

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA NONGKOJAJAR  
KECAMATAN TUTUR KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**NURIEN FARISA EL HAMAS**  
**NIM. 12620072**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2019**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA NONGKOJAJAR  
KECAMATAN TUTUR KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**NURIEN FARISA EL HAMAS**  
NIM. 12620072

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

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM**  
**MALANG**  
**2019**

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
SEMI ORGANIK DAN ANORGANIK DESA NONGKOJAJAR  
KECAMATAN TUTUR KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**NURIEN FARISA EL HAMAS**  
NIM. 12620072

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: ... Mei 2019

**Pembimbing I**



**Dr. Dwi Sukeriyanto, M.P**  
NIP. 19740525 200312 1 001

**Pembimbing II**



**M. Mukhlis Fahruddin, M.S.I**  
NIPT. 2014202011409



Mengetahui,  
Ketua Jurusan  
**Rohadi, M. Si., D. Sc.**  
NIP. 19810201 200901 1 019

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA PERKEBUNAN  
APEL SEMIORGANIK DAN ANORGANIK DESA NONGKOJAJAR  
KECAMATAN TUTUR KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
NURIEN FARISA EL HAMAS  
NIM. 12620072**

**telah dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai  
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)  
tanggal: 28 Mei 2019**

**Penguji Utama : Dr. Kiptiyah, M.Si  
NIP. 19731005 200212 2 003**  
**Ketua Penguji : Berry Fakhry Hanifa, S.Si., M.Sc  
NIPT. 19871217201608011066**  
**Sekretaris Penguji : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001**  
**Anggota Penguji : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIPT. 2014202011409**

(.....)  
(.....)  
(.....)  
(.....)



**Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Biologi**

**Rengasani, M.Si., D.Sc**

**NIP. 19810201 200901 1 019**

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kemampuan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul “Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan” sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Sains di Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini tidak akan tersusun tanpa bantuan dari berbagai pihak. Sehubungan dengan itu, dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada Dr. Dwi Suheriyanto, M.P dan M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dengan sabar dalam penyelesaian tugas akhir ini, serta ucapan terimakasih secara pribadi penulis sampaikan kepada Dr. Kiptiyah, M.Si dan Berry Fakhri Hanifa, S.Si., M.Sc selaku penguji yang telah memberikan saran, masukan dan bimbingan sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan. Tidak lupa penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh rekan-rekan mahasiswa, Ecology Reseach Team dan para pejuang veteran atas bantuan, dukungan, kebersamaan dan doa yang diberikan.

Ucapan terimakasih yang paling tulus penulis sampaikan kepada kedua orang tua, nenek, kakak, dan adik saya tercinta yang menjadi penyemangat sehingga dapat menyelesaikan tugas mulia ini. Sekali lagi terimakasih atas semua yang telah diberikan.

*Wallahul Muaafiq Ila Aqwaamittoriq, Billahitaufiq Wal Hidayah  
Wassalamuaikum. Wr. Wb*





**MOTTO**

Sukses belajar itu bukan karena mendapat peringkat atau sukses mengerjakan ujian.

Kesuksesan yang sebenarnya adalah mengubah perilaku dari yang kurang baik menjadi baik.

---

KH. Moh. Zuhri Zaini  
Pengasuh Pondok Pesantren Nurul Jadid

**PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nurién Farisa El Hamas  
Nim : 12620072  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul penelitian : Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan

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

Malang, 24 Juni 2019

Yang membuat pernyataan



Nurién Farisa El Hamas

NIM. 12620072

## PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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





## **Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan**

Nurien Farisa, Dwi Suheriyanto, Mukhlis Fahrudin

### **ABSTRAK**

Jenis penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2019. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keanekaragaman serangga tanah dan pengaruh faktor lingkungan terhadap keanekaragaman serangga tanah. Metode dalam penelitian ini adalah jebakan (*pitfall trap*) dengan jumlah 30 plot pada masing-masing lahan yang digunakan untuk mengetahui keanekaragaman serangga tanah dan analisis laboratorium untuk mengetahui kandungan kimia tanah. Analisis data keanekaragaman (*diversity*) yang meliputi parameter keanekaragaman yang utama yaitu kekayaan (*richness*) dan pemerataan (*evenness*) dihitung dengan menggunakan program *PAST 3.19*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pada perkebunan apel semi organik diperoleh 17 genus dan 1.045 individu yang terdiri dari serangga predator (8 genus), herbivor (6 genus), dekomposer (2 genus) dan detritivor (1 genus), sedangkan pada perkebunan apel anorganik yaitu 10 genus dan 890 individu yang terdiri dari serangga predator (6 genus), herbivor (3 genus) dan dekomposer (1 genus). Indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah pada perkebunan apel semi organik secara matematis lebih tinggi (1,502) dari pada perkebunan apel anorganik (1,193), namun indeks keanekaragaman pada kedua lokasi tersebut tergolong kategori keanekaragaman sedang. Keanekaragaman serangga tanah memiliki hubungan atau korelasi yang positif dengan faktor kelembaban, pH, C-organik, N total, C/N nisbah, bahan organik dan kalium, dan memiliki hubungan atau korelasi yang negatif dengan faktor suhu, kadar air dan fosfor.

**Kata Kunci:** Keanekaragaman, peranan, serangga tanah, faktor fisika-kimia tanah

## **Diversity Of Soil Insects In Semi-Organic And Inorganic Apple Plantations In The Village Of Nongkojajar Sub-District Said Pasuruan Regency**

Nurien Farisa, Dwi Suheriyanto, Mukhlis Fahrudin

### ***ABSTRACT***

This type of research is descriptive quantitative. This research was conducted in February-March 2019. The purpose of this study was to determine the diversity of soil insects and the influence of environmental factors on soil insect diversity. The method in this study is a trap method (*pitfall trap*) with 30 plots on each field used to determine soil insect diversity and laboratory analysis to determine the chemical content of the soil. Analysis of diversity data which includes the main diversity parameters, namely species richness and evenness type is calculated using the PAST program 3.19. The results showed that in semi-organic apple plantations 17 genera and 1,045 individuals were obtained consisting of predatory insects (8 genera), herbivores (6 genera), decomposers (2 genera) and detritivore (1 genus), whereas in inorganic apple plantations were 10 genera and 890 individuals consisting of predatory insects (6 genera), herbivores (3 genera), and decomposers (1 genus). Diversity index ( $H'$ ) of soil insects in semi-organic apple plantations is mathematically higher (1,502) than inorganic apple plantations (1,193), but the diversity index in both locations is classified as medium diversity category. Soil insect diversity has a positive relationship or correlation with factors of humidity, pH, organic C, total N, C/N ratio, organic matter and potassium, and has a negative correlation or correlation with temperature, water content and phosphorus.

*Key words: Diversity, role, soil insects, soil physical-chemical factors*

## ملخص البحث

فريسا، نورين، 2019، تنوع الحشرات في مزارع التفاح شبه العضوية وغير العضوية في قرية نونجكوجارمقاطعة توتور باسوروان ريجنسي المشرفة الأولى: دوي سوهاريانتو والمشرفة الثاني: مكلس فهر الدين

الكلمات المفتاحية: التنوع، الدور، حشرات التربة، العوامل الفيزيائية الكيميائية للتربة

هذا النوع من البحث هو وصفية الكمية. تم إجراء هذا البحث في فبراير - مارس 2019. وكان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد تنوع حشرات التربة وتأثير العوامل البيئية على تنوع حشرات التربة. الطريقة في هذه الدراسة هي طريقة مصيدة تحتوي على 30 قطعة في كل حقل تستخدم لتحديد تنوع حشرة التربة والتحليل المخبري لتحديد المحتوى الكيميائي للتربة. يتم تحليل تحليل بيانات التنوع الذي يتضمن معلمات التنوع الرئيسية، وهي ثراء الأنواع. أظهرت النتائج أنه في مزارع التفاح شبه العضوية، تم PAST 3.19 ونوع التوزيع المتساوي باستخدام برنامج الحصول على 17 جنسًا و 1045 شخصًا تتكون من الحشرات المفترسة (8 أجناس)، الحيوانات العاشبة (6 أجناس)، التحلل (2 أجناس) والفساد (جنس واحد)، في حين كانت مزارع التفاح غير العضوية 10 جنس و 890 فردًا يتكون من الحشرات المفترسة (6 أجناس)، الحيوانات العاشبة (3 أجناس)، والمتحللات (جنس واحد). يعد مؤشر التنوع لحشرات التربة في مزارع التفاح شبه العضوية أعلى حسابيًا (1502) من مزارع التفاح غير العضوي (1193)، لكن مؤشر التنوع في كلا الموقعين يصنف على أنه فئة متوسطة التنوع. يرتبط تنوع حشرة التربة بعلاقة أو ارتباط إيجابي بعوامل الرطوبة ودرجة الحموضة والعضوية والنسبة الكلية للنيتروجين ونسبة النتروجين والمادة العضوية والبوتاسيوم، وله علاقة سلبية أو ارتباط مع درجة الحرارة ومحتوى الماء

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum. Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah penulis haturkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan studi di Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang sekaligus menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.

