

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

SKRIPSI

Oleh:

NISAUL ILMA

NIM. 17620002



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

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

SKRIPSI

Oleh:

NISAUL ILMA

NIM. 17620002

diajukan kepada:

Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam Memperoleh Gelar Sarjana
Sains (S.Si)**

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

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

SKRIPSI

**Oleh:
NISAUL ILMA
NIM. 17620002**

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

Pembimbing I



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

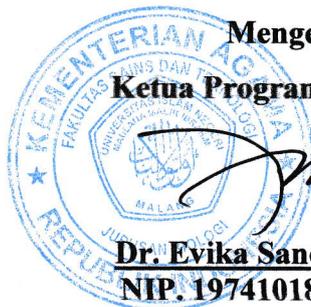
Pembimbing II



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

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi




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

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

SKRIPSI

**Oleh:
NISAUL ILMA
NIM. 17620002**

**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**



PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nisaul Ilma

NIM : 17620002

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilan 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 sebagai hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang,

Yang membuat pernyataan,



Nisaul Ilma
NIM. 17620002

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

Nisaul Ilma, Dwi Suheriyanto, Mujahidin Ahmad

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

ABSTRAK

Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang ada pada suatu lahan perkebunan dapat dipengaruhi oleh penerapan sistem pertanian. Pertanian anorganik lebih banyak mengaplikasikan pupuk dan pestisida kimia sehingga dapat berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah, selain itu dapat menurunkan keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah. Oleh karena itu saat ini beberapa petani telah beralih ke sistem pertanian semi organik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi genus serangga tanah, mengetahui indeks keanekaragaman, dominansi dan kesamaan serangga tanah, mengetahui faktor fisika-kimia tanah, dan mengetahui korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Penelitian ini menggunakan metode *hand sorted* (pengambilan serangga menggunakan tangan/sortir tangan) dengan tiga kali ulangan, yaitu pada kedalaman tanah 10 cm, 20 cm dan 30 cm. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan aplikasi past 4.03. Hasil dari penelitian ini ditemukan 14 genus serangga, dan jumlah serangga yang paling banyak ditemukan yaitu pada perkebunan semi organik sejumlah 667 individu sedangkan di perkebunan anorganik 192 individu. Faktor fisika kimia tanah juga berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga tanah.

Kata kunci: anorganik, *hand sorted*, semi organik

Diversity and Density of Soil Insects in Semi-Organic and Inorganic Citrus Plantations in Kasin Hamlet, Gondanglegi District, Malang Regency

Nisaul Ilma, Dwi Suheriyanto, Mujahidin Ahmad

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

ABSTRACT

The diversity and density of soil insects that exist in a plantation area can be affected by the application of agricultural systems. Inorganic agriculture applies more chemical fertilizers and pesticides so that it can affect the level of soil fertility and reduce the diversity and density of soil insects. Therefore, currently some farmers have switched to semi-organic farming systems. The aims of this study were to identify the genus of soil insects, to determine the index of diversity, dominance and similarity of soil insects, to determine the physico-chemical factors of the soil, and to determine the correlation between soil physico-chemical factors and the diversity of soil insects found in semi-organic and inorganic citrus plantations. Hamlet Kasin Village Throughout Gondanglegi District, Malang Regency. This study used the hand sorted method (picking insects by hand/hand sorting) with three replications, namely at a soil depth of 10 cm, 20 cm and 30 cm. The research data were analyzed using the past 4.03 application. The results of this study found 14 genera of insects, and the most number of insects found in semi-organic plantations were 667 individuals while in inorganic plantations 192 individuals. Soil physico-chemical factors also affect the diversity of soil insects.

Keywords: inorganic, *hand sorted*, semi organic

ملخص البحث

تنوع وكثافة حشرات التربة في مزارع الحمضيات شبه العضوية وغير العضوية في كاسين هاملت ، في

جميع أنحاء منطقة جوندانجليجي ، مقاطعة مالانج

المشرفة الاءول: نساءالعلماء, دوي سوهرينط, موجهاداحمد

الكلمات المفتاحية: غير عضوي ، مفرز يدويًا ، شبه عضوي

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

يمكن أن يتأثر تنوع حشرات التربة الموجودة في منطقة المزارع بتطبيق النظم الزراعية. تستخدم الزراعة غير العضوية المزيد من الأسمدة الكيماوية ومبيدات الآفات بحيث يمكن أن تؤثر على مستوى خصوبة التربة وتقليل تنوع الحشرات والحشرات في التربة. لذلك ، تحول بعض المزارعين حاليًا إلى أنظمة الزراعة شبه العضوية. تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على جنس حشرات التربة ، وتحديد مؤشر التنوع والسيطرة والتشابه بين حشرات التربة ، وتحديد العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة ، وتحديد الارتباط بين العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة. وتنوع حشرات التربة الموجودة في مزارع الحمضيات شبه العضوية وغير العضوية قرية هاملت كاسين في جميع أنحاء منطقة جوندانجليجي ، مالانج ريجنسي. استخدمت هذه الدراسة طريقة الفرز اليدوي (قطف الحشرات باليد / الفرز اليدوي) بثلاث مكررات وهي على عمق 10 سم و 20 سم و 30 سم. تم تحليل بيانات البحث باستخدام التطبيق 4.03 السابق. ووجدت نتائج هذه الدراسة 14 جنسًا من الحشرات ، وكان أكبر عدد من الحشرات الموجودة في المزارع شبه العضوية 667 فردًا بينما في المزارع غير العضوية 192 فردًا. تؤثر العوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة أيضًا على تنوع حشرات التربة.

KATA PENGANTAR



Segala puji bagi Allah SWT. atas limpahan rahmat, taufik serta hidayahnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW. Semoga kelak kita akan mendapatkan syafaat-Nya dihari kiamat, *amin ya rabbal ‘alamin*. Besar harapan penulis agar segala sesuatu yang tertulis dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembacanya.

Penulis menyadari bahwa terselesaikannya penulisan skripsi ini karena adanya bantuan moriil dan materiil dari berbagai pihak, tanpa mengurangi rasa hormat, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., 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. Dr. Dwi Suheriyanto M.P, selaku dosen pembimbing skripsi yang telah memberikan saran, masukan dan selalu sabar dalam membimbing sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
5. M. Mukhlis Fahrudin M.Si selaku dosen pembimbing skripsi bidang agama yang telah memberikan bimbingan, nasihat dan motivasi sehingga penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
6. Bapak Samsul Arifin dan Ibu Sukarti yang sangat banyak berperan dan memberikan do’a dan dukungan baik moriil maupun materiil demi kelancaran dan terselesaikannya penyusunan skripsi ini.
7. Sanak saudara, teman-teman satu tim skripsi dan teman seangkatan Wolves ’17 yang telah memberikan banyak dukungan.
8. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, terimakasih atas semua doa’a, bantuan dan dukungannya demi terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Jazakumullahu khoiron katsiro penulis ucapakan kepada semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini, semoga Allah SWT. senantiasa membalas semua amal baik mereka dan membrikan balasan yang setimpal *amin ya rabbal ‘alamin*.

Malang,

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ملخص البحث.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Serangga	9
2.1.1 Deskripsi Umum Serangga	9
2.1.2 Morfologi Serangga	11
2.1.2.1 Kepala	11
2.1.2.2 Dada (Toraks)	13
2.1.2.3 Abdomen	14
2.1.3 Klasifikasi Serangga	15
2.2 Manfaat dan Peranan Serangga.....	25
2.2.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia.....	19
2.2.2 Serangga yang Merugikan Bagi Manusia	28
2.3 Tanaman Jeruk Siam Pontianak (<i>Citrus</i> sp.).....	29
2.3.1 Morfologi Tanaman Jeruk Siam Pontianak.....	30
2.3.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk Siam Pontianak.....	31
2.3.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk	31
2.3.4 Organisme Pengganggu Tanaman Jeruk	32
2.4 Sistem Pertanian.....	33
2.4.1 Sistem Pertanian Semi Organik	33
2.4.2 Sistem Pertanian Anorganik.....	34
2.5 Teori Keanekaragaman	35
2.5.1 Keanekaragaman Jenis	35
2.5.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan (<i>C_s</i>) dari Sorensen	36

2.5.3 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')	37
2.5.4 Indeks Dominansi (C)	37
2.6 Teori Kepadatan	38
2.6.1 Kepadatan Jenis.....	38
2.6.2 Kepadatan Relatif.....	38
2.7 Persamaan Korelasi.....	39
2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian.....	40
2.8.1 Perkebunan Jeruk Semi Organik.....	40
2.8.2 Perkebunan Jeruk Anorganik	41
2.9 Integrasi Sains dengan Al-Qur'an.....	42
2.9.1 Serangga dalam Perspektif Islam	42

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian	44
3.2 Waktu dan Tempat	44
3.3 Alat dan Bahan	44
3.4 Objek Penelitian	45
3.5 Prosedur Penelitian	45
3.5.1 Observasi.....	45
3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	46
3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	47
3.5.4 Identifikasi Serangga Tanah.....	48
3.5.5 Analisis Tanah.....	48
3.5.5.1 Sifat Fisika Tanah	48
3.5.5.2 Sifat Kimia Tanah	49
3.6 Analisis Data	48
3.6.1 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	48
3.6.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s) dari Sorensen	50
3.6.3 Indeks Dominansi (C)	50
3.6.4 Kepadatan Jenis.....	51
3.6.5 Kepadatan Relatif.....	51
3.6.6 Analisis Korelasi	51

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Jenis Serangga Tanah yang terdapat di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	53
4.1.1 Genus Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	72
4.2 Indeks Keanekaragaman Serangga (H') pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	76
4.3 Kepadatan Genus dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	80
4.4 Nilai Rata-rata Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi	

Organik dan Anorganik.....	83
4.4.1 Nilai Rata-rata Serangga Tanah dengan Faktor Fisika di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	83
4.4.2 Nilai Rata-rata Serangga Tanah dengan Faktor Kimia di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	84
4.4.3 Korelasi Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	89
4.5 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang menurut Perspektif Islam	93
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	97
5.2 Saran.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel	
3.1 Hasil Pengamatan Serangga Tanah pada Lokasi ke-	48
3.2 Nilai Koefisien Korelasi	52
4.1 Jumlah Individu Serangga Tanah yang ditemukan pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	73
4.2 Persentase peranan serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang.....	75
4.3 Analisis Indeks Keanekaragaman dan Dominansi Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	77
4.4 Kepadatan genus (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	81
4.5 Nilai rata-rata faktor fisika tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	83
4.6 Nilai rata-rata faktor kimia tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang	85
4.7 Hasil analisis korelasi serangga tanah dengan faktor fisika-kimia	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar	
2.1 Morfologi Umum Serangga	13
2.2 Ordo Zoraptera	17
2.3 Ordo Orthoptera	18
2.4 Ordo Isoptera	18
2.5 Ordo Blattodea	19
2.6 Ordo Mantodea.....	20
2.7 Ordo Dermaptera.....	20
2.8 Ordo Thysanoptera.....	21
2.9 Ordo Hemiptera.....	22
2.10 Ordo Homoptera.....	23
2.11 Ordo Hemiptera.....	24
2.12 Ordo Hymenoptera.....	24
2.13 Ordo Diptera.....	25
2.14 Lokasi Pengamatan Perkebunan Jeruk Semi Organik	41
2.3 Lokasi Pengamatan Perkebunan Jeruk Semi Anorganik	42
3.1 Soil Sampler.....	45
3.2 Peta Lokasi Pengamatan	46
3.3 Rancangan Plot Sampel.....	47
4.1 Spesimen 1 Genus Labia.....	53
4.2 Spesimen 2 Genus Pycnocelus.....	55
4.3 Spesimen 3 Genus Coptotermes.....	56
4.4 Spesimen 4 Genus Pentatomidae	57
4.5 Spesimen 5 Genus Formica.....	59
4.6 Spesimen 6 Genus Solenopsis.....	60
4.7 Spesimen 7 Genus Aphaenogaster	62
4.8 Spesimen 8 Genus Tenebrio	63
4.9 Spesimen 9 Genus Oecophylla	64
4.10 Spesimen 10 Genus Brachyponera.....	65
4.11 Spesimen 11 Genus Odonthomacha.....	67
4.12 Spesimen 12 Genus Gnathamitermes.....	68
4.13 Spesimen 13 Genus Monomorium.....	69
4.14 Spesimen 14 Genus Anthelephila	71

DAFTAR LAMPIRAN

1. Jumlah Spesimen di Perkebunan Jeruk Semi Organik.....	107
2. Hasil Pengamatan Faktor Fisika Tanah.....	107
3. Hasil Pengamatan Faktor Kimia Tanah	108
4. Hasil Analisis Indeks Kesamaan Dua Lahan	108
5. Hasil Analisis Tanah	109
6. Korelasi Keanekaragaman Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah.....	110
7. Perkebunan Semi Organik.....	115
8. Perkebunan Anorganik.....	115
9. Pengukuran Faktor Fisika Tanah	115

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komoditas unggulan hortikultura yang ada di Kabupaten Malang salah satunya yaitu jeruk siam. Tanaman jeruk dapat tumbuh di berbagai daerah dengan spesifikasi yang berbeda-beda serta dipengaruhi oleh faktor iklim dan lingkungan (Darmansyah dkk., 2017). Jeruk merupakan jenis tanaman buah-buahan yang dipanen secara terus-menerus dalam satu musim. Jeruk siam menduduki peringkat ketiga sebagai produksi buah terbesar di Kabupaten Malang. Tanaman jeruk siam mengalami peningkatan produksi dari tahun 2015 sampai tahun 2019 yaitu sebanyak 21%. Produksi jeruk siam meningkat dari 664.000 kuintal menjadi 1.352.000 kuintal (BPS, 2019).

Peningkatan produktivitas jeruk dapat dilakukan dengan cara menerapkan sistem pertanian anorganik dengan mengaplikasikan pupuk kimia (anorganik) pada lahan perkebunan. Pupuk anorganik merupakan pupuk yang dihasilkan dari proses biologi, fisika, kimia dan dibuat oleh pabrik pembuat pupuk (Dewanto dkk., 2013). Pupuk kimia (anorganik) sering diaplikasikan dalam pertanian anorganik karena memiliki kemampuan kerja yang cepat, akan tetapi memberikan dampak buruk terhadap produktivitas tanah pada masa yang akan datang (Sulistyaningsih dan Catur, 2017).

Dampak dari pemakaian pupuk kimia yang diterapkan pada pertanian anorganik yaitu terjadinya pemadatan tanah, pengasaman tanah dan pengerasan tanah. Penggunaan pupuk kimia (anorganik) secara terus-menerus dan berlebihan

menyebabkan tanah menjadi masam, sehingga tidak dapat diserap oleh tanaman yang mengakibatkan terjadinya penurunan produktivitas tanaman. Proses pertumbuhan dan produksi tanaman yang mengalami penurunan juga disebabkan oleh kondisi pH rendah atau tinggi yang terdapat pada suatu perkebunan (Sulistyaningsih dan Catur, 2017).

Besarnya dampak yang ditimbulkan dari sistem pertanian anorganik menyebabkan sebagian masyarakat beralih ke sistem pertanian semi organik. Pengelolaan yang dilakukan dalam pertanian semi organik seperti penggunaan pestisida dan pupuk sebagian besar menggunakan bahan organik. Namun masih memadukan penggunaan pestisida dan pupuk anorganik buatan pabrik (Pratama dkk., 2018).

Sistem pertanian semi organik lebih baik dibandingkan dengan sistem pertanian anorganik. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran kadar C dan N-total, P, K, pH tanah, kepadatan partikel, permeabilitas, *bulk density* (kepadatan tanah) dan porositas tanah (Sukristiyonubowo, 2018). Hasil pendapatan pada penerapan sistem pertanian semi organik lebih besar dibandingkan dengan sistem pertanian anorganik (Lestari dkk., 2019). Penerapan sistem pertanian semi organik dan anorganik akan berpengaruh terhadap jumlah keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang terdapat pada suatu areal perkebunan dan berpengaruh terhadap tingkat kesuburan tanah.

Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang terdapat pada suatu ekosistem berbeda dengan yang ada di ekosistem yang lain. Keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu zat kimia dalam tanah, pH tanah, kandungan air tanah, iklim dan cahaya matahari.

Menurut Odum (1996) menjelaskan bahwa kepadatan cenderung akan rendah dalam ekosistem yang secara fisika terkendali yaitu yang memiliki faktor pembatas fisika seperti suhu tanah, dan kelembapan tanah yang kuat serta pembatas kimia seperti derajat keasaman tanah (pH), jenis tanah, kandungan bahan organik (C-organik) dan kandungan N. Sebaliknya kepadatan akan meningkat dalam ekosistem yang memiliki faktor fisika kimia yang diatur secara alami.

Penurunan tingkat kepadatan serangga tanah sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Serangga yang berada pada ekosistem tidak stabil menyebabkan jumlahnya berkurang dan berkurang pula manfaat yang diberikan terhadap suatu ekosistem sehingga akan berdampak terhadap suatu ekosistem (Syaufina dan Buliyarningsih, 2007).

Kesuburan tanah telah dijelaskan dalam Q.S. Al-A'raf [7]: 58 yang berbunyi:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ
نُصِرْفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ٥٨

Artinya: “Tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur seizin Tuhannya; dan 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'raf [7]: 58)

Menurut Al-Qurtubi (2007) ayat بِإِذْنِ رَبِّهِ يَخْرُجُ الطَّيِّبُ وَالْبَلَدُ menjelaskan bahwa tanaman akan tumbuh dengan baik apabila kondisi tanahnya subur. Tanah yang subur diibaratkan oleh Allah subhanahu wata'ala sebagai orang yang cerdas. Tanah yang subur tidak mengandung banyak kerikil dan bebatuan sehingga kandungan unsur hara yang terdapat di dalam tanah dapat diserap dengan baik oleh tanaman. Tanah yang subur dapat memberikan dampak positif bagi keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah sehingga jumlahnya akan semakin melimpah dan dapat bermanfaat dalam kehidupan.

Menurut Al-Qurtubi (2007) ayat *إِلَّا يَخْرُجُ إِلَّا خَيْبًا وَأَلْدَىٰ* maknanya adalah tanah yang tidak subur menyebabkan tumbuhan tidak dapat tumbuh dengan sempurna. Tanah yang tidak subur dipenuhi oleh kerikil dan bebatuan sehingga tanaman akan sulit menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah. Allah subhanahu wata'ala mengibaratkan tanah yang tidak subur sebagai orang bodoh sehingga tidak bisa mendatangkan manfaat bagi lingkungan di sekitarnya. Ayat tersebut sebagai petunjuk agar umat Islam senantiasa bersyukur atas segala nikmat yang telah diberikan oleh Allah Subhanahu wata'ala dan sebagai bentuk kekuasaan Allah Subhanahu wata'ala.

Penerapan sistem pertanian semi organik dan anorganik akan berpengaruh terhadap kondisi lingkungan termasuk keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah. Keseimbangan suatu ekosistem dapat dilihat berdasarkan keberadaan serangga tanah. Proses aliran energi pada suatu ekosistem dapat terjadi karena adanya komponen serangga tanah. Hal ini disebabkan kelompok serangga tanah dapat menghancurkan materi tumbuhan dan binatang yang telah mati dan mengubahnya menjadi bahan organik besar untuk selanjutnya diuraikan menjadi energi (Haneda dan Betti, 2012).

Serangga tanah memiliki peran diantaranya yaitu sebagai indikator kesuburan tanah. Selain itu serangga juga berperan sebagai perombak bahan organik. Hasil perombakan bahan organik berupa humus yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pada tanaman (Hasyimuddin dkk., 2017). Salah satu hewan tanah yang berperan dalam mendaur ulang bahan organik tanah adalah Collembola. Peran dari Collembola diantaranya yaitu dapat menjaga keberadaan tanah sehingga bahan

organik dapat tersedia untuk menjaga kesuburan tanah. Kehadiran Collembola di dalam tanah dapat dipengaruhi oleh cuaca, tanah dan tumbuhan yang hidup di atasnya (Laeni dkk., 2018).

Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Widiansyah pada tahun 2019 yang berlokasi di perkebunan jeruk Desa Poncokusumo Kecamatan Poncokusumo dan Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. Jumlah genus serangga yang ditemukan sebanyak 18 genus dan 1775 individu. *Aphaenogaster* merupakan genus serangga yang paling banyak ditemukan sebanyak 174 individu. Kelimpahan makanan dan kondisi lingkungan berpengaruh terhadap banyaknya genus *Aphaenogaster*. Jumlah genus serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk Desa Selorejo sebanyak 22 genus dan 1552 individu. *Hypogastura* merupakan genus yang paling banyak ditemukan sejumlah 168 individu. Banyaknya makanan yang tersedia berpengaruh terhadap kehadiran genus *Hypogastura*.

Perkebunan jeruk semi organik dan anorganik yang berlokasi di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang belum pernah dilakukan penelitian terkait dengan keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah. Berdasarkan latar belakang yang telah disampaikan diatas, maka diangkatlah penelitian yang berjudul **“Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang”**.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Genus serangga apa saja yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ?
2. Berapa indeks keanekaragaman, dominansi dan kesamaan serangga tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ?
3. Berapa nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ?
4. Berapa nilai faktor fisika-kimia tanah yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ?
5. Bagaimana korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang ?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengidentifikasi genus serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

2. Untuk mengetahui indeks keanekaragaman, dominansi dan kesamaan serangga tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang
3. Untuk mengetahui nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang
4. Untuk mengetahui nilai faktor fisika-kimia tanah yang ada di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang
5. Untuk mengetahui korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi kepada petani tentang keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang
2. Memberikan pemahaman kepada petani tentang kondisi kesuburan lahan perkebunan jeruk yang dinilai dari jumlah keanekaragaman serangga tanah
3. Mendapatkan data penelitian yang dapat digunakan untuk mengetahui keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang ada di perkebunan jeruk

semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel dilakukan pada dua lokasi yaitu di perkebunan jeruk siam yang menerapkan sistem pertanian semi organik dan anorganik di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang
2. Penelitian ini hanya terbatas pada keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah yang terperangkap di *soil sampler* ukuran (25x25x30) cm dengan kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm.
3. Penelitian ini dilaksanakan hanya pada bulan Mei 2021
4. Faktor fisika-kimia yang diamati diantaranya adalah Kalium, N-total, Fosfor, bahan organik, C-organik, pH tanah, suhu dan kelembapan.
5. Identifikasi serangga hanya dilakukan sampai pada tingkat genus menggunakan buku kunci identifikasi Borror *et al.* (1996), Suin (2012), *BugGuide.net* (2021).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Serangga

Serangga adalah kelompok hewan dengan jumlah spesies terbesar dan memiliki fungsi dalam bidang perkebunan diantaranya yaitu sebagai vektor penyakit, penyerbuk, hama tanaman pertanian dan ternak, predator, penyerbuk, dekomposer dan parasitoid (Trisyono, 2019). Tersedianya makanan yang ada di alam akan berpengaruh terhadap keberadaan serangga (Alrazik dkk., 2017). Serangga merupakan salah satu keanekaragaman yang dapat dibanggakan di Indonesia dengan jumlah spesiesnya sebanyak 250.000 jenis (Bappenas, 1993). Keanekaragaman jenis serangga yang ada di muka bumi berkisar antara 30-80 juta spesies dan meliputi 50% dari jumlah keanekaragaman spesies yang ada di muka bumi (Fakhrah, 2016).

2.1.1 Deskripsi Umum Serangga Tanah

Serangga diklasifikasikan sebagai anggota kingdom animalia, dan termasuk dalam filum arthropoda. Artropoda berasal dari bahasa Latin arthros, yang berarti sendi, dan poda, yang berarti kaki, dan oleh karena itu, sehingga dapat diartikan sebagai hewan dengan anggota badan yang disatukan. Istilah “serangga” atau “hexapod” berasal dari bahasa latin hexa yang berarti enam dan poda yang berarti kaki. Serangga tanah adalah serangga yang keberlangsungan hidupnya berada di tanah, baik yang ada di dalam maupun yang ada di permukaan tanah. (Busnia, 2006)

Keanekaragaman serangga dapat dilihat berdasarkan ukuran tubuh, bentuk tubuh, jumlah sayap, jumlah kaki dan perilaku. Adanya rangka luar (eksoskeleton) yang dimiliki oleh serangga menyebabkan serangga dapat bertahan hidup. Kulit

luar serangga berperan untuk menunjang tubuh serangga. Serangga memiliki ukuran yang relatif kecil sehingga kebutuhan makanannya akan selalu tercukupi meskipun dalam jumlah yang sedikit, dan lebih mudah untuk menghadapi musuh. Kemampuan untuk beradaptasi dengan ekosistem mengakibatkan beberapa jenis serangga dapat berperan sebagai hama pada tanaman, sehingga dapat menimbulkan sifat resisten terhadap insektisida (Fakhrah, 2016).

Serangga dapat bersifat herbivor dengan cara memakan serasah tanaman yang telah mati dan memakan bagian tanaman yang terdapat di atas akar. Serangga tanah merupakan organisme heterotrof yaitu makhluk hidup yang tidak dapat menghasilkan makanan sendiri sehingga demi keberlangsungan hidupnya organisme tersebut memakan makhluk hidup yang lain. Ketersediaan energi dan sumber makanan dapat berpengaruh terhadap kehadiran serangga tanah pada suatu habitat. Serangga tanah mampu mengurai/mendekomposisi materi organik yang ada di dalam tanah sehingga prosesnya dapat berjalan lebih cepat karena adanya bantuan dari serangga tanah (Anwar dan Cinta, 2013).

