dan pangkal perut mengkilap. Bentuk kepala segitiga dengan lebar pada posterior. Kaki panjang dengan tibia berbentuk prisma.



Gambar 4.14. Spesimen 14 Genus Camponotus, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan c. abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Bolton (2003) Camponotus adalah genus yang sangat besar dan kompleks, terdistribusi secara global. Saat ini, lebih dari 1000 spesies dan hampir 500 subspecies yang termasuk dalam 45 subgenera telah dideskripsikan. Semut ini hidup di berbagai habitat dan mikrohabitat. Sarang dibangun di tanah, di cabang atau ranting busuk dan sebagian besar spesies memiliki pola makan yang sangat umum. Makanannya dapat berupa serangga hidup dan yang mati.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 14 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

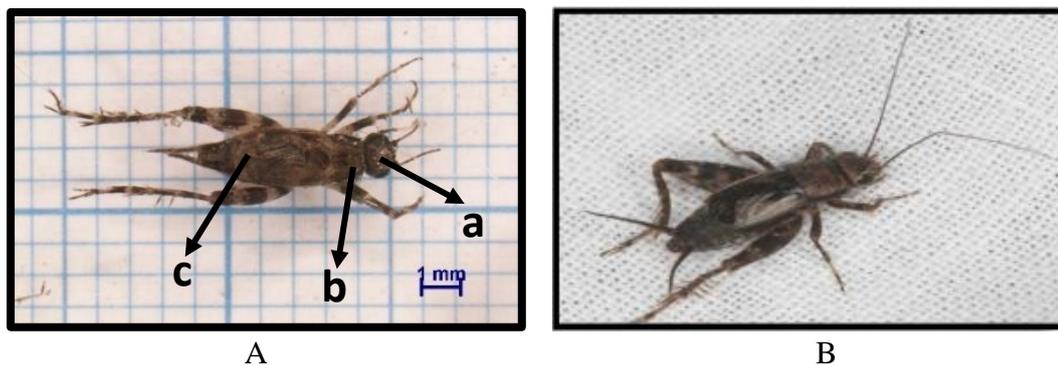
Famili : Formicidae

Genus : Camponotus

15. Spesimen 15

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 15 (Gambar 4.15) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 12 mm, mempunyai corak hitam putih pada kaki dan memiliki duri, mempunyai kepala sedikit bulat dan ada sungut dan antena, terdapat

cerci pada ujung abdomennya, dan terdapat ovipositor yang muncul di abdomen akhir. Menurut Borro *et al.* (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Trigonidiidae adalah mempunyai ruas tarsus yang kedua yang nyata dan agak gepeng serta meluas ke lateral.



Gambar 4.15. Spesimen 15 Genus Allonemobius, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Bland (2003) bahwa genus Allonemobius memiliki pronotum yang lebar anterior dan posterior atau marginnya hampir sama. memberikan struktur penampilan berbentuk tong. sedangkan margin anteriornya lebih sempit dari margin posterior. Kebanyakan individunya adalah brachypterous, beberapa ada yang macropterous dan mungkin memiliki margin pronotal posterior melebar. Kepalanya bergaris tidak sebagian dan ditarik ke depan protonum, ada empat atau lima garis memanjang berwarna kuning hingga gelap di bagian atas kepala. warna tubuh coklat kemerahan tua sampai hitam kusam.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 15 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

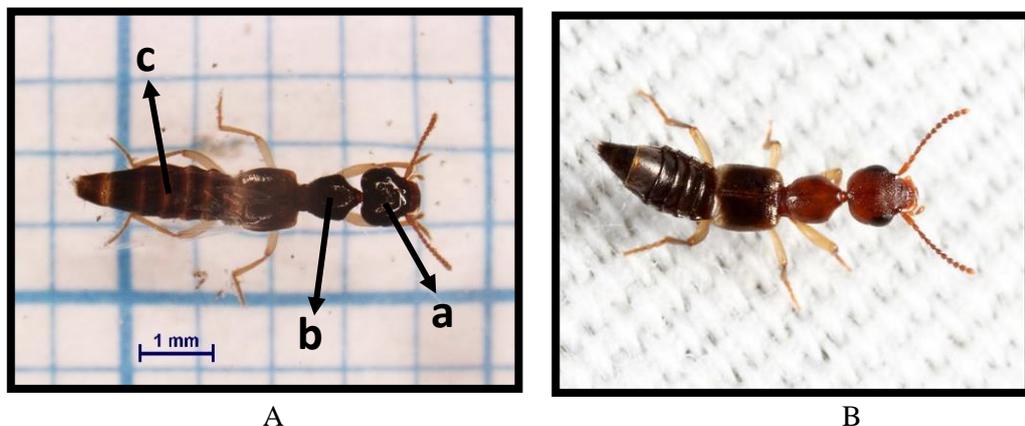
Ordo : Orthoptera

Famili : Trigonidiidae

Genus : Allonemobius

16. Spesimen 16

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 16 (Gambar 4.16) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 5 mm, tubuhnya berbentuk kecil memanjang dan berwarna coklat, pada abdomen terdapat segmen, memiliki 3 pasang tungkai dan terdapat 11 ruas pada antenanya. Menurut Borror *et al.* (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Staphylinidae adalah bentuknya yang langsing dan memanjang, biasanya dapat dikenali pada elitranya yang pendek dan tidak lebih panjang dari lebar mereka.



Gambar 4.16. Spesimen 16 Genus Medon, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Brunke and Marshall (2011) genus medon mempunyai panjang tubuh 4,3-5,3 mm. berwarna sangat bervariasi dengan kepala biasanya kehitaman, bagian pronotum, elytra, dan perut mulai dari coklat sampai coklat kehitaman, biasanya dengan setidaknya sebagian elytra dan perut pucat, kaki dan antena coklat

pucat, kepala padat berbentuk umbilicate, pronotum mirip dengan kepala akan tetapi kurang terlalu jelas. Habitatnya menurut Borror *et al* (1996) terdapat diberbagai habitat seperti di bawah bebatuan dan benda lain yang ada di permukaan tanah dan reruntuhan daun.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 16 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

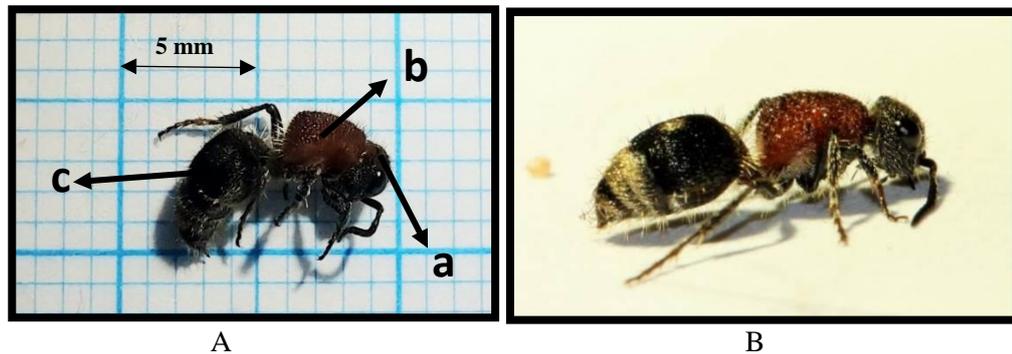
Ordo : Coleoptera

Famili : Staphylinidae

Genus : Medon

17. Spesimen 17

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 17 (Gambar 4.17) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 9 mm, pada bagian kepala berwarna hitam, pada bagian dada berwarna orange kemerahan dan abdomen berwarna hitam dengan ada garis berwarna putih. Pada sekujur permukaan tubuhnya terdapat bulu halus. Menurut Borror *et al*. (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Mutillidae adalah disebut sebagai semut beludru karena yang betina tidak memiliki sayap dan seperti semut yang tertutup dengan rambut halus yang padat.



Gambar 4. 17. Spesimen 17 Genus Wallacidia, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Subfamili Mutillinae merupakan bagian dari famili Mutillidae yang mencakup mencakup sekitar 1800 spesies dari sekitar 40 genus yang ada. Morfologi Jantan biasanya hitam, coklat, atau hitam dan merah tanpa tanda mencolok, dan betina biasanya hitam dan merah dengan bintik-bintik pucat yang mencolok; mereka biasanya diurnal, tetapi beberapa spesies yang aktif di malam hari (Marsh, 1994).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 17 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

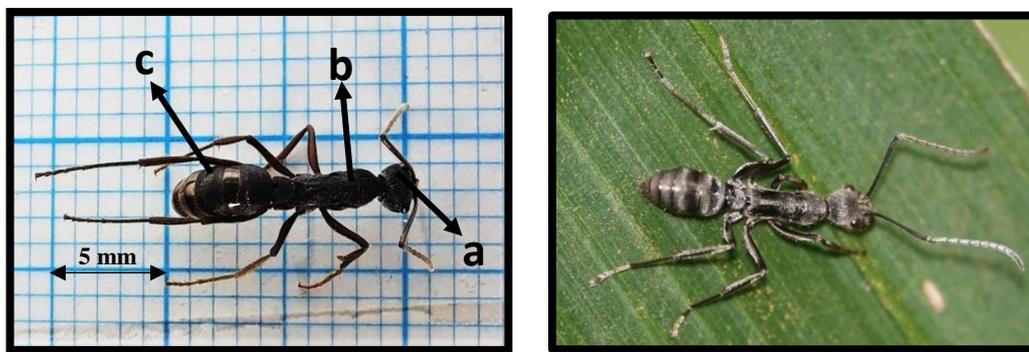
Famili : Mutillidae

Genus : Wallacidia

18. Spesimen 18

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 18 (Gambar 4.18) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 10 mm dengan tubuh berwarna hitam, memiliki bentuk kepala seperti mangkuk dan terdapat sepasang antena menyiku, mempunyai 3

pasang tungkai dan abdomen bergaris, abdomen dan dada hampir sama panjangnya. Menurut Schmidt and Shattuck (2014) karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah adanya pahatan lurik yang dalam, lubang yang dalam (lubang permata) di sisi mesosoma, arolia yang menonjol, petiole bispinose, dan lubang kelenjar metapleural yang terbuka secara lateral.



A

B

Gambar 4.18. Spesimen 18 Genus Diacamma, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Menurut Zettel & Laciny (2016) ukuran dari genus ini ramping (11,0 -11,8 mm). tubuh berwarna hitam, kadang-kadang dengan kilau kebiruan. Setae tegak banyak dan agak pendek. Kepala agak panjang, sisi posterior mata sangat cembung. Bagian belakang kepala lurik membujur sampai batas belakang yang sangat sempit, mata agak kecil, tapi menonjol. Puncak clypeus membentuk sudut tumpul yang berbeda. Mandibula dengan lurik halus. Pronotum dengan rugae konsentris kasar dengan bentuk yang agak bervariasi. Lurik pada sisi propodeum hampir horizontal.

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 18 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

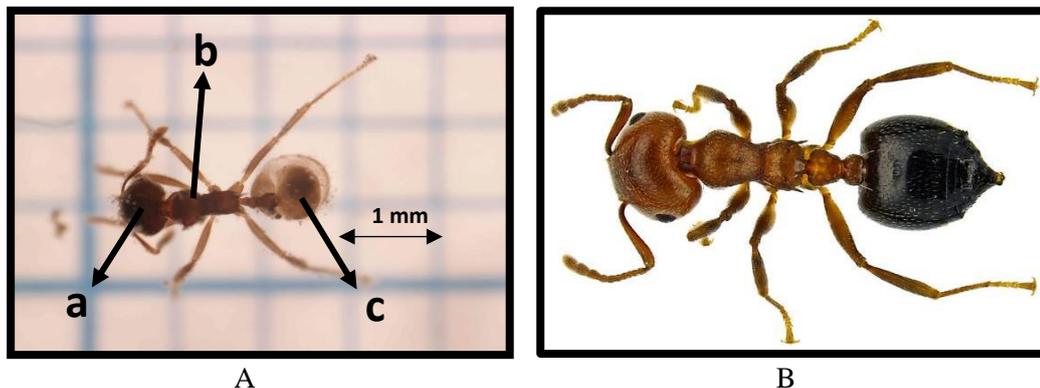
Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : Diacamma

19. Spesimen 19

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 19 (Gambar 4.19) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 3 mm, bentuk tubuhnya kecil dengan warna dominan merah kehitaman, mempunyai bentuk kepala persegi dengan sepasang antena menyiku, terdapat sekat antara abdomen dengan dada, ukuran dada lebih panjang dibanding abdomennya. Menurut Deyrup and Prusak (2008) karakteristik utama dari genus dalam famili Formicidae adalah petiole 2 segmen, klub antena 2 segmen; propodeum tidak memiliki duri atau sudut; simpul petiolar berkembang dengan baik; kepala dan tubuh bersinar, striae terlokalisir; clypeus carinate longitudinal, dengan median, seta marginal apikal.



Gambar 4.19. Spesimen 19 Genus Solenopsis, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Genus Solenopsis merupakan anggota genus bersifat monomorfik atau polimorfik. Mandibulanya adalah tri atau quadridentate; rumus palp dari 2, 2 atau 1, 2; clypeus bicarinate secara longitudinal, dengan area median ditinggikan secara

tajam dan dimasukkan ke dalam di antara lobus frontal yang berdekatan; margin clypeal anteriornya dengan seta median panjang tunggal; antena sepuluh-segmen dengan klub dua-segmen; petiolanya selalu bertangkai dengan jelas, simpul tinggi dan bulat (Sharaf & Aldawood, 2012).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 19 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

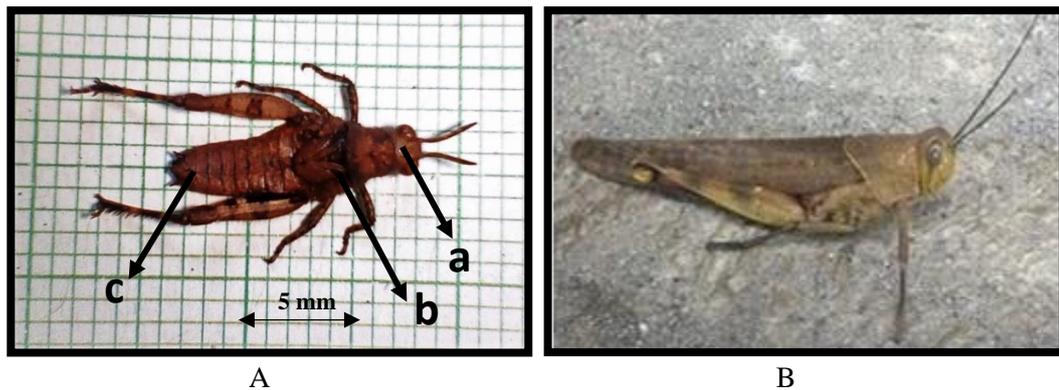
Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae

Genus : Solenopsis

20. Spesimen 20

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 20 (Gambar 4.20) mempunyai ciri morfologi yaitu berukuran 12 mm, tubuhnya berwarna coklat dan berbentuk lonjong memanjang, pada bagian kaki belakang terdapat duri yang berbentuk seperti gerigi. Menurut Borror *et al.* (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Acrididae adalah prostenum mempunyai duri tengah atau jendolan, sayap-sayap bekakang biasanya bening, femora belakang yang jantan tanpa barisan pasak-pasak penghasil suara.