Selanjutnya penulis haturkan ucapan terima kasih seiring do'a dan harapan jazakumullah ahsanal jaza' kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini. Ucapan terimakasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M.Si., D.Sc selaku Ketua Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Dosen Wali yang telah memberikan saran, nasehat dan dukungan sehingga penulisan skripsi dapat terselesaikan.
5. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P dan M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I selaku pembimbing skripsi dan agama, yang telah banyak memberikan bimbingan selama melaksanakan penelitian dan penulisan skripsi.
6. Dr. Kiptiyah, M.Si dan Berry Fakhri Hanifa, S.Si., M.Sc selaku penguji yang banyak memberikan masukan.
7. Ayahanda dan Ibunda tercinta yang senantiasa memberikan doa dan restunya kepada penulis dalam menuntut ilmu.
8. Kakak dan adik penulis yang selalu memberikan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang ikut membantu dalam menyelesaikan skripsi ini baik berupa materiil maupun moril.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan penulis berharap semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat kepada para pembaca khususnya bagi penulis secara pribadi. *Amin Ya Rabbal Alamin Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Malang, Juni 2019

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PENGAJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	v
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN</b> .....	vii
<b>HALAMAN PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI</b> .....	viii
<b>ABSTRAK</b> .....	ix
<b>ABSTRACT</b> .....	x
ملخص البحث .....	xi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	8
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Keislaman .....	9
2.1.1 Keanekaragaman Serangga dalam Al-Qur'an .....	9
2.1.2 Kesuburan Tanah dan Tanaman Dalam Al-Qur'an .....	11
2.1.3 Perintah Menjaga Kelestarian Lingkungan .....	12
2.2 Pengenalan Serangga Tanah .....	15
2.2.1 Morfologi Serangga .....	16
2.2.2 Klasifikasi Serangga .....	19
2.2.3 Peranan Serangga Tanah .....	25
2.3 Lingkungan Tanah .....	26
2.4 Faktor Yang Mempengaruhi Serangga Tanah .....	27
2.5 Konsep Pertanian .....	29
2.5.1 Pertanian Anorganik .....	29
2.5.2 Pertanian Semi Organik .....	30



2.6 Deskripsi Tanaman.....	32
2.7 Deskripsi Lokasi.....	33
2.8 Perangkat Sumuran ( <i>Pitfall Trap</i> ).....	35
2.9 Teori Keanekaragaman.....	36
2.9.1 Indeks Keanekaragaman.....	36
2.9.2 Indeks Kekayaan.....	37
2.9.3 Indeks Kemerataan.....	37
2.9.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan.....	38
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian.....	39
3.2 Waktu dan Tempat.....	39
3.3 Alat Dan Bahan.....	39
3.4 Prosedur Penelitian.....	40
3.4.1 Observasi.....	40
3.4.2 Menentukan Lokasi Pengambilan Sampel.....	41
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel.....	42
3.5 Analisis Data.....	45
3.5.1 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kemerataas (E), indeks kekayaan.....	45
3.5.2 Indeks Kesamaan Dua Lahan ( $C_s$ ).....	45
3.5.3 Uji Korelasi.....	46
3.5.4 Analisis Integrasi Sains dan Islam.....	47
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Hasil Identifikasi.....	48
4.2 Serangga Tanah yang ditemukan dan Peranannya.....	73
4.3 Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah.....	79
4.4 Faktor Fisika Kimia Tanah.....	85
4.5 Korelasi Antara Faktor Kimia dengan Keanekaragaman Serangga Tanah.....	91
4.6 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Tanah dalam Perspektif Islam.....	96
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran.....	100
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	101
<b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b> .....	105

**DAFTAR TABEL**

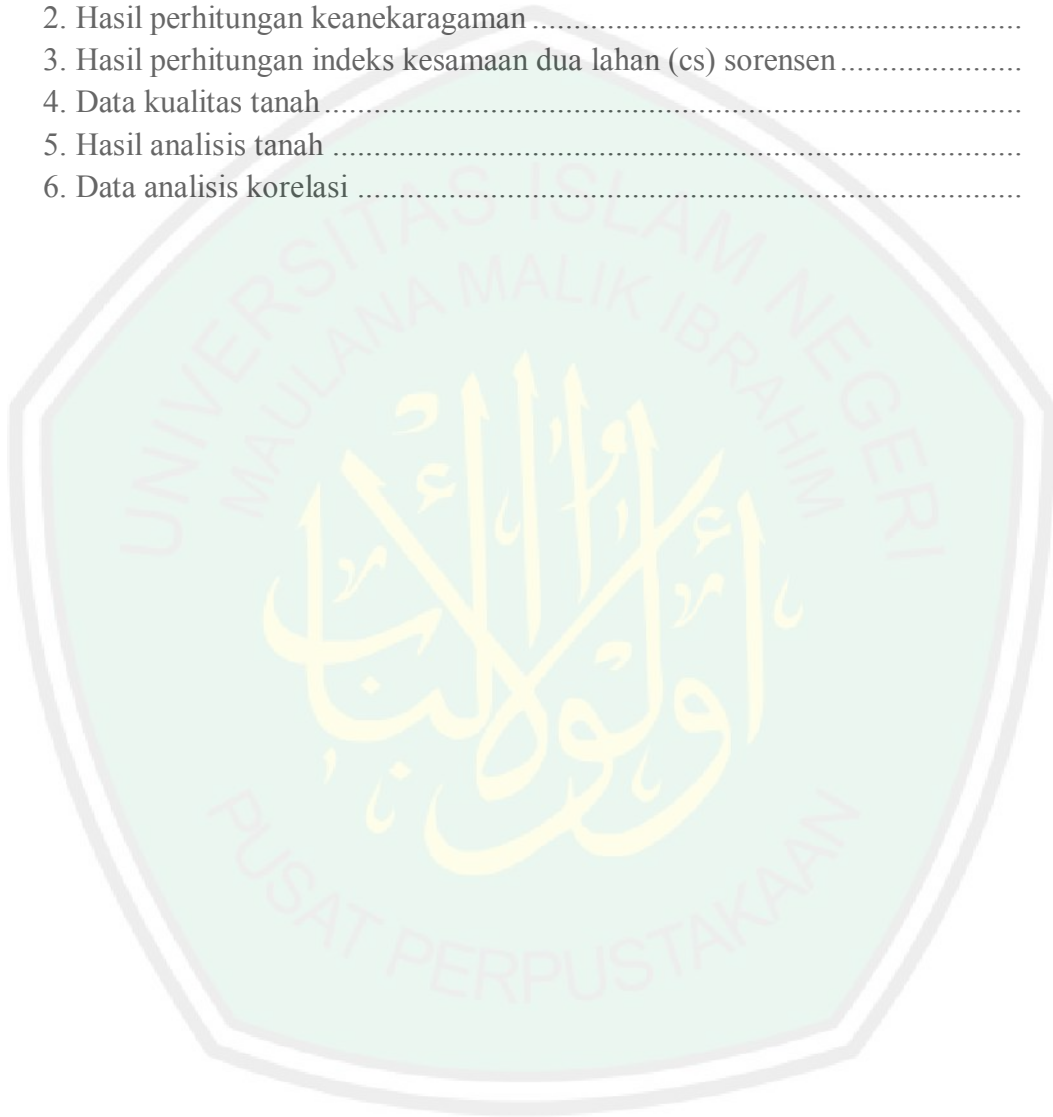
Tabel	Halaman
2.1 Pengaruh proses dekomposisi terhadap kemantapan struktur tanah.....	25
3.1 Model tabel cacah individu .....	44
3.2 Tabel koefisien korelasi.....	46
4.1 Serangga tanah yang ditemukan dan peranannya .....	74
4.2 Persentase peranan serangga tanah .....	77
4.3 Jumlah serangga tanah yang ditemukan.....	79
4.4 Analisis komunitas serangga tanah di perkebunan apel.....	81
4.5 Nilai rata-rata faktor fisika tanah .....	85
4.6 Nilai rata-rata faktor kimia tanah.....	87
4.7 Hasil analisis korelasi antara parameter (faktor fisika kimia) dengan jumlah serangga tanah.....	91

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi umum serangga .....	17
2.2 Klasifikasi serangga .....	20
2.3 Peta lokasi .....	34
3.1 Lokasi penelitian .....	40
3.2 Lokasi pengambilan sampel .....	41
3.3 Skema peletakan pitfall trap .....	42
3.4 Contoh pemasangan perangkap jebak (pitfall trap) .....	43
4.1 Spesimen 1 genus Phenolia .....	48
4.2 Spesimen 2 genus Cyrtepistomus .....	49
4.3 Spesimen 3 genus Otiorhynchus .....	51
4.4 Spesimen 4 genus Pterostichus .....	52
4.5 Spesimen 5 genus Salpingus .....	54
4.6 Spesimen 6 genus Neobisnius .....	55
4.7 Spesimen 7 genus Pangaeus .....	57
4.8 Spesimen 8 genus Parcoblatta .....	58
4.9 Spesimen 9 genus Euborellia .....	59
4.10 Spesimen 10 genus Velarifictorus .....	61
4.11 Spesimen 11 genus Neoscapteriscus .....	62
4.12 Spesimen 12 genus Bothroponera .....	64
4.13 Spesimen 13 genus Odontoponera .....	65
4.14 Spesimen 14 genus Dolichoderus .....	66
4.15 Spesimen 15 genus Myrmecocystus .....	68
4.16 Spesimen 16 genus Pheidole .....	69
4.17 Spesimen 17 genus Entomobrya .....	71
4.18 Spesimen 18 genus Vitronura .....	72

## DAFTAR LAMPIRAN

1. Data hasil pengambilan sampel serangga tanah .....	105
2. Hasil perhitungan keanekaragaman .....	106
3. Hasil perhitungan indeks kesamaan dua lahan (cs) sorensen .....	107
4. Data kualitas tanah .....	108
5. Hasil analisis tanah .....	109
6. Data analisis korelasi .....	110



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Kelompok hewan tanah memiliki karakteristik yang berbeda-beda atau beranekaragam, itulah yang disebut dengan keanekaragaman. Menurut Dharmawan (2005) dalam Karmana (2010), keanekaragaman merupakan kondisi suatu komunitas yang sangat penting untuk dibicarakan dengan lebih mendalam tentang konsep maupun aplikasinya di lapangan. Hal ini diperkuat oleh Iwayan (2010) yang menyebutkan bahwa dalam ilmu ekologi suatu bentuk perhatian terhadap keanekaragaman (*diversity*) pada komunitas sangatlah penting. Karena keanekaragaman dapat menunjukkan adanya kestabilan. Odum (1998) menjelaskan apabila dalam suatu ekosistem tertentu memiliki keanekaragaman yang tinggi, maka ekosistem tersebut relatif stabil dibandingkan dengan ekosistem yang memiliki keanekaragaman rendah.