Habitat dapat berpengaruh terhadap keberadaan serangga tanah. Kepadatan populasi dan keberadaan serangga tanah dipengaruhi oleh kondisi yang ada pada suatu daerah. Keberadaan populasi serangga juga dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik. Faktor abiotik (faktor fisik dan kimia) diantaranya yaitu, faktor fisik (suhu, kadar air, porositas dan tekstur tanah sedangkan faktor kimia (salinitas, pH, kadar organik tanah, dan unsur-unsur mineral tanah). Struktur komunitas serangga tanah yang terdapat pada suatu habitat juga akan dipengaruhi oleh faktor abiotik. Sedangkan faktor biotik diantaranya yaitu tumbuh-tumbuhan dan golongan hewan lainnya. Pada suatu komunitas juga akan terjadi interaksi antar organisme

diantaranya yaitu predasi, kompetisi, mutualisme, parasitisme, amensalisme, neutralisme dan komensalisme (Hariyanto dkk., 2008).

Serangga tanah dapat digolongkan menjadi tiga berdasarkan habitatnya, yaitu 1) epigeon merupakan serangga tanah yang hidup di permukaan tanah pada lapisan tumbuh-tumbuhan. 2) hemieudafon merupakan serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. 3) eudafon merupakan serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral tanah (Anwar dan Cinta, 2013).

Serangga tanah dapat digolongkan menjadi lima berdasarkan makanannya diantaranya: 1) herbivora/fitofagus yaitu serangga tanah yang memakan bagian tumbuhan (kayu, akar dan daun), contohnya adalah Orthoptera. 2) Omnivora yaitu serangga tanah yang memakan hewan dan tumbuhan, contohnya adalah Demaptera dan Orthoptera. 3) Karnivora yaitu serangga tanah yang memakan serangga tanah lainnya (predator), contohnya adalah Hymenoptera dan Coleoptera. 4) Detrivora/Saprofag yaitu serangga tanah yang memakan benda mati yang telah membusuk, contohnya adalah Collembola, Thysanura dan Diplura. 5) Mycrophytic yaitu serangga yang memakan hifa jamur dan spora, contohnya adalah Diptera, Coleoptera dan Hymenoptera (Kramadibrata, 1995).

2.1.2 Morfologi Serangga

2.1.2.1 Kepala

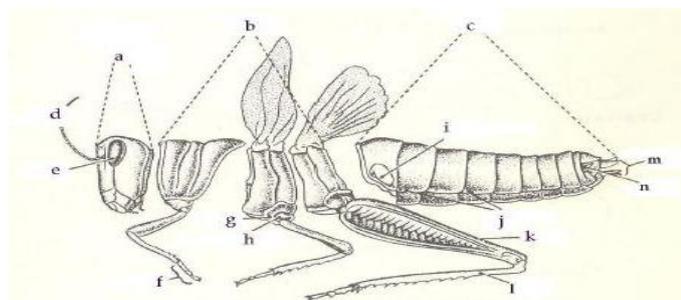
Kepala merupakan bagian pertama yang terdapat pada tubuh serangga. Segmen yang ada di kepala serangga berkisar antara empat sampai tujuh. Kepala serangga terdiri atas beberapa segmen tubuh yang berfungsi untuk menerima rangsangan, mengolah informasi yang ada di otak dan mengumpulkan makanan. Bagian kepala serangga terdiri atas antena, mata dan mulut (Gambar 2.1) (Borror *et al.* 1996).

Antena serangga terletak di bagian kepala dan berada dibawah atau diantara mata majemuk (Gambar 2.1). Antena yang ada pada bagian kepala serangga berfungsi untuk menanggapi rangsangan yang ada di sekitar, selain itu juga memiliki fungsi utama sebagai organ pendengar, perasa, pengecap dan pembau (Suheriyanto, 2008). Antena yang ada pada bagian kepala serangga memiliki bentuk yang berbeda-beda diantaranya yaitu: 1) Setaseus, bentuknya seperti duri, dapat ditemukan pada peloncat daun dan capung, 2) Filiform, bentuknya seperti benang, bentuk ruasnya hampir sama dan silindris, dapat ditemukan pada kumbang harimau dan kumbang tanah, 3) Moniform, bentuknya seperti merjan yang diuntai, memiliki ukuran ruas yang sama dan bentuknya bulat, 4) Serrata, bentuknya seperti gergaji menyerupai segitiga, dapat ditemukan pada kumbang loncat balik, 5) Pektinat, bentuknya menyerupai sisir, panjang dan langsing dan ruas-ruasnya memiliki juluran lateral, 6) Klavat, bentuknya seperti gada, semakin ke atas bentuk ruasnya semakin besar, dapat ditemukan pada kumbang hitam, 7) Genikulat, bentuknya siku-siku, ruas pertama panjang sedangkan ruas selanjutnya memiliki bentuk yang kecil dan membelok dari arah sudut yang pertama, dapat ditemukan pada semut calsid dan kumbang rusa, 8) Plumosa, bentuknya menyerupai bulu, ruasnya bergerombol dan terdapat rambut-rambut panjang, dapat ditemukan pada nyamuk jantan 9) *Aristat*, bentuknya biasanya membesar pada bagian akhir antena dan memiliki bulu dorsal yang banyak, dapat ditemukan pada lalat syrphid dan lalat rumah, 10) Stilat, bentuknya pada antena bagian akhir memiliki juluran yang menyerupai stili, dapat ditemukan pada lalat penyelinap dan lalat perompak (Borror *et al.* 1996).

Mata serangga dibagi menjadi mata tunggal dan mata majemuk, mata ini berfungsi sebagai organ penglihatan. Mata majemuk (mata faset) terdapat pada

serangga dewasa dan terdiri atas ommatidia yang jumlahnya mencapai ribuan. Bayangan yang dihasilkan dari mata majemuk (mata faset) tersebut adalah bayangan mozaik. Berbeda dengan mata tunggal yang berfungsi untuk membedakan intensitas cahaya dan tidak membentuk bayangan (Borror *et al.* 1996).

Mulut serangga terdiri atas beberapa bagian diantaranya yaitu: 1) Mandibula (rahang), bagian ini berguna untuk menyobek makanan/suatu objek, letaknya di belakang labrium dan mengalami sklerotisasi yang kuat, 2) Maksila, bagian ini terletak di belakang mandibula, fungsinya yaitu untuk menghancurkan makanan, 3) Labium, bagian ini terletak di belakang maksila, terdiri atas bagian pramentum, mentum dan submentum, 4) Labrum, disebut juga dengan bibir atas, letaknya dibawah klipeus di sisi anterior kepala dan pada bagian mulut lain (Suheriyanto, 2008).



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

2.1.2.2 Dada (Toraks)

Toraks yang ada pada tubuh serangga terbagi menjadi tiga segmen, masing-masing segmen tersebut memiliki satu pasang kaki, sehingga serangga juga disebut

dengan hewan heksapoda karena memiliki kaki yang berjumlah enam. Toraks memiliki tiga ruas dan terdapat sepasang tungkai pada setiap ruas apabila terdapat sayap pada tubuh serangga maka sayap tersebut terletak di tungkai bagian kedua dan ketiga. Sayap tersebut memiliki jumlah sepasang (Suheriyanto, 2008).

Tungkai pada tubuh serangga memiliki bentuk yang bervariasi sesuai dengan fungsinya, diantaranya yaitu untuk berjalan (Formicidae, semut), menggali (Gryllidae, jangkrik), menangkap (Mantidae, walang sembah) dan sebagainya. Tungkai yang ada pada tubuh serangga terdiri dari enam ruas dan bersklerotisasi, diantaranya yaitu: 1) Koksa, ruas dasar, 2) Trokanter, ruas yang terletak dibawah koksa 3) Femur, bagian tungkai yang pertama dan berukuran panjang, 4) Tibia, ruas dibawah femur dan berukuran panjang, 5) Tarsus, ruas-ruas kecil yang letaknya dibelakang tibia, 6) Pretarsus, merupakan bagian dari kuku-kuku atau mirip dengan seta yang terletak di ujung tarsus.

Serangga memiliki sayap yang tumbuh dari dinding tubuh dan letaknya dibagian dorso-lateral diantara nota dan pleura. Sayap serangga berjumlah sepasang dan letaknya di bagian ruas metatoraks dan mesotoraks. Sayap serangga memiliki pola tertentu dan adanya pola ini akan memudahkan dalam melakukan proses identifikasi. Sayap serangga memiliki rangka dengan struktur berongga dan merupakan tempat berkumpulnya banyak syaraf, hemolimf dan trakea (Borror *et al.*, 1996).

2.1.2.3 Abdomen

Serangga memiliki 11 ruas abdomen. Fungsi dari abdomen yaitu untuk reproduksi, ekskretori dan menampung sistem pencernaan (Borror *et al.*, 1996). Bagian anatomi serangga memiliki ciri terdapat saluran pernapasan, sistem

peredaran darah terbuka dan saluran pencernaan yang memiliki tiga bagian (Suheriyanto, 2008). Spirakel terdapat pada bagian tubuh serangga dewasa yang terletak di dekat membran pleural disetiap segmen di kedua sisi abdomen. Bagian yang menghubungkan sistem respirasi dengan bagian luar tubuh serangga secara terbuka disebut dengan spirakel. Anus terletak pada bagian ujung abdomen dan merupakan saluran pembuangan dari sisa-sisa pencernaan. Serangga betina memiliki ovipositor yang terletak pada segmen abdomen ke delapan dan sembilan dan termasuk organ yang berfungsi untuk meletakkan telur (Mayer, 2003).

2.1.3 Klasifikasi Serangga

Serangga merupakan hewan dari filum Arthropoda. Arthropoda merupakan hewan yang memiliki kaki beruas-ruas (Borror *et al.*, 1996). Filum Arthropoda dibagi menjadi tiga subfilum (Mayer, 2003), yaitu:

a. Sub filum Trilobita

Arthropoda yang hidup di laut merupakan sub filum dari Trilobita. Sub filum Trilobita ini sudah ada sejak 245 juta tahun yang lalu. Anggota dari sub filum Trilobita lebih banyak ditemukan dalam bentuk fosil sehingga hanya sedikit yang telah diketahui jenisnya.

b. Sub filum Chelicerata

Hewan predator merupakan anggota dari sub filum Chelicerata. Ciri dari sub filum Chelicerata yaitu memiliki selicerae dan terdapat kelenjar racun. Kepiting, tungau, kala jengking dan laba-laba merupakan anggota dari sub filum Chelicerata.

c. Sub filum Mandibulata

Sub filum Mandibulata dicirikan dengan maksila dan mandibel yang terdapat pada bagian mulut. Insekta, crustacea dan myriapoda merupakan anggota dari sub

filum Mandibulata. Crustacea merupakan salah satu kelompok dari sub filum Mandibulata yang hidup di laut dan semua populasinya tersebar di lautan. Centipedes dan Milipedes merupakan anggota dari kelas Myriapoda.

Serangga memiliki kaki yang berjumlah enam sehingga disebut dengan hewan heksapoda. Ciri lain dari serangga diantaranya yaitu: bernapas dengan spirakel, insang dan trakea; memiliki sayap yang berjumlah 1-2 pasang; bentuk tubuh simetri bilateral; sistem ekskresi menggunakan buluh malpigi; tubuhnya dibagi menjadi tiga bagian (kepala, toraks dan abdomen); memiliki sistem peredaran darah yang terbuka; sungut berjumlah sepasang dan memiliki eksoskeleton (rangka luar). Serangga termasuk dalam kelas Insekta karena memiliki segmentasi atau potongan pada bagian tubuhnya.

Serangga terdiri atas beberapa kelompok, diantaranya yaitu: Diplura, Thysanura, Protura, Archeognatha dan Collembola merupakan golongan serangga primitif. Jenis serangga tersebut tidak memiliki sayap (Apterygota) hingga berumur dewasa dan tidak bermetamorfosis (ametabolous development) sehingga bentuk antara serangga muda dan serangga dewasa memiliki persamaan. Serangga yang mengalami metamorfosis tidak lengkap (hemimetabolus development) diantaranya yaitu Ephemoptera dan Odonata. Sayap dari serangga tersebut akan tumbuh saat mulai berumur dewasa (eksopterigota) namun sayapnya tidak bisa dilipat dalam bentuk yang sejajar (paleoptera). Lawan dari paleoptera yakni neoptera, merupakan golongan serangga yang memiliki sayap dapat dilipat dalam bentuk sejajar. Contoh dari serangga neoptera yaitu Embioptera dan Plecoptera. Kelompok serangga Embioptera dan Plecoptera dibagi menjadi tiga pada awal zaman karbon diantaranya yaitu Meyer (2003):

a. Orthoperiod

Ordo Orthoperiod memiliki ciri tidak adanya spesialisasi pada bagian mulut.

Serangga yang tergolong dalam kelompok *Orthoptera* adalah:

1. Zoraptera

Ordo Zoraptera memiliki ciri-ciri tubuh berukuran kecil, tubuhnya mirip seperti rayap (Gambar 2.2). Ordo Zoraptera termasuk serangga dimorfik, dalam satu spesies sebagian serangga dewasa memiliki sayap dan yang lainnya tidak memiliki sayap. Serangga yang memiliki sayap tidak memiliki mata, ocelli dan memiliki sedikit pigmen. Serangga ini memakan jamur dengan panjang badan 3 mm dan panjang sayap 7 mm. Serangga ini dapat ditemukan dibawah kulit kayu, humus dan kayu yang lapuk (Jumar, 2000).



Gambar 2.2 Ordo Zoraptera (BugGuide.Net, 2021).

2. Orthoptera

Ordo Orthoptera memiliki karakteristik yaitu tipe sungut filiform, tipe mulut pengunyah, memiliki tungkai panjang dan terdapat satu hingga lima segmen pada bagian tarsus, tungkai depan diadaptasi untuk menggali atau memegang makanan sedangkan tungkai belakang berukuran lebih besar karena diadaptasi untuk melompat (Gambar 2.3). Ciri utama yang dimiliki ordo Orthoptera yaitu ukuran

sayap belakang lebih pendek dari sayap depan, memiliki antena yang beruas lebih dari 12, femur membesar yang berfungsi untuk melompat dan ukuran tubuh lebih dari 5 mm (Barnard, 2011).



Gambar 2.3 Ordo Orthoptera (BugGuide.Net, 2021).

3. Isoptera

Ordo Isoptera berasal dari kata *iso* yang berarti sama dan *ptera* yang berarti sayap. Rayap merupakan serangga sosial dengan beberapa golongan yang reproduktif, pekerja dan serdadu. Ordo Isoptera memiliki ciri-ciri yaitu terdapat sepasang sayap namun ada juga yang tidak bersayap, memiliki sayap depan dan belakang yang berukuran simetris. Antena berbentuk seperti benang dan berukuran pendek (Gambar 2.4). Tipe mulut penggigit dan pengunyah. habitat umumnya berkoloni bersarang di bawah atau di atas tanah (Jumar, 2000).



Gambar 2.4 Ordo Isoptera (BugGuide.Net, 2021).

4. Blattodea

Ordo Blattodea merupakan kelompok serangga kecoa dengan ciri-ciri tubuh berukuran kecil hingga besar, berbentuk pipih, mata majemuk berkembang dengan baik (kecuali pada penghuni gua), tubuh berwarna coklat kehitaman, memiliki dua antena panjang dan terdapat duri-duri kecil pada bagian kaki (Gambar 2.5) (Barnard, 2011).



Gambar 2.5 Ordo Blattodea (BugGuide.Net, 2021).

5. Mantodea

Belalang sembah merupakan serangga yang termasuk dalam ordo Mantodea. Ciri-ciri ordo Mantodea diantaranya yaitu tubuh dibedakan atas kepala, dada dan perut (Gambar 2.6). Kaki berjumlah tiga pasang dan terletak dibagian dada. Memiliki dua pasang sayap dibagian dada. Antena berjumlah satu pasang. Mata dibedakan menjadi mata sederhana dan mata majemuk. Mulut dibedakan tipe menggigit, mengunyah, menusuk, mengisap atau kombinasi diantaranya. Bernafas dengan trakea yang langsung berhubungan dengan jaringan tubuh (Suhardi, 2007).



Gambar 2.6 Ordo Mantodea (BugGuide.Net, 2021).

6. Dermaptera (Serangga Ekor Capit)

Dermaptera berasal dari kata *Derma* yang berarti kulit dan *ptera* yang berarti sayap. Ciri utama ordo Dermaptera yaitu adanya cerci yang tak bersegmen berbentuk seperti penjepit dan berukuran besar, memiliki sayap ada yang berukuran pendek dan ada yang panjang menutupi sebagian perut (Gambar 2.7). Ukuran tubuhnya antara 5 mm-35 mm. Tipe mulut pengunyah, tipe sungut filiform, sepasang mata utama yang berkembang dengan baik, tungkainya panjang dan bersegmen tiga pada tarsinya, sayap depan mengalami penebalan, sayap belakang saat tidak digunakan untuk terbang maka akan melipat memanjang seperti kipas (Barnard, 2011).



Gambar 2.7 Ordo Dermaptera (BugGuide.Net, 2021).

b. Hemipteroid

Ordo Hemipteroid memiliki ciri adanya spesialisasi pada bagian mulut yang berguna untuk menghisap/menusuk. Ordo Hemipteroid banyak yang berperan sebagai pemakan tumbuhan namun juga ada yang berperan sebagai parasit dan predator. Contoh dari ordo Hemipteroid adalah sebagai berikut:

1. Thysanoptera – thrips

Thysanoptera berasal dari kata *Thysanos* artinya rumbai dan *pteron* yang berarti sayap. Ordo Thysanoptera memiliki ciri-ciri tubuh berukuran kecil dan ramping. Memiliki sayap yang berjumlah dua pasang dengan bentuk memanjang, sempit dan pada bagian tepinya terdapat rambut-rambut halus berumbai (Gambar 2.8). Perkembangan serangga Thysanoptera adalah *paurometabola* (telur - nimfa - imago). Tipe mulut nimfa dan imago bersifat menusuk-mengisap. Mata majemuk berukuran besar. Ciri utama dari ordo Thysanoptera yaitu adanya sayap yang berbentuk panjang menyempit berumbai-rumbai dengan rambut panjang (Barnard, 2011).



Gambar 2.8 Ordo Thysanoptera (BugGuide.Net, 2021).

2. Hemiptera

Ordo Hemiptera memiliki bentuk tubuh pipih, ada yang berukuran kecil dan ada yang berukuran besar. Hemiptera memiliki ukuran mata yang besar, sungut terdiri atas empat sampai lima segmen dan ukurannya lebih panjang dari kepala, tipe mulut penusuk-penghisap, memiliki paruh yang muncul dibagian anterior kepala. Ciri utama yang dimiliki Ordo Hemiptera yaitu memiliki antena yang lebih panjang dari kepala dan ada juga yang pendek. Sebagian besar ordo Hemiptera memiliki sayap depan yang menebal dan terlapisi oleh selaput yang tipis (Gambar 2.9). Sayap belakang memiliki ukuran yang lebih pendek dari sayap depan dan seluruh sayap belakang terlapisi selaput tipis, saat sayap dalam keadaan istirahat maka sayap akan terletak sejajar di atas abdomen dengan ujung-ujung yang berselaput tipis saling tumpang tindih (Barnard, 2011).



Gambar 2.9 Ordo Hemiptera (Barnard, 2011).

3. Sub ordo Homoptera

Homoptera berasal dari kata *homo* yang berarti seperti atau seragam dan *ptera* yang berarti sayap. Ordo homoptera memiliki ciri utama yaitu memiliki dua pasang sayap, sayap depan memiliki kesamaan seperti selaput atau sedikit menebal, sedangkan sayap belakang seperti membran. Tipe mulut pengisap dan abdomen

berbentuk panjang ramping dengan ukuran kurang dari 5 mm (Gambar 2.10). Homoptera sebagian besar merupakan serangga hama yang memakan tumbuhan (Jumar, 2000).



Gambar 2.10 Ordo Homoptera (Barnard, 2011).

c. Endopterygota

Serangga yang bermetamorfosis secara sempurna (holometabolous development) termasuk dalam ordo Endopterygota. Daur hidup serangga terbagi menjadi empat tahapan (telur – larva – pupa – dewasa). Bentuk larva dan dewasa memiliki perbedaan yang menonjol, pada satu pupa akan berkembang sayap dan struktur lainnya dari tubuh serangga.

Endopterygota memiliki peranan sebagai parasit, pengurai, predator dan herbivor dalam suatu ekosistem. Endopterygota dibagi menjadi sembilan ordo diantaranya yaitu:

1. Coleoptera – kumbang

Coleoptera memiliki karakteristik mulut dengan tipe pengunyah, memiliki antena majemuk yang besar. Ciri utamanya yaitu memiliki sayap depan yang mengalami penebalan yang disebut dengan *elytra* yang membentuk garis tipis ditengah saat terlipat. Sayap belakang berupa sayap bermembran yang digunakan untuk terbang, namun jika tidak digunakan untuk terbang sayap ini akan terlipat

dibawah *elytra*. Antena berjumlah kurang lebih 11 ruas. Tubuh Coleoptera memiliki panjang 0,25-150 mm dan seluruhnya mengeras dan kuat (Gambar 2.11) (Barnard, 2011).



Gambar 2.11 Ordo Hemiptera (Barnard, 2011).

2. Hymenoptera – lebah dan semut

Ordo Hymenoptera berasal dari kata *hymeno* yang berarti selaput dan *ptera* yang berarti sayap. Ordo hymenoptera memiliki dua pasang sayap yang mirip selaput. Ordo ini memiliki karakteristik yaitu tipe sungut filiform, tipe mulut pengunyah, memiliki mata majemuk yang besar. Tungkai panjang dengan lima segmen pada tarsi dan tidak memiliki cerci. Ciri utama dari ordo hymenoptera adalah sayapnya yang panjang dan sempit dengan vena-vena sayap yang menyatu, sayap belakang lebih kecil dari sayap depan (Gambar 2.12) (Jumar, 2000).



Gambar 2.12 Ordo Hymenoptera (BugGuide.Net, 2021).

4. Diptera – lalat rumah

Diptera berasal dari kata *Di* yang artinya dua dan *ptera* yang artinya sayap. Diptera memiliki ukuran tubuh kecil hingga sedang. Ciri utamanya yaitu memiliki sayap yang berjumlah sepasang, yaitu sayap depan dan sayap belakang mereduksi menjadi *halter* yang berfungsi sebagai alat keseimbangan. Tipe mulutnya ada yang penjilat, penusuk dan penghisap. Antena berukuran pendek dan mata majemuk berukuran besar (Gambar 2.13) (Jumar, 2000).



Gambar 2.13 Ordo Diptera (BugGuide.Net, 2021).

2.2 Manfaat dan Peranan Serangga

2.2.1 Serangga yang Menguntungkan Bagi Manusia

Serangga memiliki peran positif dalam kehidupan diantaranya yaitu sebagai pengurai atau dekomposer, bioindikator lingkungan, penyerbuk atau pollinator, parasitoid (musuh alami) atau predator, bermanfaat dalam bidang kesehatan dan menghasilkan bahan-bahan yang berguna bagi kehidupan. Peran positif serangga adalah sebagai berikut (Meilin dan Nasamsir, 2016):

1. Serangga Berperan sebagai Pollinator

Serangga yang berperan sebagai pollinator diantaranya yaitu kupu-kupu dan lebah. Lebah merupakan serangga yang membantu dalam proses penyerbukan bunga dan tidak menimbulkan kerugian bagi tanaman. Dibandingkan dengan angin dan serangga yang lainnya, lebah memiliki peran penting dalam proses penyerbukan. Para peneliti menjelaskan bahwa lebah yang diletakkan disekitar areal pertanaman bunga akan berpengaruh terhadap kenaikan hasil produksi. Salah satu organ yang dimiliki oleh lebah adalah proboscis yang digunakan untuk mengambil nektar yang memiliki bentuk seperti belalai gajah. Kelebihan yang dimiliki oleh proboscis yaitu mampu mengisap cairan nektar pada bunga. Lebah dapat mengumpulkan nektar dan polen mulai pagi hari hingga sore hari. Lebah madu membutuhkan polen sebagai sumber lemak dan protein.

2. Serangga Berperan sebagai Pengurai atau Dekomposer

Serangga memiliki peran sebagai pengurai atau dekomposer, dengan cara memakan makanan yang sudah tua sehingga unsur hara yang terdapat pada tanah bisa kembali dan menyebabkan tanah menjadi subur. Salah satu contoh dari dekomposer yaitu rayap. Rayap merupakan organisme pemakan bahan organik (kayu), namun seiring dengan perkembangan waktu habitat rayap menjadi berubah karena perbuatan tangan manusia sehingga rayap tergolong serangga hama yang bersifat merugikan. Dampak negatif dari kehadiran rayap salah satu contohnya yaitu rayap menjadi hama pada tanaman karet, bagian pohon karet yang biasanya diserang oleh rayap adalah akar dan batang sehingga menyebabkan luka pada akar dan batang. Akibat dari luka tersebut jaringan yang terdapat pada pohon karet menjadi rusak. Namun kehadiran rayap juga menimbulkan dampak positif diantaranya yaitu dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan tanah.

3. Serangga Berperan sebagai Predator dan Parasitoid

Serangga yang berperan sebagai predator dan parasitoid hidup dengan cara memakan serangga lain baik memakan seluruh organ tubuh serangga maupun memakan sebagian organ tubuh serangga. Predator dan parasitoid dibedakan berdasarkan cara memakan serangga lain dan cara hidupnya. Predator memiliki ciri-ciri ukuran tubuh lebih besar dan kuat dibandingkan dengan mangsanya. Peran dari predator dan parasit di antaranya yaitu sebagai agen pengendali hayati dalam suatu ekosistem. Salah satu contoh dari predator yaitu semut selain itu semut juga memakan bahan organik yang ada di tanah.