Gambar 4. 20. Spesimen 20 Genus Valanga, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Valanga memiliki beberapa karakteristik seperti antena yang lenih pendek dibandingkan tubuhnya. Warna pada genus ini biasanya kuning sampai ke kecoklatan dan pada sayap biasanya warnanya cerah. Pada sayap belakang berbentuk seperti selaput sedangkan sayap depan agak keras. Mempunyai panjang tubuh sampai 6 cm. Mempunyai kaki belakang yang bergerigi dan lebih panjang (Prakoso, 2017). Valanga atau belalang kayu merupakan belalang yang berukuran besar yang hidup di semak-semak maupun pepohonan. Metode penyimpanan telur belalang sama untuk semua spesies yaitu dengan menekan ujung abdomennya untuk melubangi permukaan tanah sebagai tempat penyimpanan telurnya (Rosyada dan Budjiastuti, 2021).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 20 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

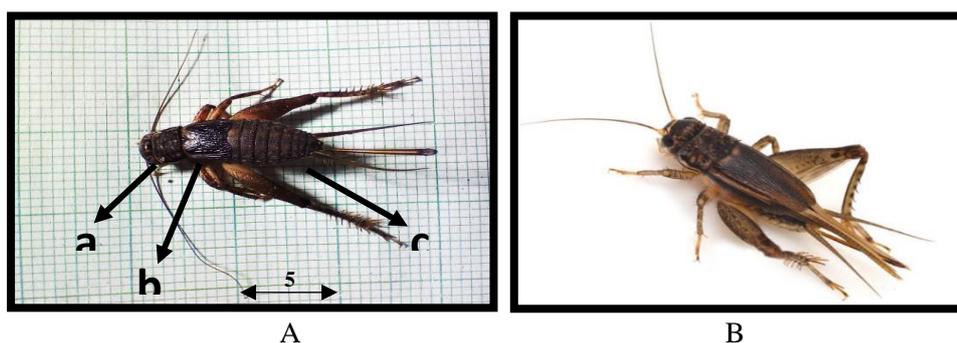
Ordo : Orthoptera

Famili : Acrididae

Genus : Valanga

21. Spesimen 21

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 21 (Gambar 4.21) mempunyai ciri morfologi yaitu tubuhnya berukuran 20 mm, tubuhnya berwarna coklat kehitaman dan berbentuk silindris, pada abdomen terdapat ovipositor dan cerci serta bersegmen, kepala mempunyai antena yang panjang dan pada kaki belakang terdapat duri. Menurut Borror *et al.* (1996) karakteristik utama dari genus dalam famili Gryllidae adalah bentuknya sangat mirip dengan cengkerik tanah tetapi yang membedakan berukuran lebih besar dan variasi warnanya kecoklat-coklatan sampai hitam.



Gambar 4.21. Spesimen 21 Genus Acheta, A. Hasil Pengamatan (a. caput, b. toraks dan abdomen, B. Gambar Literatur (BugGuide.net, 2021).

Genus ini memiliki ciri-ciri warnanya coklat kekuningan pucat atau berwarna jerami dengan empat garis coklat melintang dikepala. kepala berwarna coklat muda dengan tiga pita melintang hitam: satu melintang di belakang kepala, satu lagi di antara mata, dan pita ketiga berbentuk tapal kuda di antara antena; pronotum berwarna coklat muda dengan tanda coklat tua atau kehitaman di sisi dan atas; bagian sayap berwarna coklat dan hitam, biasanya memanjang di luar perut dan meruncing ke titik yang panjang; garis dorsolateral pucat membentang di sepanjang

setiap sayap; kaki berwarna coklat, tibiae belakang dengan dua baris beberapa ada durinya; ovipositor lurus, tipis, lebih pendek dari panjang perut (Bland, 2003).

Tingkatan Klasifikasi Menurut BugGuide.net (2021) untuk spesimen 21 yaitu

Filum : Arthropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Orthoptera

Famili : Gryllidae

Genus : Acheta

4.1.1 Hasil Identifikasi Serangga Permukaan Tanah yang ditemukan di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Hasil identifikasi seperti pada (tabel 4.1) menunjukkan pada perkebunan semi organik dan anorganik di Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang secara keseluruhan terdapat 21 genus, 15 famili dan 4 ordo yang ditemukan serta peranan serangga permukaan tanah dalam ekosistem. Ada empat peranan serangga dari hasil identifikasi yaitu sebagai dekomposer, detritivor, predator dan herbivora. Menurut Hadi & Aminah (2015) serangga merupakan salah satu komponen penting dalam kenakeragaman hayati karena serangga permukaan tanah mempunyai peranan dalam rantai makanan yakni dekomposer, detritivor, predator dan herbivora.

Perkebunan semi organik terdapat lima genus yang berperan sebagai herbivora, tiga genus yang berperan sebagai dekomposer, delapan genus yang berperan sebagai predator dan yang terakhir dua genus yang berperan sebagai detritivor. Sedangkan pada perkebunan anorganik terdapat tiga genus serangga

yang berperan sebagai dekomposer, enam genus yang berperan sebagai herbivora, delapan genus yang berperan sebagai predator dan satu genus yang berperan sebagai detritivor.

Tabel 4.1. Hasil Identifikasi serangga permukaan tanah yang ditemukan diperkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No. | Nama Serangga | | | Peranan | Literatur |
|-----|---------------|---------------|--------------|------------|-----------|
| | Ordo | Famili | Genus | | |
| 1 | Coleoptera | Erotylidae | Cryptophylus | Herbivora | A,B |
| 2 | Coleoptera | Latridiidae | Corticaria | Herbivora | A,B |
| 3 | Coleoptera | Tenebrionidae | Mesomorphus | Detritivor | A,B |
| 4 | Coleoptera | Curculionidae | Xylosandrus | Herbivora | A,B |
| 5 | Coleoptera | Scarabaeidae | Onthophagus | Detritivor | A,B |
| 6 | Coleoptera | Chrysomelidae | Chaetocnema | Herbivora | A,B |
| 7 | Coleoptera | Pentatomidae | Podisus | Predator | A,B |
| 8 | Coleoptera | Staphylinidae | Medon | Predator | A,B |
| 9 | Collembola | Entomobrydae | Entomobrya | Dekomposer | A,B |
| 10 | Collembola | Entomobrydae | Seira | Dekomposer | A,B |
| 11 | Collembola | Isotomidae | Isotomorus | Dekomposer | A,B |
| 12 | Hymenoptera | Formicidae | Anoplolepis | Predator | A,B |
| 13 | Hymenoptera | Formicidae | Nylanderia | Predator | A,B |
| 14 | Hymenoptera | Formicidae | Brachyponera | Predator | A,B |
| 15 | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | Predator | A,B |
| 16 | Hymenoptera | Formicidae | Diacamma | Predator | A,B |
| 17 | Hymenoptera | Formicidae | Solenopsis | Predator | A,B |
| 18 | Hymenoptera | Mutillidae | Wallacidia | Herbivora | A,B |
| 19 | Orthoptera | Trigonidiidae | Allonemobius | Herbivora | A,B |
| 20 | Orthoptera | Acrididae | Valanga | Herbivora | A,B |
| 21 | Orthoptera | Gryllidae | Acheta | Herbivora | A,B |

Keterangan :

A : Borror, *et al.*, 1996

B : BugGuide.net, 2021

Serangga permukaan tanah yang berperan sebagai dekomposer terdiri dari tiga genus yaitu, Entomobrya, Seira dan Isotomorus. Ketiga genus ini semuanya berasal dari ordo Collembola. Peranan Collembola sebagai dekomposer seperti

yang dijelaskan oleh Selvany dkk. (2021) berguna untuk mengurai serasah dan mikrostruktur tanah pada suatu ekosistem. Selain itu, collembola juga berperan dalam menyeimbangkan ekosistem dan kehadiran collembola mengindikasikan bahwa di daerah tersebut memiliki kesuburan atau keadaan tanah yang baik.

Serangga permukaan tanah yang berperan sebagai herbivora terdiri dari delapan genus yaitu, *Cryptophylus*, *Corticaria*, *Xylosandrus*, *Chaetocnema*, *Wallacidia*, *Allonemobius*, *Valanga*, *Acheta*. Menurut Atika (2021) dinamakan Serangga herbivora karena makanan utamanya adalah tumbuhan. Ada beberapa jenis serangga herbivora seperti kelompok serangga penggerek, penghisap, penggigit dan pematut. Serangga ini menjadi ancaman bagi tumbuhan atau hama yang kerap menimbulkan kerusakan maupun kerugian secara komoditas maupun ekonomi jika tidak dikendalikan dengan baik populasinya.

Serangga permukaan tanah yang berperan sebagai Predator terdiri dari delapan genus yaitu, *Podisus*, *Medon*, *Anoplolepis*, *Nylanderia*, *Brachyponera*, *Camponotus*, *Diacamma*, *Solenopsis*. Budiarti dkk. (2021) Menuturkan bahwa musuh alami dari serangga herbivora adalah serangga predator. Serangga ini terdiri dari serangga pemangsa, serangga parasitoid dan pathogen. Cara yang dilakukan serangga predator untuk memangsa mangsanya dengan ditangkap atau dihisap cairan dari tubuhnya. Serangga ini berperan penting sebagai penyeimbang ekosistem dengan menekan pengendalian populasi hama sehingga rantai makanan dapat terus terjaga.

Serangga permukaan tanah yang berperan sebagai detritivor terdiri dari dua genus yaitu *Mesomorphus* dari famili *Tenebrionidae* dan *Onthophagus* dari famili

Scarabaeidae. Menurut Imakulata (2021) bahwa detritivora merupakan salah satu makhluk hidup yang memakan atau menguraikan partikel organik. Habitat dari serangga detritivor menurut Zayadi *et al.* (2013) detritivor biasanya bisa ditemukan di serasah daun dan bahan organik lainnya yang dikombinasikan dengan tanah pada habitat terestrial. Selain itu juga banyak ditemukan di tempat yang gelap atau teduh, tanah basah, dan kayu yang sudah lapuk, serta ditumpukan sampah, baik pada lingkungan organik maupun lingkungan anorganik.

Berdasarkan peranan serangga permukaan tanah yang ditemukan diperoleh persentase masing-masing peranan serangga seperti yang dijelaskan pada (tabel 4.2). Menurut Febrianti dkk. (2021) serangga mempunyai peranan dapat dijadikan sebagai hama (herbivora), predator hama, dan pengurai bahan organik, Berikut merupakan persentase peranan ekologi permukaan tanah di perkebunan semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.

Tabel 4.2. Persentase peranan ekologi serangga permukaan tanah perkebunan jeruk semiorganik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| Peran | Jumlah Individu | | Persentase (%) | |
|---------------------|-----------------|------------|----------------|-------------|
| | Semi organik | Anorganik | Semi organik | Anorganik |
| Herbivora | 180 | 36 | 11,6 | 2,3 |
| Predator | 281 | 259 | 18 | 16,6 |
| Dekomposer | 438 | 325 | 28,1 | 20,9 |
| Detritivor | 22 | 17 | 1,4 | 1,1 |
| Jumlah | 921 | 637 | 59,1 | 40,9 |
| Jumlah total | 1558 | | 100 | |

Berdasarkan (tabel 4.2) menunjukkan persentase (%) peranan serangga yang tinggi pada kedua lahan adalah dekomposer yakni dari ordo Collembola. Banyaknya collembola dalam penelitian ini menurut Maulizar dkk. (2021) dikarenakan Collembola mempunyai kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan disekitarnya dan biasanya banyak dijumpai di dekat permukaan atau lapisan serasah. Pernyataan ini juga didukung oleh Maesyaroh dan Supriatna (2021) bahwa ordo yang paling banyak ditemukan adalah collembola dikarenakan hewan ini tidak memiliki sayap dan aktivitasnya berada di tanah.

Peranan serangga permukaan tanah yang berperan sebagai dekomposer pada perkebunan semi organik memiliki persentase sebesar 28,1% dengan jumlah 438 individu. Sedangkan pada perkebunan anorganik diperoleh presentase sebesar 20,9% dengan jumlah 325 individu. Serangga yang mendominasi pada kedua lahan berasal dari Famili Entomobrydae. Hal ini selaras dengan penelitian dari Maulizar dkk. (2021), bahwa famili Entomobrydae merupakan jenis collembola yang paling banyak dijumpai dan ditemukan di banding dari famili yang lainnya. Terdapat kurang lebih 1652 jenis yang berhasil diidentifikasi dari famili Entomobrydae.

Peranan serangga permukaan tanah yang berperan sebagai herbivora pada perkebunan semi organik memiliki persentase (%) sebesar 19,5% dengan jumlah 180 individu. Sedangkan pada perkebunan anorganik memiliki persentase (%) sebesar 5,6% dengan jumlah 36 individu. Genus yang paling banyak dari kedua lahan adalah *Xylosandrus* dari famili Curculionidae. Faktor yang menentukan banyaknya genus *Xylosandrus* karena serangga ini tertarik dengan bau alkohol sehingga banyak yang terperangkap di dalam pitfall trap. Seperti yang dijelaskan

oleh Ranger *et al.* (2018) bahwa kumbang ambrosia (*Xylosandrus*) mengandalkan etanol yang telah lama dikenal sebagai daya tarik utama karena mereka memilih pohon inang sebagai tempat tinggal dan berkolonisasi serta mencari jamur untuk dimakan.

Peranan serangga permukaan tanah yang berperan sebagai predator pada perkebunan semi organik memiliki persentase (%) sebesar 30,5% dengan jumlah 281 individu dan genus yang paling banyak adalah *Solenopsis* dari famili Formicidae. Sedangkan pada perkebunan anorganik memiliki persentase (%) sebesar 40,7% dengan jumlah 259 individu dan genus yang paling banyak adalah *Anoplolepis* dari famili Formicidae. Menurut Atika (2021), dalam ekosistem semut khususnya dari famili Formicidae mempunyai beberapa peran seperti sebagai pemangsa khususnya hama (predator) dan pengurai materi organik

Peranan serangga permukaan tanah yang berperan sebagai detritivor pada perkebunan semi organik memiliki persentase (%) sebesar 2,4% dengan jumlah 22 individu dan genusnya ada *Mesomorphus* dari famili Tenebrionidae sama *Onthophagus* dari famili Scarabaeidae. Sedangkan pada perkebunan anorganik memiliki persentase (%) sebesar 2,7% dengan jumlah 17 individu dan genusnya hanya *Metomorphus* dari famili Tenebrionidae.

Rahayu dkk. (2017) menuturkan bahwa famili Tenebrionidae dan bahan organik tanah memiliki keterkaitan hubungan satu sama lain dalam proses penguraian bahan organik yang ada didalam tanah. Melimpahnya famili tenebrionidae menurut Arunraj (2017) dikarenakan kondisi habitat yang lebih terbuka dan lebih kering khas wilayah pertanian, serta ketersediaan sumber daya

berupa serasah yang jatuh ke bawah. Famili Scarabaeidae merupakan serangga yang mempunyai peran penting dalam ekosistem yakni sebagai detritivor dengan menguraikan tinja (bahan organik) dari hewan-hewan yang lainnya.

Berdasarkan data pada (tabel 4.2) dapat disimpulkan bahwa pada perkebunan semi organik mempunyai total persentase peranan yang lebih besar yakni 59,1 % dengan 921 individu, sedangkan pada perkebunan anorganik mempunyai total persentase sebesar 40,9% dengan 637 individu. Hal ini menunjukkan pada perkebunan semi organik memiliki ekosistem dan siklus rantai makanan yang jauh lebih baik dibandingkan perkebunan anorganik.. Hal ini didukung oleh Siregar (2009) yang menjelaskan bahwa apabila dalam suatu ekosistem dikatakan seimbang dan stabil didalamnya terdapat empat komponen utama seperti predator, herbivora. Detritivor dan dekomposer, sehingga dalam siklus rantai makanan tetap terjaga dan tidak saling mendominasi.

4.2 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Berdasarkan data pada (tabel 4.3) menunjukkan jumlah keberadaan serangga permukaan tanah pada perkebunan semi organik jauh lebih banyak sebesar 921 individu dibandingkan dengan perkebunan semi organik yakni sebesar 637 individu. Keberadaan serangga permukaan tanah tidak terlepas dari faktor-faktor yang mempengaruhinya, menurut Setiawati dan Widiya (2021) keberadaan dari serangga permukaan tanah banyak di pengaruhi oleh faktor seperti ketersediaan energi sebagai sumber makanan, keadaan lingkungan sebagai tempat tinggal dan faktor abiotik yang mempengaruhi kepadatan populasi mereka.