Serangga adalah salah satu hewan yang sangat mendominasi dan merupakan bagian dari keanekaragaman hayati yang memiliki nilai penting, salah satunya yaitu keanekaragaman serangga tanah. Serangga tanah dapat didefinisikan sebagai serangga yang hidup di tanah (permukaan atau dalam tanah) (Suheriyanto, 2008). Rossidy (2008), menjelaskan bahwa serangga tanah hidupnya sangat tergantung pada komponen abiotik, salah satunya adalah air. Sebagaimana penyebutan dalam Al-Qur'an yakni Allah menghidupkan segala sesuatunya termasuk hewan dari air. Menurut Suin (2012), air merupakan komponen penting



dalam kehidupan seperti hubungannya dengan kehidupan serangga tanah. Allah berfirman dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 164:

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمُوتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ وَالْفُلُوكِ الَّتِي تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِمَا يَنْفَعُ النَّاسَ وَمَا أَنْزَلَ اللَّهُ مِنَ السَّمَاءِ مِنْ مَّاءٍ فَأَحْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا وَبَثَّ فِيهَا مِنْ كُلِّ دَابَّةٍ وَتَصْرِيفِ الرِّيْحِ وَالسَّحَابِ الْمُسَخَّرِ بَيْنَ السَّمَاءِ وَالْأَرْضِ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ( ١٦٤ )

Artinya: “*Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi silih bergantinya malam dan siang, bahtera yang berlayar dilaut membawa apa yang berguna bagi manusia, dan apa yang Allah turunkan dari langit berupa air. Lalu dengan air itu Dia hiduipkan bumi sesudah mati (kering) dan Dia sebarkan di bumi itu segala jenis hewan, dan pengisaran angin dan awan yang dikendalikan antara langit dan bumi; Sungguh (terdapat) tanda-tanda (keesaan dan kebesaran Allah) bagi yang memikirkan*” (Q.S Al-Baqarah/2 : 164).

Ayat di atas menjelaskan bahwa tersebarnya segala macam jenis hewan di darat, udara, maupun di laut (air) merupakan suatu tanda kebesaran Allah swt. Allah swt menciptakan segala sesuatunya bukan tanpa alasan dan tujuan, melainkan segala jenis hewan yang tersebar di muka bumi memiliki beraneka ragam bentuk manfaat untuk manusia dan lingkungannya. Mereka yang mau berpikirlah yang dapat memahami tanda-tanda kebesaran Allah. Berpikir tentang hewan maka juga berpikir tentang keanekaragaman jenisnya. Sehingga dengan demikian, kita dapat mengetahui bagaimana fenomena yang ada (Arsyad, 1997). Salah satu fenomena tersebut adalah hubungan antara lingkungan dan keanekaragaman serangga tanah yang dapat saling mempengaruhi.

Kondisi lingkungan hidup serangga tanah akan berpengaruh pada tinggi-rendahnya tingkat keanekaragaman serangga tanah. Misalnya, keanekaragaman serangga tanah akan rendah apabila hidup pada lingkungan ekstrim yaitu lingkungan yang tanahnya kering dan miskin akan unsur hara. Sebaliknya,

keanekaragaman serangga tanah akan tinggi apabila hidup pada lingkungan optimum yaitu lingkungan yang tanahnya subur dan kaya akan unsur hara (Resosoedarmo dkk., 1989). Dalam hal ini, maka serangga tanah dapat digunakan sebagai bioindikator lingkungan. Sebagaimana menurut Suheriyanto (2008), suatu ekosistem dapat dikatakan seimbang atau stabil, apabila keanekaragaman serangga pada ekosistem tersebut tinggi, sehingga proses siklus makanan berjalan normal. Demikian pula sebaliknya, ekosistem dapat dikatakan tidak seimbang atau labil, apabila keanekaragaman serangga pada ekosistem tersebut rendah.

Terdapat bukti nyata bahwa keanekaragaman dapat menunjukkan kestabilan ekosistem. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Suheriyanto (2009) menunjukkan perbedaan keanekaragaman serangga tanah pada perkebunan apel organik dan anorganik di Bumiaji Kota Batu. Perbedaan tersebut terjadi karena sistem pengelolaan kedua lahan yang berbeda. Pada lahan organik lebih mengutamakan kelestarian lingkungan, sedangkan pada lahan anorganik lebih pada penggunaan pestisida dan pupuk kimia. Sehingga hal itu mempengaruhi keseimbangan ekosistem dan kehidupan serangga tanah.

Kecamatan Tuter merupakan salah satu wilayah di Kabupaten Pasuruan (Jawa Timur) yang terletak di daerah pergunungan dan perbukitan sehingga berpotensi dalam pengembangan bidang sektor pertanian, terdiri dari 12 Desa agraris. Salah satunya yaitu Desa Nongkojajar yang mayoritas masyarakatnya bekerja sebagai petani kebun (BPS Kab. Pasuruan, 2009). Perkebunan apel Nongkojajar menjadi salah penyumbang pertumbuhan ekonomi selain sayur-sayuran di daerah tersebut (Ibrahim, 2016). Berdasarkan perhitungan data Badan

Pusat Statistik (BPS), perkebunan apel Nongkojajar diperkirakan memiliki potensi luasan panen sebanyak 2.920.443 pohon apel. Produksi yang dihasilkan setiap tahunnya mampu mencapai 151.790 ton buah, dengan rata-rata produktivitas perpohon yaitu 51,98 kg/pohon/tahun. Masa panen buah apel mencapai puncaknya pada bulan Januari - Maret dan Juli - Agustus dengan jumlah hasil panen yang tidak sedikit. Hal ini membuat kawasan perkebunan apel Nongkojajar dikenal sebagai salah satu sentra produksi apel terbesar di Jawa Timur (Dinas Pertanian Kab. Pasuruan, 2017).

Menurut Bapak Nanang seorang petani dan salah satu pemilik kebun apel di Desa Nongkojajar mengungkapkan bahwa perkebunan apel miliknya menerapkan konsep pertanian semi organik yang dalam kegiatannya lebih banyak menggunakan pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi dan sedikit menggunakan pupuk kimia (ZA). Namun, juga ada beberapa petani yang menerapkan konsep pertanian anorganik yang dalam kegiatannya sangat mengandalkan penggunaan bahan-bahan kimia. Salah satunya adalah perkebunan apel milik Bapak Nursalim yang dalam pengelolaan lahannya menggunakan pupuk kimia berupa urea atau ZA, sedangkan pestisida yang digunakan berupa klorotalomil dan tebukonazol. Menurutnya penggunaan pupuk kimia dapat mempercepat proses panen, sedangkan penggunaan pestisida dapat menjadi salah satu alternatif yang lebih mudah dan cepat dalam mengatasi bahkan membasmi hama yang dapat menyebabkan tanaman rusak dan gagal panen. Meski demikian penggunaan pestisida atau bahan-bahan kimia lainnya dapat mempengaruhi

kondisi ekosistem yang juga akan berakibat pada naik turunnya keanekaragaman dan kepadatan serangga tanah pada ekosistem tersebut.

Pertanian semi organik merupakan suatu teknik pengolahan tanah yang dilakukan dengan cara memanfaatkan pupuk organik dan pupuk kimia untuk meningkatkan kesuburan tanah (Ramadhani, 2013). Sedangkan dalam pertanian anorganik teknik pengolahan tanahnya dilakukan dengan menggunakan pupuk kimia saja sebagai penambah nutrisi tanaman (Leiwakabessy dan Sutandi, 2004). Simanungkalit (2006) memaparkan bahwa walaupun dalam pertanian anorganik dapat meningkatkan produksi tanaman, namun jika digunakan secara berlebihan maka juga dapat memberikan dampak negatif seperti pencemaran tanah, sehingga produktivitas tanah menurun dan populasi serangga tanah berkurang.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, serta mengingat pentingnya informasi keanekaragaman serangga tanah yang terdapat pada lahan perkebunan apel semi organik dan anorganik di Nongkojajar, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan”.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus serangga tanah yang terdapat di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tukur, Kabupaten Pasuruan?

2. Apa saja peranan serangga tanah yang terdapat di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan?
3. Berapa indeks keanekaragaman serangga tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan?
4. Bagaimana keadaan faktor fisika-kimia tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan?
5. Bagaimana korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan?

### 1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui genus serangga tanah yang terdapat di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan.
2. Mengetahui peranan serangga tanah yang terdapat di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan.
3. Mengetahui indeks keanekaragaman serangga tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan.



4. Mengetahui keadaan faktor fisika-kimia tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan.
5. Mengetahui korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar, Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan.

#### **1. 4 Manfaat**

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menambah informasi tentang keanekaragaman serangga tanah yang terdapat pada perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan.
2. Inventarisasi yang diperoleh dapat dimanfaatkan dalam pendidikan dan pengajaran sebagai aplikasi topik matakuliah ekologi serangga.
3. Menambah informasi yang dapat digunakan untuk pengelolaan perkebunan apel di Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan.
4. Dapat digunakan sebagai data awal bagi penelitian tentang peranan serangga tanah bagi ekosistem.
5. Memberi pandangan baru mengenai hubungan kitab suci Al-Qur'an dengan ilmu pengetahuan ilmiah.

### 1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian dilakukan di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan.
2. Penelitian ini hanya terbatas pada serangga permukaan tanah yang tertangkap oleh *pitfall trap* dan yang berhasil diidentifikasi selama masa penelitian.
3. Pengambilan sampel dilaksanakan pada saat musim penghujan bulan Februari-Maret 2019.
4. Identifikasi serangga tanah berdasarkan ciri-ciri morfologi dan hanya sampai pada tingkat Genus.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Keislaman

##### 2.1.1 Keanekaragaman Serangga dalam Al-Qur'an

Allah SWT telah memerintahkan kepada manusia untuk mengkaji dan mempelajari berbagai aspek dunia, salah satunya adalah yang berkaitan dengan keanekaragaman serangga tanah. Adapun cara untuk menyelidiki semua ini adalah melalui sains. Pengamatan ilmiah memperkenalkan manusia pada misteri penciptaan, dan akhirnya pada pengetahuan dan kekuasaan tanpa batas yang dimiliki oleh Allah SWT. Sebagaimana menurut Yahya (2004), menyebutkan bahwa sains adalah salah satu cara mengenal Allah dengan tepat dan sebab itulah sejumlah ilmuwan yang memberikan sumbangan besar terhadap ilmu pengetahuan bagi kemanusiaan telah beriman kepada Allah.

Keanekaragaman merupakan kekayaan yang pada dasarnya adalah sebuah anugerah yang Allah SWT ciptakan dalam alam semesta. Serangga tanah memiliki jenis beraneka ragam yang pada setiap jenisnya memiliki struktur morfologi tubuh yang berbeda-beda. Keanekaragaman serangga tanah terjadi karena terdapat perbedaan sifat, seperti: bentuk, ukuran, warna, peranan, habitat dan lain sebagainya. Allah SWT berfirman tentang keanekaragaman itu sebagaimana berikut:

وَمِنَ النَّاسِ وَالدَّوَابِّ وَالْأَنْعَامِ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ كَذَلِكَ إِنَّمَا يَخْشَى اللَّهَ مِنْ عِبَادِهِ الْعُلَمَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَزِيزٌ  
غَفُورٌ

Artinya: *“Dan demikian pula di antara manusia, binatang melata dan hewan ternak, terdiri dari berbagai macam warna, yang benar-benar takut kepada Allah di antara hamba-hambaNya, hanyalah mereka yang berpengetahuan; karena Allah Maha Perkasa, Maha Pengampun”* (Qs. Al-Fathir/35:28).