4. Serangga Berperan sebagai Bioindikator Lingkungan

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

5. Serangga Berperan sebagai Penghasil Bahan-bahan yang Berguna Bagi Manusia

Lebah madu merupakan salah satu contoh serangga yang berperan dalam menghasilkan bahan-bahan yang berguna bagi kehidupan. Lebah madu dapat menghasilkan madu dan berperan sebagai penyerbuk. Selain itu ulat sutera dapat menghasilkan Lak (*Laccifer lacca*). Belalang dapat digunakan sebagai bahan lauk pauk karena banyaknya kandungan gizi yang terdapat pada tubuh belalang.

6. Serangga dapat digunakan dalam Bidang Kesehatan

Jerawat dapat dihilangkan dengan cara memanfaatkan telur belalang. Selain itu belalang juga bersifat kering dan panas sehingga dapat digunakan untuk membuat tubuh menjadi langsing. Belalang juga berperan dalam menyembuhkan penyakit kuning, sesak napas, infeksi sum-sum tulang dan kejang.

2.2.2 Serangga yang Merugikan Manusia

Serangga dapat bersifat merugikan dalam kehidupan manusia. Kehadiran serangga dapat menyebabkan tanaman menjadi rusak karena serangan hama dan timbulnya vektor penyakit. Serangga yang merugikan tersebut diantaranya adalah ulat grayak, walang sangit dan wereng. Selain itu, kupu-kupu yang bertelur di atas daun telurnya akan menetas menjadi ulat dan memakan bagian tanaman tertentu. Akibatnya akan menimbulkan kerugian bagi tanaman dan petani. Beberapa pengaruh serangga yang merugikan bagi manusia diantaranya adalah sebagai berikut (Meilin dan Nasamsir, 2016):

1. Serangga sebagai Pemakan Tumbuhan atau Fitofag

Serangga yang memakan tumbuhan dapat menyebabkan kerugian bagi petani. Serangga ini memakan bagian-bagian dari tanaman misalnya akar, batang, daun dan buah. Belalang dan ulat grayak merupakan hama yang merugikan bagi petani, selain itu hama wereng juga menyebabkan tanaman padi menjadi hancur. Serangga pemakan tumbuhan memiliki tempat hidup yang beraneka ragam diantaranya yaitu hidup di dalam tanah, hidup pada permukaan tanaman, hidup dengan cara mengorok di dalam jaringan tanaman, membentuk puru atau mengorek.

2. Serangga sebagai Vektor Penyakit Virus pada Tanaman

Penyakit yang disebabkan oleh virus dapat menyerang tanaman seperti kacang-kacangan, ketimun, tomat, cabai, padi, tembakau, pisang yang dibawa oleh vektor serangga. Serangga yang membawa virus saat menempel pada tanaman dan mengisap bagian tanaman akan menyebabkan virus tertular pada tanaman yang sehat dan tanaman menjadi terinfeksi virus. Virus mosaik ketimun (Cucumber Mosaic Virus/CMV) merupakan virus yang dapat menyebabkan mosaik pada ketimun. Selain itu *Ferrisia virgata* (kutu putih) juga merupakan vektor penyakit yang menyebabkan tanaman menjadi kerdil.

2. Serangga sebagai Sumber Penyakit pada Manusia

Penyakit dan kematian yang terjadi pada manusia sebagian besar disebabkan oleh serangga. Negara-negara berkembang juga telah merasakan dampak dari adanya penyakit yang ditularkan oleh serangga diantaranya yaitu menyebabkan beban keuangan yang berat sehingga negara-negara berkembang tidak mampu mengatasinya dan mengakibatkan menurunnya perekonomian. Serangga yang menyimpan bakteri, virus dan parasit pada tubuhnya akan menularkan pada tubuh manusia apabila mereka menggigit atau menusuk bagian tubuh manusia. Salah satu contohnya yaitu nyamuk dari genus *Anopheles* yang menyebabkan penyakit malaria dan menyebabkan kematian. Penyakit tifus dapat disebabkan oleh caplak, kutu pengisap dan tungau.

2.3 Tanaman Jeruk Siam Pontianak (*Citrus* sp.)

Tanaman tahunan yang masih dibudidayakan di Indonesia sampai saat ini salah satunya yaitu buah jeruk. Berbagai jenis jeruk lokal dapat dibudidayakan di Indonesia diantaranya yaitu jeruk siam (*Citrus microcarpa* L. dan *Citrus sinensis*

L.). Jeruk siam tersebut dibagi menjadi beberapa jenis yang terdiri dari jeruk Siam Lumajang, Siam Pontianak, Siam Garut, jeruk besar (*Citrus maxima* Herr) yang terdiri atas jeruk Bali dan jeruk Nambangan-Madium (Dewi dkk., 2000).

Jenis jeruk yang sudah dikenal di semua kalangan serta di budidayakan secara luas yaitu jeruk siam Pontianak. Kabupaten Sambas merupakan daerah yang pertama kali menjadi tempat penanaman jeruk siam Pontianak. Hasil produksi jeruk siam Pontianak mencapai puncaknya pada tahun 1993 dengan hasil produksi sebanyak 268.985 ton dengan jumlah tanaman produktif sebanyak 15.559 ha. Namun pada tahun 1994 terjadi penurunan produksi jeruk siam Pontianak dengan total produksinya hanya sebesar 152.824 ton (Suyanto dan Tutik, 2011).

2.3.1 Morfologi Tanaman Jeruk Siam Pontianak

Jeruk Siam Pontianak apabila diamati secara morfologi memiliki karakteristik percabangan yang kecil, memiliki banyak cabang yang menghadap ke atas dan tidak beraturan. Batang tanaman jeruk tampak kokoh dengan tajuk yang rindang (Tobing dkk., 2013). Jeruk Siam Pontianak memiliki ketinggian 2-8 m. Bentuk batang bulat. Memiliki daun yang berwarna hijau tua pada bagian atas dan berwarna hijau muda pada bagian bawah. Bentuk daun bulat telur memanjang, elips, pangkal daun tumpul serta ujung meruncing. Lebar daun berkisar antara 1.5-4 cm dan panjang daunnya berkisar antara 4-8 cm (Sarwono, 1994).

Ciri khas lain yang dimiliki oleh tanaman jeruk Siam Pontianak adalah memiliki bunga yang berwarna putih dan bau yang harum serta termasuk dalam bunga lengkap. Bunga yang tumbuh mengandung nektar sehingga disukai oleh serangga. Bunga akan muncul dari ujung ranting atau ujung batang pada saat musim berbunga (Sarwono, 1994). Tanaman jeruk memiliki bunga lengkap yang terdiri dari tangkai

putik, mahkota, kepala sari, kepala putik dan bakal buah (ovarium) (Tobing dkk., 2013).

2.3.2 Klasifikasi Tanaman Jeruk Siam Pontianak

Klasifikasi tanaman jeruk menurut Ridjal (2008) adalah sebagai berikut:

Kingdom: Plantae

Division: Spermatophyta

Sub division: Angiospermae

Class: Dicotyledonae

Order: Rutales

Family: Rutaceae

Genus: *Citrus*

Species: *Citrus* sp.

2.3.3 Syarat Tumbuh Tanaman Jeruk

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

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

2.3.4 Organisme Pengganggu Tanaman Jeruk

Tanaman jeruk dapat mengalami penurunan hasil akibat adanya serangan dari organisme pengganggu tanaman (OPT). Kerusakan yang terjadi pada tanaman jeruk dapat disebabkan oleh lebih dari 50 jenis penyakit dan 10 jenis hama. Beberapa jenis serangga hama yang dapat menyerang tanaman jeruk diantaranya yaitu: tungau merah (*Tetranychus cinnabarinus* Boisd), kupu-kupu gajah (*Papilio memnon* L.), lalat buah asia (*Bactrocera* spp.), penggerek buah jeruk (*Citripestis sagitifera* Moore), ulat bunga jeruk (*Prays citri* Mill), ulat kulit jeruk (*Prays endocarpa* Meyr), ulat trowongan daun jeruk (*Phyllocnitis citella* Staint), kutu tepung jeruk (*Pseudococcus citri* Risso), aphid kapas (*Aphis goosypii* Glov), aphid jeruk hitam (*Toxoptera aurantii* B.d.f), aphid jeruk tropis (*Toxoptera citricidus* Kirk), lalat putih jeruk (*Dialeurodes citri*), lalat hitam jeruk (*Aleurocanthus woglumi* Ashby), kutu psyllid jeruk (*Diaphorina citri* Kuwa), kutu sisik salku (*Unaspis citri* Comst) (Kalshoven, 1980).

2.4 Sistem Pertanian

2.4.1 Sistem Pertanian Semiorganik

Sistem pertanian semi organik adalah sistem pertanian yang memadukan antara penggunaan pupuk anorganik (kimia) dan pupuk organik. Penggunaan pupuk semi organik bertujuan untuk memperbaiki kondisi kesuburan tanah yang telah tercemar karena penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan (BPPPS, 2010). Penerapan sistem pertanian semi organik berupaya untuk meminimalisir penggunaan pestisida kimia (Gultom dkk., 2014). Selain itu tujuan penerapan pertanian semi organik adalah agar penggunaan pupuk anorganik lebih efisien (BPPPS, 2010).

Kandungan bahan organik yang terdapat pada sistem pertanian semi organik lebih tinggi jika dibandingkan dengan sistem pertanian anorganik. Hal ini disebabkan penggunaan pupuk organik pada sistem pertanian semi organik lebih banyak. Kandungan pH pada sistem pertanian semi organik lebih rendah dibandingkan dengan sistem pertanian anorganik. Senyawa organik akan dilepaskan pada saat penguraian bahan organik yang telah ditambahkan pada tanah sehingga perubahan pH tanah akan tertahan. Pada sistem pertanian semi organik kadar N total lebih tinggi karena pupuk organik yang diberikan merupakan sumber N (Syamsiah dkk., 2009).

Sistem pertanian semi organik lebih unggul dibandingkan sistem pertanian anorganik. Hal ini dibuktikan dari hasil pengukuran kadar pH tanah, kadar C dan N organik tanah, kepadatan partikel, total P dan K tanah, porositas tanah dan *bulk density* (Sukristyonubowo, 2018). Total pendapatan yang dihasilkan dari sistem pertanian semi organik lebih besar dibandingkan sistem pertanian anorganik (Lestari dkk., 2019). Kepadatan serangga tanah yang terdapat pada suatu lahan

perkebunan akan dipengaruhi oleh penerapan sistem pertanian yang digunakan, karena berpengaruh terhadap kandungan bahan kimia yang digunakan.

2.4.2 Sistem Pertanian Anorganik

Sistem pertanian anorganik adalah sistem pertanian yang menggunakan pupuk anorganik (kimia) dalam suatu sistem pertanian. Tanaman yang diberi pupuk anorganik akan mengalami pertumbuhan yang cepat sehingga sistem pertanian anorganik banyak dilirik oleh para petani. Selain itu petani juga memandang bahwa harga dari pupuk anorganik relatif murah terutama pupuk urea (BPPP, 2010).

Penggunaan pupuk anorganik memiliki dampak negatif bagi lingkungan diantaranya yaitu menimbulkan pencemaran lingkungan akibat penggunaan pestisida dan pupuk kimia, terganggunya kesehatan akibat mengonsumsi produk pertanian yang mengandung pestisida dan kurang bersih dalam proses mencuci dan rusaknya kelestarian alam. Petani juga merasakan kendala dari penggunaan pupuk anorganik karena semakin mahalnya harga pupuk sehingga petani merasa kesulitan untuk membeli pupuk anorganik. Produktivitas hasil pertanian akan mengalami penurunan karena penggunaan pupuk kimia yang berlebihan. Selain itu keanekaragaman serangga tanah juga akan mengalami penurunan akibat penggunaan pupuk kimia (Fitriatin dkk., 2019).

Tingkat kesuburan tanah selain dipengaruhi oleh jenis dan jumlah pupuk anorganik yang digunakan juga dipengaruhi oleh unsur hara yang terkandung di dalam tanah. Jenis unsur hara pokok yang diperlukan oleh tanah dalam jumlah besar adalah: Fosfor (P), Nitrogen (N), Kalsium (Ca) dan Kalium (K) (Sumarna, 2017). Unsur hara pendukung yang diperlukan oleh tanah adalah: Seng (Zn), Besi (Fe), Mangan (Mn) dan Boron (B).

2.5 Teori Keanekaragaman

2.5.1 Keanekaragaman Jenis

Keanekaragaman jenis adalah karakteristik yang dimiliki oleh suatu komunitas yang menunjukkan tingkat keanekaragaman jenis dari organisme yang terdapat didalamnya (Putra, 1994). Keanekaragaman jenis dapat ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya adalah:

1. Waktu, keanekaragaman yang terdapat pada suatu komunitas akan mengalami penambahan seiring dengan bertambahnya waktu. Komunitas yang telah lama berkembang atau telah tua akan memiliki jumlah yang lebih banyak dibandingkan dengan jumlah komunitas yang masih muda.
2. Heterogenitas ruang, lingkungan fisik yang semakin beranekaragam komunitas flora dan faunanya menunjukkan bahwa keanekaragamannya semakin tinggi.
3. Kompetisi, organisme yang memakan makanan dengan jenis yang sama akan terus bersaing untuk mendapatkan makanan sehingga akan berpengaruh terhadap tingkat keanekaragaman jenis.
4. Pemangsaan, proses pemangsaan suatu organisme dapat berpengaruh terhadap tinggi atau rendahnya keanekaragaman jenis.
5. Kestabilan iklim, keanekaragaman jenis makhluk hidup akan semakin melimpah apabila kondisi pH lingkungan, suhu, salinitas dan kelembapan berada pada kondisi yang stabil.
6. Produktivitas makhluk hidup juga menjadi faktor penentu tinggi atau rendahnya keanekaragaman makhluk hidup (Firmansyah, 2008).

2.5.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s) dari Sorensen

Indeks kesamaan dua lahan (C_s) dari Sorensen adalah nilai indeks yang digunakan untuk mengetahui seberapa banyak tingkat kesamaan yang ada pada dua lahan perkebunan (Rahmi dkk., 2020). Faktor abiotik dapat berpengaruh terhadap indeks keanekaragaman yang ada pada suatu lahan perkebunan. Nilai indeks kesamaan komunitas berkisar antara 0-1. Nilai 0 menunjukkan bahwa tidak terdapat spesies yang sama pada kedua lahan perkebunan, sedangkan nilai 1 menunjukkan bahwa terdapat kesamaan spesies pada kedua lahan perkebunan (Odum, 1996).

Indeks kesamaan dua lahan dapat dipengaruhi oleh jenis sistem pertanian yang diterapkan (Untung, 2006). Semakin banyak pestisida atau pupuk kimia yang digunakan akan berpengaruh terhadap keanekaragaman jenis serangga tanah yang terdapat pada suatu perkebunan. Selain itu faktor yang menentukan indeks kesamaan dari dua lahan yaitu letak dari lokasi perkebunan yang diamati, sehingga komponen abiotik lain seperti pH, struktur tanah, suhu, intensitas cahaya dan tanaman yang ada disekitarnya juga akan berpengaruh (Suin, 1997).

Rumus indeks kesamaan dua lahan adalah sebagai berikut (Scholwater, 2016):

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

Keterangan:

a = jumlah spesies dalam sampel a

b = jumlah spesies dalam sampel b

j = jumlah spesies dalam sampel c

C_s = indeks kesamaan Sorensen

2.5.3 Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')

Indeks keanekaragaman digunakan untuk mengetahui banyaknya jumlah keanekaragaman spesies atau kelimpahan spesies yang terdapat pada suatu komunitas (Rizali, 2002). Rumus indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') adalah sebagai berikut (Surait dkk., 2018):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i = -\sum \left(\frac{n_i}{N}\right) \ln \left(\frac{n_i}{N}\right)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$p_i = n_i/N$

n_i = jumlah individu jenis ke-i

N = jumlah total individu semua jenis

Kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener adalah sebagai berikut (Leksono, 2007):

$H' < 1$: keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$: keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$: keanekaragaman jenis tinggi

2.5.4 Indeks Dominansi (C)

Indek dominansi menunjukkan ada atau tidaknya suatu spesies yang mendominasi suatu spesies lainnya. Rumus indeks dominansi adalah sebagai berikut (Somerfield *et al.*, 2008):

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

Keterangan:

C = indeks dominansi

n_i = jumlah total individu dari satu jenis

N = jumlah total individu

Indeks dominansi memiliki nilai kisaran yaitu sebagai berikut (Hoek dkk., 2014):

$0.0 < C < 0.50$ indeks dominansi rendah

$0.50 < C < 0.75$ indeks dominansi sedang

$0.75 < C < 1.00$ indeks dominansi tinggi

2.6 Teori Kepadatan

Kepadatan serangga tanah dinyatakan dalam bentuk per satuan luas, per satuan penangkapan, per satuan volume, biomassa perunit contoh dan dalam bentuk jumlah. Perhitungan produktivitas dapat dilakukan dengan menghitung kepadatan populasi (Suin, 1997).

2.6.1 Kepadatan Jenis

Kepadatan jenis dapat diartikan sebagai jumlah individu persatuan luas atau volume. Rumus kepadatan jenis yaitu sebagai berikut (Suin, 1997):

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

K : Kepadatan jenis (individu/m³)

2.6.2 Kepadatan Relatif

Perhitungan kepadatan relatif dilakukan dengan cara membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis. Hasil dari kepadatan relatif dinyatakan dalam bentuk persentase. Rumus kepadatan relatif yaitu (Suin, 1997):

$$KR \text{ jenis} = \frac{K \text{ jenis A}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100\%$$

KR: Kepadatan Relatif (%)

Kepadatan relatif (KR) dapat diartikan sebagai berikut:

1. Jika A termasuk jenis serangga tanah yang bermanfaat bagi tanaman, maka nilai

K/KR yang semakin tinggi menunjukkan pengolahan tanaman dan tanah mengarah terhadap kebersinambungan budidaya tanaman.

2. Jika A termasuk jenis serangga tanah yang merugikan sistem pertanian, maka nilai K/KR yang semakin tinggi menunjukkan pengolahan tanaman dan tanah yang tidak menguntungkan secara ekologis sehingga pada ambang batas tertentu dapat mengancam keseimbangan budidaya tanaman.

2.7 Persamaan Korelasi

Persamaan korelasi adalah metode analisis kuantitatif yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur tingkat keeratan hubungan dari beberapa sifat (Sungkawa, 2013). Lambang dari nilai koefisien korelasi adalah r , yang menunjukkan r tidak kurang dari -1 dan tidak lebih dari 1 ($-1 \leq r \leq 1$) (Riduwan dan Sunarto, 2011). Koefisien korelasi dapat bernilai positif (+) atau negatif (-). Bernilai positif (+) apabila memiliki hubungan linear searah, sedangkan bernilai negatif (-) apabila memiliki hubungan linear berlawanan. Koefisien korelasi memiliki nilai nol (0) yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara kedua karakter. Korelasi Pearson dinyatakan dengan rumus sebagai berikut (Sugiyono, 2008):

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi

n = jumlah pengamatan

x = variabel bebas

y = variabel tak bebas

2.8 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.8.1 Perkebunan Jeruk Semi Organik

Pengambilan sampel pertama dilakukan di perkebunan jeruk semi organik di Dusun Kasin Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang milik Bapak Kusair (Gambar 2.2). Jenis jeruk yang ditanam pada perkebunan jeruk semi organik adalah jeruk Siam Pontianak. Tanaman jeruk tersebut ditanam sejak tahun 2015 dan saat ini telah berumur 5 tahun. Luas lahan yang ditanami pohon jeruk tersebut adalah 2000 m², dengan panjang 100 m dan lebar 20 m. Jarak tanam antar pohon jeruk adalah 3.5 m dengan jumlah pohon jeruk sebanyak 100 pohon (Kusair, wawancara, 07 Maret 2021).

Pemupukan pada perkebunan jeruk semi organik menggunakan pupuk kimia dan pupuk organik. Pemupukan menggunakan pupuk organik dilakukan dua bulan sekali selama satu tahun. Setiap pohon jeruk diberikan pupuk organik sebanyak 7 kg. Jenis pupuk organik yang digunakan adalah pupuk kandang dan pupuk poska. Sedangkan pemupukan menggunakan pupuk kimia dilakukan 2 kali dalam setahun. Setiap pohon jeruk diberikan pupuk kimia sebanyak 1 kg. Jenis pupuk yang digunakan adalah pupuk Mutiara 16 agar buah terasa manis, Bio Complex dan Mutiara 12 untuk mempercepat proses pertumbuhan tanaman jeruk (Kusair, wawancara, 07 Maret 2021).

Sistem pengairan pada musim hujan dilakukan dengan memanfaatkan air hujan sedangkan pada musim kemarau disirami secara manual pada setiap pohon jeruk. Hama yang menyerang tanaman jeruk adalah lalat buah. Pengendalian hama lalat buah dilakukan dengan menyemprotkan pestisida kimia untuk lalat buah. Selain hama juga terdapat jamur yang menyerang tanaman jeruk yaitu jamur batang. Pestisida yang digunakan yaitu fungisida buatan sendiri untuk pengendalian jamur

batang yang diaplikasikan dengan cara disemprotkan pada bagian batang (Kusair, wawancara, 07 Maret 2021).



Gambar 2.14 Lokasi Pengamatan Perkebunan Jeruk Semi Organik, (Dokumentasi Pribadi, 2021)

2.8.2 Perkebunan Jeruk Anorganik

Pengambilan sampel yang kedua dilakukan di perkebunan jeruk anorganik di Dusun Kasin Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang milik Bapak H. Sujak (Gambar 2.3). Jenis jeruk yang ditanam adalah jeruk Siam Pontianak. Tanaman jeruk yang ditanam di lahan tersebut telah berumur 6 tahun dan ditanam sejak tahun 2014. Luas lahan yang ditanami pohon jeruk tersebut adalah 1800 m² dengan panjang 100 m dan lebar 80 m. Jarak tanam antar pohon jeruk tersebut adalah 4 m. Jumlah pohon jeruk yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik sebanyak 220 pohon (H. Sujak, wawancara, 07 Maret 2021).

Pemupukan dilakukan secara rutin setiap satu bulan sekali. Jenis pupuk kimia yang digunakan adalah pupuk ZA dan KCl diberikan selama satu bulan sekali, sedangkan pupuk NPK diberikan selama dua kali dalam satu tahun. Setiap pohon jeruk diberikan pupuk kimia sebanyak 5 kg. Saat musim hujan tidak dilakukan penyiraman dan hanya mengandalkan air hujan sedangkan pada musim kemarau

dilakukan penyiraman setiap satu bulan sekali dengan air sumur dan menggunakan mesin diesel. Jenis hama yang menyerang tanaman jeruk adalah lalat buah, cabuk kuning dan putih. Pengendalian hama dilakukan dengan menyemprotkan pestisida Demetion dan Sidaktion untuk mengendalikan lalat buah (H. Sujak, wawancara, 07 Maret 2021).



Gambar 2.15 Lokasi Pengamatan Perkebunan Jeruk Anorganik, (Dokumentasi Pribadi, 2021)

2.9 Integrasi Sains dengan Al-Qur'an

2.9.1 Serangga dalam Perspektif Islam

Al-Qur'an merupakan kitab suci yang diturunkan oleh Allah Subhanahu wata'ala kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'alaihi wasallam sebagai pedoman hidup bagi umat Islam. Isi yang terdapat di dalam Al-Qur'an mengandung segala permasalahan yang ada di kehidupan dan sebagai solusi dari segala permasalahan yang ada. Al-Qur'an sebagai petunjuk bagi umat manusia tentang keagungan dan kebenaran penciptaan Allah, selain itu juga sebagai bukti adanya penemuan dari ilmu sains salah satunya yaitu membahas tentang serangga.

Allah Subhanahu wata'ala menciptakan segala sesuatu yang ada di dunia ini tidak ada satupun yang sia-sia, seluruh ciptaan-Nya memiliki manfaat sendiri-

sendiri bagi kehidupan. Allah Subhanahu wata'ala berfirman dalam Q.S. Al-Baqarah [02] 164 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَالاخْتِلافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفَلَکِ 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 الرِّيحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لآيَاتٍ لِقَوْمٍ 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).

Menurut Ibnu Katsir (2003) ayat وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ maknanya adalah Allah Subhanahu wata'ala telah menciptakan berbagai jenis hewan dalam berbagai ukuran, bentuk, warna dan manfaat yang berbeda-beda. Salah satu contoh hewan tersebut adalah serangga tanah yang memiliki bentuk, ukuran, karakteristik tubuh dan manfaat yang berbeda-beda dalam kehidupan manusia. Manfaat serangga tanah dalam kehidupan yaitu membantu mendegradasi tanah dan sebagai bioindikator kesuburan tanah. Menurut Al-Qurthubi (2007) ayat لآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ maknanya adalah kebesaran dan keesaan Allah Subhanahu wata'ala dapat dibuktikan dengan jelas berdasarkan seluruh ciptaan-Nya yang ada di langit dan di bumi.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bersifat deskriptif kuantitatif, yaitu dilakukan dengan cara mengumpulkan data, menganalisis data, dan menginterpretasikan data hasil penelitian yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik (Rachmasari dkk., 2016). Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *hand sorted* (pengambilan serangga menggunakan tangan/sortir tangan) (Fitri dkk., 2015).