Tabel 4.3. Jumlah Serangga Permukaan Tanah yang diperoleh di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No. | Nama Serangga | | | Semi Organik | Anorganik |
|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|------------|
| | Ordo | Famili | Genus | | |
| 1 | Coleoptera | Erotylidae | Cryptophylus | 20 | 13 |
| 2 | Coleoptera | Latridiidae | Corticaria | 0 | 2 |
| 3 | Coleoptera | Tenebrionidae | Mesomorplus | 16 | 17 |
| 4 | Coleoptera | Curculionidae | Xylosandrus | 151 | 14 |
| 5 | Coleoptera | Scarabaeidae | Onthophagus | 6 | 0 |
| 6 | Coleoptera | Chrysomelidae | Chaetocnema | 4 | 3 |
| 7 | Coleoptera | Pentatomidae | Podisus | 6 | 3 |
| 8 | Coleoptera | Staphylinidae | Medon | 17 | 15 |
| 9 | Collembola | Entomobryae | Entomobrya | 402* | 291* |
| 10 | Collembola | Entomobryae | Seira | 16 | 8 |
| 11 | Collembola | Isotomidae | Isotomorus | 20 | 26 |
| 12 | Hymenoptera | Formicidae | Anoplolepis | 74 | 101 |
| 13 | Hymenoptera | Formicidae | Nylanderia | 33 | 45 |
| 14 | Hymenoptera | Formicidae | Brachyponera | 51 | 35 |
| 15 | Hymenoptera | Formicidae | Camponotus | 10 | 2 |
| 16 | Hymenoptera | Formicidae | Diacamma | 8 | 4 |
| 17 | Hymenoptera | Formicidae | Solenopsis | 82 | 54 |
| 18 | Hymenoptera | Mutillidae | Wallacidia | 0 | 2 |
| 19 | Orthoptera | Trigonidiidae | Allonemobius | 0 | 2 |
| 20 | Orthoptera | Acrididae | Valanga | 3 | 0 |
| 21 | Orthoptera | Gryllidae | Acheta | 2 | 0 |
| Jumlah | | | | 921 | 637 |

Keterangan :

* Genus yang paling banyak

Berdasarkan data pada (tabel 4.3) yang dihasilkan pada kedua lahan baik yang perkebunan semi organik maupun perkebunan anorganik genus yang paling banyak berasal dari ordo Collembola yakni genus Entomobrya. Banyaknya vegetasi bawah atau lapisan serasah dan kondisi lingkungan turut mempengaruhi dari populasi Collembola. Menurut Widyawati (2008) bahwa kedalaman tanah atau lapisan serasah, kelembaban suatu lingkungan dan penutup vegetasi menjadi penyebab beranekaragamnya variasi populasi jumlah collembola.

Analisis komunitas diperlukan untuk mengetahui beberapa parameter seperti indeks keanekaragaman (H'), indeks dominansi (C) dan indeks kesamaan dua lahan (C_s). Berikut merupakan (tabel 4.4) yang menjelaskan dari analisis komunitas serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.

Tabel 4.4. Analisis komunitas serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No. | Peubah | Perkebunan Semi organik | Perkebunan Anorganik |
|-----|-------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Jumlah Individu | 921 | 637 |
| 2 | Jumlah Genus | 18 | 18 |
| 3 | Jumlah Famili | 13 | 12 |
| 4 | Jumlah Ordo | 4 | 4 |
| 5 | Indeks Keanekaragaman (H')* | 2,01 | 1,98 |
| 6 | Indeks Dominansi (C) | 0,22 | 0,24 |
| 7 | Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s) | 0,751 | |

Keterangan : * tidak berbeda nyata pada uji t diversity ($p = 0,701$)

Berdasarkan data yang pada (tabel 4.4) Jumlah serangga yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik sebanyak 921 individu dari 4 ordo, 13 famili dan 18 genus, sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik sebesar 641 individu yang terbagi dalam 4 ordo, 12 famili dan 18 genus. Menurut Nursafitri (2021) perbedaan jumlah individu yang tinggi pada perkebunan jeruk semi organik dibandingkan perkebunan jeruk anorganik disebabkan perbedaan cara pengelolaan dari kedua lahan. Hal ini diperkuat oleh penelitian dari Suheriyanto *et al.* (2020) bahwa pada perkebunan semi organik mempunyai jumlah individu yang lebih

banyak dari perkebunan konvensional. Sedikitnya penggunaan pestisida pada lahan semi organik membuat kehidupan serangga menjadi tidak terganggu.

Analisis parameter yang pertama yakni indeks keanekaragaman (H'). Indeks ini umumnya digunakan dalam mengukur keanekaragaman spesies dalam komunitas. Berdasarkan data (tabel 4.4) pada perkebunan jeruk semi organik untuk indeks keanekaragamannya (H') sebesar 2,01. Nilainya lebih besar sedikit dari hasil indeks keanekaragaman (H') pada perkebunan anorganik yang hanya 1,98. Kedua lahan sama-sama mempunyai nilai indeks keanekaragaman (H') yang tergolong sedang karena berada diantara nilai satu sampai tiga. Menurut Basahona *et al.* (2021) suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang rendah jika nilai indeks keanekaragaman (H') kurang dari satu. Suatu komunitas memiliki keanekaragamannya sedang jika nilai indeksnya diantara satu sampai tiga. Sedangkan suatu komunitas memiliki keanekaragaman yang tinggi jika nilai indeksnya lebih dari tiga.

Keanekaragaman ditentukan oleh faktor-faktor seperti keragaman dalam jumlah spesies dan keragaman dalam jumlah individu dari setiap spesies di wilayah tertentu. Terjadi ketidakseimbangan ekosistem jika jumlah spesies dan fluktuasi jumlah individu masing-masing spesies relatif kecil. Selain itu, pada suatu ekosistem dikatakan memiliki keanekaragaman yang tinggi, maka pada ekosistem tersebut mempunyai interaksi jenis yang tinggi juga seperti predasi, transfer energi (rantai makanan) dan kompetisi (Maturbongs *et al.*, 2016).

Analisis parameter yang kedua yakni indeks dominansi (C). Indeks dominansi (C) merupakan parameter yang menyatakan tingkat terpusatnya

dominasi (penguasaan) spesies dalam suatu komunitas. Penguasaan atau dominasi spesies dalam komunitas bisa terpusat pada satu spesies, beberapa spesies, atau pada banyak spesies yang dapat diperkirakan dari tinggi rendahnya indeks dominansi (Indriyanto, 2015). Berdasarkan data (tabel 4.4) diperoleh hasil pada perkebunan jeruk semi organik untuk indeks dominansi (C) sebesar 0,22. Sedangkan untuk perkebunan jeruk anorganik indeks dominansinya (C) tidak jauh beda yakni sebesar 0,24. Hasil ini menunjukkan bahwa dengan rendahnya nilai dominansi pada perkebunan semi organik maka keanekaragamannya dalam ekosistem makin tinggi.

Menurut Rosalina dan Sofarini (2021) bahwa indeks dominansi Simpson memiliki skala dari 0 hingga 1, dengan anggapan bahwa jika mendekati 0, maka menunjukkan tidak adanya spesies yang mendominasi dengan spesies lainnya dalam struktur ekosistem, sehingga menunjukkan bahwa keadaan ekosistem tersebut stabil. Sebaliknya, jika mendekati 1, maka terdapat spesies yang mendominasi spesies lain dalam struktur komunitas sehingga menyebabkan struktur komunitas menjadi tidak stabil dan terjadi tekanan ekologis.

Analisis parameter yang ketiga yakni indeks kesamaan dua lahan (Cs). Indeks ini digunakan untuk mengetahui persamaan komunitas dari lahan perkebunan semi organik dan anorganik. Berdasarkan data (tabel 4.4) diperoleh hasil pada perkebunan jeruk semi organik dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,751. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi spesies antara dua lahan penelitian tidak jauh berbeda dikarenakan nilai indeksnya mendekati satu. Sesuai pernyataan Basahona *et al.* (2021) bahwa nilai kesamaan dua lahan memiliki nilai berkisar antara 0 hingga

1, atau dalam persentase 0 hingga 100%. Semakin besar nilainya, semakin mirip komunitas yang dibandingkan satu sama lain. Nilai mendekati nol menunjukkan bahwa komunitas yang dibandingkan sama sekali berbeda dan nilai mendekati satu menunjukkan bahwa komunitas tersebut identik.

4.3 Korelasi

Ada dua macam faktor lingkungan yang diamati dalam penelitian ini yaitu faktor fisika dan kimia. Suhu, kelembaban, dan kadar air tanah adalah beberapa faktor fisika tanah yang dapat diukur. Bahan organik, pH, N total, rasio C/N, C-organik, serta P dan K merupakan karakteristik kimia yang dapat diukur.

4.3.1 Faktor Fisika Tanah

Parameter fisika tanah yang pertama yaitu suhu. Berdasarkan (tabel 4.5) diperoleh suhu pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 28,14 °C. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik diperoleh sebesar 29,16 °C. Salah satu komponen eksternal yang dapat mempengaruhi kelangsungan hidup dan perkembangbiakan serangga adalah suhu.

Menurut Herlinda dkk. (2021) semakin besar suhu, maka semakin cepat metabolisme dan pertumbuhan dan perkembangan serangga. Serangga sulit untuk dapat bertahan hidup di lokasi dengan suhu ekstrem (minimum dan maksimum). Zona suhu optimal atau efektif adalah kisaran suhu di mana serangga dapat bertahan hidup. Melihat dari data diatas dapat dikatakan pada kedua lokasi penelitian memiliki suhu yang optimum bagi perkembangan serangga.

Tabel 4.5. Tabel rata-rata nilai faktor fisika tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No. | Faktor Fisika | Perkebunan Semi organik | Perkebunan Anorganik |
|-----|----------------|-------------------------|----------------------|
| 1 | Suhu (°C) | 28,14 | 29,16 |
| 2 | Kelembaban (%) | 88,38 | 87,21 |
| 3 | Kadar Air (%) | 23,33 | 22,33 |

Parameter fisika tanah yang kedua yaitu kelembaban. Berdasarkan (tabel 4.5) diperoleh kelembaban pada perkebunan semi organik sebesar 88,38 %. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik diperoleh sebesar 87,21 %. Menurut Hamas (2019) tingkat kelembaban yang ideal untuk kehidupan serangga berkisar antara 60% dan 90%. Oleh karena itu, kondisi kelembaban tanah pada kedua lokasi sudah sesuai.

Kelembaban tanah mempunyai keterkaitan dengan populasi serangga permukaan tanah, karena pada kondisi tanah kering dapat menyebabkan ancaman terhadap keberlangsungan hidup serangga permukaan tanah. Tingkat kelembaban tanah yang tinggi dapat dipengaruhi oleh ketinggian tanaman peneduh, yang mengurangi jumlah cahaya yang masuk, sehingga menghasilkan suhu rendah tetapi memiliki tingkat kelembaban yang tinggi pada tempat tersebut (Setiawati *dkk.*, 2021).

Parameter fisika tanah yang ketiga yaitu kadar air. Berdasarkan (tabel 4.5) diperoleh hasil kadar air pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 23,33 %, sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik diperoleh sebesar 22,33 %. Menurut Hidayat & Farrasati (2021) bahwa tingkat kelembaban tanah memiliki efek langsung pada kehidupan serangga tanah, serangga dapat bertahan hidup di bawah

kelembaban tinggi. Namun, kadar air tanah yang berlebihan dan berkepanjangan akan membuat serangga tanah mati lemas dan tidak dapat bergerak, menyebabkan mereka mati atau bermigrasi.

4.3.2 Faktor Kimia Tanah

Parameter kimia yang pertama yakni hasil analisis uji pH. Berdasarkan (tabel 4.6) diperoleh hasil rata-rata pH pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 5,49 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 4,61. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan pH pada kategori asam. Suraida dkk. (2021) menjelaskan pH tanah memegang peranan penting terutama serangga tanah karena mempengaruhi aktivitas maupun perkembangbiakannya. Hamas (2019) menuturkan, bahwa kondisi optimum untuk pH tanah yang baik bagi serangga berada diambang dari angka 5 sampai 7.

Tabel 4.6. Tabel rata-rata nilai faktor kimia tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No. | Faktor Kimia Tanah | Perkebunan Semi organik | | Perkebunan Anorganik | |
|-----|---------------------|-------------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|
| | | Nilai* | Keterangan Analisis** | Nilai* | Keterangan Analisis** |
| 1 | Ph | 5,49 | Sedang | 4,61 | Rendah |
| 2 | C-organik (%) | 1,22 | Rendah | 1,56 | Rendah |
| 3 | N total (%) | 0,13 | Rendah | 0,12 | Rendah |
| 4 | C/N nisbah | 9,93 | Rendah | 12,24 | Sedang |
| 5 | Bahan Organik (%) | 2,11 | Rendah | 2,69 | Rendah |
| 6 | P (Fosfor)(mg/kg) | 18,83 | Tinggi | 26,20 | Tinggi Sekali |
| 7 | K (Kalium) (mg/100) | 0,56 | Sedang | 0,43 | Sedang |

Keterangan *: Laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman dan Holtikultura Bedali, Lawang (2021).

** : Berdasarkan Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah (LPT,1983).

Berdasarkan dari uji pH di dapatkan pada perkebunan anorganik memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan perkebunan semi organik. Hal ini dikarenakan pada perkebunan anorganik pemberian pupuk kimia yang terus menerus dan mengakibatkan penurunan kadar pH tanah. Menurut Fersiana (2021) jika terlalu sering menggunakan pupuk kimia dapat menyebabkan penurunan pH tanah dan membuat tanah bereaksi asam. Penurunan pH tanah dapat diakibatkan karena penggunaan pupuk seperti ZA, Urea, Alumunium sulfat, ZK, dan KCl.

Hal ini juga dijelaskan Nia (1993) bahwa tanaman jeruk tumbuh optimal pada pH yang bervariasi dari 5 hingga 6. Tanah yang terlalu asam (pH kurang dari 5) menghambat pertumbuhan akar, membuat tanaman kurang mampu menyerap nutrisi. Banyak unsur hara mikro yang terikat pada tanah dengan pH di atas 6, menyebabkan perkembangan tanaman berkurang karena kekurangan unsur hara.

Parameter kimia yang kedua yakni hasil analisis uji C-organik. Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata C-organik pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 1,22 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 1,56. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan C-organik pada kategori rendah. Nurrohman dkk. (2018) mengatakan terdapat parameter untuk mengetahui kadar tingkatan C-organik dalam tanah yaitu jika dalam kategori rendah ketika kandungan C-organiknya kurang dari 2%, dalam kategori sedang ketika kandungan C-organiknya berada diantara 2,1 - 3%, dalam kategori tinggi ketika kandungan C-organiknya berada diantara 3,1 - 5% dan kategori paling tinggi jika melebihi 5%.

Gunawan (2019) menyatakan bahwa adanya unsur hara dan C-organik dalam tanah menjadi alasan keberadaan dari serangga permukaan tanah selaku perombak bahan organik. Secara khusus Arthawidya dkk. (2017) mengatakan bahwa proses dekomposisi dapat menyebabkan penurunan C-organik oleh mikroorganisme tanah yang berfungsi sebagai pengurai, terutama dengan mengkonsumsi bahan organik di dalam tanah, menciptakan peningkatan yang signifikan dalam laju mineralisasi bahan organik.

Parameter kimia yang ketiga yakni hasil analisis uji N (Nitrogen). Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata N total pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 0,13 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,12. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan N (nitrogen) pada kategori rendah. Hasil ini sesuai dengan pernyataan Suleman dkk. (2005) bahwa dikatakan rendah jika kandungan Nitrogen dalam tanah diantara 0,1 sampai dengan 0,2.

Nasirudin & Susanti (2018) mengatakan nitrogen dalam tanah bermanfaat bagi organisme yang berkontribusi terhadap kesuburan tanah. Sutiyoso (2006) menyatakan bahwa Nitrogen merupakan salah satu unsur yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan menghasilkan sel-sel baru. Tanah perkebunan di kedua daerah tersebut mengandung N yang rendah, sehingga kurang sesuai untuk perkembangan tanaman dan kelangsungan hidup fauna tanah.

Parameter kimia yang keempat yakni hasil analisis uji C/N Nisbah. Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata C/N Nisbah pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 9,93 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 12,24. Menurut

LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan C-organik pada kategori rendah dan sedang. Menurut Sari dkk. (2013) karena proses mineralisasi yang terjadi di dalamnya, rasio C/N memiliki efek yang menguntungkan bagi tanaman jika nilainya berada <15 . Hal ini memungkinkan tanaman mendapatkan nutrisi berupa unsur hara yang memadai.

C/N nisbah digunakan untuk mengetahui jumlah N dan Jumlah C dalam skala perbandingan. Mikroorganisme tanah dipengaruhi oleh C/N Nisbah dalam hal kecepatan dari proses humifikasi dan mineralisasi (Gunawan dkk., 2019). Husna dkk. (2016) mengatakan bahwa perkebunan anorganik memiliki rasio C/N yang lebih besar sehingga menyebabkan proses dekomposisi yang dilakukan oleh fauna tanah menjadi terhambat. Hal itu berlainan dengan perkebunan semi-organik, dimana pupuk kandang dan kompos membantu mikroba tanah atau fauna tanah dalam proses penguraian sehingga menyebabkan menurunnya rasio C/N.

Parameter kimia yang kelima yakni hasil analisis uji bahan organik. Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata bahan organik pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 2,11 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 2,69. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan bahan organik pada kategori rendah. Menurut pernyataan dari Isnaini (2006) terkait dengan pertanian yang ada di Indonesia kebanyakan tanahnya masih dibawah 5% untuk kandungan bahan organik. Padahal idealnya kandungan bahan organik berada di nilai 9,1 - 11,00%. Hal ini dikarenakan maraknya penggunaan pupuk kimia yang mengakibatkan menurunnya kadar tingkat pada bahan organik tanah.