Ayat tersebut memaparkan hal terkait perbedaan bentuk dan warna makhluk hidup dan menggarisbawahi kesatuan sumber materi, namun menghasilkan aneka perbedaan. Salah satu penyebab dari perbedaan antar spesies adalah faktor genetik yang menjadikan tumbuh-tumbuhan, hewan dan manusia tetap memiliki ciri khasnya masing-masing (Shihab, 2005). Pada umumnya, dengan mengetahui keanekaragaman tersebut maka dapat dijadikan sebagai tolak ukur kestabilan atau keseimbangan suatu lingkungan. Jadi, apabila suatu komunitas dengan keanekaragaman yang tinggi maka lingkungan tersebut stabil atau seimbang, dan sebaliknya apabila suatu komunitas dengan keanekaragaman rendah maka hal itu menunjukkan lingkungan yang tidak stabil atau seimbang. Firman Allah SWT dalam surat Al-Mulk ayat 3 yang berbunyi:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَافُوتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ

Artinya: *“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapi-lapis, kamu sekali-kali tidak melihat ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu melihat sesuatu yang tidak seimbang?”* (QS. Al-mulk/67:3).

Surat Al-Mulk ayat 67 tersebut menjelaskan bahwasannya segala sesuatu yang Allah ciptakan dalam keadaan seimbang. Prinsip keseimbangan juga ditegaskan dalam ayat lain surat Ar-Rahman ayat 10, yang berbunyi:

وَالْأَرْضَ وَضَعَهَا لِلْأَنْعَامِ ۚ

Artinya: *“Dan Allah telah meratakan bumi untuk makhluk(Nya)”* (QS. Ar-Rahman/55:10).



Kata al-anam dalam ayat ini menurut al-Syinqiti adalah semua ciptaan Allah (seluruh spesies). ayat tersebut dapat dimaknai bahwa manusia diberi hak dan wewenang oleh Allah untuk memanfaatkan sumber daya alam dan lingkungan dalam batas-batas kewajaran ekologis. Untuk itu, manusia dalam memanfaatkan sumber daya alam, tidak diperkenankan mengeksploitasi dengan sewenang-wenang, karena pada dasarnya Allah telah menciptakan segala sesuatunya di muka bumi dalam keadaan seimbang. Menurut Haeri (1993), meratakan yang dimaksud dalam ayat tersebut adalah segala sesuatu secara menakjubkan diciptakan dengan seimbang, wajar dan ekologis, baik di alam maupun batin.

### 2.1.2 Kesuburan Tanah dan Tanaman dalam Al-Qur'an

Tanah merupakan media tanam bagi tumbuh-tumbuhan termasuk pohon apel. Tanaman apel akan menghasilkan buah yang berkualitas tinggi dengan jumlah yang cukup banyak apabila ditanam pada tanah yang subur, begitu sebaliknya tanaman apel akan menghasilkan buah yang berkualitas rendah dan dalam jumlah sedikit apabila ditanam pada tanah yang tidak subur. Firman Allah dalam surat Al-A'raf ayat 58:

وَالْبُلْدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبْتٌ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ  
يَشْكُرُونَ (٥٨)

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

Ayat diatas menjelaskan bahwa terdapat dua jenis tanah yaitu tanah yang subur dan tanah yang tidak subur. Tanah dapat dijadikan sebagai media alami untuk bercocok tanam dan menjadi tempat hidup atau habitat bagi beberapa jenis

hewan tanah. Kehidupan hewan tanah sangat ditentukan oleh beberapa faktor biotik dan abiotik seperti salah satunya adalah kandungan unsur hara tanah yang optimum (Hayati, 2012).

Menurut tafsir Al Aisar, surat Al-A'raf ayat 58 memberikan sebuah pemisalan yang ditujukan kepada hamba-hambanya baik yang mukmin maupun yang kafir, setelah Allah sebelumnya menjelaskan kekuasaannya yaitu menghidupkan kembali orang-orang yang mati. *“Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah...”* yaitu setelah Allah menurunkan air padanya. Ini merupakan perumpamaan bagi orang mukmin yang ketika mendengar ayat-ayat Al-Qur'an, iman dan amal shalihnya bertambah baik. *“Dan tanah yang tidak subur...”* yaitu pada tanah yang buruk dan berkerikil walaupun turun hujan maka tanaman-tanamannya akan tetap tumbuh seperti halnya tanaman yang tidak terawat, kering dan merana. Hal ini merupakan perumpamaan bagi orang kafir yang ketika mendengar ayat-ayat Al-Qur'an, mereka tidak mau menerimanya, hati dan telinga mereka tertutup dari segala macam bentuk kebenaran sehingga mereka tetap tidak meninggalkan segala hal yang menjadi keburukan (Al Jazairi, 2007).

### **2.1.3 Perintah untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan**

Dalam sejumlah ayat Al-qur'an, Allah SWT seringkali memerintahkan kepada manusia untuk memahami tentang lingkungan hidup, agar dapat memberikan manfaat pada keberlangsungan hidup. Namun, Allah juga seringkali mengingatkan manusia untuk tidak melakukan kerusakan lingkungan dalam hal pengelolaan sumber daya alamnya. Lingkungan dalam kajian ekologi yaitu

sebagai tempat tinggal makhluk hidup baik manusia, tumbuhan maupun hewan. Setiap makhluk hidup akan senantiasa berinteraksi antar satu dengan lainnya, mempengaruhi dan dipengaruhi oleh lingkungan hidupnya (Soemarwoto, 2003). Hubungan timbal balik dalam sepanjang kehidupan di bumi akan terus berlangsung dan saling berhubungan. Manusia sebagai makhluk biotik yang berakal tentu memiliki tugas dan tanggung jawab dalam melestarikan lingkungannya supaya tetap seimbang (Khaelany, 2006). Firman Allah SWT dalam surat Al-A'raf ayat 56, yang berbunyi sebagaimana berikut:

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

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik” (QS. Al-A'raf/7:56).

Ayat di atas mengajak manusia untuk memperhatikan rahasia dan fenomena alam baik yang tampak maupun yang belum tampak. Agar manusia menjaga lingkungan sebagai bentuk ibadah dan bukan merusaknya. Oleh karenanya Allah sangat menghargai siapapun yang memelihara alam ini apalagi memperbaikinya. Sebagaimana menurut Shihab (2003) dalam tafsirnya menjelaskan bahwa salah satu bentuk pengrusakan terhadap lingkungan merupakan salah satu perbuatan yang melampaui batas dan dilarang oleh Allah serta dapat memicu segala bentuk kerusakan di muka bumi. Ayat ini secara tegas menggaris bawahi larangan merusak, sebab merusak sesuatu yang sudah ataupun belum diperbaiki adalah perbuatan yang buruk dan sangat amat tercela.

Menurut Untung (2006), dalam bidang pertanian terdapat beberapa masalah seperti terganggunya keseimbangan ekosistem yang disebabkan oleh pemakaian pestisida yang tidak bijaksana dan pemupukan yang berlebihan. Para petani menyakini bahwa penggunaan pestisida dapat menekan kehilangan hasil tanaman yang disebabkan oleh serangan hama dan penyakit. Namun di sisi lain penggunaan pestisida yang overdosis akan memberikan dampak buruk terhadap lingkungan sekitar. Hal ini dijelaskan dalam firman Allah surat Ar-Rum ayat 41:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ (٤١)

Artinya: “Telah Nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia. Supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS. Ar-Rum/ :41).

Peringatan Al-Qur’an tersebut adalah suatu kebenaran yang mutlak terkait dengan kerusakan di darat dan di laut. Rusaknya lingkungan hidup dan terganggunya keseimbangan alam adalah akibat dari ulah tangan dan keserakahan manusia hanya demi keuntungan dirinya semata (Bakry, 1996). Menurut Shihab (2003), surat Ar-Rum ayat 41 meberikan isyarat agar manusia senantiasa melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya dalam memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya. Dengan demikian manusia memiliki tanggung jawab penuh terhadap lingkungannya dengan cara memposisikan makhluk dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yakni sama-sama hamba Allah SWT yang memiliki tugas, fungsi dan kegunaannya masing-masing bagi kehidupan. Karena Allah menciptakan sesuatu bukan dengan tanpa alasan, melainkan dengan berbagai manfaat bagi kehidupan yang lain.

## 2.2 Pengenalan Serangga Tanah

Serangga termasuk dari hewan beruas (*Arthropoda*) memiliki enam kaki dengan jumlah anggota yang paling dominan dibandingkan dengan filum lainnya. Sebagaimana menurut Bland and Jaques (1978), serangga disebut insekta yang dalam bahasa Yunani, yaitu *in* artinya dalam dan *sect* berarti potongan, sehingga arti dari insekta adalah segmentasi atau potongan. Tarumingkum (2005) menyebutkan bahwa serangga merupakan makhluk hidup yang paling mendominasi di muka bumi. Terdapat sekitar 1 juta spesies yang berhasil diidentifikasi dan sekitar 10 juta spesies yang belum teridentifikasi.

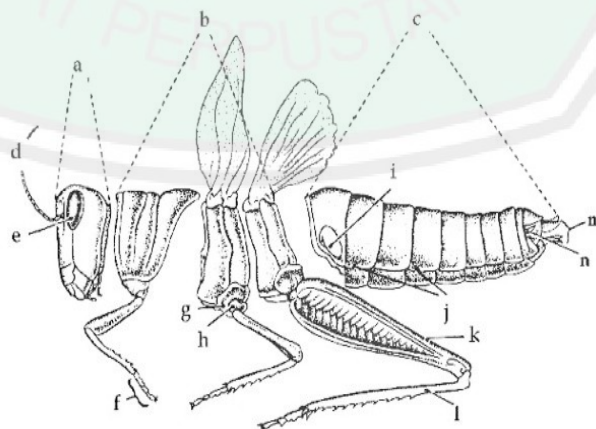
Serangga tanah merupakan serangga yang sebagian atau seluruh siklus hidupnya di tanah, ada yang di permukaan tanah dan ada juga yang di dalam tanah (Suin, 2012). Secara umum serangga tanah dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidupnya dan jenis makanannya. Pengelompokan serangga tanah berdasarkan tempat hidupnya yaitu Epigeon merupakan serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh-tumbuhan, selain itu Hemiedafon yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah, dan Eudafon yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral (Rahmawaty, 2004; Lilies 1992). Sedangkan pengelompokan berdasarkan jenis makanannya diantaranya adalah Detritivora yaitu serangga pemakan benda mati yang membusuk, Herbivora yaitu serangga pemakan jenis tumbuhan, Microphytic yaitu serangga pemakan spora dan hifa jamur, selain itu juga ada Karnivora yaitu serangga pemakan jenis serangga lainnya, dan Omnivora yaitu serangga pemakan tumbuhan dan jenis hewan lain (Kramadibrata, 1995).