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2021, bertempat di perkebunan jeruk semi organik milik Bapak Kusair dengan titik koordinat 8°10.919”S dan 112°39.311”E dan perkebunan jeruk anorganik milik Bapak H. Sujak dengan titik koordinat 8°11.309”S dan 112°39.515”E di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Analisis faktor fisika kimia tanah dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali Lawang. Identifikasi serangga tanah dilakukan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

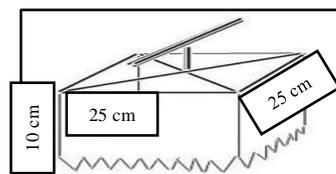
3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *soil sampler* ukuran (25x25x10) cm, botol koleksi, penggaris, kamera, termohigrometer, cetok,

mikroskop stereo komputer, GPS (*Global Position System*), kertas label, cawan petri, termometer tanah, pH tanah, alat tulis, tali rafia, plastik, buku identifikasi Borror (1996), Suin (2012), *Insecte.org* (2021), *BugGuide.net* (2021), Gibb & Oseto (2019). Bahan yang digunakan adalah alkohol 70%.

3.4 Objek Penelitian

Objek yang digunakan dalam penelitian ini adalah semua jenis serangga tanah yang terperangkap di dalam *soil sampler* yang berukuran (25x25x30) cm (Gambar 3.1).



Gambar 3.1 Soil Sampler

3.5 Prosedur Penelitian

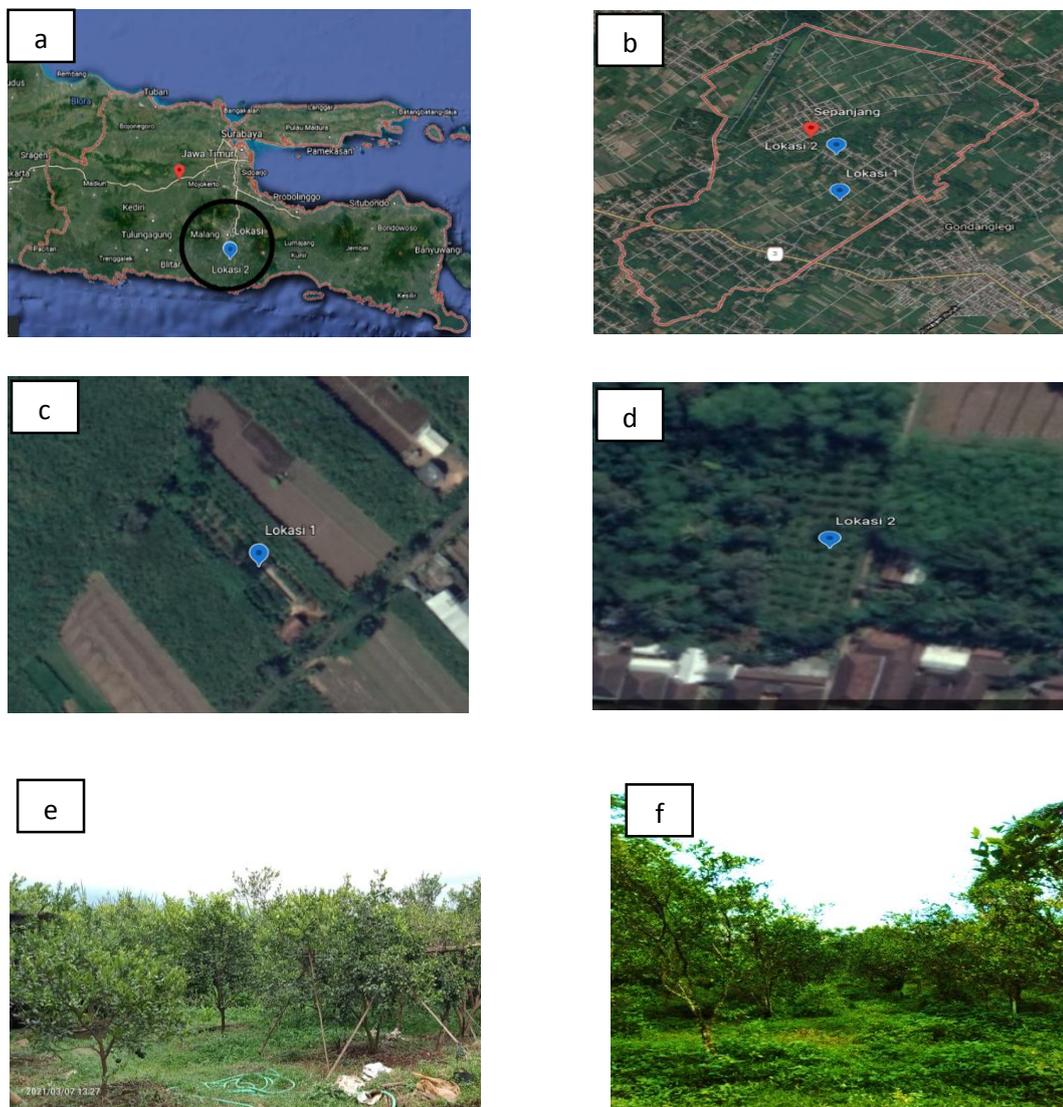
Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yang terdapat di lahan perkebunan jeruk semi organik dan anorganik di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang, observasi ini berguna sebagai gambaran untuk menentukan teknik/metode pengambilan sampel.

3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi pengambilan sampel pada penelitian ini terletak di dua stasiun pengamatan dan menggunakan garis transek sepanjang 50 m. Setiap stasiun pengamatan tersebut dibuat 30 titik (Gambar 3.2). pengamatan dilakukan dengan dengan rincian lokasi sebagai berikut:



Gambar 3.2 Peta Lokasi Pengamatan (Google Earth, 2021)

Keterangan:

a. Jawa Timur

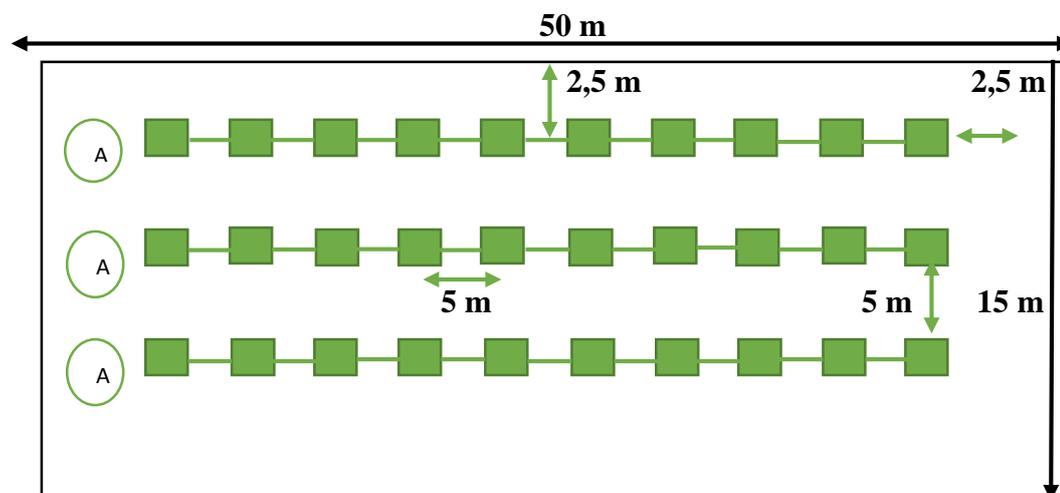
d. Lokasi 2

b. Desa Sepanjang
c. Lokasi 1

e. Anorganik
f. Semi Organik

3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik penarikan garis transek sepanjang 50 m dan lebar 15 m berjarak 5 m pada setiap titiknya sehingga total luas lahan yang digunakan untuk penelitian yaitu 750 m² (Gambar 3.3). Pengambilan sampel dilakukan pada pukul 07.00-11.00 WIB sebanyak tiga kali ulangan yaitu pada kedalaman 10 cm, 20 cm dan 30 cm. Sampel serangga diambil menggunakan *soil sampler* dengan tujuan agar serangga tanah yang diambil tidak berpindah tempat. *Soil sampler* yang digunakan berukuran (25x25x10) cm. Penggunaan *soil sampler* dilakukan cara menancapkannya pada permukaan tanah, hal ini bertujuan agar serangga tanah tidak berpindah saat pengambilan sampel. Selanjutnya diletakkan tanah diatas plastik putih yang besar. Serangga tanah yang telah diambil selanjutnya dibersihkan dan dimasukkan ke dalam botol koleksi yang berisi alkohol 70% untuk diawetkan.



Gambar 3.3 Rancangan Plot Sampel

Pengamatan hasil identifikasi serangga tanah dimasukkan pada tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1 Hasil pengamatan serangga tanah pada lokasi ke-

No	Spesimen	Stasiun ke-					
		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							

Tabel 3.1 merupakan contoh tabel pengamatan serangga tanah. Tabel pengamatan serangga tanah untuk kedua lokasi memiliki susunan yang sama, di dalam tabel tersebut berisi jenis spesimen dan stasiun ke-n (dari plot ke-1 sampai plot ke-n).

3.5.4 Identifikasi Serangga Tanah

Serangga tanah hasil pengamatan diamati di bawah mikroskop komputer dan selanjutnya di identifikasi menggunakan buku kunci identifikasi serangga tanah Borror (1996), Suin (2012), *Insecte.org* (2021), *BugGuide.net* (2021), Gibb & Oseto (2019).

3.5.5 Analisis Tanah

3.5.5.1 Sifat Fisika Tanah

Analisis sifat fisika tanah terdiri dari suhu tanah yang diamati menggunakan termometer tanah dan kelembapan tanah yang diamati menggunakan termohigrometer dan kadar air. Pengamatan tersebut dilakukan di lokasi penelitian secara langsung. Pengamatan kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan

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

3.5.5.2 Sifat Kimia Tanah

Analisis sifat kimia tanah terdiri dari pengukuran K (Kalium), N-total, P (Fosfor), bahan organik, C-organik, C/N, dan pengukuran pH tanah dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali Lawang. Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan cara mengambil tanah di masing-masing perkebunan jeruk anorganik dan semi organik secara random. Selanjutnya sampel tanah dimasukkan ke dalam plastik dan dibawa ke laboratorium untuk UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali Lawang untuk dilakukan analisis sifat kimia tanah (K (Kalium), N-total, P (Fosfor), bahan organik, C-organik, C/N, dan pH tanah).

3.6 Analisis Data

Data hasil pengamatan dianalisis menggunakan:

3.6.1 Indeks Keanekaragaman Shannon-Winner (H')

Indeks keanekaragaman Shannon-Winner digunakan untuk mengetahui hubungan antara kelompok genus dalam suatu komunitas. Rumus indeks keanekaragaman Shannon-Winner adalah sebagai berikut (Surait dkk., 2008):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i = -\sum \left(\left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right) \right)$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Winner

p_i = proporsi spesies ke I dalam sampel total

n_i = jumlah individu dari seluruh jenis

N = jumlah total individu dari seluruh jenis

3.6.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) dari Sorensen

Indeks kesamaan dua lahan menunjukkan derajat kesamaan komposisi jenis yang dimiliki oleh dua komunitas yang akan dibandingkan. Komposisi jenis dari dua komunitas dikatakan hampir sama apabila semakin tinggi nilai indeks kesamaannya. Rumus indeks kesamaan Sorensen adalah sebagai berikut (Schowalter, 2016):

$$Cs = \frac{2j}{(a+b)} \times 100\%$$

Keterangan:

a = jumlah spesies dalam sampel a

b = jumlah spesies dalam sampel b

j = jumlah spesies yang sama pada kedua sampel

Cs = indeks kesamaan Sorensen

3.6.3 Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi (C) digunakan untuk mengetahui seberapa besar kelompok biota dapat mendominasi kelompok lain. Dominansi yang besar akan berpengaruh terhadap komunitas yang labil maupun tertekan. Rumus indeks dominansi (C) adalah sebagai berikut (Sommerfield *et al.*, 2008):

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

Keterangan:

C = indeks dominansi

n_i = jumlah total individu dari satu jenis

N = jumlah total individu

3.6.4 Kepadatan Jenis

Rumus kepadatan jenis yaitu (Suin, 1997):

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

K : Kepadatan jenis (individu/m³)

3.6.5 Kepadatan Relatif

Rumus kepadatan relatif yaitu (Suin, 1997):

$$KR \text{ jenis} = \frac{K \text{ jenis A}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100\%$$

KR: Kepadatan Relatif (%)

3.6.6 Analisis Korelasi

Perhitungan analisis korelasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan linear antara variabel satu dengan variabel yang lain. Perhitungan analisis korelasi ini dilakukan dengan menggunakan aplikasi past.4.03. Analisis korelasi dapat dilakukan dengan menggunakan rumus koefisien korelasi *Pearson*, yaitu sebagai berikut (Ponto dkk., 2015):

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

r_{xy} = koefisien korelasi antara variable x dan y

n = jumlah pengamatan

x = variabel bebas (*independent variable*)

y = variable tak bebas (*dependent variable*)

Koefisien korelasi sederhana memiliki lambang (r) yang menunjukkan adanya kekuatan atau ukuran hubungan linear antara variabel bebas (x) dan variabel terikat (y). Nilai $r = -1$ = korelasi negatif sempurna (arah hubungan antara x dan y adalah negatif dan sangat kuat), $r = 0$ menunjukkan tidak ada korelasi, $r = 1$ menunjukkan

korelasi sangat kuat dan memiliki arah positif. Nilai r dapat dijelaskan dalam tabel 3.2 berikut (Sugiyono, 2008):

Tabel 3.2 Nilai koefisien korelasi

Interval Koefisien	Tingkat Hubungan
0,80 – 1,00	Sangat kuat
0,60 – 0,79	Kuat
0,40 – 0,59	Cukup kuat
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

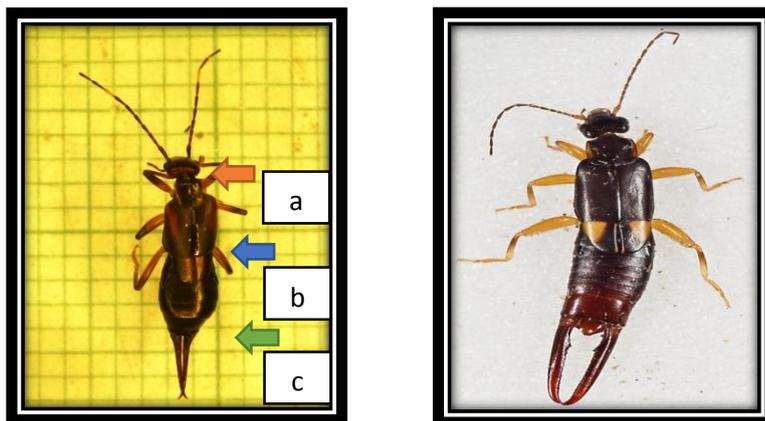
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Identifikasi Jenis Serangga Tanah yang terdapat di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang terdiri atas beberapa jenis diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Spesimen 1

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen satu (Gambar 4.1) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 14,5 mm. Kaki berjumlah tiga pasang. Memiliki antena panjang. Tubuh berbentuk seperti sekam dan berwarna coklat kehitaman. Bentuk ekor mirip seperti capit. Tubuhnya ditutupi oleh bulu dan hidup secara nokturnal. Spesimen satu termasuk genus *Labia*.



Gambar 4.1. Spesimen 1 Genus *Labia*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borrer *et al.* (2005) spesimen satu (gambar 4.1) biasa disebut cecopet dengan ciri memiliki bentuk tubuh ramping, memanjang dan agak pipih. Memiliki satu atau dua pasang sayap. Bagian sayap depan memiliki ciri tidak berurat, pendek dan kasar, sedangkan sayap belakang memiliki ciri urat yang memancar dan bentuknya bulat. Tipe mulut spesimen satu adalah pengunyah. Cecopet merupakan serangga nokturnal dan biasa hidup di bawah kulit kayu atau di celah-celah suatu tempat. Makanan dari serangga ini yaitu tanaman yang masih hidup, sayuran busuk dan terdapat beberapa yang berperan sebagai predator. Ordo Dermaptera memiliki ciri utama yaitu adanya capit pada bagian bawah tubuh yang berguna untuk mencari makan.

Klasifikasi spesimen satu menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

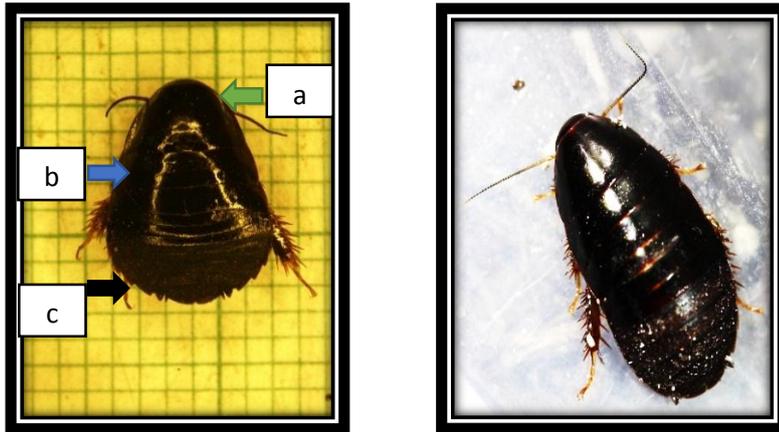
Order : Dermaptera

Family : Spongiphoridae

Genus : *Labia*

2. Spesimen 2

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen dua (Gambar 4.2) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 9 mm. Tungkai berjumlah tiga pasang dan terdapat duri-duri kecil. Sepasang antena berukuran panjang. Tubuh berbentuk seperti sekat. Tubuh spesimen dua berbentuk bulat telur dan berwarna coklat kehitaman.



Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Pycnoscelus*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar Literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen dua biasa disebut dengan kecoa. Ciri dari spesimen dua yaitu tubuhnya pipih dan lonjong. Umumnya memiliki sayap, kecoa betina memiliki sayap yang lebih pendek dibandingkan dengan kecoa jantan. Memiliki antena berukuran panjang. Spesimen dua memiliki tarsi sebanyak lima ruas serta tidak terdapat kaki yang bermodifikasi untuk mencengkeram atau menggali. Kecoa merupakan hewan yang memiliki kemampuan berlari sangat cepat. Karakteristik utama dari ordo Blattodea yaitu tubuh yang berwarna coklat kehitaman dan menyerupai kecoa sera terdapat duri-duri kecil pada bagian kaki.

Klasifikasi spesimen dua menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

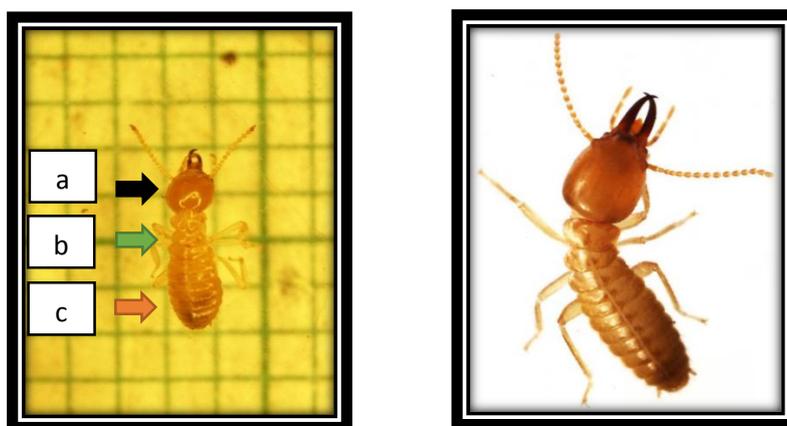
Order : Blattodea

Family : Blaberidae

Genus : *Pycnoscelus*

3. Spesimen 3

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen tiga (Gambar 4.3) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 4,5 mm. Memiliki tiga pasang tungkai. Antena berjumlah sepasang sejumlah 14 ruas dan berukuran panjang. Berbentuk lonjong dengan warna tubuh kuning kecoklatan.



Gambar 4.3 Spesimen 3, Genus *Coptotermes*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar Literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm

Menurut Borror *et al.* (2005) rayap merupakan serangga sosial yang termasuk dalam ordo Isoptera. Rayap pada umumnya memakan selulosa. Antena rayap memiliki ciri tidak bengkok. Rayap memiliki ukuran sayap depan dan belakang yang hampir sama serta memiliki perut yang menyatu dengan toraks. Ciri utama dari family Rhinotermitidae yaitu sayap bagian depan berukuran lebih panjang dari pronotum, pronotum berbentuk datar, cerci berjumlah dua segmen. Rayap dari famili Rhinotermitidae memiliki pronotum berbentuk datar. Jenis rayap ini tersebar secara luas. Ciri utama dari ordo Isoptera yaitu memiliki sungut dengan tipe *moniliform*, tipe mulut pengunyah, hanya insekta yang reproduktif (betina) yang

memiliki sayap dan semua sayapnya memiliki bentuk dan ukuran yang sama, memiliki tungkai yang memendek dan kuat dengan jumlah segmen pada tarsi sebanyak empat segmen.

Klasifikasi spesimen tiga menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

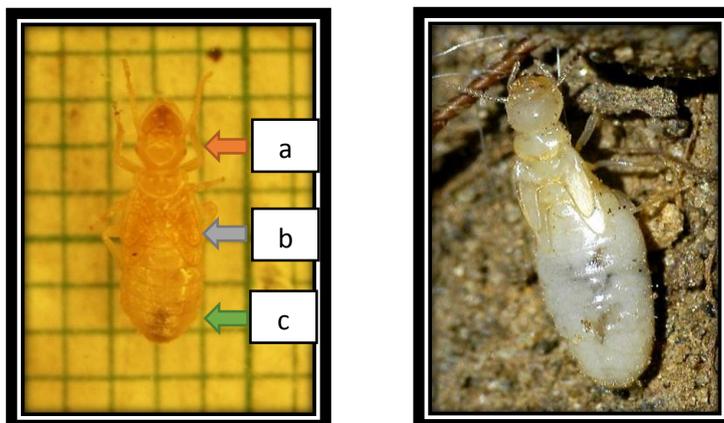
Order : Isoptera

Family : Rhinotermitidae

Genus : *Coptotermes*

4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen empat (Gambar 4.4) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 6 mm. Tungkai berjumlah tiga pasang. Bagian tubuh terdiri dari caput, toraks dan abdomen. Warna tubuh kuning kecoklatan. Kaki berjumlah tiga pasang. Spesimen empat termasuk family Termitidae dan genus *Gnathamitermes*.



Gambar 4.4. Spesimen 4 Genus *Gnathamitermes*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Haneda dan Firmansyah (2012) family Termitidae memiliki tiga pasang kaki. Sering dijumpai di hutan, dalam rumah dan perkebunan. Memakan bahan-bahan selulosa, serasah dan kayu. Hidup secara berkoloni (polimorfis). Kambhampati dan Eggleton (2000) menambahkan bahwa rayap dari famili Termitidae tubuhnya berwarna terang dan lunak. Ciri khusus yang dimiliki oleh family Termitidae yaitu ukuran sayap bagian depan lebih pendek dari pronotum, pronotum berbentuk seperti pelana, memiliki *cerci cerci* yang berjumlah satu atau dua segmen. Mandibula hanya memiliki satu gigi marginal yang menonjol, kepala menyempit ke bagian anterior (Borror *et al.* 1996).

Klasifikasi spesimen empat menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

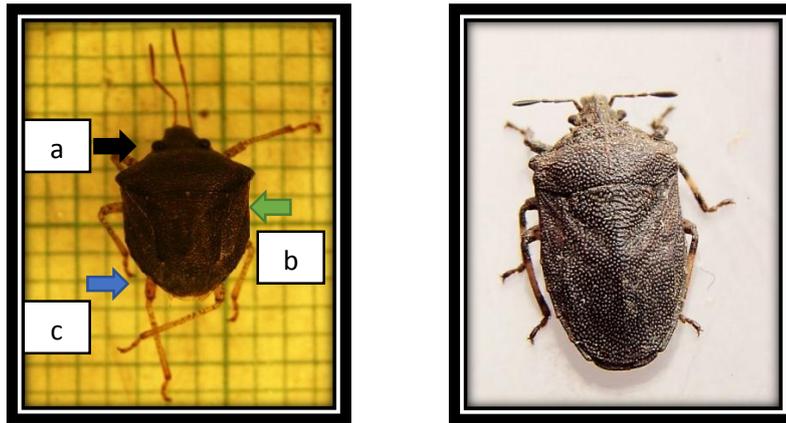
Order : Isoptera

Family : Termitidae

Genus : *Gnathamitermes*

5. Spesimen 5

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen lima (Gambar 4.5) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu antena yang beruas lima. Berwarna gelap disertai dengan bintik-bintik pada permukaan tubuh. Bentuk mulut yang berfungsi untuk menusuk-menghisap getah tanaman. Ukuran tubuh berkisar 13 mm.



Gambar 4.5. Spesimen 5 Genus *Amaurochrous*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen lima termasuk dalam family Pentatomidae. Antena berbentuk filiform. Serangga ini mengeluarkan bau tidak sedap saat tubuhnya merasa terancam. Bentuknya seperti bulat telur. Ukuran kakinya pendek dan tidak terdapat duri pada kaki. Ciri utama dari ordo Hemiptera yaitu memiliki antena yang lebih panjang dari bagian kepala, sayap depan menebal dan terlapisi oleh selaput tipis, sayap belakang memiliki ukuran yang lebih pendek dari sayap depan dan keseluruhan sayap belakang terlapisi selaput tipis (Borror *et al.*, 2005).