Hanafiah (2005) menjelaskan terdapat dua sumber penyusun bahan organik tanah yaitu sumber primer berasal dari serasah tumbuhan dan sumber yang kedua berasal dari fauna tanah beserta hasil ekskresinya. Selain itu, penyediaan pupuk organik berupa pupuk kandang (kotoran hewan yang membusuk), pupuk hijau dan kompos, serta pupuk hayati, merupakan sumber penting dalam pengelolaan bahan organik.

Parameter kimia yang keenam yakni hasil analisis uji P (Fosfor). Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata P (Fosfor) pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 18,83 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 26,20. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan P (Fosfor) pada kategori tinggi dan tinggi sekali. Menurut Barchia (2009) faktor yang mempengaruhi kadar P (fosfor) dalam tanah diantaranya aerasi tanah dan bahan organik di dalamnya. Kandungan P bisa tinggi jika pada tanah mempunyai ketersediaan oksigen yang cukup (aerasi) sehingga mikroorganisme mampu menguraikan bahan organik yang ada.

Fosfor tanah ditemukan dalam dua bentuk, yaitu organik dan anorganik. Kedua bentuk ini bersama-sama membentuk total fosfor tanah. Meskipun total fosfor tanah umumnya tinggi, 80 % fosfor ini tidak bergerak dan tidak tersedia untuk diserap oleh tanaman. Sekitar 30-65 % dari total fosfor tanah berada dalam bentuk organik, yang tidak tersedia untuk tanaman, sedangkan beberapa persen sisanya dalam bentuk anorganik. Bentuk organik fosfor termasuk sisa tumbuhan atau hewan yang mati dan mikroorganisme tanah. Mikroorganisme tanah

memainkan peran kunci dalam memproses dan mengubah bentuk organik fosfor ini menjadi bentuk yang tersedia bagi tanaman (Sitorus, 2017).

Parameter kimia yang ketujuh yakni hasil analisis uji K (Kalium). Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh hasil rata-rata K (Kalium) pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 0,56 dan perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,43. Menurut LPT (1983) menyatakan bahwa hasil dari kedua perkebunan menunjukkan keadaan K (Kalium) pada kategori sedang.

Menurut Punuindoong (2021) Kalium (K) merupakan salah satu unsur hara utama bagi tumbuhan dan manfaatnya yang besar untuk tanah karena memberikan kesuburan dan bertindak sebagai katalisator terhadap unsur-unsur yang lain. Selain itu Nugroho (2015) mengatakan pada umumnya ketersediaan kalium padatanah yang ada di Indonesia sekitar 0,5 sampai 2,5% dan termasuk unsur yang paling tinggi diserap oleh tumbuhan.

4.3.3 Korelasi Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah

Adanya hubungan faktor lingkungan (kimia dan fisika) dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah dapat diketahui melalui hasil dari uji korelasi seperti pada (tabel 4.7). Nilai pada tabel tersebut terdapat keterangan positif dan negatif yang mengindikasikan bahwa ditemukannya keterkaitan diantara keduanya. Angka yang memperlihatkan hasil positif memberikan pengertian bahwa hubungan dari kedua variabel tersebut adalah berbanding lurus, sedangkan jika angka memperlihatkan hasil yang negatif maka hubungan dari kedua variabel tersebut adalah terbalik.

Tabel 4.7. Hasil korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor fisika kimia tanah di perkebunan jeruk semi organik dan perkebunan jeruk anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| Ge Nus | Faktor Fisika dan Kimia Tanah | | | | | | | | | |
|--------------|-------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| | T | RH | KA | pH | C-or | Ntot | C/N | BO | P | K |
| Cryptophylus | -0,527 | 0,606 | -0,542 | 0,524 | -0,402 | -0,579 | -0,223 | -0,401 | -0,296 | -0,341 |
| Corticaria | 0,700 | -0,731 | -0,126 | -0,436 | 0,602 | 0,330 | 0,610 | 0,602 | 0,804 | -0,345 |
| Mesomorphus | 0,367 | -0,346 | -0,626 | -0,278 | 0,400 | 0,092 | 0,459 | 0,401 | 0,761 | -0,669 |
| Xylosandrus | -0,990 | 0,982 | 0,266 | 0,665 | -0,327 | 0,119 | -0,432 | -0,326 | -0,454 | 0,228 |
| Onthophagus | -0,883 | 0,870 | 0,542 | 0,754 | -0,114 | 0,202 | -0,177 | -0,113 | -0,392 | 0,261 |
| Chaetocnema | -0,218 | 0,283 | 0,152 | 0,062 | -0,022 | -0,111 | 0,016 | -0,022 | -0,356 | 0,014 |
| Podisus | -0,678 | 0,631 | 0,176 | 0,721 | -0,075 | 0,191 | -0,115 | -0,074 | 0,022 | 0,038 |
| Medon | -0,194 | 0,224 | -0,239 | -0,102 | 0,577 | 0,543 | 0,489 | 0,578 | 0,658 | -0,605 |
| Entomobrya | -0,657 | 0,584 | 0,655 | 0,345 | 0,070 | 0,646 | -0,174 | 0,070 | -0,098 | 0,389 |
| Seira | -0,860 | 0,867 | -0,078 | 0,579 | -0,580 | -0,216 | -0,618 | -0,579 | -0,547 | 0,174 |
| Isotomorus | 0,583 | -0,638 | -0,298 | -0,070 | -0,271 | -0,436 | -0,142 | -0,271 | 0,117 | 0,102 |
| Anoplolepis | 0,601 | -0,585 | -0,609 | -0,597 | 0,292 | 0,039 | 0,311 | 0,292 | 0,625 | -0,489 |
| Nylanderia | 0,315 | -0,334 | -0,542 | 0,177 | 0,003 | -0,312 | 0,178 | 0,004 | 0,465 | -0,380 |
| Brachyponera | -0,660 | 0,650 | -0,192 | 0,427 | -0,660 | -0,286 | -0,701 | -0,659 | -0,502 | 0,218 |
| Campopotus | -0,943 | 0,940 | 0,316 | 0,760 | -0,053 | 0,235 | -0,114 | -0,052 | -0,208 | 0,041 |
| Diacamma | -0,815 | 0,827 | -0,110 | 0,892 | -0,259 | -0,194 | -0,170 | -0,258 | -0,173 | -0,152 |
| Solenopsis | -0,490 | 0,474 | 0,078 | 0,846 | 0,092 | -0,006 | 0,210 | 0,093 | 0,169 | -0,209 |
| Wallacidia | 0,451 | -0,415 | -0,200 | -0,370 | -0,378 | -0,562 | -0,274 | -0,379 | -0,418 | 0,192 |
| Allonemobius | 0,700 | -0,731 | -0,126 | -0,436 | 0,602 | 0,330 | 0,610 | 0,602 | 0,804 | -0,345 |
| Valanga | -0,669 | 0,619 | 0,410 | 0,158 | -0,449 | 0,245 | -0,695 | -0,449 | -0,575 | 0,601 |
| Acheta | -0,698 | 0,683 | 0,063 | 0,198 | -0,453 | 0,082 | -0,625 | -0,452 | -0,464 | 0,304 |

Keterangan:

Angka yang bercetak tebal adalah angka tertinggi.

T= suhu; RH= kelembaban tanah; KA= kadar air tanah; pH= pH Tanah; C-or= C-organik; Ntot= N-total; C/N= C/N Nisbah; BO= bahan organik; P= Fosfor; K= Kalium.

Analisis korelasi yang pertama antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter suhu. Hasil korelasi

berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu -0,990 (sangat kuat) pada genus *Xylosandrus*. Berdasarkan hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif (berbanding terbalik), yang artinya semakin tinggi suhunya maka keanekaragaman individu *Xylosandrus* semakin rendah. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 151 individu *Xylosandrus* pada suhu 28,14°C, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 14 individu *Xylosandrus* pada suhu 29,16°C.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Utari dkk. (2017) bahwa metabolisme pada tubuh serangga dipengaruhi oleh suhu lingkungan disekitarnya. Jika terlalu tinggi maupun terlalu rendah suhunya akan mengakibatkan kelangsungan hidup serangga menjadi terganggu. Serangga hama merupakan serangga yang paling aktif di pagi dan sore hari, karena suhu di siang hari yang tinggi dapat mempengaruhi mereka, sehingga menjelaskan bahwa serangga hama lebih menyukai suhu yang lebih minim.

Analisis korelasi yang kedua antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter kelembaban tanah. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu 0,982 (sangat kuat) pada genus *Xylosandrus*. Berdasarkan hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang positif (berbanding lurus), yang artinya semakin tinggi kelembaban tanah maka keanekaragaman individu *Xylosandrus* semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 151 individu *Xylosandrus* pada kelembaban 88,38%, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 14 individu *Xylosandrus* pada kelembaban

87,15%.

Selain suhu, kelembaban tanah memiliki dampak langsung pada populasi serangga tanah. Bahan organik, selaku sumber utama nutrisi bagi serangga tanah, juga dipengaruhi oleh kelembaban. Perkembangan baik dalam metabolisme maupun aktivitas serangga dipengaruhi oleh adanya kelembaban. Kondisi kelembaban ideal (optimum) yang dapat ditoleransi bagi serangga berkisar antara 73-100% (Utami dkk., 2017).

Analisis korelasi yang ketiga antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter kadar air tanah. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu 0,665 (kuat) pada genus *Entomobrya*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang positif (berbanding lurus), yang artinya semakin tinggi kadar air tanah maka keanekaragaman individu *Entomobrya* semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 402 individu *Entomobrya* pada kadar air 23,33%, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 291 individu *Entomobrya* pada kadar air 22,33%.

Husamah dkk. (2016) mengatakan air dari tanah sangat penting untuk semua kehidupan di Bumi karena merupakan pelarut untuk zat organik dan anorganik serta media reaksi kimia dan penyerap panas. Keberadaan air tanah atau kelembaban tanah merupakan faktor penting dalam mempengaruhi ketersediaan air sebagai komponen vital kehidupan. Penelitian Nurhadi & Widiana (2009) juga menemukan bahwa keberadaan fauna permukaan tanah dipengaruhi oleh salah satu faktor

abiotik yaitu kadar air.

Analisis korelasi yang keempat antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter pH tanah. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu 0,892 (sangat kuat) pada genus *Diacamma*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang positif (berbanding lurus), yang artinya semakin tinggi pH tanah maka keanekaragaman individu *Diacamma* semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 8 individu *Diacamma* pada pH tanah 5,49, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 4 individu *Diacamma* pada pH tanah 4,61.

Menurut Latumahina dkk. (2021) bahwa tanah hutan sekunder memiliki pH 6,2, yang membuktikan jika tanah tersebut cukup asam untuk menopang kehidupan semut. Selain itu, pH tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap jumlah dan kepadatan semut. Karena semut dapat hidup di tanah dengan pH asam atau basa, sehingga pH tanah memiliki dampak yang signifikan terhadap dominasi komunitas semut. Nilai yang berkisar dari 4,5 hingga 6,8 adalah pH tanah yang optimal untuk kehidupan semut.

Analisis korelasi yang kelima antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter C-organik. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu -0,660 (kuat) pada genus *Brachyponera*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif (berbanding terbalik), yang artinya semakin tinggi C-organik maka keanekaragaman individu *Brachyponera* semakin rendah. Hal ini

sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 51 individu *Brachyponera* pada C-organik 1,22%, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 35 individu *Brachyponera* pada C-organik 1,56%.

Menurut Nurrohman *dkk.* (2018) sebagai sumber energi bagi mesofauna tanah, C-organik berkontribusi pada proses humifikasi dan mineralisasi, serta pelepasan hara dan pemeliharaan struktur tanah. Selain itu, Hanafiah (2013) juga menambahkan ketersediaan unsur hara atau C-organik tanah mempengaruhi kesuburan tanah, rendahnya ketersediaan unsur hara mencerminkan kesuburan tanah yang rendah.

Analisis korelasi yang keenam antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter N total (nitrogen) (X6). Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu 0,646 (kuat) pada genus *Entomobrya*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang positif (berbanding lurus), yang artinya semakin tinggi N total (nitrogen) maka keanekaragaman individu *Entomobrya* semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 402 individu *Entomobrya* pada suhu 0,13%, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 291 individu *Entomobrya* pada N total 0,12%.

Menurut Putra *dkk.* (2017) Nitrogen adalah komponen vital organisme hidup karena membantu dalam pengembangan dan pemeliharaan sel. Selain itu, keasaman tanah berdampak pada proses nitrifikasi, yang mempengaruhi ketersediaan nitrogen. Hal tersebut juga memberikan pengaruh terhadap serangga tanah.

Analisis korelasi yang ketujuh antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter C/N Nisbah. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu -0,701 (kuat) pada genus *Brachyponera*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif (berbanding terbalik), yang artinya semakin C/N Nisbah maka keanekaragaman individu *Brachyponera* semakin rendah.

Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 51 individu *Brachyponera* pada C/N Nisbah 9,93, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 35 individu *Brachyponera* pada C/N Nisbah 12,24. Menurut Sulistyorini dkk. (2021) bahwa kandungan C/N Nisbah merupakan faktor kimia yang menunjukkan laju dekomposisi dan mineralisasi bahan organik atau limbah tanaman.

Analisis korelasi yang kedelapan antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter bahan organik. Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu -0,659 (kuat) pada genus *Brachyponera*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif (berbanding terbalik), yang artinya semakin tinggi bahan organik maka keanekaragaman individu *Brachyponera* semakin rendah. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 51 individu *Brachyponera* pada Bahan Organik 2,11%, sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 35 individu *Brachyponera* pada Bahan Organik 2,69%.

Kelimpahan hewan tanah sangat ditentukan oleh jumlah bahan organik di

dalam tanah. Tumbuhan dan hewan yang membusuk dari organisme tanah, serta yang masih membusuk, merupakan bahan organik tanah. Sebagai bagian dari organisme tanah, hewan tanah memainkan peran penting dalam pemecahan bahan organik (Husamah dkk., 2016) .

Analisis korelasi yang kesembilan antara keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter P (Fosfor). Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu 0,804 (sangat kuat) pada genus *Corticaria* dan genus *Allonemobius*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang positif (berbanding lurus), yang artinya semakin tinggi P (Fosfor) maka keanekaragaman individu *Allonemobius* dan *Corticaria* semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 0 individu *Allonemobius* dan 0 individu *Corticaria* pada P (Fosfor) 18,83 (mg/kg), sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 2 individu *Allonemobius* dan 2 individu *Corticaria* pada P (Fosfor) 26,2 (mg/kg).

Penting untuk diketahui bahwa fosfor (P) merupakan faktor pembatas dalam perkembangan tanaman. Unsur ini diperlukan untuk metabolisme energi dan memiliki efek langsung atau tidak langsung pada komposisi protein jaringan tanaman. Fosfor adalah nutrisi yang dibutuhkan tanaman, tetapi sulit bagi tanaman untuk mendapatkannya (Pandiangan dkk., 2021). Siswanto (2018) menyatakan suhu, bahan organik dan nutrisi lainnya adalah semua faktor yang mempengaruhi berapa banyak fosfor dapat ditemukan di tanah.

Analisis korelasi yang kesepuluh antara keanekaragaman serangga

permukaan tanah dengan faktor abiotik dari parameter K (Kalium). Hasil korelasi berdasarkan dari (tabel 4.7) menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi yaitu -0,669 (kuat) pada genus *Mesomorphus*. Berdasarkan dari hasil tersebut memperlihatkan hubungan korelasi yang negatif (berbanding terbalik), yang artinya semakin tinggi K (Kalium) maka keanekaragaman individu *Mesomorphus* semakin rendah. Hal ini sesuai dengan hasil pengamatan pada perkebunan semi organik ditemukan 1 individu *Mesomorphus* pada K (Kalium) 0,56 (mg/100), sedangkan pada perkebunan anorganik ditemukan 17 individu *Mesomorphus* pada K (Kalium) 0,43 (mg/100).

Herlinda dkk. (2021) menyatakan bahwa jika kehidupan serangga juga dipengaruhi oleh unsur-unsur yang berhubungan dengan kualitas makanan. Serangga menyukai tanaman yang memiliki kandungan air yang tinggi, yang disebabkan oleh pemupukan nitrogen yang berlebihan. Di sisi lain, pupuk kalium menyebabkan jaringan tanaman mengeras dan menjadi lebih tahan terhadap serangan serangga.