### 2.2.1 Morfologi Serangga

Morfologi tubuh serangga dewasa secara umum dapat dibedakan menjadi tiga bagian utama, sementara bentuk pradewasa biasanya menyerupai moyangnya, hewan lunak beruas mirip dengan cacing. Tubuh serangga terbagi atas tiga bagian yaitu kepala (*caput*), dada (*thorax*), dan perut (*abdomen*). Kepala (*caput*) merupakan sebuah konstruksi yang padat dan keras dan terdapat beberapa struktur yang menurut teori evolusi caput tersebut terdiri dari empat ruas yang mengalami penyatuan. Dada (*thorax*) terdiri dari tiga ruas yang jelas terlihat, sedangkan perut (*abdomen*) terdiri dari  $\pm 9$  ruas (Pelawi, 2009).

Pada bagian depan (frontal) jika dilihat dari sisi samping (lateral) dapat ditentukan letak *frons*, *clypeus*, *vertex*, *gena*, *occiput*, alat mulut, alat majemuk, mata tunggal (ocelli), *postgena*, dan antenna. Sedangkan toraks terdiri dari *protoak*, *mesotorak*, dan *metatorak*. Sayap serangga tumbuh dari dinding tubuh yang terletak *dorso-lateral* antara *nota* dan *pleura*. Pada sayap terdapat pola tertentu dan sangat berguna untuk identifikasi (Borror dkk, 1996).



Gambar 2.1 Morfologi Umum Serangga, a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antenna, e. mata, f. tarsus, g. koksa, h. trokhanter, i. tympanum, j. spirakel, k. femur, l. tibia, m. ovipositor, n. serkus (Hadi, dkk., 2007).

### a. Kepala

Kepala merupakan bangunan yang kuat berbentuk seperti kotak yang dilengkapi dengan alat mulut, antenna dan mata. Sedangkan bagian dalam terdiri dari otak yang terlindung dengan baik. Sedangkan pada bagian permukaan belakang kepala terdapat lubang (*foramen magnum*) (Jumar, 2000). Fungsi kepala serangga adalah sebagai alat untuk pengumpulan makanan, penerima rangsangan serta memproses informasi di otak (Suheriyanto, 2008).

Mata yaitu organ penglihatan yang terdiri dari mata majemuk dan mata tunggal. Pada mata serangga dewasa ukurannya besar yang disebut mata majemuk atau mata faset, terdiri atas ribuan *ommatidia*. Sehingga bayangan yang terlihat adalah mozaik. Pada mata tunggal terdapat lensa kornea tunggal, dibawahnya terdapat retina dan sel korneagen. Mata tunggal tidak membentuk bayangan karena lebih berperan dalam membedakan intensitas cahaya (Borror dkk., 1996).

Sungut merupakan sepasang embelan beruas, letaknya di bagian kepala di antara atau di bawah mata mejemuk. Sungut pada serangga berfungsi untuk menerima rangsangan dari lingkungan, untuk perasa dan bertindak sebagai organ pengecap, organ pendengar dan organ pembau (Suheriyanto, 2008). Borror dkk., (1996) dan Meyer (2003), membagi sungut menjadi tiga bagian, diantaranya adalah (1) *Skape* (batang dasar) yaitu ruas dasar sungut, (2) *Pedikel* (gantilan) yaitu ruas kedua, dan (3) *Flagelum* yaitu ruas sisanya.

Mulut serangga terdiri dari sepasang mandibula yang merupakan suatu embelan dari segmen keempat kepala, berfungsi untuk menyobek. Bagian lainnya terdapat sepasang maksila yang merupakan embelan dari segmen kelima kepala,

berfungsi untuk menghancurkan makanan. Pada bagian belakang maksila terdapat labium, dan pada bagian bawah klipeus pada sisi anterior kepala di depan bagian mulut lain terdapat labrum (Suheriyanto, 2008).

#### **b. Toraks**

Toraks merupakan bagian kedua dari tubuh serangga yang dihubungkan dengan kepala oleh semacam leher yang disebut serviks, toraks terdiri atas tiga ruas (segmen) (Jumar, 2000). Hadi, dkk., (2009) menyebutkan tiga ruas atau segmen pada toraks yaitu, toraks bagian depan (*prothoraks*), toraks bagian tengah (*mesotoraks*) dan toraks bagian belakang (*metatoraks*). Pada serangga bersayap, sayap terletak pada bagian segmen meso dan mesothoraks, dan kedua segmen ini disebut dengan pterotoraks. Pada tiap-tiap segmen terdapat sepasang kaki.

#### **c. Tungkai**

Tungkai atau kaki serangga mengeras sehingga menjadi sejumlah ruas. Tungkai serangga terdiri atas enam ruas. Ruas pertama yaitu *koksa* yang merupakan ruas dasar, ruas kedua disebut *trokanter* yang merupakan ruas kecil terletak sesudah koksa. Ruas ketiga disebut *femur*, biasanya ruas pertama yang panjang dari tungkai. Ruas keempat yaitu *tibia* yang merupakan ruas kedua yang panjang dan lebih ramping. Selanjutnya *tarsus* yang berupa sederet ruas kecil di belakang tibia. Dan ruas terakhir disebut *pretarsus* terdiri dari kuku-kuku dan berbagai struktur serupa bantalan atau seta pada ujung tarsus (Suheriyanto, 2008).

#### **d. Abdomen**

Abdomen adalah bagian ketiga juga merupakan bagian tubuh serangga tanah yang paling posterior. Pada bagian perut terdiri atas sebelas segmen dan satu

periprok atau ekor (Sastrodihardjo, 1979). Meyer (2003), menjelaskan pada serangga dewasa terdapat spirakel yaitu bagian terbuka yang menghubungkan sistem respirasi dengan bagian luar tubuh. Anus terdapat di bagian paling ujung abdomen. Pada serangga betina, segmen ke delapan dan kesembilan bersatu dan membentuk ovipositor sebagai alat reproduksi.

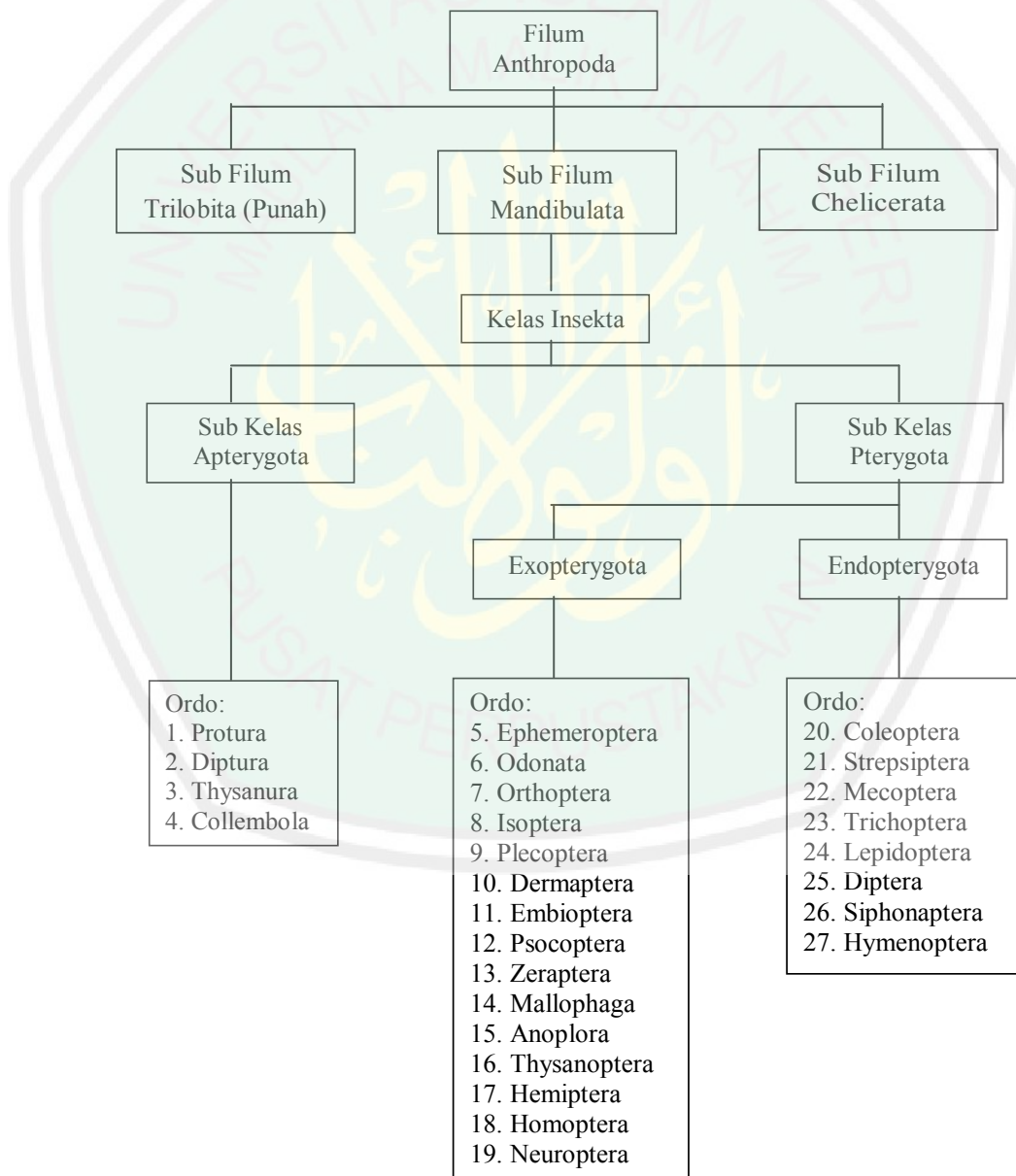
### 2.2.2 Klasifikasi Serangga

Serangga merupakan kelompok dari filum Arthropoda. Meyer (2003) membagi filum arthropoda menjadi tiga sub filum, yaitu:

- a. Sub filum Trilobita, yaitu arthropoda yang telah punah, hidup sekitar 245 juta tahun lalu di laut. Anggota sub filum ini sangat sedikit yang diketahui, karena banyak yang ditemukan dalam bentuk fosil.
- b. Sub filum Chelicerata, yaitu hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kalenjar racun. Termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kepiting dan kalajengking.
- c. Sub filum Mandibulata, yaitu arthropoda dengan mandible dan maksila di bagian mulutnya. Seperti crustacean, myriapoda dan insekta (serangga).