Klasifikasi spesimen lima menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

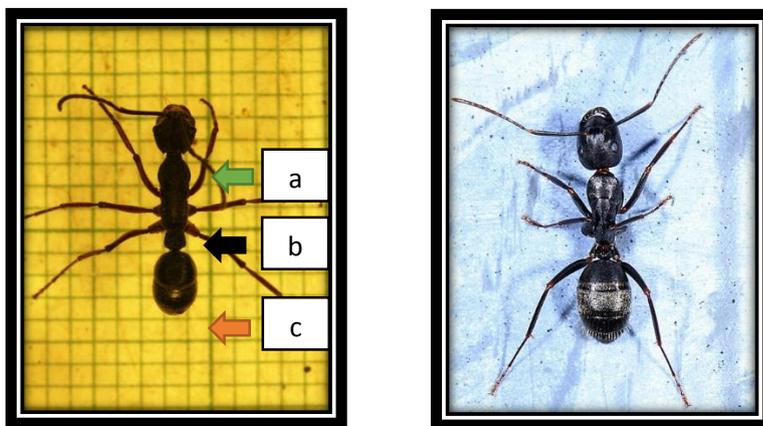
Order : Hemiptera

Family : Pentatomidae

Genus : *Amaurochrous*

6. Spesimen 6

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen enam (Gambar 4.6) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu memiliki warna tubuh hitam. Memiliki tiga pasang kaki. Tubuh berukuran 11 mm. Kepala berbentuk persegi. Terdapat dua pasang antena. Abdomen berbentuk silindris. Spesimen lima termasuk famili Formicidae.



Gambar 4.6. Spesimen 6 Genus *Formica*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Suin (2012) spesimen enam memiliki bentuk kepala yang lebar ke samping dan berukuran besar. Tubuh berbentuk persegi panjang. Memiliki warna tubuh hitam. Memiliki organ mandibula yang terletak ditengah kepala, mandibula tersebut memiliki gerigi yang terletak di sisi tepi dalam. Terdapat dua gerigi pada mandibula yang ukurannya lebih panjang, dan terdapat satu mandibula yang sangat kuat dan berukuran besar. Mandibula tersebut melengkung kearah dalam. Ciri utama family Formicidae yaitu memiliki tubuh berwarna hitam, kepala berukuran pendek, mata agak menjorok ke depan dan memiliki antena panjang (Suin, 2012).

Klasifikasi spesimen enam menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

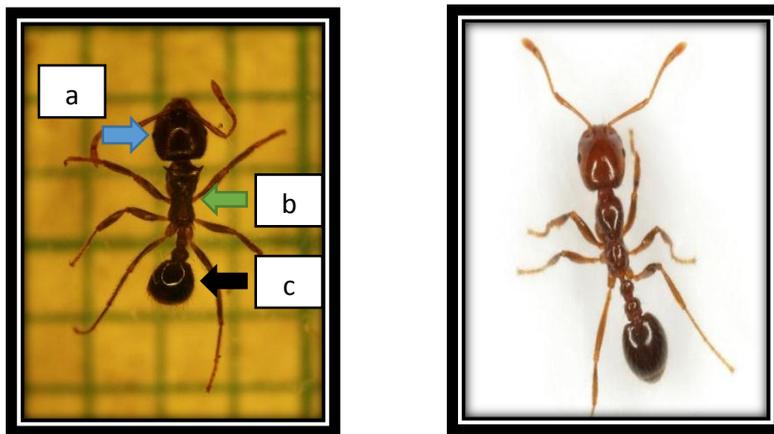
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Formica*

7. Spesimen 7

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen tujuh (Gambar 4.7) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 4 mm. Memiliki tiga pasang tungkai. Sepasang antena. Bagian abdomen dari spesimen tujuh berwarna lebih gelap dibandingkan dengan bagian tubuh yang lain. Spesimen tujuh (gambar 4.7) termasuk famili formicidae.



Gambar 4.7. Spesimen 7 Genus *Solenopsis*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen tujuh (gambar 4.7) memiliki warna tubuh merah kehitaman. Tubuhnya terdiri atas tiga bagian yaitu kepala, toraks (mesosoma) dan abdomen (metasoma). Abdomen pada spesimen tujuh berhubungan dengan tungkai dan memiliki bentuk pinggang yang menyempit yang disebut dengan pedunkel. Ciri utama dari genus *Solenopsis* yaitu tubuh berwarna coklat kemerahan atau biasa disebut dengan semut api, ukuran tubuh tidak terlalu besar yaitu berkisar antara 3 mm sampai 6 mm (Borror *et al.*, 2005).

Klasifikasi spesimen tujuh menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Solenopsis*

8. Spesimen 8

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen delapan (Gambar 4.8) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu bagian tubuh terdiri dari caput, toraks dan abdomen. Memiliki tiga pasang tungkai. Satu pasang sungut yang bersiku. Panjang tubuh 5.5 mm. Terdapat dua ruas sekat pada bagian tubuhnya. Tubuh berwarna merah kehitaman. Menurut Borror *et al.*, 2005) sungut dari spesimen delapan berbentuk siku serta terdapat rambut-rambut yang terletak di tepi, namun hanya terdapat pada semut jantan. Ciri utama dari genus *Aphaenogaster* yaitu memiliki antena yang terdiri dari 12 segmen, memiliki dua nodus petiole, rahang berbentuk triangularus, pada leher terdapat

bagian yang berbentuk seperti cincin, terdapat duri pada thorax, memiliki pinggang yang ramping (Jaitrong, 2011).



Gambar 4.8. Spesimen 8 Genus *Aphaenogaster*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Klasifikasi spesimen delapan menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

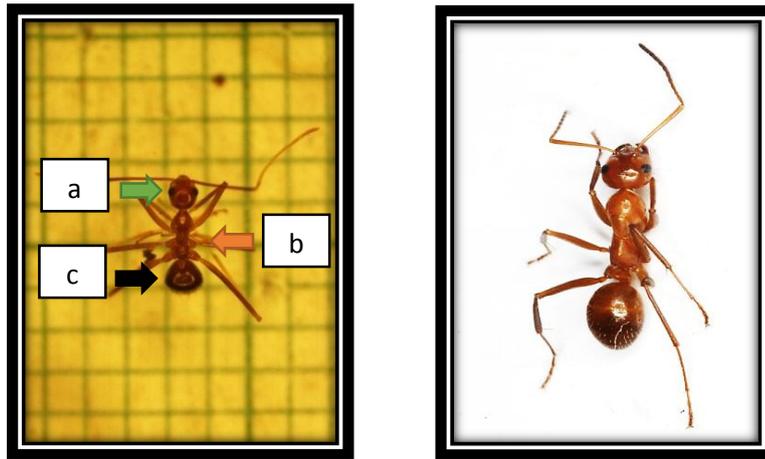
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Aphaenogaster*

9. Spesimen 9

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen sembilan (Gambar 4.9) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu tubuh berukuran 5 mm. Memiliki sepasang antena. Tubuh berwarna coklat kemerahan. Memiliki tiga pasang kaki. Terdapat dua mata dan sepasang antena. Warna abdomen hitam dan berbentuk bulat lonjong.



Gambar 4.9. Spesimen 9 Genus *Oecophylla*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen sembilan termasuk dalam family Formicidae. Warna tubuh coklat kemerahan. Merupakan jenis semut yang telah banyak dikenal oleh semua orang. Habitatnya di darat. Antena berukuran panjang. Kepala berukuran pendek dan posisi mata agak kedepan. Karakteristik utama family Formicidae yaitu memiliki antena yang panjang dan terdiri atas 12 segmen, memiliki mata yang berukuran relatif kecil dan terletak pada bagian posterior, memiliki rambut-rambut halus pada bagian tubuhnya, tubuh berwarna coklat kemerahan.

Klasifikasi spesimen sembilan menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

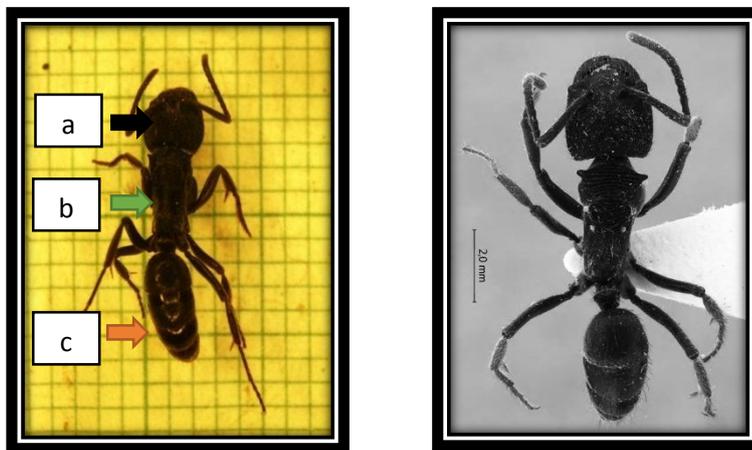
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Oecophylla*

10. Spesimen 10

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 10 (Gambar 4.10) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh berukuran 11 mm. Warna tubuh hitam. Sungut berbentuk seperti siku. Kepala berbentuk oval. Tungkai berjumlah tiga pasang. Bentuk abdomen lonjong dan memiliki segmen silindris. Memiliki tipe mulut penggigit.



Gambar 4.10. Spesimen 10 Genus *Brachyponera*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen 10 memiliki ciri-ciri diantaranya yaitu panjang tubuh berukuran 11 mm. Warna tubuh hitam. Sungut berbentuk seperti siku. Kepala berbentuk oval. Tungkai berjumlah tiga pasang. Bentuk abdomen lonjong dan memiliki segmen silindris. Memiliki tipe mulut penggigit.

Spesimen 10 (Gambar 4.10) termasuk dalam family Formicidae dan genus *Brachyponera*. Ciri khusus yang terdapat pada genus *Brachyponera* adalah terdapat satu ruas tangkai metasoma, tetapi terdapat satu penyempitan pada dua ruas

posterior terhadap tangkai. Memiliki duri yang terletak dibagian toraks (BugGuide.net., 2021).

Klasifikasi spesimen 10 menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Brachyponera*

11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 11 (Gambar 4.11) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 11 mm. Tubuh berwarna coklat kehitaman. Memiliki tiga pasang tungkai. Terdapat sepasang antena. Tipe mulut penggigit. Spesimen 11 termasuk dalam family Formicidae dan genus *Odonthomachs*.



Gambar 4.11. Spesimen 11 Genus *Odonthomachs*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Pierre dan Idris (2013) spesimen 11 (Gambar 4.11) memiliki tubuh yang berukuran relatif besar. Abdomen bersegmen-segmen. Kepala berbentuk lebar dan berukuran besar. Memiliki cakar tajam yang terletak pada kaki. Mata terletak bagian bawah dan berukuran kecil. Genus *Odonthomachs* umumnya ditemukan didekat kanopi pohon karena merupakan tempat semut tersebut bersarang. Genus *Odonthomachs* dapat ditemui di areal perkebunan. Ciri khusus genus *Odonthomachs* yaitu memiliki tubuh berwarna coklat tua, dikenal sebagai semut perangkap rahang, rahang perangkap terdiri dari rahang bawah yang berisi mekanisme tangkapan pegas. Mekanisme ini memungkinkan semut untuk mengumpulkan energi sebelum menyerang atau melepaskan mandibula dengan cepat. Genus *Odonthomachs* dikenal karena memiliki rahang bawah yang kuat dan dapat membuka hingga 180° dalam 10 m/s setelah dirangsang.

Klasifikasi spesimen 11 menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

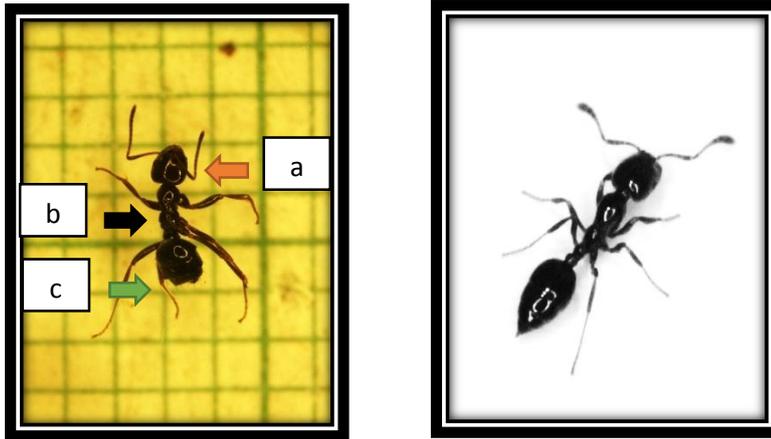
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Odonthomachs*

12. Spesimen 12

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 12 (Gambar 4.12) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 4.8 mm. Tubuh berwarna hitam. Memiliki tiga pasang tungkai. Antena berbentuk siku. Caput berbentuk bulat.



Gambar 4.12. Spesimen 12 Genus *Monomorium*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Romarta dkk., (2020) menjelaskan bahwa genus *Monomorium* sering ditemukan apabila terdapat banyak tumpukan kayu dan sebagai tempat pembuatan sarang. Genus *monomorium* dapat bertahan di daerah yang lembab, kering dan sedang terganggu. Semut ini masuk dalam spesies invasif. Genus *Monomorium* mengonsumsi embun madu, eksudat tanaman, buah, serangga (hidup/mati). Genus *Monomorium* memiliki satu bungkul atau punuk. Sungut berbentuk seperti siku. Memiliki antena yang terdiri dari 12 segmen. Ciri utama genus *Monomorium* yaitu memiliki kepala berbentuk rectangular memiliki antena yang terdiri atas 12 segmen, tubuh berwarna coklat kehitaman dan memiliki rambut-rambut halus pada bagian tubuhnya (Borrer *et al.*, 2005).

Klasifikasi spesimen 12 menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

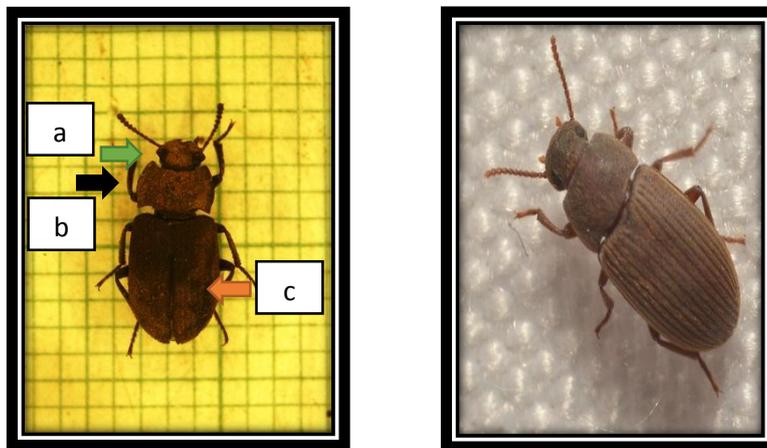
Order : Hymenoptera

Family : Formicidae

Genus : *Monomorium*

13. Spesimen 13

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen delapan (Gambar 4.13) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu tubuhnya berwarna coklat kehitaman. Tubuh memiliki panjang 9 mm. Tubuh berbentuk oval. Memiliki tungkai berjumlah tiga pasang dan sungut yang berjumlah 11 ruas.



Gambar 4.13. Spesimen 13 Genus *Blapstinus*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Menurut Borror *et al.* (2005) spesimen delapan (gambar 4.13) termasuk jenis kumbang yang umumnya hidup pada kondisi gelap. Tubuh berwarna coklat kehitaman. Panjang tubuh berukuran 13-17 mm. Terdapat sepasang sungut dan berjumlah 11 ruas, ada juga yang berjumlah 10 ruas, namun jarang ditemukan. Ciri utama ordo Coleoptera yaitu bagian sayap depan mengalami penebalan yang disebut dengan *elytra* membentuk garis tipis ditengah saat terlipat, antena berjumlah kurang lebih 11 ruas, memiliki ukuran tubuh 0,25 mm sampai 150 mm dan seluruh tubuhnya mengeras dan kuat.

Klasifikasi spesimen 13 menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

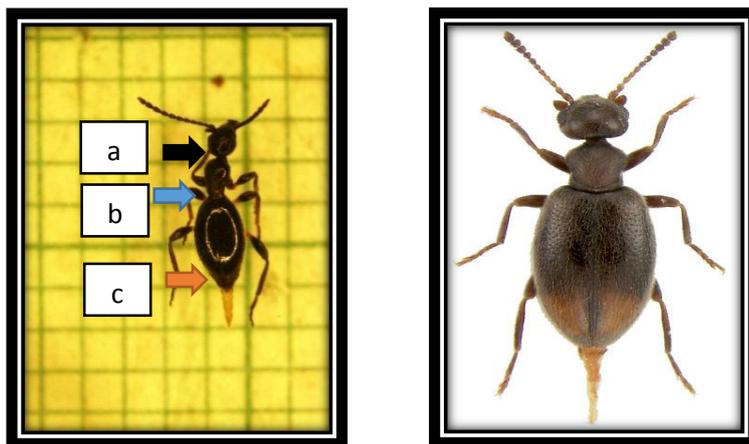
Order : Coleoptera

Family : Tenebrionidae

Genus : *Blapstinus*

14. Spesimen 14

Berdasarkan hasil pengamatan spesimen 14 (Gambar 4.14) memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh 5.5 mm. Tubuh berwarna hitam mengkilap. Caput memiliki bentuk bulat. Bentuk abdomen lonjong. Toraks berbentuk ramping dan kecil. Bentuk mata bulat telur. Memiliki tiga pasang tungkai dan terdapat tiga ruas pada masing-masing tungkai. Sungut memiliki 11 segmen dan berbentuk filiform. Seluruh bagian tubuhnya terdapat rambut-rambut halus.



Gambar 4.14. Spesimen 14 Genus *Anthelephila*: 1. Hasil Pengamatan (a. Caput, b. Toraks, c. Abdomen), 2. Gambar literatur (BugGuide.net., 2021). Ukuran 1 kotak 1 mm.

Panjang tubuh family Anthicidae berkisar antara 2-12 mm. Kepala bengkok ke bawah. Bagian belakang mata menyempit. Panjang abdomen berkisar antara 2-4 mm. Ciri khusus family Anthicidae yaitu tubuh berukuran 2-12 mm, memiliki bentuk tubuh yang hampir menyerupai semut, kepala dibengkokkan ke bawah dan menyempit di belakang mata, pronotum berbentuk bulat telur, abdomen yang pertama tidak menyatu panjangnya 2-4 mm dan tubuh berwarna hitam mengkilap (Borror *et al.*, 1996).

Klasifikasi spesimen 14 menurut BugGuide.net (2021) adalah sebagai berikut:

Phylum : Arthropoda

Class : Insecta

Order : Coleoptera

Family : Anthicidae

Genus : *Anthelephila*

4.1.1. Genus Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Anorganik dan Semi Organik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Identifikasi serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang bertujuan untuk mengetahui jumlah genus serangga yang ditemukan, indeks keanekaragaman, dominansi, kesamaan serangga tanah, faktor fisika-kimia tanah dan korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah yang ada di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik.

Tabel 4.1 Hasil identifikasi serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Genus	Jumlah Serangga		Peranan	Literatur
			1	2		
Dermaptera	Spongiphoridae	<i>Labia</i>	1	2	Predator	A,B
Blattodea	Blaberidae	<i>Pycnocelus</i>	11	0	Detritivor	A,B
Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Coptotermes</i>	130	0	Detritivor	A,B
Isoptera	Termitidae	<i>Gnathamitermes</i>	35	0	Detritivor	A,B
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Amaurochrous</i>	1	0	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica</i>	27	20	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	15	117	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Aphaenogaster</i>	315	5	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Oecophylla</i>	0	19	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachyponera</i>	7	4	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Odonthomacha</i>	0	3	Predator	A,B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i>	110	20	Predator	A,B
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blapstinus</i>	14	2	Detritivor	A,B
Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthelephila</i>	1	0	Dekomposer	A,B
Jumlah			667	192		

Keterangan :

A : Borror *et al.*, 1996

B : BugGuide.Net, 2021

1: Semi Organik

2: Anorganik

Metode *hand sorted* digunakan dalam pengambilan sampel serangga tanah dan menggunakan alat *soil sampler*. Serangga tanah yang ditemukan pada kedua lokasi terdiri dari 6 Ordo (Dermaptera, Blattodea, Isoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera), 8 Family (Spongiphoridae, Blaberidae, Rhinotermitidae, Termitidae,

Pentatomidae, Formicidae, Tenebrionidae, Anthicidae), dan 14 Genus (*Labia*, *Pycnocelus*, *Coptotermes*, *Gnathamitermes*, *Amaurochrous*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Oecophylla*, *Brachyponera*, *Odonthomacha*, *Monomorium*, *Blapstinus*, *Anthelephila*). Hasil identifikasi disajikan pada (Tabel 4.1).

Jumlah individu serangga yang ditemukan pada perkebunan jeruk semi organik, yaitu sebanyak 667 individu (Tabel 4.1). Jumlah individu yang paling banyak ditemukan yaitu dari Genus *Aphaenogaster*, yaitu sebanyak 315 individu. Genus *Aphaenogaster* memiliki jumlah yang melimpah di area hutan. Jumlah koloni semut genus *Aphaenogaster* berukuran sedang, berkisar antara 266-613 semut pekerja pada setiap sarang (Wheeler, 2012). Menurut Borror (1992) Genus *Aphaenogaster* dapat ditemukan disetiap tempat. Hal ini disebabkan semut merupakan serangga sosial yang jumlahnya melimpah dibandingkan jenis serangga yang lain. Genus *Aphaenogaster* berperan sebagai predator dan pemakan tumbuhan.

Data yang terdapat pada (Tabel 4.1) menunjukkan bahwa serangga yang ditemukan pada perkebunan jeruk anorganik berjumlah 192 individu. Genus serangga yang paling banyak ditemukan yaitu Genus *Solenopsis* dengan jumlah individu sebanyak 117. Menurut Abdullah dkk., (2020) menjelaskan bahwa genus *Solenopsis* banyak ditemukan pada perkebunan jeruk anorganik karena faktor ketersediaan makanan dan faktor lingkungan yang mendukung. Semut dari genus *Solenopsis* tergolong kedalam semut yang aktif mencari mangsa. Semut cepat menemukan mangsa apabila populasi semut tersebut semakin banyak. Kurniawan (2017) menambahkan bahwa Genus *Solenopsis* memiliki peran sebagai predator yang memakan hama-hama kecil yang terdapat pada suatu areal perkebunan atau persawahan.

Serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik memiliki peranan yang berbeda-beda, diantaranya yaitu sebagai predator, detritivor dan dekomposer. Serangga yang berperan sebagai predator di perkebunan jeruk semi organik terdiri atas 7 genus diantaranya yaitu genus *Labia*, *Amaurochrous*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Brachyponera* dan *Monomorium*. Sedangkan di perkebunan anorganik terdiri atas 7 genus diantaranya yaitu genus *Labia*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Brachyponera*, *Odonthomacha* dan *Monomorium*. Serangga predator mempunyai tubuh yang kuat dan lebih besar dari serangga yang dimangsa. Bertahan hidup dengan cara memakan serangga lain serta berperan sebagai agen pengendali yang ada di suatu ekosistem (Meilin dan Nasamsir, 2016).

Serangga tanah yang terdapat di perkebunan semi organik dan berperan sebagai detritivor terdiri atas empat genus yaitu *Pycnocelus*, *Coptotermes*, *Blapstinus* dan *Gnathamitermes*. Sedangkan di perkebunan anorganik terdiri atas satu genus yaitu *Blapstinus*. Serangga dan tanaman yang telah mati akan dikonsumsi oleh serangga detritivor selanjutnya nutrisi dan energi yang ada di dalamnya dikembalikan ke ekosistem dalam bentuk komponen abiotik dan biotik (Louzada and Liz, 2012).

Serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer di perkebunan jeruk semi organik terdiri atas satu genus yaitu *Anthelephila*, sedangkan di perkebunan jeruk anorganik tidak ada serangga yang berperan sebagai dekomposer. Tanaman yang telah tua akan dikonsumsi oleh serangga dekomposer sehingga unsur hara yang ada di dalam tanah akan dikembalikan dan tanah menjadi subur (Meilin dan Nasamsir, 2016).

Hasil pengamatan serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik dapat diketahui persentase serangga tanah yang hidup di kedua lokasi perkebunan tersebut pada (Tabel 4.2) sebagai berikut:

Tabel 4.2 Persentase peranan serangga tanah yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Peran	Jumlah Individu		Persentase (%)	
	Semi Organik	Anorganik	Semi Organik	Anorganik
Predator	476	190	55,4	22,1
Detritivor	190	2	22,11	0,23
Dekomposer	1	0	0,16	0
Jumlah	667	192	77,67	22,33
Jumlah Total	859		100	

Parameter yang ada di kedua lokasi perkebunan berdasarkan (Tabel 4.2) memiliki perbedaan. Perkebunan semi organik memiliki persentase serangga predator 55,4%, famili yang mendominasi yaitu Formicidae yang terdiri atas genus *Labia*, *Amaurochrous*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Brachyponera* dan *Monomorium*. Perkebunan anorganik memiliki persentase serangga predator yang lebih tinggi yaitu 22,1%, terdiri atas genus *Labia*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Brachyponera*, *Odonthomacha* dan *Monomorium*. Predator hidup bebas dengan cara memakan, membunuh dan memangsa serangga lain di semua tingkatan perkembangan mangsanya (telur, larva, nimfa, pupa dan imago) (Fitriani, 2018).

Persentase detritivor yang terdapat di perkebunan semi organik yaitu 22,11% sedangkan di perkebunan anorganik 0,23%. Serangga tanah yang mendominasi di

perkebunan dari genus *Pycnocelus*, *Coptotermes*, *Blapstinus* dan *Gnathamitermes*. Sedangkan di perkebunan anorganik hanya dari genus *Blapstinus*.

Serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer memiliki persentase terendah dibandingkan dengan serangga tanah yang berperan sebagai predator dan detritivor. Persentase yang terdapat di perkebunan semi organik yaitu 0,16% sedangkan di perkebunan anorganik tidak terdapat serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer.

4.2 Indeks Keanekaragaman Serangga (H') dan Indeks Dominansi (C) pada Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Analisis keanekaragaman spesies dapat digunakan sebagai cara dalam menentukan struktur komunitas yang didasarkan pada kelimpahan dari jumlah spesies. Tingkat keanekaragaman yang semakin tinggi menyebabkan komponen penyusun pada suatu ekosistem semakin kompleks sehingga antara individu satu dengan yang lainnya dapat berinteraksi (Leksono, 2007). Nilai indeks keanekaragaman yang tinggi menunjukkan bahwa dalam suatu ekosistem terdapat jumlah individu yang beragam dan tidak ada individu yang mendominasi individu yang lain. Analisis keanekaragaman dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman serangga yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang (Tabel 4.3).

Berdasarkan data pada (Tabel 4.3) dari hasil analisis indeks keanekaragaman yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik yang terdapat di Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang dapat

diketahui indeks keanekaragaman (H') yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik sebesar 1,33 sedangkan indeks keanekaragaman (H') yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik sebesar 1,56 sehingga dapat diketahui bahwa indeks keanekaragaman (H') yang terdapat di kedua perkebunan jeruk tersebut tergolong sedang. Kriteria indeks keanekaragaman (H') yaitu apabila $H' \geq 3$ menunjukkan indeks keanekaragaman tinggi, $1 < H' < 3$ menunjukkan indeks keanekaragaman sedang dan $H' < 1$ menunjukkan indeks keanekaragaman rendah (Odum, 1996).

Tabel 4.3 Analisis indeks keanekaragaman dan dominansi serangga tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

No.	Peubah	Perkebunan Semi organik		Perkebunan Anorganik	
		Nilai	Keterangan Analisis	Nilai	Keterangan Analisis
1	Indeks Keanekaragaman (H')*	1,56	Sedang	1,33	Sedang
2	Indeks Dominansi (C)	0,29	Rendah	0,4	Rendah

Keterangan *: berbeda secara signifikan ($p = 0,0143$)

Nilai H' yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik tergolong sedang dan lebih rendah dibandingkan dengan nilai H' yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik. Jumlah spesies dan jumlah populasi yang terdapat di perkebunan jeruk dapat berpengaruh terhadap perbedaan nilai H' . Spesies yang mendominasi pada suatu perkebunan dapat berpengaruh terhadap nilai keanekaragaman sehingga nilai keanekaragaman menjadi lebih rendah. Jumlah famili dan populasi dapat berpengaruh terhadap nilai H' . Nilai keanekaragaman menjadi lebih rendah apabila terdapat jumlah spesies dalam suatu famili memiliki jumlah yang lebih banyak sedangkan spesies yang lain memiliki jumlah yang lebih sedikit. Faktor biotik dan

abiotik dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga. Kompetisi dapat terjadi apabila antara satu spesies dengan spesies yang lain bersaing untuk mendapatkan makanan dan berada pada suatu tempat yang sama sehingga dapat berpengaruh terhadap penurunan keanekaragaman serangga (Sari dkk., 2017).

Indeks keanekaragaman di perkebunan jeruk semi organik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang lebih tinggi dibandingkan dengan dengan nilai H' yang ada di perkebunan jeruk anorganik dengan nilai H' 1,56 yang terdapat di perkebunan semi organik. Terdapat beberapa faktor yang berpengaruh terhadap perbedaan nilai H' tersebut diantaranya yaitu perbedaan penerapan sistem pertanian (anorganik dan semi organik), kadar air tanah, kelembapan, suhu, intensitas cahaya dan jenis pupuk yang digunakan.

Kecepatan angin, cahaya, kelembapan, suhu dan curah hujan merupakan faktor abiotik yang dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga. Intensitas cahaya akan berpengaruh terhadap aktifitas serangga baik serangga yang mampu menerima cahaya rendah (nokturnal) maupun serangga yang mampu menerima cahaya tinggi (diurnal). Kelembapan dapat berpengaruh terhadap penguapan cairan yang terdapat pada tubuh serangga. Perkembangan dan aktivitas serangga juga dipengaruhi oleh suhu. Aktivitas sehari-hari serangga dapat menurun akibat adanya curah hujan yang tinggi. Serangga tanah dapat terendam dalam air akibat curah hujan yang tinggi nimfa maupun telur serangga yang menempel pada pepohonan dapat hanyut sehingga menurunkan populasi serangga (Sari, 2017).

Menurut Fachrul (2007) menjelaskan bahwa keanekaragaman spesies yang terdapat pada suatu tempat dapat dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik sehingga kelimpahan individu dari setiap spesies dapat digunakan untuk menilai

kualitas suatu lokasi pengamatan. Pemberian pestisida kimia pada suatu areal perkebunan juga dapat berpengaruh terhadap keanekaragaman serangga. Semakin banyak pestisida kimia yang digunakan maka semakin berkurang keanekaragaman serangga yang terdapat pada suatu lokasi karena banyak serangga yang mati akibat penggunaan pestisida kimia yang berlebihan.

Berdasarkan (Tabel 4.3) dapat diketahui bahwa di perkebunan jeruk anorganik memiliki nilai dominansi sebesar 0,40 sedangkan di perkebunan jeruk semi organik memiliki nilai dominansi sebesar 0,29. Perbedaan indeks dominansi dari kedua lokasi perkebunan tersebut diantaranya yaitu adanya genus *Solenopsis* yang mendominasi di perkebunan jeruk anorganik sejumlah 117 individu. Hal ini menyebabkan individu yang terdapat pada suatu komunitas memiliki persebaran yang tidak merata.

Perkebunan jeruk semi organik memiliki indeks dominansi rendah. Hal ini disebabkan karena individu yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik terdiri atas beberapa famili sehingga pada suatu komunitas tersebut memiliki persebaran individu yang merata dan memiliki indeks dominansi rendah. Indeks keanekaragaman semakin tinggi apabila populasi suatu spesies dalam suatu komunitas jumlahnya merata, sebaliknya indeks keanekaragaman dikategorikan rendah apabila terdapat satu individu yang mendominasi. Indeks dominansi dan indeks keanekaragaman memiliki korelasi negatif (Oka, 2005). Indeks dominansi memiliki nilai yang berkisar antara 0-1. Nilai dominansi mendekati 1 apabila pada suatu komunitas terdapat satu individu yang mendominasi. Namun semakin tinggi indeks kekayaan jenis dan indeks pemerataan maka nilai dominansinya mendekati 0 (Suheriyanto, 2008).

Hasil perhitungan indeks kesamaan dua lahan dari perkebunan anorganik dan semi organik yang terdapat pada (Tabel 4.3) dapat diketahui hasil perhitungan indeks kesamaan dua lahan yaitu 0,155. Nilai indeks kesamaan dua lahan tersebut tergolong rendah. Karakteristik yang berbeda dari perkebunan anorganik dan semi organik menyebabkan indeks kesamaan dua lahan memiliki nilai rendah, perbedaan tersebut dapat dilihat dari penerapan sistem pertanian (anorganik dan semi organik), faktor fisika-kimia dan kondisi kedua lahan perkebunan tersebut. Rentang nilai indeks kesamaan dua lahan yaitu antara 0-1. Indeks kesamaan dua lahan yang tidak memiliki kesamaan spesies maka nilainya mendekati 0, sedangkan apabila kedua lokasi memiliki kesamaan spesies maka nilainya mendekati 1 (Smith, 2006).

4.3 Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah perlu di hitung untuk mengetahui struktur serangga tanah yang ada di suatu komunitas, mengetahui produktivitas serta penyebaran serangga tanah. Menurut Suin (2012) daftar komposisi hewan tidak cukup memberikan gambaran keadaan populasi dan struktur komunitas hewan tanah yang hidup di lokasi tersebut, sehingga perlu dilakukan analisis kepadatan populasi (K) dan kepadatan relatif (KR). Hasil perhitungan kepadatan genus dan kepadatan relatif dapat disajikan pada (Tabel 4.4) sebagai berikut:

Tabel 4.4 Kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) serangga tanah di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Ordo	Famili	Genus	K (individu/ m ³)	KR (%)	K (individu/ m ³)	KR (%)
Dermaptera	Spongiphoridae	<i>Libia</i>	1,77	0,14	3,55	1,04
Blattodea	Blaberidae	<i>Pycnocelus</i>	19,55	1,65	0	0
Isoptera	Rhinotermitidae	<i>Coptotermes</i>	231,11	19,5	0	0
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Amaurochrous</i>	1,77	0,14	0	0
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica</i>	48	4,05	35,55	10,41
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis</i>	26,66	2,25	208	60,94
Hymenoptera	Formicidae	<i>Aphaenogaster</i>	560	47,26	8,88	2,6
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Blapstinus</i>	24,88	2,1	3,55	1,04
Hymenoptera	Formicidae	<i>Formica</i>	0	0	33,77	9,89
Hymenoptera	Formicidae	<i>Brachyponera</i>	12,44	1,05	7,11	2,08
Hymenoptera	Formicidae	<i>Odonthomach</i> <i>a</i>	0	0	5,33	1,56
Isoptera	Termitidae	<i>Gnathamitermes</i>	62,22	5,25	0	0
Hymenoptera	Formicidae	<i>Monomorium</i>	195,55	16,5	35,55	10,41
Coleoptera	Anthicidae	<i>Anthelephila</i>	1,77	0,14	0	0
Jumlah			1.184,72	100	341,29	100

Hasil analisis kepadatan serangga tanah yang terdapat pada (Tabel 4.4) ditemukan sebanyak 14 genus serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik. Serangga yang memiliki nilai kepadatan tertinggi pada perkebunan jeruk semi organik yaitu pada genus *Aphaenogaster* dengan nilai 560 individu/m³, sedangkan kepadatan relatifnya sebesar 47,26%. Kepadatan serangga tanah tertinggi pada perkebunan jeruk anorganik yaitu pada genus *Solenopsis*

dengan nilai 208 individu/m³, sedangkan nilai kepadatan relatifnya yaitu 60,94%. Genus *Aphaenogaster* dan *Solenopsis* termasuk dari famili semut yang sering dijumpai di lingkungan sekitar serta dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan. Semut dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan yang sedang tidak stabil. Hal ini disebabkan semut memiliki kepekaan terhadap perubahan lingkungan (Susilawati dan Gusti, 2020).

Serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik memiliki jumlah genus yang lebih banyak dibandingkan dengan serangga tanah yang hidup di perkebunan jeruk anorganik. Hal ini disebabkan adanya perbedaan sistem pemupukan dan penggunaan pestisida yang terdapat di kedua lokasi perkebunan. Penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan pada perkebunan jeruk anorganik menyebabkan kepadatan serangga yang hidup di dalamnya menjadi berkurang. Menurut Nurrohman dkk., (2017) menjelaskan bahwa kandungan bahan kimia dapat berpengaruh terhadap populasi serangga. Serangga tanah jumlahnya semakin beragam saat kandungan bahan organik yang ada di dalamnya semakin tinggi. Hal ini juga didukung oleh pendapat Suheriyanto dkk. (2020) yang menjelaskan bahwa spesies serangga lebih banyak ditemukan pada sistem pertanian organik, hal ini disebabkan tidak adanya pestisida yang terkandung di dalam tanaman. Jumlah spesies serangga tanah mengalami penurunan akibat penerapan sistem pertanian anorganik yang menggunakan pupuk dan insektisida kimia berlebihan sehingga dapat berpengaruh terhadap keseimbangan lingkungan.

4.4 Nilai Rata-rata Faktor Fisika Kimia Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik

4.4.1 Nilai Rata-rata Faktor Fisika Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Suhu, kelembapan, kadar air, K (Kalium), N-total, P (Fosfor), bahan organik, C-organik, C/N, dan pH tanah merupakan faktor fisika-kimia tanah yang diamati dalam penelitian. Nilai hasil pengukuran faktor fisika-kimia tanah dari perkebunan jeruk anorganik dan semi organik adalah sebagai berikut:

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

Faktor Fisika Tanah	Perkebunan Semi organik	Perkebunan Anorganik
Suhu (°C)	28,14	29,16
Kelembaban (%)	88,37	87,21
Kadar Air (%)	23,33	22,33

Data yang terdapat pada (Tabel 4.5) menunjukkan parameter fisika tanah yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik dan semi organik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Suhu yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik sebesar 29,16°C dengan nilai kelembapan 87,21%, sedangkan pada perkebunan jeruk semi organik suhunya 28,14°C dengan nilai kelembapan 88,37%. Data hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa diperkebunan jeruk anorganik memiliki suhu yang lebih tinggi dibandingkan dengan di perkebunan jeruk semi organik dan kelembapan yang ada di perkebunan jeruk anorganik lebih rendah dibandingkan dengan nilai kelembapan yang ada di perkebunan jeruk semi organik.

Perbedaan nilai suhu dan kelembapan yang terdapat di kedua perkebunan tersebut diantaranya yaitu di perkebunan jeruk semi organik lokasi perkebunannya tertutup oleh ranting dan daun dari pohon jeruk sehingga penyinaran matahari tidak bisa masuk secara maksimal yang mengakibatkan nilai kelembapannya lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kelembapan di perkebunan jeruk anorganik. Tutupan vegetasi, curah hujan dan kondisi iklim juga akan berpengaruh terhadap suhu tanah yang ada di lokasi perkebunan. Cahaya matahari akan terhalang menembus tanah apabila terdapat tutupan vegetasi yang rapat sehingga akan berpengaruh terhadap suhu tanah. Keanekaragaman vegetasi juga akan berpengaruh terhadap keanekaragaman spesies serangga yang ada pada suatu lokasi (Hairiah dkk., 2004).

Nilai kadar air tanah yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik yaitu sebesar 22,33% sedangkan di perkebunan jeruk semi organik yaitu sebesar 23,33%. Daerah yang memiliki kadar air tinggi akan banyak ditemukan serangga dibandingkan dengan daerah yang memiliki kadar air rendah. Menurut Jumar (2000) kadar air yang berlebih pada suatu daerah menyebabkan serangga dapat bertahan hidup dibandingkan dengan daerah yang memiliki kadar air rendah.

4.4.2 Nilai Rata-rata Faktor Kimia Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Nilai rata-rata dari faktor fisika kimia yang terdiri dari kalium (K), N-total, fosfor (P), bahan organik, C-organik, C/N nisbah dan pH dapat dijelaskan pada (Tabel 4.6).

Analisis faktor kimia tanah berdasarkan (Tabel 4.6) menunjukkan bahwa nilai Kalium (K) yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik yaitu 0,42 mg/100 sedangkan di perkebunan jeruk semi organik yaitu 0,55. Hal ini menunjukkan bahwa nilai Kalium (K) pada kedua perkebunan tersebut tergolong sedang. Jenis

unsur hara makro diantaranya yaitu N, P dan K. Unsur hara kalium (K) berfungsi untuk menguatkan batang, memperkuat perakaran yang berdampak pada melebarnya tanaman dalam waktu yang cepat, fotosintesis, menjadikan tanaman lebih tahan terhadap hama dan penyakit, penggunaan air lebih efisien dan mempertahankan turgor. Tanaman menyerap unsur hara makro berupa Kalium (K) dalam jumlah yang tinggi jika dibandingkan unsur lain. Tanah yang bertekstur kasar atau berasal dari batuan memiliki kandungan Kalium (K) yang rendah.

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

No.	Faktor Kimia Tanah	Perkebunan Semi organik		Perkebunan Anorganik	
		Nilai*	Keterangan Analisis**	Nilai*	Keterangan Analisis**
1	K (mg/100)	0,55	Sedang	0,42	Sedang
2	N-total (%)	0,125	Rendah	0,121	Rendah
3	P (mg/kg)	18,83	Tinggi	26,2	Tinggi sekali
4	Bahan Organik (%)	2,11	Rendah	2,69	Rendah
5	C-organik	1,22	Rendah	1,56	Rendah
6	C/N nisbah	9,93	Rendah	12,24	Sedang
7	Ph	5,48	Sedang	4,61	Rendah

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

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

Hasil analisis kandungan Nitrogen (N) total yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik (Tabel 4.6) yaitu 0,121% sedangkan pada perkebunan jeruk semi organik yaitu 0,125%. Nilai kandungan Nitrogen (N) total yang terdapat pada kedua perkebunan tergolong rendah dan nilainya tidak jauh berbeda. Nilai N-Total tanah <1 tergolong sangat rendah, apabila nilainya berkisar antara 0,1-0,2 tergolong rendah, jika nilainya berkisar antara 0,21-0,5 tergolong sedang, apabila nilainya

berkisar antara 0,51-0,75 tergolong tinggi dan jika nilainya $>0,75$ tergolong sangat tinggi (Sulaeman, 2005).

Kandungan Nitrogen (N) total pada kedua perkebunan tersebut tergolong rendah hal ini disebabkan adanya kehilangan N karena pengaruh jenis mineral tanah dan pH tanah. Tanah yang semakin masam dapat berpengaruh terhadap tinggi rendahnya kandungan nitrogen yang ada di dalam tanah. Proses nitrifikasi akan terhambat apabila kondisi tanah terlalu asam (Yuniarti et al., 2017).

Hasil analisis kandungan Fosfor (P) yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik yaitu 26,2%, termasuk dalam kategori sangat tinggi. Kandungan Fosfor (P) pada perkebunan jeruk semi organik yaitu 18,83%, tergolong tinggi. Unsur hara makro yang terbesar kedua setelah N adalah P. Fosfor (P) memiliki peran dalam pembentukan biji dan buah, fotosintesis, pembentukan bunga dan membuat akar menjadi lebih berkembang (Simanungkalit, 2006). Fosfor (P) berasal dari mineral dan bahan organik yang telah mengalami dekomposisi. Tumbuhan yang berada pada fase generatif memiliki kandungan fosfor (P) tinggi sedangkan kandungan nitrogen (N) rendah (Gunawan, 2019). Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik yang menunjukkan bahwa saat kondisi di perkebunan tersebut berada pada fase generatif (berbuah) maka kandungan fosfor (P) menjadi tinggi dan sebaliknya kandungan nitrogen (N) tergolong rendah

Hasil analisis kandungan bahan organik yang terdapat pada (Tabel 4.6) menunjukkan bahwa pada perkebunan jeruk anorganik kandungan bahan organiknya sebesar 2,69%, sedangkan pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 2,11%. Kedua perkebunan jeruk tersebut kandungan bahan organiknya tergolong

rendah. Jumlah bahan organik yang terdapat di tanah berkisar antara 2-5%. Peran dari bahan organik tersebut diantaranya yaitu untuk pertumbuhan tanaman dan sebagai penentu sifat tanah (Tangketasik dkk., 2012). Sumber energi yang terdapat pada tubuh mikroorganisme tanah dapat berasal dari bahan organik yang dapat digunakan untuk aktivitas sehari-hari (Yuniarti dkk., 2017).

Kandungan C-organik yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik sebesar 1,56%, sedangkan pada perkebunan jeruk semi organik sebesar 1,22%. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kandungan C-organik pada perkebunan jeruk anorganik dan semi organik tergolong rendah. Kriteria kandungan C-organik yang terdapat pada tanah diantaranya yaitu dikatakan rendah apabila $< 2\%$, apabila nilainya berkisar antara 2,1%-3% tergolong sedang, dikategorikan tinggi apabila nilainya berkisar antara 3,1%-5% dan tergolong sangat tinggi apabila nilainya $> 5\%$ (Nurrohman dkk., 2017).

Kandungan C-organik dapat mengalami penurunan karena adanya proses dekomposisi oleh mikroorganisme pendekomposer tanah sehingga proses mineralisasi bahan organik menjadi lebih cepat (Arthawidya dkk., 2017). Proses dekomposisi bahan organik dipengaruhi oleh kandungan C-organik (Mirwan, 2015). Mikroorganisme memerlukan karbon sebagai sumber energi dan untuk menyusun sel-sel tubuh dengan cara membebaskan CO_2 serta bahan lainnya. Kandungan bahan organik pada tanah dapat meningkatkan kandungan C-organik tanah diantaranya yaitu N, P dan K serta unsur hara mikro tanaman (Yuniarti dkk., 2019).

Hasil analisis kandungan C/N nisbah (Tabel 4.6) yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik yaitu 12,24 tergolong sedang, sedangkan di perkebunan jeruk semi organik yaitu 9,93 tergolong rendah. Nilai C/N nisbah lebih tinggi di perkebunan

jeruk anorganik, hal ini disebabkan di perkebunan jeruk anorganik proses dekomposisinya berlangsung secara lambat. Perkebunan jeruk semi organik memiliki nilai rendah disebabkan bahan organik yang memiliki nilai C/N nisbah rendah membuat aktivitas jasad mikro dan makro menjadi lebih tinggi sehingga dapat mempercepat proses dekomposisi (Hardiwinoto dkk., 2005).

Purnomo dkk., (2017) menjelaskan bahwa C/N nisbah dapat didefinisikan sebagai perbandingan banyaknya kandungan yang terdapat pada unsur karbon (C) terhadap banyaknya unsur nitrogen (N). Semakin tinggi nilai C/N nisbah maka aktivitas organisme akan mengalami penurunan karena untuk mendegradasi kompos diperlukan beberapa siklus mikroorganisme tanah. Tanaman memiliki nilai C/N nisbah yang baik apabila nilainya < 15 . Hal ini disebabkan terjadi proses mineralisasi yang mengakibatkan unsur hara tanaman menjadi tercukupi. Proses dekomposisi akan semakin sempurna apabila nilai C/N nisbahnya semakin rendah (Sari dkk., 2013).

Nilai hasil analisis pH tanah yang terdapat pada (Tabel 4.6) menunjukkan bahwa nilai pH yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik yaitu 4,61 tergolong rendah, sedangkan di perkebunan jeruk semi organik yaitu 5,48 tergolong rendah. pH yang terdapat di kedua perkebunan tersebut tergolong asam karena berada dibawah 7.00. pH didefinisikan sebagai ukuran jumlah ion hidrogen yang terdapat pada suatu larutan. Larutan bersifat asam apabila memiliki pH rendah, sedangkan larutan bersifat basa apabila memiliki pH tinggi. Tanah bersifat asam apabila tekstur tanah tersebut basah, namun apabila tekstur tanah tersebut kering maka bersifat basa. Tanah yang bersifat asam mengandung ion hidrogen (H^+) lebih banyak dibandingkan dengan ion hidroksil (OH^-). Tanah yang bersifat basa memiliki

jumlah ion hidroksil (OH^-) yang lebih tinggi dibandingkan dengan ion hidrogen (H^+). Skala yang umumnya terdapat pada pH tanah yaitu antara 4-10 (Kusuma dkk., 2014).

Nilai pH yang terdapat pada perkebunan jeruk anorganik lebih rendah dibandingkan dengan perkebunan semi organik. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya yaitu pengolahan lahan yang menggunakan pupuk kimia buatan pabrik. Pupuk pabrik (pupuk urea) yang diaplikasikan dalam jangka waktu yang lama menjadikan tanah bersifat asam. Peran pH tanah dalam ilmu pertanian sangat penting diantaranya yaitu dapat digunakan sebagai parameter bagi tanaman dalam penyerapan ion-ion unsur hara (Margolang 2015).

4.4.3 Korelasi Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang

Hasil analisis korelasi faktor fisika kimia tanah dapat dijelaskan pada tabel 4.7. Analisis korelasi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel atau lebih. Koefisien korelasi atau besarnya angka korelasi dapat digunakan sebagai acuan dalam menentukan tingkat keeratan hubungan yang terdapat pada dua variabel atau lebih. Analisis faktor fisika-kimia tanah disajikan pada (Tabel 4.7). Analisis tersebut menunjukkan adanya tanda positif yang berarti korelasi bernilai positif dan tanda negatif yang berarti korelasi bernilai negatif. Faktor fisika yang diamati dan dilambangkan dengan huruf X diantaranya yaitu: suhu, kelembapan, kadar air, K, N total, P, bahan organik, C-Organik, C/N nisbah dan pH tanah. Sedangkan lambang huruf Y menunjukkan variabel yang dipengaruhi yakni keanekaragaman serangga tanah (Tabel 4.7). pH, kelembapan, cahaya dan temperatur merupakan faktor fisika-kimia yang dapat berpengaruh terhadap aktivitas biologi yang terdapat pada suatu ekosistem (Yulipriyanto, 2010).