4.4 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi organik dan Anorganik dalam Prespektif Islam

Allah Subhanahu wa ta'ala merancang bumi untuk memenuhi semua kebutuhan hidup, termasuk makanan, air, dan tempat tinggal. Di dalam Al-Qur'an, Allah Subhanahu wa ta'ala menyebut makhluk-makhluk-Nya agar manusia yang dapat memahami dapat merenungkan dan mempelajarinya. Serangga adalah salah satu contoh ciptaan Allah. Di antara ciptaan Allah, serangga adalah yang paling

kompleks, beragam, dan indah. Mereka adalah salah satu makhluk alam yang paling tangguh, mampu bertahan hidup di hampir setiap iklim atau habitat. Perlu juga dicatat bahwa serangga menawarkan beberapa keuntungan bagi manusia. Setiap makhluk memiliki peranannya masing-masing di dunia yang Allah Subhanahu wa ta'ala ciptakan, dan tidak ada satupun yang sia-sia. Sebagaimana Allah Subhanahu wa ta'ala menjelaskan secara implisit dalam Al-Qur'an surat Al-imran (3) ayat 190-191 yang berbunyi

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَأَخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِأُولِي الْأَلْبَابِ ﴿١٩٠﴾
 الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ
 السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya : “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (190), (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini dengan sia-sia, Maha suci Engkau, Maka peliharalah kami dari siksa neraka (191)"* (Q.S Al-Imron [3] 190-191).

Menurut Ibnu Katsir (2003) ayat *رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا* maknanya adalah Allah

Subhanahu wa ta'ala menciptakan tanpa ada yang sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran, agar dapat memberikan balasan kepada orang-orang yang beramal buruk terhadap apa-apa yang telah mereka kerjakan dan juga memberikan balasan orang-orang yang beramal baik dengan balasan yang lebih baik.

Menurut ayat Al-Qur'an sebelumnya, segala sesuatu yang diciptakan Allah adalah selaras dan memiliki tugasnya sendiri-sendiri, termasuk serangga. Studi ini

menemukan bahwa perkebunan jeruk semi-organik memiliki indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah yang lebih tinggi daripada perkebunan jeruk anorganik, sehingga pada perkebunan jeruk anorganik memiliki ekosistem yang lebih seimbang dibandingkan dengan perkebunan jeruk semi organik. Hal ini dapat disebabkan oleh praktik pengelolaan lahan kedua perkebunan yang berbeda. Pupuk kimia dan insektisida yang digunakan secara berlebihan di kebun jeruk anorganik menjadi pemicu berkurangnya keanekaragaman serangga tanah. Sebagaimana dijelaskan secara implisit dalam firman Allah dalam surat Al-Faathir (35) ayat 28 yang berbunyi:

وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ، كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ غَفُورٌ ﴿٢٨﴾

Artinya : *“Dan demikian (pula) di antara manusia, binatang-binatang melata dan binatang-binatang ternak ada yang bermacam-macam warnanya (dan jenisnya). Sesungguhnya yang takut kepada Allah di antara hambahamba-Nya, hanyalah ulama. Sesungguhnya Allah Maha Perkasa lagi Maha Pengampun”*. (Q.S Al-Faathir [35] 28).

Menurut Ibnu Katsir (2003) ayat وَمِنَ النَّاسِ وَالْدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ، كَذَلِكَ maknanya yakni demikian pula makhluk hidup, baik manusia maupun binatang. Binatang diungkapkan oleh ayat dengan istilah dawab yang artinya setiap hewan yang berjalan dengan kaki; Demikian pula manusia dan binatang-binatang serta hewan ternak, beraneka ragam pula warna dan jenisnya. Manusia ada yang termasuk bangsa Barbar, ada yang termasuk bangsa Habsyah dan bangsa yang berkulit hitam, ada yang termasuk bangsa Sicilia, dan bangsa Romawi yang keduanya

berkulit putih, sedangkan bangsa Arab berkulit pertengahan dan bangsa Indian berkulit merah.

Secara tersirat ayat diatas menjelaskan bahwa Allah menciptakan berbagai jenis hewan baik dari bentuk maupun warnanya sehingga terciptalah keanekaragaman yang ada. Keanekaragaman pada hewan ini dimaksudkan agar bisa beradaptasi sesuai dengan kemampuannya. Begitupun juga keanekaragaman pada serangga dimana ada yang terbang dan ada juga yang terdapat pada permukaan tanah. Salah satu serangga permukaan tanah yaitu semut yang memiliki peranan penting dalam ekosistem.

Ketaatan dan kepatuhan serta kerukunan maupun kerja sama yang baik antara sesama semut menjadikan hewan ini diabadikan oleh Allah menjadi nama surat didalam Al- Quran yaitu surat An-Naml (Suheriyanto, 2008). Selanjutnya dijelaskan juga secara implisit oleh Allah Subhanahu wa ta'ala dalam surah An-Naml ayat 18 yang berbunyi:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمَلَةٌ يَأْتِيهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطَمَنَّكُمْ سُلَيْمَانُ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya : *“Hingga apabila mereka sampai dilembah semut berkatalah seekor semut: Hai semut-semut, masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari”*. (Q.S An-Naml [27] 18).

Menurut Ibnu Katsir (2021) yaitu Ibnu Asakir telah meriwayatkan melalui jalur Ishaq Ibnu Bisyr, dari Sa'id, dari Qatadah, dari Al-Hasan, bahwa nama semut yang berbicara itu adalah Haras. Ia berasal dari kelompok semut yang dikenal dengan nama Bani Syisan. Disebutkan bahwa besar semut itu sama dengan seekor

serigala, sedangkan semut yang berbicara itu pincang kakinya. Ia merasa khawatir makhluk jenisnya akan binasa karena terinjak-injak oleh teracak kuda-kuda pasukan Nabi Sulaiman, maka ia menyerukan kepada makhluk jenisnya agar memasuki sarang-sarang mereka.

Berdasarkan ayat di atas semut merupakan jenis hewan yang hidup berkelompok dan bermasyarakat. Hewan ini memiliki keunikan antara lain ketajaman indera, sikapnya yang sangat berhati-hati dan memiliki etos kerja yang sangat tinggi. Semut merupakan hewan yang patuh dan tunduk pada apa yang telah ditetapkan oleh Allah. Sambil berjalan selangkah demi selangkah untuk mencari dan membawa makanan ke sarang, semut selalu bertasbih kepada Allah (Suheriyanto, 2008).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian adalah:

1. Serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ada 18 genus yaitu *Cryptophilus*, *Mesomorphus*, *Xylosandrus*, *Onthophagus*, *Chaetocnema*, *Podisus*, *Medon*, *Entomobrya*, *Seira*, *Isotomorus*, *Anoplolepis*, *Nylanderia*, *Brachyponera*, *Camponotus*, *Diacamma*, *Solenopsis*, *Wallacidia* dan *Allonemobius*. Sedangkan pada perkebunan jeruk anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ditemukan 18 genus yaitu *Cryptophilus*, *Corticaria*, *Mesomorphus*, *Xylosandrus*, *Chaetocnema*, *Podisus*, *Medon*, *Entomobrya*, *Seira*, *Isotomorus*, *Anoplolepis*, *Nylanderia*, *Brachyponera*, *Camponotus*, *Diacamma*, *Solenopsis*, *Valanga* dan *Acheta*.
2. Indeks keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi sebesar 2,01 dan pada perkebunan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi sebesar 1,98. Keanekaragaman serangga permukaan tanah pada kedua lokasi tergolong kategori sedang.
3. Indeks dominansi serangga permukaan tanah pada perkebunan jeruk semi organik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi yaitu 0,22 dan perkebunan jeruk anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi sebesar 0,24. Indeks

kesamaan dua lahan antara perkebunan semi organik dan anorganik yaitu 0,751.

Berarti serangga yang ditemukan di dua lokasi tidak jauh beda.

4. Keadaan Faktor fisika dan kimia tanah diketahui pada perkebunan semi organik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi memiliki suhu 28,14 °C, kelembaban 88,38%, kadar air 23,33%, pH 5,49, C-organik 1,22%, N-total 0,13%, C/N nisbah 9,93, bahan organik 2,11%, P 18,83 mg/kg dan K 0,56 mg/100. Sedangkan pada perkebunan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi memiliki suhu 29,16 °C, kelembaban 87,15%, kadar air 22,33%, pH 5,15, C-organik 1,56%, N-total 0,12%, C/N nisbah 12,24%, bahan organik 2,69%, P 26,20 mg/kg dan K 0,43 mg/100.
5. Hasil korelasi keanekaragaman serangga permukaan tanah pada perkebunan semi organik dan perkebunan anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi dengan faktor fisika kimia tanah memiliki korelasi positif dengan kelembaban, kadar air tanah, pH, N-total dan P. Sedangkan memiliki korelasi negatif dengan suhu, C-organik, C/N Nisbah, bahan organik dan Kalium.

5.2 Saran

Saran yang bisa diberikan kepada penelitian selanjutnya adalah dapat dilakukan identifikasi lebih spesifik ke tingkat spesies serangga dan menggunakan jenis perangkap yang berbeda serta di musim yang berbeda juga, sehingga penelitian ini bisa menjadi pembanding untuk penelitian yang selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, B., Kesauliya, H. L. N., Hidayat, G. W., Alua, I., Sawaki, M. P., & Rumbewas, L. E. K. 2019. Sistem-Sistem Pertanian dalam Perspektif Ekosistem. Manokwari: Program Pascasarjana UNIPA.
- Adha, A. 2014. Analisis Pemberian Abu Sisa Pembakaran Pada Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor Roda Dua Terhadap Kapasitas Pembajakan dan Perubahan Sifat Fisika Tanah. *ETD Unsyiah*.
- Adriyani, R. (2006). Usaha pengendalian pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida pertanian. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 3(1).
- Allen, H. R. (2017). Biology and Behavior of the Asian Needle Ant, *Brachyponera chinensis* (Emery) (Doctoral dissertation, Clemson University).
- Anderson, D. T. 2001. *Invertebrate Zoology, 2nd edn.* pp 1- 476.
- Anita, P. D. 2012. Kandungan Vitamin C Buah dan Komponen Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Keprok (*Citrus nobilis*) pada Ketinggian yang Berbeda di Lereng Gunung Lawu. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sebelas Maret. Surakarta.
- Arthawidya, Jalu, Endro Sutrisno & Sri Sumiyati. 2017. Analisis Komposisi Terbaik dari Variasi C/N Rasio Menggunakan Limbah Kulit Buah Pisang, Sayuran dan Kotoran Sapi dengan Parameter C-Organik, N-Total, Phospor, Kalium dan C/N Rasio Menggunakan Metode Vermikomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol.6. No.3
- Arunraj, C., Vineesh, J. P., & Sabu, T. K. (2017). Darkling beetles (Coleoptera: Tenebrionidae) of forest sites and agricultural fields in the south Western Ghats (South India). *Journal of Insect Biodiversity*, 5(3), 1-12.
- Ashari, A. 2018. Potensi Ekonomi Perkebunan Jeruk Siam Nagari Pandam Gadang Kecamatan Gunuang Omeh Kabupaten Lima Puluh Kota. *Jurnal Buana*, 2(3), 783-783.
- Ashari, H., Z. Hanif & A. 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*, 2 (1): 51-52.
- ATIKA, N. (2021). PERANAN SEMUT TERHADAP POPULASI SERANGGA HERBIVORA PADA PERTANAMAN TIMUN (*Cucumis sativus* L.) (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Baquero, E., & Jordana, R. (2018). Entomobrya (Collembola, Entomobryidae) for the Canary Islands. *Zootaxa*, 4461(2), 151-195.
- Barnard, P. C. 2011. *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Wiley-Blackwell.
- Barchia, M.F., 2009. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Basna, Mailani., Roni Koneri, & Adelfia Papu. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah Di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA Unsrat Online*.6(1): 36-42.

- Bland, R. 2003. *The Orthoptera of Michigan: Biology Keys and Descriptions of Grasshoppers, Katydid, and Crickets*.
- Bolton, B. 2003. Synopsis and Classification of Formicidae. *Mem. Am. Entomol. Inst.* 71: 370pp (page 112, *Camponotus* in Formicinae, *Camponotini*, *Camponotus* as genus; page 113, Synopsis of subgenera [All subgenera were given as provisional junior synonyms of *Camponotus* by Brown, 1973b: 179-185.
- Bowles, J. E., 1984. *Sifat-sifat Fisis dan Geoteknis Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Borror, D. J., Triplehorn, C. A. & Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga Edisi Keenam*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bodlah, Imran & Bodlah, Muhammad & Rasheed, Muhammad & Akhter, Tasleem & Aihetasham, Ayesha & Yousaf, Mehwish. (2017). New distributional records of psyllid, *Trioza fletcheri* minor Crawford, 1912 and record of its first association with two ant's species in Pothwar. *Asian Journal of Agriculture and Biology*. 55. 1-61.
- Budiarti, L., Kartahadimadja, J., Sari, M. F., Ahyuni, D., & Dulbari, D. (2021). Keanekaragaman Artropoda Predator di Agroekosistem Sawah pada Berbagai Galur Padi Politeknik Negeri Lampung. *AGROSCRIPT: Journal of Applied Agricultural Sciences*, 3(1).
- Busnia, M. 2006. *Entomologi*. Padang: Andalas University Press.
- Brunke, A.J., and Marshall, S.A. 2011. Contributions to the faunistics and bionomics of Staphylinidae (Coleoptera) in northeastern North America: discoveries made through study of the University of Guelph Insect Collection, Ontario, Canada. *ZooKeys* 75: 29-68
- Cardilla, R. 2012. Evaluasi Kesesuaian Lahan di Desa Bumi Agung Kecamatan Bumi Agung Kabupaten Way Kanan Lampung untuk Pengembangan Tanaman Jeruk (*Citrus nobilis*). *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Chapman, R. 1990. *The Insect: Structure and Function*. The English Language. Bristol, UK: Book Society and Hodder and Stoughton, Great Britain.
- Chapman, R. F. 2013. *The insects: Structure and function (S. Simpson & A. Douglas, Eds.)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Chapman, R. F., & Chapman, R. F. 1998. *The Insects: Structure And Function*. Cambridge university press.
- Cibro, G. F., P. Marpaung & Mukhlis. 2012. Kesesuaian Lahan untuk Tanaman Jeruk (*Citrus Sp.*) dan Kopi Arabika (*Coffea Arabica*) di Kecamatan SiempatRube Kabupaten Pakpak Barat. *Jurnal Online Agroekoteknologi*, 1 (1): 78-79.
- Cipola, Nikolas & Arbea, Javier & Baquero Martín, Enrique & Jordana, Rafael & Morais, José & Bellini, Bruno. (2018). The survey of Seira Lubbock, 1870 (Collembola, Entomobryidae, Seirinae) from Iberian Peninsula and Canary Islands, including three new species. *Zootaxa*. 4458. 66. 10.11646/zootaxa.4458.1.1.
- Cock, M. J. W., J. C. Biesmeijer, R. J. C. Cannon, P. J. Gerard, D. Gillespie, J. J. Jiménez, P. M. Lavelle and S. K. Raina. 2012. The Positive Contribution of