Menurut Lilies (1992), berdasarkan struktur sayap, bagian mulut, metamorfosis dan bentuk tubuh keseluruhan maka serangga tanah terbagi menjadi dua golongan besar yaitu Apterygota dan Pterygota. Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, sedangkan Pterygota terbagi menjadi 20 ordo dengan 14 ordo sebagai serangga tanah. Serangga dari kelas Apterygota merupakan serangga primitif, berukuran kecil, tidak bersayap, struktur pada toraks sederhana, pada abdomen terdapat satu pasang embelan atau lebih selain embelen alat kelamin, dan

mengalami metamorfosa yang sederhana (*ametabola*). Dilanjutkan oleh Jumar (2000), sedangkan serangga dari kelas Pterygota memiliki satu-dua pasang sayap atau sayap hilang dalam proses evolusinya, pada pterotoraks serangga dewasa membesar, pada bagian abdomen tanpa embelan kecuali embelan alat kelamin, dan mengalami metamorfosis yang sederhana sampai yang sempurna.



Gambar 2.2 Klasifikasi Serangga (Hadi, dkk., 2009).



Borror, dkk., (1996), menyebutkan karakteristik morfologi serangga tanah yaitu sebagai berikut:

**a. Ordo Protura**

Ordo Protura ini terbagi menjadi beberapa famili yaitu Acerentomidae, Eosentomidae, Protentomidae, dan lain-lain. Karakteristik morfologi tubuhnya kecil dengan panjang 0,6-1,5 mm, warna tubuh keputih-putihan, tidak ditemukan mata dan sungut di bagian kepala, mulut bukan tipe penggigit yang digunakan untuk mengeruk partikel makanan lalu dicampurnya dengan air liur dan dihisap ke dalam mulut. Posisi tungkai mengangkat dan berfungsi sebagai sensorik.

**b. Ordo Thysanura**

Ordo Thysanura ini terbagi menjadi 3 famili yaitu: Lepidotrichidae, Lepismatidae Dan Necoletiidae. Ordo ini memiliki karakteristik tubuh yang memanjang dan bersisik, ada yang berukuran sedang dan ada juga yang kecil. Diujung abdomen terdapat semacam embelan yang menyerupai ekor, memiliki mata majemuk yang kecil tapi lebar, tarsi 3-5, abdomen beruas-ruas yang terdiri dari 11 ruas.

**c. Ordo Diplura**

Ordo Diplura terbagi menjadi 4 famili yaitu: Campodeidae, Anajapygidae, Procampodeidae dan japygidae. Adapun karakteristiknya tubuhnya adalah memiliki panjang  $\pm 7$  mm dengan warna sedikit pucat, tubuh bersisik, tarsi 1 ruas, tidak ditemukan mata majemuk maupun mata tunggal, terdapat stili di bagian ruas abdomen yaitu 1-7 atau 2-7, dan mempunyai sepasang filamen ekor. Serangga jenis ini biasanya memilih habitat yang lembab seperti di bawah tanah, di bawah

kulit kayu yang membusuk, atau juga bisa ditemukan di gua-gua, dan tempat-tempat lembab yang lainnya.

#### **d. Ordo Collembola**

Berdasarkan bentuk tubuh dan sifat abdomennya maka Ordo Collembola terbagi menjadi beberapa famili yaitu: Podiridae, Isotomidae, Hypogastruridae, Neelidae, Sminthuridae, entomobrydae dan Onychiuridae. Ordo ini memiliki ciri tubuh yang sangat kecil yaitu sekitar 2-5 mm, antena sepasang dan beruas-ruas, sepasang mata majemuk, 3 pasang kaki beruas tunggal, tipe mulut mengunyah, tidak terdapat sayap, dan abdomen bersegmen-segmen.

#### **e. Ordo Isoptera**

Ordo ini terbagi menjadi 4 famili yaitu: Kalotermitidae, Rhinotermitidae, Hodotermitidae dan Termitidae. Serangga ini memiliki sayap, bentuk kepala besar dan memanjang yang digunakan sebagai pertahanan, memiliki mandibula yang kuat dan panjang yang berfungsi untuk memotong. Beberapa genus dari ordo ini memiliki kepala pendek dan persegi yang berfungsi untuk menutup pintu masuk sarang.

#### **f. Ordo Orthoptera**

Ordo Orthoptera terdiri dari famili acrididae, Eusmastracidae, Tetrigidae, Tridactylidae, Grillotalpidae, dan lain-lain. Serangga ini beberapa ada yang bersayap dan ada pula yang tidak bersayap, jenis dengan sayap biasanya memiliki 4 buah sayap, karakteristik sayap memanjang, lebar, agak tebal dan sayap belakang berselaput tipis. Memiliki bentuk tubuh yang memanjang, sepasang sungut yang panjang dan beruas-ruas, dan memiliki tipe mulut mengunyah.

### **g. Ordo Dermaptera**

Ordo Dermaptera terdiri dari famili labiduridae, Labiidae, Chelisochidae, Forficulidae, dan lain-lain. Serangga ini memiliki ciri morfologi tubuh yang memanjang, agak gepeng dan ramping menyerupai kumbang-kumbang pengembara. Pada serangga dewasa ada yg ditemukan sayap dan ada yang tidak, bila terdapat sayap maka bentuk sayap pendek dan tidak memiliki rangka sayap, sayap belakang berselaput tipis. Serangga ini biasanya pemangsa dan aktif di malam hari.

### **h. Ordo Trypanoptera**

Ordo Trypanoptera terdiri dari family Heterothripidae, Merothripidae, Thripidae, Aelothripidae dan Phalaeothripidae. Memiliki ciri morfologi tubuh yang langsing, panjang  $\pm 0,5-5$  mm, ada yang memiliki sayap dan ada yang tidak bersayap, tipe mulut penghisap, pada kepala ditemukan sungut yang pendek dengan 4-9 ruas, tarsi 1 atau 2 ruas, dengan 1 atau 2 buku yang seperti gelembung pada bagian ujung.

### **i. Ordo Homoptera**

Ordo Homoptera terdiri dari famili Achilidae, Derbidae, Issidae, Fulgoridae, Delphacidae, dan lain-lain. Homoptera merupakan serangga herbivor, dengan tipe mulut penghisap yang memilik 4 penusuk, mata majemuk yang berkembang bagus, ditemukan 4 sayap, pada sayap depan seragam seluruhnya dan berselaput agak tebal, sedangkan pada sayap belakang berselaput tipis. Memiliki sepasang sungut yang pendek menyerupai rambut dan beberapa ada yang panjang menyerupai benang.

**j. Ordo Coleoptera**

Ordo Coleoptera terdiri dari famili Scarabaeidae, Silphidae, Staphylinidae, Carabidae, dan lain-lain. Serangga yang termasuk dalam ordo ini memiliki ukuran tubuh yang kecil sampai besar, selain itu juga terdapat sayap ditubuhnya yang sayap bagian depan keras, tebal, menunduk, dan tidak ada venasi yang berfungsi sebagai pelindung. Sedangkan sayap belakang melipat di bawah sayap depan pada waktu beristirahat. Adapun sifat-sifat karakteristik yang digunakan untuk klasifikasi adalah berdasarkan sifat kepala, perbedaan elytra, tungkai, antena, abdomen, dan ukuran tubuhnya.

**k. Ordo Mecoptera**

Ordo Mecoptera berdasarkan pada sifat tungkai dan sayapnya terbagi menjadi beberapa famili yaitu: Panorpididae, Panorpidae, Meropeidae, Boreidae, Bittacidae, dan lain-lain. Serangga dalam ordo ini memiliki ukuran tubuh yang bervariasi, biasanya bertubuh ramping. Bentuk kepala memanjang, bentuk mulut memanjang ke arah bawah seperti paruh dengan tipe mulut penggigit. Memiliki sayap yang panjang, sempit, berselaput yang bentuk dan susunan yang sama.

**l. Ordo Hymenoptera**

Ordo Hymenoptera terdiri dari famili Cimbricidae, Argidae, Cephidae, Xiphydriidae, Siricidae, Orussidae, dan lain-lain. Anggota ordo ini banyak menguntungkan manusia karena peranannya sebagai parasit dan predator hama. Memiliki ukuran tubuh yang kecil hingga besar, sayap 2 pasang, sayap bagian depan lebih lebar dibandingkan sayap belakang, bervena sedikit, antena beruas-ruas dengan jumlah 10 ruas, dan memiliki tipe mulut penggigit dan penghisap.

### 2.2.3 Peranan Serangga Tanah

Serangga memiliki peranannya masing-masing, baik itu peranan yang menguntungkan maupun peranannya yang merugikan. Menurut Hidayat (2006), berdasarkan tingkat trofiknya, arthropoda dalam pertanian dibagi menjadi 3 yaitu herbivora, karnivora dan dekomposer. Kelompok serangga yang memakan tanaman dan merupakan jenis hama disebut arthropoda herbivora. Kelompok serangga jenis predator, parasitoid, dan berperan sebagai musuh alami disebut arthropoda karnivora. Sedangkan organisme yang berperan sebagai pengurai yang dapat membantu dalam kesuburan tanah disebut arthropoda dekomposer.

Menurut Rahmawaty (2004), serangga tanah dapat membantu dalam proses dekomposisi tanah sehingga proses dekomposisi bahan organik dapat berjalan dengan baik dalam penyediaan unsur hara. Material organik yang dihasilkan dalam proses dekomposisi dilakukan oleh serangga tanah dengan cara meremah-remah substansi nabati yang mati. Selain itu Suhardjono (2002), menegaskan bahwa keberadaan serangga tanah dapat dijadikan sebagai tolak ukur atau bioindikator terhadap kesuburan tanah. Serangga tanah dapat menambahkan kandungan bahan organik dan dapat memperbaiki sifat-sifat fungsional tanah.