Tabel 4.7 Hasil analisis korelasi serangga tanah dengan faktor fisika-kimia

Genus	Faktor Fisika Kimia Tanah									
	T	RH	KA	K	N-to	P	BO	C-or	C/N	pH
Labia	0,341	-0,289	0,447	0,430	0,424	-0,164	0,136	0,137	-0,093	-0,771
Pycnocelus	-0,922	0,924	0,652	0,503	0,287	-0,549	-0,262	-0,262	-0,424	0,623
Coptotermes	-0,655	0,659	0,785	0,799	0,393	-0,618	-0,342	-0,342	-0,609	0,252
Amaurochrous	-0,489	0,492	0,760	0,846	0,398	-0,591	-0,348	-0,348	-0,634	0,073
Formica	-0,274	0,308	0,938	0,690	0,708	-0,295	0,106	0,107	-0,201	-0,145
Solenopsis	0,561	-0,484	0,092	-0,352	0,713	0,720	0,853	0,853	0,712	-0,811
Aphaenogaster	-0,631	0,634	0,784	0,805	0,406	-0,609	-0,334	-0,334	-0,608	0,214
Tenebrio	-0,506	0,523	0,852	0,781	0,552	-0,484	-0,173	-0,172	-0,477	0,065
Oecophylla	0,617	-0,541	-0,014	-0,418	0,594	0,691	0,823	0,824	0,723	-0,850
Brachyponera	-0,501	0,529	0,908	0,676	0,687	-0,348	0,019	0,019	-0,289	0,053
Odonthomacha	0,996	-0,997	-0,268	-0,182	-0,108	0,446	0,285	0,286	0,371	-0,687
Gnathamitermes	-0,692	0,693	0,789	0,784	0,390	-0,619	-0,336	-0,335	-0,596	0,294
Monomorium	-0,525	0,539	0,860	0,791	0,535	-0,505	-0,189	-0,188	-0,487	0,094
Anthelephila	-0,489	0,492	0,760	0,846	0,398	-0,591	-0,348	-0,348	-0,634	0,073

Keterangan:

Korelasi dengan nilai tertinggi dicetak tebal

T = Suhu; RH= Kelembapan; KA = Kadar air; K = Kalium; N to = N Total; P = Fosfor; BO = Bahan Organik; C or = C-Organik; C/N = C/N Nisbah; pH = pH.

Nilai koefisien korelasi antara faktor fisika suhu tanah (X1) dengan jumlah serangga tanah menunjukkan bahwa genus *Odontomacha* memiliki nilai korelasi tertinggi yaitu 0,996. Hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi keanekaragaman serangga sangat kuat dan berbanding lurus. Semakin tinggi suhu tanah maka jumlah individu genus *Odonthomacha* semakin banyak. Kisaran suhu minimum yang efektif untuk serangga tanah yaitu 15°C, suhu optimum 25 °C dan suhu maksimum 45°C (Jumar, 2000).

Nilai korelasi antara faktor fisika kelembapan (X2) dengan keanekaragaman serangga tanah menunjukkan bahwa genus *Odontomacha* memiliki nilai korelasi

tertinggi dengan nilai $-0,997$ (sangat kuat). Korelasi antara serangga tanah dengan kelembapan berbanding terbalik (korelasi negatif). Hal ini menunjukkan bahwa nilai kelembapan yang semakin tinggi berdampak pada semakin rendahnya jumlah individu genus *Odonthomacha*. Kelembapan atau kadar air dalam jumlah tertentu dibutuhkan oleh serangga untuk beraktivitas (Jumar, 2000).

Nilai korelasi antara faktor fisika kadar air (X3) dengan keanekaragaman serangga tanah menunjukkan bahwa genus *Formica* memiliki nilai korelasi tertinggi dengan nilai korelasi $0,938$. Korelasi antara faktor fisika kimia kadar air dengan keanekaragaman serangga tanah berbanding lurus (korelasi positif). Semakin tinggi kadar air maka jumlah individu genus *Formica* semakin melimpah. Family formicidae yang berperan penting dalam ekosistem salah satunya yaitu semut. Daerah yang semi kering dapat dijadikan sebagai tempat hidup bagi organisme tanah, salah satunya yaitu family formicidae (Hasyimuddin dkk., 2017).

Nilai korelasi antara faktor kimia kalium (K) (X4) dengan keanekaragaman serangga tanah menunjukkan hasil bahwa genus *Amaurochrous* dan *Anthelephila* memiliki nilai korelasi tertinggi yaitu $0,846$. Hasil tersebut menunjukkan korelasi positif yang berarti kadar kalium (K) dalam tanah yang semakin tinggi membuat jumlah individu genus *Amaurochrous* semakin banyak. Kandungan K yang cukup pada tanaman akan berdampak pada terhindarnya tanaman dari kekeringan, penyakit, hama sehingga produk yang didapatkan dari hasil pertanian lebih berkualitas (Subandi, 2013).

Analisis uji korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor kimia fosfor (P) (X5) menunjukkan hasil tertinggi pada genus *Solenopsis*. Korelasi yang dihasilkan bernilai positif ($0,720$), yang berarti jumlah individu genus *Solenopsis*

akan semakin banyak apabila kandungan P di dalam tanah jumlahnya semakin banyak. Fosfor merupakan unsur hara makro yang telah terdekomposisi dari mineral yang ada di dalam tanah dan berasal dari bahan organik lainnya. Keanekaragaman serangga juga dipengaruhi oleh keberadaan fosfor (Gunawan, 2019).

Hasil uji korelasi antara faktor kimia N-total (X6) dengan keanekaragaman serangga tanah menunjukkan hasil tertinggi pada genus *Solenopsis* dengan nilai 0,713. Nilai tersebut menunjukkan korelasi positif yang berarti semakin tinggi kadar N-total di dalam tanah maka jumlah individu genus *Solenopsis* semakin tinggi. Kondisi tanah yang semakin masam akan berpengaruh terhadap kandungan nitrogen di dalam tanah. Nitrogen yang terdapat pada tanah berperan dalam proses nitrifikasi dan dapat berpengaruh terhadap keberadaan serangga tanah (Yuniarti dkk., 2017).

Hasil uji korelasi antara faktor kimia bahan organik (X7) dengan jumlah serangga tanah menunjukkan hasil tertinggi pada genus *Solenopsis* dengan nilai 0,853. Hasil tersebut menunjukkan korelasi positif yang berarti jumlah individu genus *Solenopsis* akan semakin tinggi apabila bahan organik yang ada di tanah semakin tinggi. Kepadatan populasi serangga tanah ditentukan oleh bahan organik, kandungan bahan organik yang semakin tinggi berdampak pada semakin tingginya jumlah serangga tanah (Nurrohman dkk., 2017).

Hasil uji korelasi antara faktor kimia tanah dengan C-organik (X8) menunjukkan bahwa genus *Solenopsis* memiliki nilai korelasi tertinggi yaitu 0,853 (korelasi positif). Hal ini menunjukkan bahwa korelasi antara faktor kimia dengan C-organik berbanding lurus. Semakin tinggi kandungan C-organik maka jumlah

individu genus *Solenopsis* juga semakin tinggi. Ketersediaan C-organik dapat berpengaruh terhadap kesuburan tanah. Ketersediaan unsur hara yang semakin tinggi menunjukkan kondisi tanah dalam kondisi subur, sehingga akan berpengaruh terhadap jumlah serangga tanah (Nasirudin dan Ambar, 2018).

Analisis uji korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor kimia C/N nisbah (X9) menunjukkan bahwa nilai koefisien tertinggi pada genus *Formica* dengan nilai 0,723 (korelasi positif). Korelasi yang berbanding lurus (korelasi positif) menunjukkan bahwa semakin banyak kandungan C/N nisbah di dalam tanah maka jumlah individu genus *Formica* semakin banyak. Aktivitas organisme akan berkurang saat nilai C/N nisbah tinggi hal ini disebabkan untuk mendegradasi kompos diperlukan adanya beberapa siklus mikroorganisme tanah (Purnomo dkk., 2017).

Analisis uji korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor kimia pH tanah (X10) menunjukkan bahwa genus *Formica* memiliki nilai tertinggi yaitu -0,850 (korelasi negatif). Hasil tersebut menunjukkan bahwa korelasi antara keanekaragaman serangga tanah berbanding terbalik (korelasi negatif) dengan pH tanah. Semakin tinggi pH tanah maka individu genus *Formica* akan semakin berkurang. Kandungan pH tanah sangat penting bagi kelangsungan hidup makrofauna tanah, jumlah makrofauna tanah dipengaruhi oleh jumlah pH tanah (Nasirudin dan Ambar, 2018).

4.5 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang Menurut Perspektif Islam

Allah Subhanahu wata'ala menciptakan langit, bumi dan segala isinya untuk kebutuhan hidup manusia dan makhluk yang ada di bumi. Serangga merupakan

salah satu contoh ciptaan Subhanahu wata'ala yang beragam dan indah. Serangga mampu bertahan pada setiap kondisi lingkungan yang beragam karena setiap ciptaan Allah subhanahu wata'ala memiliki peran masing-masing. Allah Subhanahu wata'ala berfirman dalam Q.S Al-Imron [3] 190-191 yang berbunyi:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لَآيَاتٍ لِّأُولِي 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 *إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ* maknanya adalah segala sesuatu yang diciptakan Allah Subhanahu wata'ala adalah selaras dan memiliki peranan masing-masing termasuk serangga. Sistem pertanian yang banyak berkembang di lingkungan masyarakat saat ini yaitu sistem pertanian yang mengaplikasikan pupuk dan pestisida kimia dalam jumlah banyak. Pupuk kimia dan insektisida yang digunakan secara berlebihan di kebun jeruk anorganik menjadi pemicu berkurangnya keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah.

Serangga tanah yang dapat ditemukan di lingkungan sekitar diantaranya yaitu rayap dan semut. Rayap merupakan serangga sosial yang termasuk dalam ordo Isoptera yang berperan sebagai dekomposer dengan cara menghancurkan kayu atau bahan organik dan mengembalikan sebagai unsur hara ke dalam tanaman. Allah Subhanahu wata'ala berfirman dalam Q.S. As-Saba' [34]: 14 yang berbunyi:

فَلَمَّا قَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَىٰ مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ مِنسَأَتَهُ
فَلَمَّا خَرَّ تَبَيَّنَتِ الْجِنُّ أَن لَّو كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ الْمُهِينِ
١٤

Artinya: “Maka ketika kami telah menetapkan kematian atasnya (Sulaiman), tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka ketika dia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa sekiranya mereka mengetahui yang gaib tentu mereka tidak tetap dalam siksa yang menghinakan (Q.S As-Saba’ [34]: 14).

Menurut Ibnu Katsir (2021) yaitu perihal kematian Sulaiman alaihi salam dan bagaimana Allah Subhanahu wata'ala menyembunyikan kematiannya terhadap makhluk jin yang telah Dia tundukkan baginya untuk melakukan pekerjaan-pekerjaan berat. Dan sesungguhnya Sulaiman saat kematiannya dalam keadaan sedang bertopang pada tongkatnya, berdiri tegak. Ibnu Abbas radhiyallahu ‘anhum Mujahid, Al-Hasan dan Qatadah serta yang lain-lainnya yang bukan hanya seorang telah menyebutkan bahwa Nabi Sulaiman dalam keadaan begitu selama kurang lebih satu tahun. Ketika tongkatnya dimakan oleh rayap tanah, maka tongkat penopangnya rapuh dan akhirnya jasad Nabi Sulaiman jatuh. Pada saat itu barulah diketahui bahwa ia telah meninggal dunia, dan sebelum itu dalam waktu yang cukup lama tidak diketahui kematiannya. Dengan demikian, maka diketahui pulalah bahwa makhluk jin itu tidak mengetahui perkara yang gaib, tidak seperti apa yang didugakan dan disangkakan-oleh manusia selama itu.

Semut merupakan serangga sosial yang berperan dalam proses penyerbukan, menguraikan bahan organik, sebagai predator dan mengendalikan hama yang terdapat pada suatu lokasi perkebunan. Allah Subhanahu wata'ala berfirman dalam Q.S. An-Naml [27]: 18 yang berbunyi:

حَتَّىٰ إِذَا أَنزَلْنَا عَلَىٰ وَادِ النَّمْلِ قَالَتْ نَمْلَةٌ يَا أَيُّهَا النَّمْلُ ادْخُلُوا مَسْكِنَكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمٌ وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ١٨

Artinya: *“Hingga ketika mereka sampai di lembah semut, berkatalah seekor semut, “Wahai semut-semut! Masuklah ke dalam sarang-sarangmu, agar kamu tidak diinjak oleh Sulaiman dan bala tentaranya, sedangkan mereka tidak menyadari”* (Q.S. An-Naml [27]: 18).

Menurut Ibnu Katsir (2021) 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. Sulaiman Alaihis Salam mengerti pembicaraan itu.

Semut merupakan serangga sosial yang memiliki peranan sebagai agen pengurai bahan organik dan sebagai indikator untuk mengetahui pengaruh aplikasi pestisida di suatu area perkebunan. Semut hidup berkelompok dengan struktur sosial dan pembagian kerja yang efisien. Semut mengenal sistem kasta. Ada tiga kasta besar dalam tiap koloni. Kasta pertama adalah ratu, kasta kedua adalah prajurit dan kasta ketiga adalah semut pekerja (Matlock and Cruz, 2002).

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang dapat disimpulkan bahwa:

1. Genus serangga yang ditemukan di perkebunan jeruk semi organik sejumlah 12 genus diantaranya yaitu genus *Labia*, *Pynocelus*, *Coptotermes*, *Amaurochrous*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Tenebrio*, *Brachyponera*, *Gnathamitermes*, *Monomorium* dan *Anthelephila* sedangkan di perkebunan jeruk anorganik sejumlah 9 genus diantaranya yaitu genus *Labia*, *Formica*, *Solenopsis*, *Aphaenogaster*, *Tenebrio*, *Formica*, *Brachyponera*, *Odontomacha*, dan *Monomorium*.
2. Indeks keanekaragaman (H') yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik sebesar 1,56 sedangkan di perkebunan jeruk anorganik sebesar 1,33 dan termasuk keanekaragaman sedang. Indeks dominansi (C) di perkebunan jeruk semi organik lebih rendah yaitu 0,29 sedangkan di perkebunan jeruk anorganik sebesar 0,40. Kesamaan dua lahan (C_s) yang terdapat di kedua lokasi perkebunan tersebut yaitu 0,155 dan tergolong rendah.
3. Nilai tertinggi dari kepadatan populasi serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk semi organik yaitu pada genus *Aphaenogaster* dengan nilai 560 individu/m³, sedangkan kepadatan relatifnya sebesar 47,26%. Nilai tertinggi dari kepadatan populasi serangga tanah yang terdapat di perkebunan jeruk anorganik yaitu pada genus *Solenopsis* dengan nilai 208 individu/m³, sedangkan nilai kepadatan relatifnya yaitu 60,94%.

4. Kondisi faktor fisika kimia yang ada di perkebunan semi organik yaitu: suhu 28,14 °C, kelembapan 88,37, kadar air 23,33, K 0,55, N-total 0,125, P 18,83, bahan organik 2,11, C-organik 1,22, C/N nisbah 9,93, pH 5,48 sedangkan di perkebunan jeruk anorganik yaitu: suhu 29,16, kelembapan 87,21, kadar air 22,33, K 0,42, N-total 0,121, P 26,2, bahan organik 2,69, C-organik 1,56, C/N nisbah 12,24, pH 4,61.

5. Korelasi antara faktor fisika kimia tanah dengan keanekaragaman serangga tanah diambil dari nilai yang tertinggi yaitu genus *Odonthomacha* berkorelasi positif dengan suhu (0,996), *Odonthomacha* berkorelasi negatif dengan kelembapan (-0,997), *Formica* berkorelasi positif dengan kadar air (0,938), *Amaurochrous* dan *Anthelephila* berkorelasi positif dengan K (0,846), *Solenopsis* berkorelasi positif dengan N-total (0,713), *Solenopsis* berkorelasi positif dengan P (0,720), *Solenopsis* berkorelasi positif dengan bahan organik (0,853), *Solenopsis* berkorelasi positif dengan C-organik (0,853), *Formica* berkorelasi positif dengan C/N nisbah dan *Formica* berkorelasi negatif dengan pH (-0,850).

5.2 Saran

Data hasil penelitian terkait keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah ini dapat dijadikan sebagai acuan bagi penelitian selanjutnya. Pengurangan pestisida, insektisida dan bahan kimia lainnya di perkebunan jeruk anorganik perlu dilakukan karena dapat berpengaruh terhadap penurunan keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah.

DAFTAR PUTAKA

- Abdullah. 2003. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3*. Bogor: Pustaka Imam Asy-syafi'i.
- Abdullah, Tamrin., Itji Diana Daud dan Kartini. 2020. Uji Pemangsaan Berbagai Spesies Semut (*Solenopsis* sp. : *Oecophylla* sp. : *Dolichoderus* sp.) terhadap Hama Putih Palsu (*Cnaphalocrocis medinalis*) pada Tanaman Padi. *Jurnal Biologi Makassar*. ISSN: 2528-7168 (PRINTED); 2548-6659 (ONLINE). Volume 5 (2): 176-185.
- Alrazik, Muhammad Uksim., Jahidin dan Damhuri. 2017. Keanekaragaman Serangga (*Insecta*) Subkelas Pterygota di Hutan Nang-nang Papalia. *J. Amphi*.
- Anwar, Ea Kosman dan R. Cinta Badia Ginting. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAA Press.
- Arthawidya, Jalu., Endro Sutrisno dan 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.
- Ashari, Hasim., Zainuri Hanif dan Arry Supriyanto. 2014. Kajian Dampak Iklim Ekstrim Curah Hujan Tinggi (*La-Nina*) pada Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) di Kabupaten Banyuwangi, Jember dan Lumajang. *Planta Tropika Journal of Agro Science*. Vol. 2, No. 1.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. 2019. *Statistik Holtikultura Kabupaten Malang*. Malang: Badan Pusat Statistik Kabupaten Malang. Hal. 12-33.
- Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Peta Potensi Penghematan Pupuk Anorganik dan Pengembangan Pupuk Organik pada Lahan Sawah Indonesia*. Jakarta.
- BAPPENAS. 1993. *Biodiversity Action Plan for Indonesia*. Jakarta: BAPPENAS.
- Barnard, P. C. 2011. *The Royal Entomological Society Book of British Insects*. Wiley-Blackwell.
- Borror, D.J., Triphelorn, C.A., Johnson, N.F., 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga, Edisi Keenam*, Penerjemah Soetiyono Partosoedjono. Gajah Mada University Press: Yogyakarta.
- Borror, D.J., Triphelorn, C.A., Johnson, N.F., 2005. *Introduction of the Study of Insect 7th Edition*.
- BugGuide.net. 2021. *Identification, Image, & Information for Insect, Spider & their Kind for the United States & Canada*. Canada <http://bugguide.net/.com>.
- Busnia, M. 2006. *Entomologi*. Padang: Andalas University Press.

- Darmansyah, Erik., Ani Muani dan Radian. 2017. Analisis Risiko Produksi Usaha Tani Jeruk Siam Pontianak (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) di Kabupaten Sambas. *Jurnal Social Economic of Agriculture*. Volume 6, Nomor 1. Hal. 13.
- Dewanto, Frobel G., J.J.M.R. Londok., dan R.A.V. Tuturoong. 2013. Pengaruh Pemupukan Anorganik dan organik terhadap Produksi Tanaman Jagung Sumber Pakan. *Jurnal Zootek*. Vol. 32, No. 5. Hal. 3.
- Dewi, Kadek Nindia Krisna., I Made Supartha Utama dan I Putu Gede Budisanjaya. 2020. Pengaruh Pemberian Uap Etanol terhadap Mutu dan Masa Simpan Buah Jeruk Siam (*Citrus nobilis* Lour var. *Microcarpa*). *Jurnal Beta (Biosistem Teknik Pertanian)*. Volume 8, Nomor 1.
- Fachrul, M. 2017. Metode Sampling Bioekologi. Jakarta: Bumi Aksara.
- Firmansyah, E. 2008. *Mengurangi Populasi Hama Serangga Tanpa Merusak Lingkungan*. Available on Live at Indonesia. Jakarta: PT. Ictiar Baru, Van Hove.
- Fitriatin, Betty Natalie., Emma Trinurani Sofyan dan Anny Yuniarti. 2019. Pemberdayaan Masyarakat dalam Penerapan Sistem Pertanian Organik di Desa Sumber Sari Kecamatan Ciparay Kabupaten Bandung. *Jurnal Aplikasi Ipteks untuk Masyarakat*. Vol. 8, No. 2. ISSN: 1410-5675. Hal. 92.
- Gultom, Lamretta., Ratna Winandi dan Siti Jahroh. 2014. Analisis Efisiensi Teknis Usaha Tani Padi Semi Organik di Kecamatan Cigombong, Bogor. *Informatika Pertanian*. Vol. 23, No. 1. Hal. 8.
- Gunawan. 2019. Karakteristik Sifat Kimia Tanah dan Kasus Kesuburan Tanah pada Agroforesti Tanaman Sayuran Berbasis *Eucalyptus* sp. *Silvikultur Tropika Journal of Tropical Silviculture Science and Technology*. 10(2), 63-69.
- Habibi., Farah Diba dan Sarma Siahaan. 2017. Keanekaragaman Jenis Rayap di Kebun Kelapa Sawit PT. Bumi Pratama Khatulistiwa Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*. Vol. 5 (2): 481-489.
- Hairiah, K., Widiarti., Suprayogo, D., Purnomosidhi, P. Widodo, R.H. Rahayu, S dan Noordwik, M.V. 2004. Ketebalan Serasah sebagai Indikator Daerah Aliran Sungai (DAS) Sehat. *Journal of World Agroforestry Center*. Malang: Universitas Brawijaya.
- Handru, A., Herwina dan Dahelmi. 2012. Jenis-jenis Rayap (Isoptera) di Kawasan Hutan Bukit Tengah Pulau dan Areal Perkebunan Kelapa Sawit Solok Selatan. *Jurnal Universitas Andalas*. 1 (1): 6977.
- Haneda, N.F. dan Firmansyah A. 2012. Keanekaragaman Rayap Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silviculture ropika*. 3 (2), 92-96.
- Haneda, Noor Farikhah dan Betti Andriany. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah dan Perannya terhadap Laju Dekomposisi Serasah Kelapa Sawit (*Elaeis*

guineensis Jacq). *Jurnal Silvikultur Tropika*. Vol. 03, No. 03. ISSN: 2086-8227.

- Hardiwinoto, Suryo., Nandang Rahayu., Cahyono Agus DK., Handojo H. Nurjanto., Widiyatno dan Haryono Supriyo. 2005. Peranan Bahan Organik Ber-Nisbah C/N Rendah dan Cacing Tanah untuk Mendekomposisi Limbah Kulit Kayu *Gmelina arborea*. *Manusia dan Lingkungan*. Vol.12. No.1.
- Hariyanto, Sucipto., Bambang Irawan dan Thin Soedarti. 2008. *Teori dan Pratik Ekologi*. Surabaya: Airlangga University Press.
- Hasyimuddin., Syahribulan dan Andi Aziz Usman. 2017. Peran Ekologis Serangga Tanah di Perkebunan Patallassang Kecamatan Patallassang Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Nasional Biologi. ISBN: 978-602-72245-2-0.
- Hoek, E., Carter, T.G., Diedrichs, M.S. 2014. *Quantification of Geological Strength Index Chart*. Proceedings of 47th Geomechanic Symposium: San Fransisco.
- Jaitrong, W. 2011. *Identification Guide to The Ant Genera of Thailand*. Thailand Nasional Science Museum Press. Pathum Thani. 115 pp.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT. Renika Cipta.
- Kalshoven, L.G.E. 1980. *Pest of Crops in Indonesia, Revised and Translated by Van Derlaan*. Jakarta: PT. Ictiar Baru Van Hoeve.
- Kambhampati, S dan Eggleton, P. 2000. Taxonomy and Phylogeny of Termites in Abe.
- Kramadibrata. I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press.
- Kurniawan, A. 2017. Keanekaragaman Semut (Subfamili: Myrmicinae) di UIN Raden Intan Lampung dan Kehidupan Sosial Semut serta Kajiannya di dalam Al-Qur'an. Lampung : Universitas Islam Negeri Raden Intan.
- Kusuma, Abdi Pandu., Rini Nur Hasanah dan Harry Soekotjo Dachlan. 2014. DSS untuk Menganalisis pH Kesuburan Tanah Menggunakan Metode *Single Linkage*. *Jurnal EECCIS*. Vol.8. No.1.
- Laeni, Niswatul., Qisthi., Sus Paridaini dan Riky Ahadi. 2018. Keanekaragaman Jenis Collembola di Kawasan Deudap Pulo Aceh Besar. Prosiding Seminar Nasional Biotik.
- Leksono, A.S. 2007. *Ekologi: Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang: Bayumedia Publishing.
- Lestari, Fenti Nandia., Ilma Sarimustaqiyma Rianse dan Samsul Alam Fyka. 2019. Analisis Perbedaan Pendapatan Usaha Tani Sawi Semi Organik dan Non Organik di Desa Aunupe Kecamatan Wolasi. *Jurnal Ilmiah Agribisnis*. ISSN: 2527-273X.
- Louzada, Julio and Liz Nichols. 2012. Detritivorous Insect.