- Invertebrates to Sustainable Agriculture and Food Security. *CAB Reviews* 7: 1–27.
- Coleoptera.org.uk. 2021. UK Beetles Recording of Latridiidae. <https://www.coleoptera.org.uk/family/latridiidae>. Diakses 05 desember 2021.
- Costello, Sheryl & Pratt, Paul & Rayachhetry, Min & Center, Ted. (2009). Morphology and life history characteristics of *Podisus mucronatus* (Heteroptera: Pentatomidae). *Florida Entomologist*. 85. 344-350. 10.1653/0015-4040(2002)085[0344:MALHCO]2.0.CO;2.
- Daly, A. J., Baetens, J. M., & De Baets, B. 2018. Ecological Diversity: Measuring the Unmeasurable. *Mathematics*, 6(7), 119.
- Das, B. M. 1995. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Erlangga.
- Departemen Agama RI. 2009. *Al-Qur'an dan Tafsirnya*. Jakarta: Lembaga Percetakan Al-Qur'an Departemen Agama.
- Deptan. 2012. *Kajian Umum Mengenai Tanaman Jeruk*. Available at http://ditlin.hortikultura.go.id/jeruk_cvpd/jeruk01.htm diakses 3 Juni 2012.
- Deyrup, M., & Prusak, Z. A. (2008). *Solenopsis enigmatica*, a new species of inquiline ant from the island of Dominica, West Indies (Hymenoptera: Formicidae). *Florida Entomologist*, 91(1), 70-74.
- Diskominfo. 2020. *Kabupaten Malang Satu Data. Edisi Kedua*. Malang: Diskominfo.
- Djamin, H.A. 1985. *Pengendalian Hama Secara Hayati*. Medan: Universitas Islam Sumatra Utara. Fakultas Pertanian Medan.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fata, A. K. 2014. Teologi lingkungan hidup dalam perspektif Islam. *ULUL ALBAB Jurnal Studi Islam*, 15(2), 131-147.
- Fauziek, M., & Suhendra, A. 2018. Efek dari Dynamic Compaction (Dc) terhadap Peningkatan Kuat Geser Tanah. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 1(2), 205-214.
- Febrianti, L., Windriyanti, W., & Rahmadhini, N. (2021, May). STUDI KEANEKARAGAMAN DAN PERANAN SERANGGA PADA TANAMAN KELENGKENG (*Dimocarpus longan* L: Sapindaceae). In Seminar Nasional Agroteknologi UPN" Veteran" Jawa Timur (pp. 59-67).
- FERSIANA, M. (2021). PENGARUH PUPUK ORGANIK CAIR DAUN KELOR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL TANAMANMENTIMUN (*Cucumis sativa* L) (Doctoral dissertation, Universitas Flores).
- Gibb, T. J., & Oseto, C. (2019). *Insect Collection and Identification: Techniques for the Field and Laboratory*. Academic Press.
- Global Invasive Species Database (2021) Species profile: *Anoplolepis gracilipes*. Downloaded from <http://www.iucngisd.org/gisd/species.php?sc=110> on 07-11-2021.
- Grimaldi, D., & Engel, M. S. 2005. *Evolution of the Insects*. New York: Cambridge University Press.
- Gullan, P. J., & Cranston, P. S. 2014. *The Insects: An Outline Of Entomology*. John Wiley & Sons.
- Gunawan.2019. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah pada Agroforestri Tanaman Sayuran Berbasis *Eucalyptus* Sp. *Silvikultur*

- Tropika Journal of Tropical Silviculture Science and Technology*, 10(2), 63–69.
- Hadi, H.M., Udi, T., Rully, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hadi, M., Tarwotjo, U., & Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hadi, M., & Aminah, A. (2015). Keragaman Serangga dan Perannya di Ekosistem Sawah (Insect Diversity and its Role in Wetland Ecosystems). *JURNAL SAINS DAN MATEMATIKA*, 20(3), 54-57.
- Hamas, N. F. E. 2019. Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Hanafiah, K. A. 2005. *Biologi Tanah. Ekologi dan Mikrobiologi Tanah*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hardiyatmo, H. C., & Widodo, P. 1992. *Mekanika Tanah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Haryanta, D., Thohiron, M., & Gunawan, B. 2018. *Sistem Pertanian Terpadu*. Surabaya: UWKS Press.
- Herlinda, Siti & Pujiastuti, Yulia & Irsan, Chandra & Riyanto, & Arsi, & Anggraini, Erise & Karenina, Tili & Budiarti, Lina & Rizkie, Lilian & Octavia, Dian. (2021). *Buku Pengantar Ekologi Serangga*. Riau. UNSRI Press.
- Hidayat, F., & Farrasati, R. (2021). Kajian Kerapatan dan Keragaman Organisme Tanah Gambut di Bawah Tegakan Tanaman Kelapa Sawit Menghasilkan. *Jurnal Penelitian Kelapa Sawit*, 29(2), 115-126.
- Hidayati, I. N. N. 2015. Karakterisasi Morfologi dan Pertumbuhan Vegetatif Bibit Tujuh Varietas Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata Blanco*). *Skripsi*. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Honek, A., Martinkova, Z., Kindlmann, P., Ameixa, O. M., & Dixon, A. F. (2014). Long-term trends in the composition of aphidophagous coccinellid communities in Central Europe. *Insect Conservation and Diversity*, 7(1), 55-63.
- Husamah dkk., 2017. *Ekologi Hewan Tanah*. Malang : UMM Press.
- Husamah, H., Rohman, F., & Sutomo, H. (2016). Pengaruh C-Organik dan kadar air tanah terhadap jumlah jenis dan jumlah individu Collembola sepanjang daerah aliran sungai Brantas Kota Batu. *Research Report*.
- Husna, Syifa Aulia, Mochammad Hadi & Rully Rahadian. 2016. Struktur Komunitas Mikroartropoda Tanah di lahan Pertanian Organik dan Anorganik di Desa Batur Kecamatan Geetasan Saltiga. *BIOMA*. Vol.18. No.2.
- Ibnu Katsir. 2021. *Tafsir Surat An-Naml, ayat 15-19*. <http://www.ibnukatsironline.com/2015/07/tafsir-surat-naml-ayat-15-19.html> (diakses 23 Desember 2021).
- Imms, A. D., Richards, O. W., & Davies, R. G. (Eds.). 2012. *Imms' General Textbook of Entomology: Volume 2: Classification and Biology*. Springer Science & Business Media.

- Indriyanto. 2015. *Ekologi Hutan*. Jakarta : PT Bumi Aksara
- Isnaini, M. 2006. *Pertanian Organik*. Yogyakarta: Kreasi Wacana.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Juwita, D. R. 2017. Fiqh Lingkungan Hidup Dalam Perspektif Islam. *El-Wasathiya: Jurnal Studi Agama*, 5(1), 27-42.
- Kaur, J., & Sangha, K. S. 2020. Edaphic Arthropod Diversity in Intensive Sugarcane Production Systems in North Western India. *J. Entomol. Zool. Stud.*, 8, 277-281.
- Kementerian Agama RI. 2021. *Qur'an Kemenag* <https://quran.kemenag.go.id/sura/7> (diakses 23 Desember 2021).
- Kementerian Pertanian. 2016. *Komoditas Pertanian Subsektor Hortikultura : Jeruk*. <http://epublikasi.setjen.pertanian.go.id/download/file/300-outlook-jeruk-2016> (diakses 28 Maret 2018).
- Kementerian Pertanian. 2016. *Neraca Bahan Makanan Indonesia 2014-2015*. Jakarta: Badan Ketahanan Pangan.
- Klimaszewski, J., Langor, D, Majka, C.G., Bouchard, P., Bousquet, Y., LeSage, L., Smetana, A., Sylvestre, P., Pelletier, G., Davies, A., DesRochers, P., Goulet, H., Webster, R., Sweeney, J. 2010. Review of adventive species of Coleoptera (Insekta) recorded from eastern Canada. Pensoft, Sofia-Moscow, Pensoft Series Faunistica No. 94, 272 pp.
- Klimaszewski, Jan & Langor, David & Smith, Andrew & Hoebeke, E. & Davies, Anthony & Pelletier, Georges & Douglas, Hume & Webster, Reginald & Bourdon, Caroline & Borowiec, Lech & Scudder, Geoff. (2017). Synopsis of adventive species of Coleoptera (Insekta) recorded from Canada.Part 4: Scarabaeoidea, Scirtoidea, Buprestoidea, Byrrhoidea, Elateroidea, Derodontoidea, Bostrichoidea, and Cleroidea Bostrichoidea, and Cleroidea.
- Koch, R. L., Pezzini, D. T., Michel, A. P., & Hunt, T. E. (2017). Identification, biology, impacts, and management of stink bugs (Hemiptera: Heteroptera: Pentatomidae) of soybean and corn in the Midwestern United States. *Journal of Integrated Pest Management*, 8(1).
- Kondorosy, Elod & Ishikawa, Tadashi & Redei, David. 2016. Resolving the Taxonomy and nomenclature of *Metochus abbreviatus* (Hemiptera: Heteroptera: Rhyparochromidae). *Zootaxa*.
- Konstantinov, A.S., Baselga, A., Grebennikov, V.V., Prena, J., and Lingafelter, S.W. 2011. Revision of the Palearctic *Chaetocnema* species (Coleoptera: Chrysomelidae: Galerucinae: Alticini). Pensoft, Sofia–Moscow, 363 pp.
- Kramadibrata I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung : Institut Teknologi Bandung.
- Kumar, R., Shashank, P. R., & Meshram, N. 2020. Evolution of Modern Insect Classification : a Comprehensive Account. *J. Appl. Zool. Res.* (1): 1-15.
- Kurniawati, F. 2012. Pengetahuan dan Adaptasi Petani Sayuran Terhadap Perubahan Iklim. *Thesis*. Universitas Padjajaran Bandung.
- Latumahina, F., Mardiatmoko, G., & Sahusilawane, J. (2018). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Kelimpahan Dan Keragaman Jenis Semut Dalam Hutan Lindung Desa Tuhaha. *Jurnal Hutan Tropis*, 6(3), 249-259.
- Landi, L., Gómez, D., Braccini, C. L., Pereyra, V. A., Smith, S. M., & Marvaldi, A. E. (2017). Morphological and molecular identification of the invasive

- Xylosandrus crassiusculus (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae) and its South American range extending into Argentina and Uruguay. *Annals of the Entomological Society of America*, 110(3), 344-349.
- Lavelle, P. 1997. Faunal Activities and Soil Processes: Adaptive Strategies That Determine Ecosystem Function. *Advances in Ecological Research* 27: 93–132.
- Lilies, C. S. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Jakarta: Kanisius.
- Litbang Penelitian Tanah (LPT). 1983. Kriteria Penilaian Sifat Kimia Tanah. Bogor: Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Lorenzo, Maria & Bao, Leticia & Mendez, Luciana & Grille, Gabriela & Bonato, Olivier & Basso, César. (2021). Preference of *Orius insidiosus* and *Orius tristicolor* (Hemiptera: Anthocoridae) for Host Plants in Olfactometry and Free-Choice Experiments. *Florida Entomologist*. 103. 10.1653/024.103.00412.
- Maesyaroh, S. S., & Supriatna, J. (2021). Kelimpahan Serangga Pada Berbagai Jenis Tumpangsari Kacang Kedelai Dengan Tanaman Refugia. *Jurnal Agrotek Indonesia (Indonesian Journal of Agrotech)*, 6(2), 44-48.
- Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Scientific, Malden, MA.
- Maharani, J.S. 2010. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Petani Terhadap Pertanian Semi Organik Pada Komoditi Cabai Merah. *Skripsi Tidak Diterbitkan*. Sumatera Utara : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.
- Majer, J. D. 1987. The Conservation and Study of Invertebrates in Remnants of Native Vegetation. Pp. 333–335. In D. A. Saunders, G. W. Arnold, A. A. Burbridge and A. J. M. Hopkins (eds). *Nature Conservation: the Role of Remnants of Native Vegetation*. Surrey Beatty and Sons, Sydney.
- Majka, C.G., Langor, D., and Rucker, W.H. 2009. Latridiidae (Coleoptera) of Atlantic Canada: new records, keys to identification, new synonyms, distribution and zoogeography. *The Canadian Entomologist* 141: 317-370.
- Marsh, P. M. (1994). Hymenoptera of the world: an identification guide to families. *American Entomologist*, 40(2), 115-116.
- Maturbongs, M. R., Sisca. E., 2016. Komposisi, Kepadatan Dan Keanekaragaman Jenis Gastropoda Di Kawasan Mangrove Pesisir Pantai Kambapi Pada Musim Peralihan I. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan (agribisnis UMMU-Ternate)*. Volume 9 Edisi 2
- Mawarsih. 2011. Kelimpahan dan Keanekaragaman Kumbang Tinja di Kawasan Taman Wisata Pulau Situ Ginting Tangerang Banten. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.
- McGill, W. B. and J. R. Spence. 1985. Soil Fauna and Soil Structure: Feedback Between Size and Architecture. *Quaestiones Entomologicae* 21: 645–654.
- Miller, J. C. 1993. Insect Natural History, Multi-Species Interactions and Biodiversity in Ecosystems. *Biodiversity and Conservation* 2: 233–241.
- Murphy F, Moiseff A (2019) Anatomy of the stemmata in the *Photuris* firefly larva. *J Comp Physiol A* 205:151–161.

- Nasirudin, M., & Susanti, A. 2018. Hubungan Kandungan Kimia Tanah terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi dan Terapan*, 3(02), 5-11.
- Nelda, Yessy. 2008. *Analisis Usahatani Bawang Daun Organik dan Anorganik*. Bogor : IPB Pascasarja.
- Nia T, S. A. 2021. Budi Daya Jeruk. Bogor. Pusat Perpustakaan Pertanian dan Komunikasi Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Nolan, K. A., & Callahan, J. E. 2006. Beachcomber Biology: The Shannon-Weiner Species Diversity Index. *In Proc. Workshop ABLE* (Vol. 27, pp. 334-338).
- Nugroho, Priyo Adi. 2015. Dinamika Hara Kalium dan Pengelolaannya di Perkebunan Karet. *Warta Perkaratan*. Vol.2. No.34.
- Nurhadi & Widiana, R. 2009. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sains dan Teknologi (Sainstek) STAIN Batusangkar*, 1 (2):1-11.
- Nurrohman, Endrik, Abdulkadir Rahardjanto & Sri Wahyuni. 2017. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan Corganik *Organophosphat* Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao L.*) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*. Vol.4. No.1.
- Nursafitri, T. H. 2021. Keanekaragaman serangga permukaan tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Omar, Z. Z., Mawlood, N. A., & Omar, G. T. 2018. Description Of Darkling Beetle, *Opatroides Punctulatus* Brulle, 1832 From Erbil Province-Iraq (Coleoptera: Tenebrionidae: Opatrinae). *Polytechnic Journal: Vol.8 No.3 (Aug 2018): Pp.: 165-172*
- Prakoso, B. (2017). Biodiversitas belalang (Acrididae: Ordo Orthoptera) pada agroekosistem (*Zea mays L.*) dan ekosistem hutan tanaman. *Majalah Ilmiah Biologi BIOSFERA: A Scientific Journal*, 34(2), 80-88.
- Price, P.W. 1975. *Insect Ecology*. John Wiley & Sons Inc, New York.
- Punuindoong, S., Sinolungan, M. T., & Rondonuwu, J. J. (2021). KAJIAN NITROGEN, FOSFOR, KALIUM DAN C-ORGANIK PADA TANAH BERPASIR PERTANAMAN KELAPA DESA RANOKETANG ATAS. *Soil Environmental*, 21(3), 6-11.
- Purwantiningsih, B. 2014. *Serangga Polinator*. Malang: Universitas Brawijaya Press.
- Rachmasari, O. D., Prihanta, W., & Susetyarini, R. E. (2017). Ground Insect Diversity in Arboretum of Sumber Brantas Batu-malang as Base of Learning Resource Making: Flipchart. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 2(2), 188-197.
- Rachmawati, Ovy Dwi., Wahyu Prihanta, & Roro Eko Susetyarini. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu-Malang Sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar Flipchart. *JURNAL PENDIDIKAN BIOLOGI INDONESIA* 2(2): 188-197.
- Rahardi, F. 2007. *Agribisnis Tanaman Buah*. Penerbit Penebar Swadaya.