Proses dekomposisi yang dapat memberikan pengaruh terhadap kemandapan struktur tanah menurut Notohadiprawino (1999):

Tabel 2.1. Pengaruh Proses Dekomposisi terhadap Kemandapan Struktur Tanah.

<b>Organisme</b>	<b>Pendauran Hara</b>	<b>Struktur Tanah</b>
Mikroflora	Katabolisme bahan organik, mineralisasi dan imobilisasi.	Menghasilkan senyawa organik pengikat agregat.
Mikrofauna	Mengatur populasi bakteri dan fungi, mengubah perputaran hara.	Dapat mendayai struktur agregat melalui saling tindak dengan mikroba.



Tabel 2.1 Lanjutan

Mesofauna	Mengatur populasi fungi dan mikrofauna, mengubah perputaran hara, dan memotong sisa tumbuhan.	Menghasilkan gantel tinja, menciptakan biofori, memajukan humifikasi.
Makrofauna	Memotong sisa-sisa tumbuhan, merangsang kegiatan mikrobia.	Mencampur zarah organik dan mineral, memajukan humifikasi, dan menghasilkan gantel tinja.

Proses dekomposisi selain dapat membentuk kemantapan struktur tanah, juga dapat menghasilkan berbagai macam zat-zat kimia yang memiliki efek positif pada tanaman yaitu sebagai zat perangsang pertumbuhan, dan yang memiliki efek negatif pada tanaman yaitu sebagai penghambat pertumbuhan, adapun zat kimia yang dihasilkan adalah Asam Indol Asetat (IAA) dan Gibberelin, atau yang juga disebut hormon lingkungan. Dengan demikian, maka dapat diketahui 3 fungsi utama serangga dekomposer dalam ekosistem, yaitu mengatur kelangsungan hidupnya, mineralisasi material organik yang telah mati, menghasilkan zat-zat kimia dan menghasilkan makanan untuk organisme lainnya (Hanafiah, 2005).

### 2.3 Lingkungan Tanah

Tanah adalah badan alam dari padatan permukaan bumi, antara lain bahan mineral yang terbentuk melalui proses pelapukan bebatuan dan bahan organik yang terdiri dari organisme tanah itu sendiri dan hasil pelapukan tumbuhan dan hewan yang sudah tidak terpakai (Suin, 2012). Sedangkan lingkungan tanah menurut Rao (1994), adalah semua unsur yang terdiri atas lingkungan biotik dan abiotik. Dari kedua gabungan tersebut tercipta suatu wilayah yang cocok untuk dijadikan tempat tinggal bagi serangga tanah. Tanah yang merupakan medium alami untuk pertumbuhan tanaman tersusun atas mineral, bahan organik dan

organisme hidup. Pertumbuhan akar dan metabolisme mikroba dalam tanah merupakan kegiatan biologis yang berperan dalam pembentukan tekstur dan pendukung kesuburan.

Tanah secara tak langsung merupakan rumah bagi jutaan miko-organisme yang melakukan berbagai aktivitas biokimia, salah satunya adalah pelapukan bahan organik. Dalam hal lain tanah juga menjadi tempat yang cocok bagi mikro dan makrofauna tanah seperti cacing tanah, semut, dan rayap yang memakan akar tanaman, organisme lain dan bahan organik (Alfred, 2008). Serangga tanah merupakan bagian salah satu dari komponen ekosistem darat yang hidupnya sangat bergantung pada habitatnya, karena keadaan suatu daerah akan mempengaruhi keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga. Dengan kata lain, keberadaan dan kepadatan populasi suatu jenis serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung pada faktor lingkungan, yaitu lingkungan biotik dan abiotik (Suin, 2012).

#### **2.4 Faktor yang Mempengaruhi Keanekaragaman Serangga Tanah**

Kehidupan serangga tanah di alam sangat dipengaruhi oleh faktor biotik dan nonbiotik. Faktor non biotik yang biasa diukur dalam studi ekologi yaitu faktor fisik dan faktor kimia. Berikut penjelasannya:

##### **a. Suhu Tanah**

Faktor fisika tanah yang dapat mempengaruhi keanekaragaman serangga tanah salah satunya adalah suhu. Selain itu, suhu tanah juga menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah dan berperan penting terhadap pelapukan bahan induk tanah (Suin, 2012).

b. Kadar Air dan Kelembapan

Faktor yang penting lainnya dalam mempengaruhi populasi, kegiatan dan pendukung perkembangan serangga yaitu kadar air tanah dan kelembapan. Kelembapan yang sesuai dapat membantu serangga tahan terhadap suhu yang ekstrim (Jumar, 2000).

c. pH Tanah

Tingkat keasaman (pH) tanah merupakan faktor pembatas, sebab serangga tanah umumnya sangat sensitif terhadap pH. Namun terdapat serangga tanah yang dapat hidup di tanah ber pH asam ada pula yang hidup di tanah ber pH basa sebab serangga tanah. Collembola golongan asidofil dapat hidup pada tanah asam (pH dibawah 6,5), golongan kalsinofil dapat hidup pada tanah basa (pH di atas 7,5), sedangkan golongan indifferen dapat hidup di tanah yang asam dan basa (Suin, 2012).

d. Material Organik Tanah

Sisa tumbuhan dan hewan dari organisme tanah yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi disebut material organik. Material organik tanah menjadi penentu kepadatan populasi serangga tanah. Ada serangga tanah yang golongannya saprovara hidupnya sangat bergantung pada sisa daun yang jatuh. Ada juga golongan serangga tanah yang kehadirannya tergantung pada hadirnya serangga tanah saprovara yakni serangga tanah pemakan jenis serangga tanah lainnya, adapun serangga tanah kaprovora memakan sisa atau kotoran saprovara dan karnivora (Suin, 2012).

## 2.5 Konsep Pertanian

Indonesia merupakan Negara agraris yang mayoritas penduduknya bekerja sebagai petani. Pertanian merupakan suatu kegiatan yang memanfaatkan sumber hayati guna memperoleh bahan pangan. Pemahaman masyarakat akan ilmu pertanian dapat membantu dalam perkembangan pertanian. Proses awal tanam menanam dilakukan secara berpindah-pindah. Namun jumlah penduduk yang terus bertambah menjadikan produksi pertanian tidak mampu lagi mengimbangi kebutuhan pangan masyarakat. Maka perlu diupayakan peningkatan produksi pertanian guna mengimbangi kebutuhan pangan tersebut (Pracaya, 2010).

Areal pertanian menjadi habitat yang cocok dan sangat penting bagi hewan terutama serangga. Disebutnya penting karena serangga dalam ekosistem dapat dijadikan sebagai bioindikator keseimbangan dan kesehatan suatu ekosistem tersebut. Sehingga kestabilan pertanian dapat diketahui dengan melihat adanya keberadaan serangga salah satunya adalah serangga tanah (Suheriyanto, 2008). Penerapan sistem pertanian semi organik tentu akan berbeda dengan penerapan sistem pertanian anorganik, berikut penjelasannya:

### 2.5.1 Pertanian Anorganik

Sistem pertanian anorganik pada mulanya berhubungan dengan revolusi hijau yang bertujuan untuk meningkatkan produksi pangan secara dramatis, sehingga masalah kekurangan pangan dapat teratasi dengan baik. Namun, hal tersebut berbanding terbalik dengan penggunaan produk teknologi yang digunakan tidak diimbangi dengan dampak yang diakibatkan. Sebenarnya praktek revolusi hijau tidak dianjurkan karena merupakan sistem pertanian monokultur,

penggunaan pupuk dan pestisida kimia yang melebihi takaran normal, dan kurang mengindahkan praktek konservasi sumberdaya alam (Badgley, 2007).

Pertanian anorganik merupakan sistem pertanian yang di dalam kegiatannya menggunakan obat-obatan atau bahan-bahan kimia. Penggunaan input kimiawi yang berlebihan akan memberikan dampak negatif baik terhadap manusia maupun lingkungan sekitar seperti dapat membahayakan kesehatan manusia dan juga menjadi salah satu penyebab menurunnya kualitas tanah (Romauli, 2008). Sebagaimana menurut Lubis (2004), menjelaskan bahwa penerapan teknik budidaya yang tidak tepat sasaran dan pemakaian bahan kimia yang berlebihan akan menciptakan atau menimbulkan beberapa konsekuensi yang sangat merugikan, diantaranya adalah pencemaran air tanah oleh bahan kimia pertanian, penurunan keanekaragaman hayati, meningkatnya daya ketahanan organisme pengganggu terhadap pestisida, dan merosotnya daya produktivitas lahan karena erosi, pemadatan tanah, matinya beberapa organisme tanah dan berkurangnya bahan-bahan organik.

### **2.5.2 Pertanian Semi Organik**

Pertanian semi organik merupakan sistem pertanian yang dapat menjadi solusi atau jawaban bagi masalah-masalah terkait pertanian anorganik. Menurut Seta (2009), langkah awal dalam pengaplikasian pertanian organik bisa dimulai dengan pertanian semi organik, hal ini disebabkan perubahan yang ekstrim dari pola pertanian modern yang terlalu mengandalkan pupuk kimia yang berakibat langsung terhadap penurunan hasil produksi yang cukup drastis. Bauer, *et al.*, (2011), menyebutkan bahwa pertanian semi organik diartikan sebagai usaha



budidaya pertanian yang bersifat dinamis, karena dalam pengaplikasiannya juga banyak menggunakan bahan-bahan alami yang berpengaruh sangat baik terhadap tanah maupun tanaman yang dapat mempengaruhi kesehatan.

Menurut Suyono dan Hermawan (2006), dalam pengolahan pertanian semi organik umumnya petani memanfaatkan pupuk yang berasal dari bahan organik dan pupuk kimia dengan tujuan dapat meningkatkan kandungan unsur hara tanah. Dapat dikatakan bahwa pertanian semi organik merupakan suatu alternatif sistem pertanian berkelanjutan yang dapat mengurangi atau menekan penggunaan pestisida sampai di atas 50%. Selain itu pertanian dengan cara semi organik juga dapat membantu para petani dalam mencegah terjadinya ketidaksiapan terhadap penurunan hasil produksi. Maharani (2010), menjelaskan bahwa pola pertanian semi organik pada tanaman hortikultura adalah sebagai bentuk gerakan menuju sistem pertanian ekologis, sehingga dapat menciptakan hasil panen yang berkualitas, baik dan sehat.