- Lubis, Ratna Mauli dan Diapari Siregar. 2019. Evaluasi Status Kesuburan Tanah Kebun Kelapa Sawit FP-UISU di Desa Mancang Kecamatan Selesai Kabupaten Langkat. *Agriland*. Vol. 7, No. 1. Hal. 22.
- Margolang., Rizky Gunawan., Jamilah dan Mariani Sembiring. 2015. Karakteristik Beberapa Sifat Fisik, Kimia dan Biologi Tanah pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol.3. No.2.
- Matlock, R. B. Jr. and R. D. Cruz. 2002. An Inventory of Parasitic Hymenoptera in Banana Plantation Under Two Pesticide Regime. *Agric Ecosyst and Environ*, 93:147-164.
- Meilin, Araz dan Nasamsir. 2016. Serangga dan Perannya dalam Bidang Pertanian dan Kehidupan. *Jurnal Media Pertanian*. Vol. 1, No.1. Hal. 19-25.
- Meyer, J.R., 2003. ENT 425, Department on Entomology, NC State University, <http://www.cals.ncs.edu/course/ent425>.
- Mirwan, M. 2015. Optimasi Pengomposan Sampah Kebun dengan Variasi Aerasi dan Penambahan Kotoran Sapi sebagai Bioaktivator. *Teknik Lingkungan*. 4(6): 61-66.
- Mustakim. 2017. Pendidikan Lingkungan Hidup dan Implementasinya dalam Pendidikan Islam (Analisis Surat Al-A'raf 56-58 Tafsir Al-Misbah Karya M. Quraish Shihab).
- Nasirudin, Mohamad dan Ambar Susanti. 2018. Hubungan Kandungan Kimia Tanah terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik. Vol.3. No.2. P-ISSN: 2528-679X. E-ISSN: 2597-9833.
- Nugroho, Priyo Adi. 2015. Dinamika Hara Kalium dan Pengelolaannya di Perkebunan Karet. *Warta Perkaratan*. Vol.2. No.34.
- Nurrohman, Endrik., Abdulkadir Rahardjanto & Sri Wahyuni. 2017. Studi Hubungan Keanekaragaman Makrofauna Tanah dengan Kandungan C-Organik *Organophospat* Tanah di Perkebunan Cokelat (*Theobroma cacao* L.) Kalibaru Banyuwangi. *Bioeksperimen*. Vol.4. No.1.
- Odum, E. P. 1996. *Ekologi. Penerjemah: Tjahyono Saminginan*. Yogyakarta: Gajah Mada Press.
- Pierre, E.M. dan Idris, A.H.J. 2013. Studies on the Predatory Activities of *Oecophylla smaragdina* (Hymenoptera: Formicidae) on *Pteroma pendula* (Lepidoptera: Psychidae) in Oil Palm Plantations in Teluk Intan, Perak (Malaysia). *Journal Asian Myrmecologi* 5: 163-176.
- Pinatih, I Dewa Ayu Sri Purnami., Tati Budi Kusmiyarti dan Ketut Dharma Susila. 2015. Evaluasi Status Kesuburan Tanah pada Lahan Pertanian di Kecamatan Denpasar Selatan. *E-Jurnal Agroteknologi Tropika*. Vol. 4, No. 4. ISSN: 2301-6515. Hal. 283.

- Ponto, Steva Olviyanti., Anderson Kumenaung dan Patrick Wauran. 2015. Analisis Korelasi Sektor Pertanian terhadap Tingkat Kemiskinan di Kabupaten Kepulauan Sangehe. *Jurnal Berkala Ilmiah Efisiensi*. Volume 15, No. 04.
- Pratama, D.I.A., B.M. Setiawan dan E. Prasetyo. 2018. Analisis Komparasi Usaha Tani Padi Semi Organik dan Non Organik di Kecamatan Undaan Kabupaten Kudus. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian*. ISSN: 2580-0566. Hal. 15-16.
- Purnomo, Eko Adi., Endro Sutrisno dan Sri Sumiyati. 2017. Pengaruh Variasi C/N Rasio terhadap Produksi Kompos dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) dari Batang Pisang dengan Kombinasi Kotoran Sapi dalam Sistem Vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan*. Vol.6. No.2.
- Putra, N. 1994. *Serangga di Sekitar Kita*. Yogyakarta: Kasinus.
- Putra, Ivan Mahadika., Mochammad Hadi dan Rully Rahadian. 2017. Struktur Komunitas Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Lahan Pertanian Organik dan Anorganik Desa Bantur, Kecamatan Getasan, Kabupaten Semarang. *Bioma*. Vol. 19, No. 2.
- Qurthubi, Imam al., Muhammad Ibrahim al Hifnawi. 2007. *Tafsir al Qurthubi Jilid 1*. Jakarta: Putaka Azzam.
- Rachmasari, Ovy Dwi., Wahyu Prihanto dan Roro Eko Susetyarini. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu-Malang sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar *Flipchart*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Volume 2, Nomor 2. P-ISSN: 2442; e-ISSN: 2527-6204.
- Rahmi, Diana., Ameilia Zuliyanti Siregar dan Suzanna Fitriany Sitepu. 2020. Keanekaragaman Serangga di Pertanaman Kecombrang (*Etilingera elatior* Jack) pada Zona Penyangga Kawasan Tanam Nasional Gunung Leuser. *Jurnal Agrifor*. Volume XIX, Nomor 2. ISSN P: 1412-6885. ISSN O: 2503-4960.
- Riduwan. 2010. *Dasar-dasar Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Riduwan dan Sunarto, 2011. Pengantar Statistika untuk Penelitian: Pendidikan, Sosial, Komunikasi, Ekonomi dan Bisnis. Bandung: Alfabeta.
- Rizali, A., D. Bukhori dan H. Triwidodo. 2002. Keanekaragaman Serangga pada Lahan Persawahan-Tepaian Hutan Indikator untuk Kesehatan Lingkungan. *Jurnal Penelitian Juni 2002*. Vol 9 (2).
- Romarta, Ridho., Yaherwandi., Siska Efendi. 2020. Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Jurnal Agrikultura 2020*. 31 (1): 42-51. ISSN 0853-2885.
- Sari, Niken Puspita., Teguh Iman Santoso dan Surip Mawarti. 2013. Sebaran Tingkat Kesuburan Tingkat Tanah pada Perkebunan Rakyat Kopi Arabika di Dataran Tinggi Ijen-Raung Menurut Ketinggian Tempat dan Tanaman Penaung. *Pelita Perkebunan*. Vol.2. No.29.

- Sari, Paramitha., Syahribulan., Sylvia Sjam., Slamet Santosa. 2017. Analisis Keragaman Jenis Serangga Herbivoral di Areal Persawahan Kelurahan Tamalanrea Kota Makassar. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 2 (1): 35-45.
- Scholwalter, T. D. 2016. *Insect Ecology: An Ecosystem Approach*. Academic Press.
- Simanungkalit, R.D.M. dan D.A. Suriadikarta. 2006. *Pupuk Organik dan Pupuk Hayati*. Balai Besar Litbang Sumberdaya Lahan Pertanian, Bogor 10 pp.
- Smith, Tm., and Smith, R. L., 2006. *Element of Ecology, Sixth Edition*. San Fransisco: Person Education, Inc.
- Somerfield, P. J., Clarke, K. R., and Warwick, R. M. 2008. Simpson Index. Elsevier.
- Subandi. 2013. Peran dan Pengelolaan Hara Kalium untuk Produksi Pangan di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. Vo.6. No.1.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhara. 2009. *Semut Rangrang*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Suhardi. 2007. *Evolusi Avertebrata*. Jakarta: UI Press.
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN-Malang Press.
- Suheriyanto, Dwi., Arifatu Lutfiyah., Dika Dara W., Mohammad Farhan dan Ainii Izzah. 2020. The Potency of Soil Insects as Soil Quality Bioindicators in Citrus Plantations Poncokusumo District, Malang Regency. *El-Hayah*. 7(4): 144-151.
- Sulaeman, Suparto & Eviati. 2005. Analisis Kimia Tanah, Tanaman Air dan Pupuk. Bogor: Balai Penelitian Tanah dan Pengembangan Penelitian, Departemen Pertanian.
- Sungkawa, I. 2013. Penerapan Analisis Regresi dan Korelasi dalam Menentukan Arah Hubungan antara Dua Faktor Kualitatif pada Tabel Kontingensi. *Journal of Mathematics and Statistic*. 13(1): 33-41.
- Suin, N. M. 1997. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sulistyaningsih, Catur Rini dan Catur Budi Handayani. Pengaruh Dosis Pemupukan dengan Puktan Granul terhadap Pertumbuhan dan Uji Kompatibilitas Bibit Tanaman Pangan dan Holtikultura. *Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*. Vol. 1, No. 2. Hal. 124-125.
- Sukristyonubowo., Rahmat AP and Damasus R. 2018. Soil Chemical-Physical Characteristic and Rice Biomass Production of Three Rice Farming Systems in Sragen Regency. *Soil and Climate Journal*. Page 51-56.
- Sumarna, Y. 2007. *Budidaya Jati*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Suratiyah, K. 2008. *Ilmu Usaha Tani*. Jakarta: Penebar Swadaya.

- Susilawati dan Gusti Indriati. 2020. Pengaruh Agroekosistem Pertanaman Kopi terhadap Keanekaragaman dan Kelimpahan Semut (Formicidae). *Journal of Industrial and Beverage Crops*. 7(1): 9-18.
- Suyanto, Agus dan Tutik Purwani Irianti. 2011. Studi Hubungan Karakteristik Tipologi Lahan yang digunakan terhadap Kualitas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. *Microcarpa*) di Kabupaten Sambas. *J. Tek. Perkebunan & PSDL*. Vol. 1, No. 2.
- Syamsiyah, Jauhari., Hery Widijanto dan Mujiyo. 2009. Evaluasi Penerapan Pertanian Padi Sawah Semi Organik setelah Musim Tanam V. *Caraka Tani XXIV*.
- Syaufina, L. Farikhah dan N. Buliyansih, A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi*. Vol. XI, No. 2.
- Tangkitasik, Agustina., Ni Made Wikarniti., Ni Nengah Soniari dan I Wayan Narka. 2012. Kadar Bahan Organik Tanah pada Tanah Sawah dan Tegalan di Bali serta Hubungannya dengan Tekstur Tanah. *Agrotrop*. Vol.2. No.2. ISSN: 2088:155X.
- Tobing, Dedi M. A. L., Eva Sarsirait Bayu dan Luthfi A. M. Siregar. 2013. Identifikasi Karakter Morfologi dalam Penyusunan Deskripsi Jeruk Siam (*Citrus nobilis*) di Beberapa Daerah Kabupaten Karo. *Jurnal Online Agroteknologi*. Vol. 2, No. 1. ISSN: 2337-6597. Hal.
- Trisyono, Y. Andi. 2019. *Insektisida Pengganggu Pertumbuhan dan Perkembangan Serangga*. Yogyakarta: UGM Press.
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Wheeler, Diana E. 2012. The Biology and Natural History of *Aphaenogaster rudis*. *Journal of Entomology*.
- Widiansyah, Dika Dara. 2019. 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.
- Yulipriyanto, H. 2010. *Biologi Tanah dan Strategi Pengelolaannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yuniarti, Anni., Abraham Suridikusumah dan Jukfri Unedo Gultom. 2017. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair terhadap pH, N-Total, C-Organik dan Hasil Pakcoy pada Inceptisols. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ*.
- Yuniarti, Anni., Abraham Suridikusumah dan Jukfri Unedo Galtom. 2017. Pengaruh Pupuk Anorganik dan Pupuk Organik Cair terhadap pH, N-total, C-Organik, dan Hasil Pakcoy pada Inceptisols. *Prosiding Seminar Nasional Fakultas Pertanian UMJ*.

Yuniarti, Anni., Maya Damayani dan Dina Mustika Nur. 2019. Efek Pupuk Organik dan Pupuk N, P, K terhadap C-Organik, N-Total, C/N, Serapan N, serta Hasil Padi Hitam pada Inceptisols. *Jurnal Pertanian Presisi*. Vol.3. No.2.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengamatan

Tabel 1. Jumlah spesimen di perkebunan jeruk semi organik dan anorganik

Ordo	Famili	Genus	SO	AO	Jumlah
Dermaptera	Spongiphoridae	Labia	1	2	3
Blattodea	Blaberidae	Pycnocelus	11	0	11
Isoptera	Rhinotermitidae	Coptotermes	130	0	130
Hemiptera	Pentatomidae	Amaurochrous	1	0	1
Hymenoptera	Formicidae	Formica	27	20	47
Hymenoptera	Formicidae	Solenopsis	15	117	132
Hymenoptera	Formicidae	Aphaenogaster	315	5	320
Coleoptera	Tenebrionidae	Blapstinus	14	2	16
Hymenoptera	Formicidae	Formica	0	19	19
Hymenoptera	Formicidae	Brachyponera	7	4	11
Hymenoptera	Formicidae	Odonthomacha	0	3	3
Isoptera	Termitidae	Gnathamitermes	35	0	35
Hymenoptera	Formicidae	Monomorium	110	20	130
Coleoptera	Anthicidae	Anthelephila	1	0	1
Jumlah			667	192	859

Tabel 2. Hasil pengamatan faktor fisika tanah

Faktor Fisika Tanah	Perkebunan Semi organik	Perkebunan Anorganik
Suhu (°C)	28,14	29,16
Kelembaban (%)	88,37	87,21
Kadar Air (%)	23,33	22,33

Tabel 3. Hasil pengamatan faktor kimia tanah

Faktor Kimia Tanah	Perkebunan Semi organik	Perkebunan Anorganik	Keterangan Analisis
K (mg/100)	0,55	0,42	Sedang
N-total (%)	0,125	0,121	Rendah
P (mg/kg)	18,83	26,2	Tinggi, Tinggi sekali
Bahan organik (%)	2,11	2,69	Rendah
C-organik	1,22	1,56	Rendah
C/N nisbah	9,93	12,24	Rendah, Sedang
pH	5,48	4,61	Sedang, Rendah

Tabel 4. Hasil analisis indeks kesamaan dua lahan (Cs)

Lokasi	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Total
Semi Organik	1*	11	130	1	27	15*	315	14	0*	7	0*	35	110	1	667
Anorganik	2	0*	0*	0*	20*	117	5*	2*	19	4*	3	0*	20*	0*	192

$$J = 1+0+0+0+20+117+5+2+19+4+3+0+0+20+0 = 67$$

$$a = 667$$

$$b = 192$$

$$C_s = \frac{2j}{(a+b)} = \frac{2(67)}{(667+192)} = \frac{134}{859} = 0,155$$

Lampiran 2. Hasil analisis 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	-	0,94	0,141	6,67	1,62	11,60	1,15	26,00	-	-	-	-
2	Semi Organik 2	6,00	-	1,84	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	4,46	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		<5	<0.1					
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3					
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5					
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0					
	Tinggi Sekali	>8	>6.5	>5.0	>0.75	>25		>20	>1.0					

Sidoarjo, 15 Juli 2021



Lampiran 3. Hasil korelasi keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika kimia tanah

	Suhu	Kelembapan	Kadar air	N-total	P	Bahan organik
Suhu		0,99551	-0,31846	-	0,48226	0,32004
Kelembapan	0,99551		-0,33094	-	0,43342	0,24735
Kadar air	-0,31846	-0,33094		-	-0,32159	0,068729
K	-0,24643	-0,21071	0,71296	-	-0,78347	-0,59555
N-total	-0,10099	-0,17592	0,59916	-	0,42091	0,71801
P	0,48226	0,43342	-0,32159	0,42091		0,87167
Bahan organik	0,32004	0,24735	0,068792	0,71801	0,87167	
C-organik	0,32089	0,21818	0,069515	0,71827	0,87131	1
C/N nisbah	0,40977	0,35543	-0,17154	0,44724	0,91785	0,9405
pH	-0,71792	-0,66234	0,10784	-	-0,36231	-0,41208
Labia	0,33431	0,28857	0,44721	0,4244	-0,16352	0,1358
Pycnocelus	-0,92506	-0,92386	0,65214	0,28701	-0,54858	-0,26184
Coptotermes	-0,6578	-0,65942	0,78511	0,39323	-0,61845	-0,32413
Amaurochrous	-0,48916	-0,49193	0,760	0,3982	-0,59135	-0,34809
Formica	-0,27456	-0,30774	0,93846	0,70794	-0,29536	0,10608

Lampiran 3. Lanjutan

	Suhu	Kelembaban	Kadar air	N-total	P	Bahan organik
Solenopsis	0,56129	0,4836	0,09182	0,71267	0,72021	0,85256
Aphaenogaster	0,63126	-0,63441	0,78424	0,406	-0,60879	-0,33412
Tenebrio	-0,50689	-0,52251	0,85208	0,55233	-0,48364	-0,17277
Formica	0,61772	0,54117	-0,01358	0,59394	0,6909	0,82312
Brachyponera	-0,50132	-0,52965	0,90796	0,68749	-0,34776	0,019139
Odonthomacha	0,99643	0,99714	-0,26833	-	0,44615	0,28484
				0,10818		
Gnathamitermes	-0,69207	-0,69333	0,78929	0,39046	-0,6196	-0,33566
Monomorium	-0,52573	-0,5394	0,86035	0,5354	-0,50504	-0,1887
Anthelephila	-0,48916K	-0,49193	0,760	0,3982	-0,59135	-0,34809

Lampiran 3. Lanjutan

	C-organik	C/N nisbah	pH	Labia	Pycnocelus	Coptotermes
Suhu	0,32089	0,40977	-0,71792	0,33431	-0,92506	-0,6578
Kelembapan	0,24818	0,35543	-0,66234	0,28857	-0,92386	-0,65942
Kadar air	0,069515	-0,17154	0,10784	0,44721	0,65214	0,78511
K	-0,59465	-0,7669	0,13167	0,4301	0,50268	0,79977
N-total	0,71827	0,44724	-0,32176	0,4244	0,28701	0,39323
P	0,87131	0,91785	-0,36231	-0,16352	-0,54858	-0,61845
Bahan organik	1	0,9405	-0,41208	0,1358	-0,26184	-0,34213
C-organik		0,9403	-0,41303	0,13715	-0,26218	-0,34185
C/N nisbah	0,9403		-0,29599	-0,09311	-0,4241	-0,60911
pH	-0,41303	-0,29599		-0,77061	0,62315	0,25151
Labia	0,13715	-0,09311	-0,77061		-0,08192	0,31383
Pycnocelus	-0,26218	-0,4241	0,62315	-0,08192		0,84064
Coptotermes	-0,34185	-0,60911	0,25151	0,31383	0,84064	
Amaurochrous	-0,34758	-0,63418	0,072676	0,44721	0,69611	0,97394
Formica	0,10695	-0,20106	-0,14517	0,65362	0,58901	0,82803
Solenopsis	0,85315	0,71224	-0,81107	0,55995	-0,43834	-0,24111
Aphaenogaster	-0,33379	-0,60792	0,21392	0,3437	0,81874	0,99913
Tenebrio	-0,17225	-0,4767	0,064677	0,46852	0,74207	0,97282
Formica	0,82375	0,723	-0,85017	0,57682	-0,5198	-0,35656
Brachyponera	0,19635	-0,28899	0,053215	0,46852	0,75486	0,92529
Odonthomacha	0,28574	0,37138	-0,68673	0,33333	-0,90116	-0,61815
Gnathamitermes	-0,33542	-0,59568	0,29389	0,27985	0,86966	0,99837
Monomorium	-0,18819	-0,48702	0,094022	0,45393	0,76145	0,97798
Anthelephila	-0,34758	-0,63418	0,072676	0,47721	0,69611	0,97394

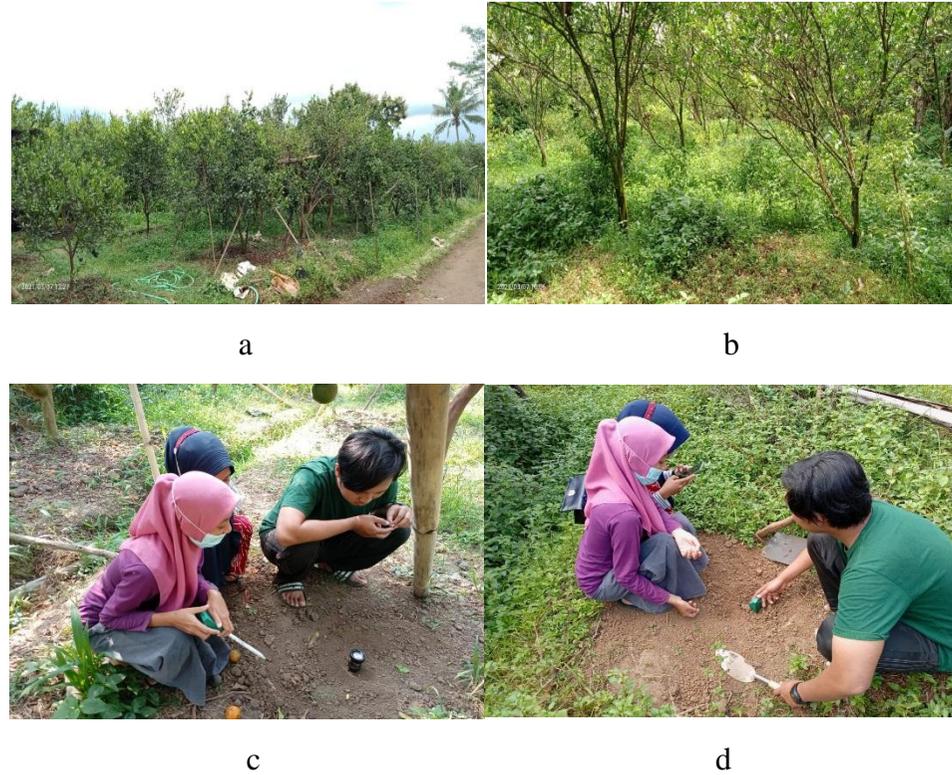
Lampiran 3. Lanjutan

	Amaurochrous	Formica	Solenopsis	Aphaenogaster	Tenebrio	Formica
Suhu	-0,48916	-0,27456	0,56129	-0,63126	-0,50689	0,61772
Kelembapan	-0,49193	-0,30774	0,4836	-0,63441	-0,52251	0,54117
Kadar air	0,76	0,93846	0,09182	0,78424	0,85208	-0,01358
K	0,84632	0,69047	-0,35248	0,80459	0,78141	-0,41783
N-total	0,3982	0,70794	0,71267	0,406	0,55233	0,59394
P	-0,59135	-0,29536	0,72021	-0,60879	-0,48364	0,6909
Bahan organik	-0,34809	0,10695	0,85256	-0,33412	-0,17277	0,82312
C-organik	-0,34758	0,10695	0,85315	-0,33379	-0,17225	0,82375
C/N nisbah	-0,63418	-0,20106	0,71224	-0,60792	-0,4767	0,723
pH	0,072676	-0,14517	-0,81107	0,21392	0,06468	-0,85017
Labia	0,44721	0,65362	0,55995	0,3437	0,46852	0,57682
Pycnocelus	0,69611	0,58901	-0,43834	0,81874	0,74207	-0,5198
Coptotermes	0,97394	0,82803	-0,24111	0,99913	0,97282	-0,35656
Amaurochrous		0,84615	-0,13912	0,98201	0,9778	-0,25796
Formica	0,84615		0,26112	0,83803	0,92408	0,1577
Solenopsis	-0,13912	0,26112		-0,2136	-0,02186	0,97936
Aphaenogaster	0,98201	0,83803	-0,2136		0,979	-0,33019
Tenebrio	0,9778	0,924008	-0,02186	0,979		-0,14698
Formica	-0,25796	0,1577	0,97936	-0,33019	-0,14698	
Brachyponera	0,90796	0,96168	0,10203	0,9292	0,97561	-0,02371
Odonthomacha	-0,44721	-0,24081	0,52885	-0,59192	-0,46852	0,57682
Gnathamitermes	0,9595	0,81959	-0,26291	0,99525	0,96442	-0,37665
Monomorium	0,97635	0,92206	-0,04942	0,98274	0,99923	-0,17193
Anthelephila	1	0,84615	-0,13912	0,98201	0,9778	-0,25796

Lampiran 3. Lanjutan

	Brachyponera	Odonthomacha	Gnathamitermes	Monomorium	Anthelephila
Suhu	-0,50132	0,99643	-0,69207	-0,52573	-0,48916
Kelembapan	-0,52965	0,99714	-0,69333	-0,5394	-0,49193
Kadar air	0,90796	-0,26833	0,78929	0,86035	0,76
K	0,67617	-0,1816	0,78369	0,79054	0,84632
N-total	0,68749	-0,10818	0,39046	0,5354	0,3982
P	-0,34776	0,44615	-0,6196	-0,50504	-0,59135
Bahan organik	0,01914	0,28484	-0,33566	-0,1887	-0,34809
C-organik	0,01964	0,28574	-0,33542	-0,18819	-0,34758
C/N nisbah	-0,28899	0,37138	-0,59568	-0,48702	-0,63418
pH	0,05322	-0,68673	0,29389	0,09402	0,07265
Labia	0,46852	0,33333	0,27985	0,45393	0,44721
Pycnocelus	0,75486	-0,90116	0,86966	0,76145	0,69611
Coptotermes	0,92529	-0,61815	0,99837	0,97798	0,97394
Amaurochrous	0,90796	-0,44721	0,9595	0,97635	1
Formica	0,96168	-0,24081	0,81959	0,92206	0,84615
Solenopsis	0,10203	0,52885	-0,26291	-0,04942	-0,13912
Aphaenogaster	0,9292	-0,59192	0,99525	0,98274	0,98201
Tenebrio	0,97561	-0,46852	0,96442	0,99923	0,9778
Formica	-0,02371	0,57682	-0,37665	-0,17193	-0,25796
Brachyponera		-0,46852	0,92363	0,9756	0,90796
Odonthomacha	-0,46852		-0,65298	-0,48635	-0,44721
Gnathamitermes	0,92363	-0,65298		0,97128	0,9595
Monomorium	0,97556	-0,48635	0,97128		0,97635
Anthelephila	0,90796	-0,44721	0,9595	0,97635	

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Gambar Dokumentasi Penelitian a. Perkebunan Semi Organik, b. Perkebunan Anorganik, c. Pengukuran Faktor Fisika Tanah, d. 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 : Nisaul Ilma
NIM : 17620002
Program Studi : S1 Biologi
Semester : IX
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P
Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin 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



KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Nisaul Ilma
NIM : 17620002
Program Studi : S1 Biologi
Semester : IX
Pembimbing : Mujahidin Ahmad, M.Sc
Judul Skripsi : Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin 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, 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
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 : Nisaul Ilma

NIM : 17620002

Judul : Keanekaragaman dan Kepadatan Serangga Tanah di Perkebunan
Jeruk Semi Organik dan Anorganik Dusun Kasin 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	23%	



Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi

Dr. Evika Sandi Savitri, M. P

NIP. 19741018 200312 2 002