- Rahaman, Md. (2009). STUDIES ON THE MORPHOLOGICAL DISTINCTION BETWEEN EPILACHNA VIGINTIOCTOPUNCTATA AND EPILACHNA VIGINTIHEXAPUNCTATA (COLEOPTERA: COCCINELLIDAE).. The Bangladesh journal of scientific research. 37. 183-186.
- Rahayu, Gilang Aditya, *et al.* 2017. Keanekaragaman dan Peran Fungsional Serangga Ordo Coleoptera di Area Reklamasi Pasca Tambang Batubara di Berau, Kalimantan Timur. *Jurnal Entomologi Indonesia*. Vol.14. No.2.
- Ramadhani, W., & Hasyim, S. 2013. Karakteristik Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Penerapan Teknologi Pertanian Semi Organik pada Komoditi Padi Sawah Kasus: Desa Sambirejo, Kecamatan Binjai, Kabupaten Langkat. *Journal of Agriculture and Agribusiness Socioeconomics*, 2(3), 15038.
- Ranger, C. M., Biedermann, P. H., Phuntumart, V., Beligala, G. U., Ghosh, S., Palmquist, D. E., ... & Benz, J. P. (2018). Symbiont selection via alcohol benefits fungus farming by ambrosia beetles. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 115(17), 4447-4452.
- Resh, V. H., & Carde, R. T. 2009. *Encyclopedia of Insects (Second Edi)*. Academic Press.
- Rismunandar. 1986. *Bercocok Tanaman Jeruk*. Bandung: Sinar Baru.
- Rocha, I., Hoffmann, A., & Souto, P. 2020. *Insect Morphology: Encyclopedia of Animal Cognition and Behavior*. Springer Nature Switzerland.
- Rosalina, D., & Sofarini, D. 2021. Keanekaragaman Jenis Mangrove di Desa Rukam Kabupaten Bangka Barat. *EnviroScienteeae*, 17(2), 57-61.
- Rosyada, S., & Budijastuti, W. (2021). Hubungan Faktor Lingkungan Terhadap Keanekaragaman Belalang dan Hubungan Antarkarakter Morfometri Belalang (Insecta: Orthoptera) Di Hutan Kota Surabaya.
- Ruslan, Hani. 2009. Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Habitat Hutan Homogen dan Heterogen di Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol Sukabumi Jawa Barat. *Vis Vitalis*. Vol 02 No 01.
- Ruta, R., Jałoszyński, P., Sienkiewicz, P., & Konwerski, S. (2011). Erotylidae (Insekta, Coleoptera) of Poland–problematic taxa, updated keys and new records. *ZooKeys*, (134), 1.
- Sari, Niken Puspita, Teguh Iman Santoso & Surip Mawarti. 2013. Sebaran Tingkat Kesuburan Tingkat Tanah pada Perkebunan Rakyat Kopi Arabika di Dataran Tinggi Ijen-Raung Menurut Ketinggian Tempat dan Tanaman Penanung. *Pelita Perkebunan*. Vol.2. No.29
- Sari, M. 2014. Identifikasi Serangga Dekomposer di Permukaan Tanah Hutan Tropis Dataran Rendah. *Bio Lectura*, Vol.02, No.01.
- Sari, N. M. S. P., Handoko, B., & Sukardi, L. 2017. Optimalisasi Penggunaan Sumberdaya Pertanian Pada Sistem Pertanaman Jarak Kepyar di Daerah Lahan Kering Kabupaten Lombok Utara. *Ekosains*, 9(1).
- Sarwono, B., 1994. *Jeruk dan Kerabatnya*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Schmidt, C.A. & Shattuck, S.O. 2014. The higher classification of the ant subfamily Ponerinae (Hymenoptera: Formicidae), with a review of ponerine ecology and behavior. *Zootaxa* 3817, 1–242
- Schowalter, T. D. 2016. *Insect Ecology: An Ecosystem Approach*. Academic press.

- Scudder, G.G.E. 2017. *The Importance of Insects. In Insect Biodiversity.* (eds R.G. Foottit and P.H. Adler).
- Selvany, R., Widyastuti, R., & Suhardjono, Y. R. (2021). KELIMPAHAN DAN KEANEKARAGAMAN COLLEMBOLA PADA LIMA TIPE EKOSISTEM DI KAPUAS HULU KALIMANTAN BARAT. *Zoo Indonesia*, 27(2).
- Setiawati, D., Wardianti, Y., & Widiya, M. (2021). KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH DI KAWASAN BUKIT GATAN KABUPATEN MUSI RAWAS. *Jurnal Biosilampari: Jurnal Biologi*, 3(2), 65-70.
- Sharaf, M. R., & Aldawood, A. S. (2012). Ants of the genus *Solenopsis* Westwood 1840 (Hymenoptera: Formicidae) in the Arabian Peninsula with description of a new species, *Solenopsis elhawagryi*. *PLoS one*, 7(11), e49485.
- Simanungkalit, R. D. M., Suriadikarta, D. A., Saraswati, R., Setyorini, D., & Hartatik, W. (2006). Pupuk organik dan pupuk hayati.
- Sitorus, J. S. (2017). Penentuan Kadar Fosfor sebagai P₂O₅ Total pada Pupuk Anorganik Padat dengan Metode Spektrofotometer Visible. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Snodgrass, R. E. 1958. *Evolution of Arthropod Mechanisms*. Washington, DC: Smithsonian Institution.
- Soelarso. 1996. *Budidaya Jeruk*. Yogyakarta: Kanisius.
- Somerfield, P. J., Clarke, K. R., & Warwick, R. M. 2008. Simpson Index. Elsevier.
- Soto-Adames, F. N. (2008). Postembryonic development of the dorsal chaetotaxy in *Seira dowlingi* (Collembola, Entomobryidae); with an analysis of the diagnostic and phylogenetic significance of primary chaetotaxy in *Seira*. *Zootaxa*, 1683(1), 1-31.
- Sugiarti, U., Nugroho, Y. A., & Hasanah, R. 2020. Identifikasi Gulma Pada Area Pertanaman Jeruk Keprok (*Citrus Reticulata*) Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *In Conference on Innovation and Application of Science and Technology (CIASTECH)* (Vol. 3, No. 1, pp. 253-262).
- Sugiyono, Eri., Wibowo. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Suheriyanto, D. 2002. Kajian Komunitas Fauna Pada Pertanaman Bawang Merah Dengan Dan Tanpa Aplikasi Pestisida. Malang: Universitas Brawijaya. *Jurnal Biosains* Vol 2 no, 2.
- Suheriyanto, D., Lutfiyah, A., Dara W., 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.
- Sukarmin & F. Ihsan. 2008. Teknik Persilangan Jeruk (*Citrus Sp.*) Untuk Perakitan Varietas Unggul Baru. *Buletin Teknik Pertanian*.
- Suleyman. 2013. Karakterisasi Beberapa Varietas Jeruk Keprok Dataran Rendah. *Skripsi*. Departemen Agronomi Dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.

- Sulistyorini, E., Widyastuti, R., & Santoso, S. (2021). Kelimpahan Fauna Tanah pada Ekosistem Pascabakar Kecamatan Mentebah, Kabupaten Kapuas Hulu, Kalimantan Barat, Indonesia. *Agro Bali: Agricultural Journal*, 4(3), 362-369.
- Suraida, S., Syefrinando, B., & Alfian, A. (2021). KEANEKARAGAMAN MAKROZOOBENTHOS SEBAGAI BIOINDIKATOR KUALITAS AIR DI DANAU SIPIN KOTA JAMBI. *Biospecies*, 14(2), 1-10.
- Sutanto, R. 2002. *Pertanian Organik: Menuju Pertanian Alternatif dan Berkelanjutan*. Kanisius.
- Sutiyoso, Y. 2006. Merawat Anggrek, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Suyanto, S. A., Agustian, A., Triwiratno, A., & Winarno, M. (2005). Prospek dan arah pengembangan agribisnis jeruk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian, Jakarta.
- Thukral, A. K. 2017. A Review on Measurement of Alpha Diversity in Biology. *Agric. Res. J*, 54(1), 1-10.
- Untung, K. 1996. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Utari, V., Ekyastuti, W., & Oramahi, H. A. (2017). Kondisi Serangan Serangga Hama Pada Bibit Bakau (*Rhizopora Apiculata* Bl) Di Pup Pt. Bina Ovivipari Semesta Kalimantan Barat. *jurnal hutan lestari*, 5(4).
- Wakil, W., Brust, G. E., & Perring, T. D. (Eds.). (2017). *Sustainable management of arthropod pests of tomato*. Academic Press.
- Wardle, D. A. 2002. *Communities and Ecosystems: Linking the Aboveground and Belowground Components*. New Jersey: Princeton University Press.
- Whittaker R. H 1972. Evolution and Measurement of Species Diversity. *Taxon* 21:213-51.
- Widiansyah, D. D. 2021. Keanekaragaman serangga tanah di Perkebunan Jeruk Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo dan Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Widyawati, I. T. (2008). Komunitas Collembola Permukaan Tanah Pada Lima Tipe Habitat Di Kawasan Telaga Warna Kabupaten Bogor Dan Cianjur.
- Winangun, Y. W. 2005. *Membangun Karakter Petani Organik Sukses Dalam Era Globalisasi*. Kanisius.
- Zayadi, H., Hakim, L. & Leksono, A. S. (2013). Composition and diversity of soil Arthropods of Rajegwesi Meru Betiri National Park. *Journal of Tropical Life Science*, 3, 166-171.
- ZETTEL, H., PAL, A., & LACINY, A. 2016. Taxonomic notes on the ant genus *Diacamma* Mayr, 1862 (Hymenoptera: Formicidae), part 2.
- Zuhaida, A. 2018. Deskripsi Saintifik Pengaruh Tanah Pada Pertumbuhan Tanaman: Studi Terhadap QS. Al A'raf Ayat 58. *THABIEA: JOURNAL OF NATURAL SCIENCE TEACHING*, 1(2), 61-69.

Tabel 3. Hasil pengamatan faktor fisika kimia tanah

| Faktor Abiotik | Semi organik | | | Rata-rata | Anorganik | | | Rata-rata |
|---------------------|--------------|-------|-------|-----------|-----------|-------|-------|-----------|
| | 1 | 2 | 3 | | 1 | 2 | 3 | |
| Suhu | 28,09 | 28,13 | 28,20 | 28,14 | 29,21 | 29,17 | 29,11 | 29,16 |
| Kelembaban | 88,32 | 88,41 | 88,39 | 88,38 | 87,21 | 87,27 | 87,21 | 87,15 |
| Kadar Air | 26 | 24 | 20 | 23,33 | 23 | 22 | 22 | 22,33 |
| pH | 5,15 | 6,00 | 5,30 | 5,49 | 4,00 | 4,52 | 5,31 | 4,61 |
| C-organik (%) | 0,94 | 1,64 | 1,10 | 1,22 | 2,58 | 0,90 | 1,20 | 1,56 |
| N total (%) | 0,141 | 0,125 | 0,110 | 0,13 | 0,156 | 0,098 | 0,109 | 0,12 |
| C/N nisbah | 6,67 | 13,12 | 10,00 | 9,93 | 16,54 | 9,18 | 11,01 | 12,24 |
| Bahan Organik (%) | 1,62 | 2,83 | 1,90 | 2,11 | 4,45 | 1,55 | 2,07 | 2,69 |
| P (Fosfor)(mg/kg) | 11,60 | 22,30 | 22,60 | 18,83 | 37,10 | 14,80 | 26,70 | 26,2 |
| K (Kalium) (mg/100) | 1,15 | 0,38 | 0,13 | 0,56 | 0,13 | 0,64 | 0,51 | 0,43 |

Lampiran 2. Hasil Analisa Tanah

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

| No | Asal Contoh Tanah | pH Larut | | Bahan Organik | | | BO % | P2O5 Olsen ppm | Larut Asam Ac.pH 7.1 N (me) K | KA | Tekstur | | | |
|----|-------------------|-----------|-----------|---------------|-------------|---------|------|----------------|----------------------------------|-------|---------|--------|--------|--|
| | | H2O | KCL | % C | % N | C/N | | | | | Pasir % | Debu % | Liat % | |
| | An. Yusuf | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Semi Organik 1 | 5,15 | - | 0,84 | 0,141 | 6,67 | 1,62 | 11,60 | 1,15 | 26,00 | - | - | - | |
| 2 | Semi Organik 2 | 6,00 | - | 1,64 | 0,125 | 13,12 | 2,83 | 22,30 | 0,38 | 24,00 | - | - | - | |
| 3 | Semi Organik 3 | 5,30 | - | 1,10 | 0,110 | 10,00 | 1,90 | 22,60 | 0,13 | 20,00 | - | - | - | |
| 4 | An Organik 1 | 4,00 | - | 2,58 | 0,156 | 16,54 | 4,45 | 37,10 | 0,13 | 23,00 | - | - | - | |
| 5 | An Organik 2 | 4,52 | - | 0,90 | 0,098 | 9,18 | 1,55 | 14,80 | 0,64 | 22,00 | - | - | - | |
| 6 | An Organik 3 | 5,31 | - | 1,20 | 0,109 | 11,01 | 2,07 | 26,70 | 0,51 | 22,00 | - | - | - | |
| | Rendah sekali | < 4.0 | < 2.5 | < 1.0 | < 0.1 | < 5 | | < 0.1 | | | | | | |
| | Rendah | 4.1 - 5.5 | 2.6 - 4.0 | 1.1 - 2.0 | 0.11 - 0.2 | 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 | | 0.4 - 0.5 | | | | | | |
| | Tinggi | 7.6 - 8 | 6.1 - 6.5 | 3.1 - 5.0 | 0.51 - 0.75 | 16 - 25 | | 0.6 - 1.0 | | | | | | |
| | Tinggi Sekali | > 8 | > 6.5 | > 5.0 | > 0.75 | > 25 | | > 1.0 | | | | | | |

Sidoarjo, 15 Juli 2021

ANALIS TANAH
MARIA YULI E. SP
NIP 19700713 200701 2 010

Lampiran 3. Hasil Perhitungan

Tabel 4. Hasil analisis keanekaragaman serangga permukaan tanah dengan Past 3.14

| | Semi Organik | Anorganik |
|-----------------------|---------------------|------------------|
| Taxa_S | 19 | 19 |
| Individuals | 941 | 663 |
| Dominance_D | 0,24 | 0,24 |
| Simpson_1-D | 0,7712 | 0,7648 |
| Shannon_H | 2,01 | 1,98 |
| Evenness_e^H/S | 0,3926 | 0,3833 |
| Brillouin | 1,966 | 1,929 |
| Menhinick | 0,6194 | 0,7379 |
| Margalef | 2,629 | 2,771 |
| Equitability_J | 0,6825 | 0,6743 |
| Fisher_alpha | 3,372 | 3,648 |
| Berger-Parker | 0,4272 | 0,4389 |
| Chao-1 | 19 | 19 |

Tabel 5. Perhitungan Indeks Dua Lahan (Cs) Sorensen

| Lokasi | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-----------|-----------|
| Semi Organik | 20 | 0* | 16* | 151 | 6 | 4 | 6 | 17 | 402 | 16 | 20* |
| Anorganik | 13* | 2 | 17 | 14* | 0* | 3* | 3* | 15* | 291* | 8* | 26 |

| 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | Total |
|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|--------------|
| 74* | 33* | 51 | 10 | 8 | 82 | 0* | 0* | 3 | 2 | 921 |
| 101 | 45 | 35* | 2* | 4* | 54* | 2 | 2 | 0* | 0* | 637 |

$$J = 13 + 0 + 16 + 14 + 0 + 3 + 3 + 15 + 291 + 8 + 20 + 74 + 33 + 35 + 2 + 4 + 54 + 0 + 0 + 0 + 0 = 585$$

$$a = 921$$

$$b = 647$$

$$C_s = \frac{2j}{(a + b)} = \frac{2(585)}{(921 + 637)} = \frac{1170}{1558} = 0,751$$

Lampiran 4. Hasil korelasi faktor fisika kimia tanah dengan keanekaragaman serangga permukaan tanah

Tabel 6. Korelasi keanekaragaman serangga dengan suhu

| | Cryptophilus | Corticaria | Mesomorphus | Xylosandrus | Onthophagus | Chaetocnema | Podisus | Medon | Entomobrya | Seira | Isotomorus | Aneplolepis | Nylandria | Brachyponera | Campotonus | Diacamma | Solenopsis | Wallacida | Allonemobius | Valanga | Acheta |
|--------------|--------------|------------|-------------|---------------|-------------|-------------|---------|--------|------------|--------|------------|-------------|-----------|--------------|------------|----------|------------|-----------|--------------|---------|--------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplolepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacida | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| Suhu | -0.527 | 0.700 | 0.367 | -0.990 | -0.883 | -0.218 | - | - | -0.657 | - | 0.583 | 0.601 | 0.315 | -0.660 | -0.943 | -0.815 | -0.490 | 0.451 | 0.700 | - | - |
| | | | | | | | 0.678 | 0.194 | | 0.860 | | | | | | | | | | 0.669 | 0.698 |

Tabel 7. Korelasi keanekaragaman serangga dengan kelembaban

| | Crypto philus | Corti caria | Mesomo rphus | Xylosa ndrus | Onthop hagus | Chaetoc nema | Podis us | Medo n | Entom obrya | Seira | Isotom orus | Aneplo lepis | Nylan dria | Brachyp onera | Campo notus | Diac amma | Soleno psis | Walla cidia | Allonem obius | Valan ga | Achet a |
|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorplus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplolepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| Kelembaban | 0.606 | -0.731 | -0.346 | 0.982 | 0.870 | 0.283 | 0.631 | 0.224 | 0.584 | 0.867 | -0.638 | -0.585 | -0.334 | 0.650 | 0.940 | 0.827 | 0.474 | -0.415 | -0.731 | 0.619 | 0.683 |

Tabel 8. Korelasi keanekaragaman serangga dengan kadar air

| | Crypto philus | Corti caria | Mesomo rphus | Xylosa ndrus | Onthop hagus | Chaetoc nema | Podis us | Medo n | Entom obrya | Seira | Isotom orus | Aneplo lepis | Nylan dria | Brachyp onera | Campo notus | Diac mma | Solen opsis | Walla cidia | Allonem obius | Vala nga | Achet a |
|---------------------|--------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|---------------------|-------------------|------------------------|--------------|------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|---------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|--------------------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplolepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| Kadar Air | -0.542 | -0.126 | -0.626 | 0.266 | 0.542 | 0.152 | 0.176 | -0.239 | 0.655 | -0.078 | -0.298 | -0.609 | -0.542 | -0.192 | 0.316 | -0.110 | 0.078 | -0.200 | -0.126 | 0.410 | 0.063 |

Tabel 9. Korelasi keanekaragaman serangga dengan pH

| | Crypto philus | Corti caria | Mesomo rphus | Xylosa ndrus | Onthop hagus | Chaetoc nema | Podis us | Medo n | Entom obrya | Seira | Isotom orus | Aneplo lepis | Nylan dria | Brachyp onera | Campo notus | Diac mma | Soleno psis | Walla cidia | Allonem obius | Valan ga | Achet a |
|---------------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| pH | 0.524 | -0.436 | -0.278 | 0.665 | 0.754 | 0.062 | 0.721 | -0.102 | 0.345 | 0.579 | -0.070 | -0.597 | 0.177 | 0.427 | 0.760 | 0.892 | 0.846 | -0.370 | -0.436 | 0.158 | 0.198 |

Tabel 10. Korelasi keanekaragaman serangga dengan C-organik

| | Crypto philus | Corti caria | Mesomo rphus | Xylosa ndrus | Onthop hagus | Chaetoc nema | Podis us | Medo n | Entom obrya | Seira | Isotom orus | Aneplo lepis | Nylan dria | Brachyp onera | Campo notus | Diacam ma | Soleno psis | Walla cidia | Allonem obius | Valan ga | Achet a |
|--------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|--------------|----------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| Cryptophilus | -0.686 | -0.081 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| C | -0.402 | 0.602 | 0.400 | -0.327 | -0.114 | -0.022 | -0.075 | 0.577 | 0.070 | -0.580 | -0.271 | 0.292 | 0.003 | -0.660 | -0.053 | -0.259 | 0.092 | -0.378 | 0.602 | -0.449 | -0.453 |

Tabel 11. Korelasi keanekaragaman serangga dengan N

| | Crypto philus | Corti caria | Mesomo rphus | Xylosa ndrus | Onthop hagus | Chaetoc nema | Podis us | Medo n | Entom obrya | Seira | Isotom orus | Aneplo lepis | Nylan dria | Brachyp onera | Campo notus | Diaa mma | Soleno psis | Walla cidia | Allonem obius | Valan ga | Achet a |
|--------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|-----------|----------------|--------|----------------|-----------------|---------------|------------------|----------------|-------------|----------------|----------------|------------------|-------------|------------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachypone | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| N | -0.579 | 0.330 | 0.092 | 0.119 | 0.202 | -0.111 | 0.191 | 0.543 | 0.646 | -0.216 | -0.436 | 0.039 | -0.312 | -0.286 | 0.235 | -0.194 | -0.006 | -0.562 | 0.330 | 0.245 | 0.082 |

Tabel 12. Korelasi keanekaragaman serangga dengan C/N

| | Cryptophilus | Corticaria | Mesomorplus | Xylosandrus | Onthophagus | Chaetocnema | Podisus | Medon | Entomobrya | Seira | Isotomorus | Aneplotes | Nylandria | Brachyponera | Camponotus | Diacamma | Solenopsis | Wallacida | Allonemobius | Valanga | Acheta | |
|---------------------|--------------|------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|------------|--------|------------|-----------|-----------|---------------|------------|----------|------------|-----------|--------------|---------|--------|--|
| Cryptophilus | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 | |
| Mesomorplus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 | |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 | |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 | |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 | |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 | |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 | |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 | |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 | |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 | |
| Aneplotes | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 | |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 | |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 | |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 | |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 | |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 | |
| Wallacida | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 | |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 | |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 | |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | | |
| C/N | -0.223 | 0.610 | 0.459 | -0.432 | -0.177 | 0.016 | -0.115 | 0.489 | -0.174 | -0.618 | -0.142 | 0.311 | 0.178 | -0.701 | -0.114 | -0.170 | 0.210 | -0.274 | 0.610 | -0.695 | -0.625 | |

Tabel 13. Korelasi keanekaragaman serangga dengan bahan organik

| | Cryptoph | Cortica | Mesomor ph u s | Xylosan | Onthopha g u s | Chaetoc n e m a | Podisus | Medon | Entomob | Seira | Isotomo | Aneplol | Nyland | Brachypo n e r a | Campon t u s | Diacam | Soleno | Wallaci | Allonemo b i u s | Valanga | Acheta |
|----------------------|----------|---------|-------------------------|---------|-------------------------|-----------------------------|---------|--------|---------|--------|---------|---------|--------|------------------------------|-----------------------|--------|--------|---------|------------------------------|---------|--------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorphus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthopagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyoponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| BO | -0.401 | 0.602 | 0.401 | -0.326 | -0.113 | -0.022 | -0.074 | 0.578 | 0.070 | -0.579 | -0.271 | 0.292 | 0.004 | -0.659 | -0.052 | -0.258 | 0.093 | -0.379 | 0.602 | -0.449 | -0.452 |

Tabel 14. Korelasi keanekaragaman serangga dengan P

| | Cryptop | Cortic | Mesomor phus | Xylosan | Onthopha gus | Chaetocn ema | Podisu | Medon | Entomo | Seira | Isotomo | Aneplol | Nylan | Brachyp onera | Campon | Diacam | Soleno | Wallac | Allonemo bius | Valang | Acheta |
|--------------------------|---------|--------------|-----------------|---------|-----------------|-----------------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|------------------|--------|--------|--------|--------|------------------|--------|--------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomor phus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosan drus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthopha gus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocn ema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobr ya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomo rus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplep i | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachypo nera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponot us | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacam ma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallaci dia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemo bius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| P | -0.296 | 0.804 | 0.761 | -0.454 | -0.392 | -0.356 | 0.022 | 0.658 | -0.098 | -0.547 | 0.117 | 0.625 | 0.465 | -0.502 | -0.208 | -0.173 | 0.169 | -0.418 | 0.804 | -0.575 | -0.464 |

Tabel 15. Korelasi keanekaragaman serangga dengan K

| | Cryptophilus | Corticaria | Mesomorplus | Xylosandrus | Onthophagus | Chaetocnema | Podisus | Medon | Entomobrya | Seira | Isotomorus | Aneplepis | Nylandria | Brachyponera | Camponotus | Diacamma | Solenopsis | Wallacidia | Allonemobius | Valanga | Acheta |
|---------------------|--------------|------------|---------------|-------------|-------------|-------------|---------|--------|------------|--------|------------|-----------|-----------|--------------|------------|----------|------------|------------|--------------|---------|--------|
| Cryptophilus | | -0.686 | -0.081 | 0.517 | 0.350 | 0.412 | 0.159 | 0.059 | -0.242 | 0.692 | -0.354 | -0.240 | -0.040 | 0.542 | 0.457 | 0.693 | 0.268 | 0.108 | -0.686 | 0.053 | 0.343 |
| Corticaria | -0.686 | | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | 1.000 | -0.463 | -0.500 |
| Mesomorplus | -0.081 | 0.707 | | -0.267 | -0.577 | -0.728 | 0.218 | 0.728 | -0.056 | -0.124 | 0.417 | 0.907 | 0.764 | 0.083 | -0.236 | 0.000 | 0.067 | -0.447 | 0.707 | -0.218 | 0.000 |
| Xylosandrus | 0.517 | -0.659 | -0.267 | | 0.814 | 0.121 | 0.705 | 0.279 | 0.686 | 0.901 | -0.547 | -0.491 | -0.261 | 0.737 | 0.920 | 0.805 | 0.442 | -0.494 | -0.659 | 0.733 | 0.782 |
| Onthophagus | 0.350 | -0.612 | -0.577 | 0.814 | | 0.420 | 0.567 | 0.000 | 0.593 | 0.537 | -0.632 | -0.840 | -0.425 | 0.251 | 0.919 | 0.707 | 0.623 | -0.387 | -0.612 | 0.378 | 0.306 |
| Chaetocnema | 0.412 | -0.686 | -0.728 | 0.121 | 0.420 | | -0.476 | -0.412 | -0.332 | 0.030 | -0.708 | -0.680 | -0.794 | -0.261 | 0.172 | 0.000 | -0.138 | 0.542 | -0.686 | -0.159 | -0.172 |
| Podisus | 0.159 | 0.000 | 0.218 | 0.705 | 0.567 | -0.476 | | 0.476 | 0.771 | 0.568 | 0.000 | -0.124 | 0.393 | 0.542 | 0.772 | 0.802 | 0.789 | -0.878 | 0.000 | 0.429 | 0.463 |
| Medon | 0.059 | 0.343 | 0.728 | 0.279 | 0.000 | -0.412 | 0.476 | | 0.419 | 0.211 | -0.253 | 0.517 | 0.278 | 0.221 | 0.343 | 0.297 | 0.227 | -0.759 | 0.343 | 0.159 | 0.343 |
| Entomobrya | -0.242 | -0.040 | -0.056 | 0.686 | 0.593 | -0.332 | 0.771 | 0.419 | | 0.425 | -0.266 | -0.235 | -0.098 | 0.380 | 0.686 | 0.405 | 0.392 | -0.793 | -0.040 | 0.713 | 0.567 |
| Seira | 0.692 | -0.702 | -0.124 | 0.901 | 0.537 | 0.030 | 0.568 | 0.211 | 0.425 | | -0.336 | -0.264 | -0.102 | 0.934 | 0.702 | 0.760 | 0.245 | -0.277 | -0.702 | 0.731 | 0.877 |
| Isotomorus | -0.354 | 0.590 | 0.417 | -0.547 | -0.632 | -0.708 | 0.000 | -0.253 | -0.266 | -0.336 | | 0.506 | 0.785 | -0.035 | -0.590 | -0.255 | -0.017 | 0.093 | 0.590 | -0.273 | -0.295 |
| Aneplepis | -0.240 | 0.701 | 0.907 | -0.491 | -0.840 | -0.680 | -0.124 | 0.517 | -0.235 | -0.264 | 0.506 | | 0.614 | 0.014 | -0.567 | -0.362 | -0.342 | -0.123 | 0.701 | -0.179 | -0.015 |
| Nylandria | -0.040 | 0.637 | 0.764 | -0.261 | -0.425 | -0.794 | 0.393 | 0.278 | -0.098 | -0.102 | 0.785 | 0.614 | | 0.122 | -0.193 | 0.200 | 0.397 | -0.366 | 0.637 | -0.321 | -0.174 |
| Brachyponera | 0.542 | -0.497 | 0.083 | 0.737 | 0.251 | -0.261 | 0.542 | 0.221 | 0.380 | 0.934 | -0.035 | 0.014 | 0.122 | | 0.468 | 0.608 | 0.102 | -0.259 | -0.497 | 0.759 | 0.907 |
| Camponotus | 0.457 | -0.500 | -0.236 | 0.920 | 0.919 | 0.172 | 0.772 | 0.343 | 0.686 | 0.702 | -0.590 | -0.567 | -0.193 | 0.468 | | 0.866 | 0.698 | -0.632 | -0.500 | 0.463 | 0.500 |
| Diacamma | 0.693 | -0.433 | 0.000 | 0.805 | 0.707 | 0.000 | 0.802 | 0.297 | 0.405 | 0.760 | -0.255 | -0.362 | 0.200 | 0.608 | 0.866 | | 0.799 | -0.548 | -0.433 | 0.267 | 0.433 |
| Solenopsis | 0.268 | 0.024 | 0.067 | 0.442 | 0.623 | -0.138 | 0.789 | 0.227 | 0.392 | 0.245 | -0.017 | -0.342 | 0.397 | 0.102 | 0.698 | 0.799 | | -0.658 | 0.024 | -0.131 | -0.083 |
| Wallacidia | 0.108 | -0.316 | -0.447 | -0.494 | -0.387 | 0.542 | -0.878 | -0.759 | -0.793 | -0.277 | 0.093 | -0.123 | -0.366 | -0.259 | -0.632 | -0.548 | -0.658 | | -0.316 | -0.293 | -0.316 |
| Allonemobius | -0.686 | 1.000 | 0.707 | -0.659 | -0.612 | -0.686 | 0.000 | 0.343 | -0.040 | -0.702 | 0.590 | 0.701 | 0.637 | -0.497 | -0.500 | -0.433 | 0.024 | -0.316 | | -0.463 | -0.500 |
| Valanga | 0.053 | -0.463 | -0.218 | 0.733 | 0.378 | -0.159 | 0.429 | 0.159 | 0.713 | 0.731 | -0.273 | -0.179 | -0.321 | 0.759 | 0.463 | 0.267 | -0.131 | -0.293 | -0.463 | | 0.926 |
| Acheta | 0.343 | -0.500 | 0.000 | 0.782 | 0.306 | -0.172 | 0.463 | 0.343 | 0.567 | 0.877 | -0.295 | -0.015 | -0.174 | 0.907 | 0.500 | 0.433 | -0.083 | -0.316 | -0.500 | 0.926 | |
| K | -0.341 | -0.345 | -0.669 | 0.228 | 0.261 | 0.014 | 0.038 | -0.605 | 0.389 | 0.174 | 0.102 | -0.489 | -0.380 | 0.218 | 0.041 | -0.152 | -0.209 | 0.192 | -0.345 | 0.601 | 0.304 |

Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian



Gambar Dokumentasi Penelitian. A. Pengambilan serangga pada pitfall. B. Pengamatan spesimen. C. Pengukuran faktor fisika tanah. D. Penempatan pitfall. E. Pengukuran faktor fisika tanah



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

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Yusuf Anshori
 NIM : 16620068
 Program Studi : S1 Biologi
 Semester : XI
 Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No | Tanggal | Uraian Materi Konsultasi | Ttd. Pembimbing |
|-----|------------------|------------------------------------|-----------------|
| 1. | 24 Februari 2021 | Progres Proposal Penelitian | |
| 2. | 1 April 2021 | Konsultasi Proposal BAB I, II, III | |
| 3. | 5 April 2021 | Revisi Proposal BAB I, II, III | |
| 4. | 10 April 2021 | Latihan Seminar Proposal | |
| 5. | 14 April 2021 | ACC Proposal | |
| 6. | 24 April 2021 | Persiapan Seminar Proposal | |
| 7. | 19 November 2021 | Konsultasi BAB IV dan V | |
| 8. | 20 November 2021 | Revisi BAB IV dan V | |
| 9. | 29 November 2021 | Konsultasi BAB IV V | |
| 10. | 6 Desember 2021 | Revisi BAB IV dan V | |
| 11. | 7 Desember 2021 | Konsultasi BAB IV V | |
| 12. | 8 Desember 2021 | Revisi BAB IV dan V | |
| 13. | 8 Desember 2021 | Konsultasi BAB IV dan V | |
| 14. | 8 Desember 2021 | ACC BAB IV dan V | |

Pembimbing Skripsi,

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



Malang, 8 Desember 2021
 Ketua Program Studi,

Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP. 197410182003122002



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

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Yusuf Anshori
 NIM : 16620068
 Program Studi : S1 Biologi
 Semester : XI
 Pembimbing : Mujahidin Ahmad, M.Sc
 Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No | Tanggal | Uraian Materi Konsultasi | Ttd. Pembimbing |
|-----|------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 1. | 19 Februari 2021 | Praktik Integritas Islam-Sains | |
| 2. | 26 Februari 2021 | Konsultasi Integrasi BAB I, II, III | |
| 3. | 31 Maret 2021 | Revisi Integrasi BAB I, II, III | |
| 4. | 6 April 2021 | ACC Proposal | |
| 5. | 6 Desember 2021 | Konsultasi BAB IV dan V | |
| 6. | 8 Desember 2021 | ACC BAB IV dan V | |
| 7. | | | |
| 8. | | | |
| 9. | | | |
| 10. | | | |
| 11. | | | |
| 12. | | | |

Pembimbing Skripsi,

Mujahidin Ahmad, M.Sc
 NIP. 19860512 201903 1 002

Malang, _____ 2021
 Ketua Program Studi,



Dr. Evika Sandi Savitri, M.P
 NIP.197410182003122002



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

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

Form Checklist Plagiasi

Nama : Yusuf Anshori
 NIM : 16620068
 Judul : Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Perkebunan Semi Organik dan Anorganik di Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

| No | Tim Checkplagiasi | Skor Plagiasi | TTD |
|----|-----------------------------|---------------|-----|
| 1 | Azizatur Rohmah, M.Sc | | |
| 2 | Berry Fakhry Hanifa, M.Sc | | |
| 3 | Bayu Agung Prahardika, M.Si | 17% | |

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Biologi

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