Pengendalian hama dalam pertanian semi organik lebih pada keseimbangan alamiah. Adapun yang sering digunakan dalam sistem pertanian semi organik untuk mengatasi perkembangan dan gangguan hama maupun penyakit yang menyerang tanaman adalah dengan sistem Pengendalian Hama Terpadu (PHT), hal ini merupakan suatu bentuk langkah yang selaras dengan lingkungan. Namun, penggunaan racun atau obat-obat kimia seperti pestisida yang ditujukan untuk pemberantasan hama menjadi alternatif yang terakhir apabila cara-cara yang sudah diterapkan dan diusahakan belum juga berbuah hasil (Isnaini, 2006).

## 2.6 Deskripsi Tanaman

Menurut sejarah, tanaman apel mulai masuk ke Indonesia sekitar tahun 1934-an yang dibawa oleh orang Belanda bernama Kreben dan ditanamnya di daerah Nongkojajar. Pada tahun 1953, Bagian Perkebunan Rakyat mendatangkan beberapa jenis apel dari luar negeri, termasuk Rome beauty dan Princess noble. Di tahun 1960-an tanaman apel sudah banyak ditanam di daerah Batu (Malang). Sejak saat itu tanaman apel terus berkembang hingga saat ini di dataran tinggi seperti Kota Batu, Poncokusumo dan Nongkojajar (Pasuruan) (Balijestro, 2014).

Menurut Sunarjo (2015), tanaman apel dapat tumbuh di daerah dataran tinggi tropis iklim kering dan alangkah baiknya jika ditanam di tempat yang terbuka. Soelarso (1996), mengklasifikasikan tanaman apel sebagaimana berikut:

Divisi	: Spermatophyta
Subdivisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Rosales
Famili	: Rosaceae
Genus	: Malus
Spesies	: <i>Malus sylvestris</i> Mill

Sunarjo (2015) menyebutkan beberapa karakteristik tanaman apel yaitu memiliki daun tunggal yang tersebar melingkar di sepanjang cabang, bentuk daun yang lonjong dengan ujung meruncing, warna daun hijau muda, pohonnya sedikit bercabang, arah cabang cenderung vertikal, kayunya keras dan mudah lentur, jenis akar tunggang dan akar samping tidak terlalu banyak, bunga tunggal atau berkelompok berwarna putih bersih, bunga keluar pada ujung tunas-tunas generatif yang tumbuh dari setiap mata pada setiap ruas cabang, bentuk buah bulat hingga bulat telur dan berbiji sedikit dan keras. Chinici, *et al.*, (2004)

menambahkan bahwa daging dan kulit buah apel mengandung flavonoid seperti kalektin, procynidin B-2, floridzin, floretin glikosida, asam kafeat, dan asam klorogenat di samping itu kulit buahnya mengandung quercetin glikosida

Prihatman (2000) menyatakan bahwa tanaman apel dapat tumbuh dan berproduksi secara maksimal di daerah dengan ketinggian 1000-1200 m (dpl) pada tanah yang bersolum dalam, memiliki kandungan unsur hara yang tinggi, dan struktur tanahnya remah dan gembur. Jenis tanah yang cocok adalah jenis Latosol, Andosol dan Regosol. pH yang cocok untuk tanaman ini yaitu sekitar 6-7. Cahaya matahari sebagai sumber energi dalam proses fotosintesis yang dibutuhkan tanaman apel sekitar 50-60% setiap harinya, terutama pada saat pembungaan. Suhu yang relatif rendah mampu memberikan hasil maksimum pada tanaman apel yaitu berkisar antara 16-27 °C dan kelembapan udara sekitar 75-85%.

## 2.7 Deskripsi Lokasi

Berdasarkan letak geografis, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur terletak pada koordinat 11,30°-12,30° BT dan 7,30°-8,30° LS. Terdapat 3 bagian wilayah daratan, yaitu daerah pantai yang meliputi Kecamatan Nguling, Bangil, Kraton dan Rejoso, kemudian daerah pegunungan dan berbukit yang meliputi Kecamatan Lumbang, Puspo, Tutur, Purwodadi, Prigen dan Gempol, dan daerah dataran rendah, daerah ini membentang di bagian tengah (BPS Kab. Pasuruan, 2009).

Kecamatan Tutur, Kabupaten Pasuruan jika dilihat dari sisi geografis berada pada ketinggian sekitar 700-1200 meter di atas permukaan laut, mempunyai luas daerah sebesar 94 Kilometer Persegi dan memiliki 12 desa agraris. Berada di lereng sebelah barat pegunungan tengger yang wilayahnya

berada pada kawasan pegunungan dan berada di ketinggian  $\pm$  1000 m/dpl (BPS Kab. Pasuruan, 2009).



Gambar 2.3 Peta Lokasi Kecamatan Tukur Berdekatan dengan kawasan Gunung Bromo dan Semeru (Google Earth, 2018).

Mayoritas luas daratan di wilayah Kecamatan Tukur Pasuruan adalah lahan persawahan dan pertanian. Sampai saat ini luas lahan yang telah dipergunakan sebagai pembudidayaan komoditas pertanian yang hampir tersebar di seluruh wilayah Kecamatan Tukur adalah komoditas apel, cengkeh, kopi, dan sapi perah (susu) yaitu sekitar 933 Ha untuk luas lahan apel, sekitar 985,604 untuk luas lahan kopi, dan 262,787 Ha untuk luas lahan cengkeh (BPS Kab. Pasuruan, 2009).

Berdasarkan data BPS Pasuruan (2008), luas wilayah Kecamatan Tukur berdasarkan kemiringan tanah yaitu 2-15 meter seluas 3.081 Ha. Kecamatan Tukur merupakan daerah yang sangat baik untuk usaha pertanian dikarenakan keadan tanah dan ketersediaan air sangat bagus dan melimpah. Dikemiringan 15-40 meter seluas 2.314 Ha adalah daerah yang baik untuk usaha tanaman tahunan/tanaman keras, dan di kemiringan  $>$ 40 meter seluas 3.235 Ha berfungsi sebagai pelindung tanah dan air serta menjadi penjaga keseimbangan ekosistem lingkungan hidup.



Berdasarkan perkembangan jenis tanah yang ada di Pasuruan, terdapat jenis tanah alluvial yang cukup luas (23.192,5 Ha) yang sangat baik digunakan sebagai lahan pertanian. Jenis tanah regosol dan latosol memiliki luasan terbesar dibanding jenis tanah lainnya. Pada Kecamatan Tutar yaitu 4.672,5 jenis tanah latosol dan 3.957,5 jenis tanah androsol (BPS Kab. Pasuruan, 2007).

Kecamatan Tutar memiliki bentangan kebun apel yang dapat dijumpai di 12 Desa, salah satunya adalah Desa Nongkojajar. Desa Nongkojajar adalah sebuah daerah di lereng Gunung Bromo yang mayoritas penduduknya adalah petani. Sedangkan komoditas unggulan di daerah ini adalah tanaman apel.

### **2.8 Perangkap Sumuran (*Pitfall Trap*)**

*Pitfall Trap* berfungsi untuk menangkap serangga yang beraktivitas di atas permukaan tanah. Spesimen yang dapat ditangkap dengan menggunakan alat ini adalah semut, kumbang tanah, ekor pegas, cocopet, dan lebah parasit kecil (Suheriyanto, 2008). Menurut Rosalyn (2009), untuk membuat perangkap sumuran dapat menggunakan gelas aqua atau bisa juga botol aqua yang ditanam di kedalaman tanah sekitar kurang lebih 10 cm. Gelas diisi dengan air detergen sebagai perekat dan alkohol 70% sebagai pengawet. Gelas aqua kemudian dimasukkan ke dalam tanah dengan posisi yang rata dengan permukaan tanah, lalu ditutup dengan daun atau plastik agar air hujan tidak masuk ke dalam botol dan tidak memenuhi gelas, jika itu terjadi maka mengakibatkan serangga keluar dari perangkap. Adapun serangga yang masuk ke dalam perangkap selanjutnya dikumpulkan dan dikelompokkan sesuai famili masing masing dan terakhir dilakukan pengidentifikasian serangga.



## 2.9 Teori Keanekaragaman

Keanekaragaman adalah suatu karakteristik tingkatan komunitas spesies yang dapat digunakan untuk menyatakan struktur komunitas. Suatu komunitas dikatakan mempunyai keanekaragaman spesies yang tinggi jika komunitas itu disusun oleh banyak spesies dengan kelimpahan spesies yang sama atau hampir sama. Sebaliknya jika komunitas itu disusun oleh sangat sedikit spesies, dan jika hanya sedikit saja spesies yang dominan, maka dapat dikatakan bahwa keanekaragaman jenisnya rendah (Soegianto, 1994).

Menurut Campbell (2014), keanekaragaman spesies (*species diversity*) merupakan beraneka macam spesies berbeda yang menyusun struktur komunitas. Michael (1984) berpendapat bahwa keanekaragaman merupakan jumlah total spesies yang terdapat pada suatu area atau jumlah spesies antar jumlah total individu yang terdapat dalam suatu komunitas.

### 2.9.1 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Soegianto, 1994):

$$H' = - \sum P_i \ln P_i \text{ atau } H' = - \sum \frac{(n_i)}{N} \times \ln \frac{(n_i)}{N}$$

Keterangan:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon

$P_i$  = Proporsi spesies ke I di dalam sampel total

$n_i$  = Jumlah individu dari seluruh jenis

$N$  = Jumlah total individu dari seluruh jenis

Besarnya nilai  $H'$  definisikan sebagai berikut (Fachrul, 2007):

$H' < 1$  = Keanekaragaman rendah

$H' 1-3$  = Keanekaragaman sedang

$H' > 3$  = Keanekaragaman tinggi

### 2.9.2 Indeks Kekayaan (*Richness Index*)

Nilai indeks keanekaragaman tergantung pada kekayaan spesies dan pemerataan spesies. Kekayaan spesies merupakan komponen utama dari keanekaragaman spesies (Suheriyanto, 2008). Indeks kekayaan spesies (*Richness Index*) dapat digunakan untuk membandingkan komunitas yang satu dengan komunitas lainnya, dengan ketentuan bahwa  $S$  merupakan fungsi linier dari  $\log$  atau akar  $N$  (Odum, 1998). Indeks kekayaan spesies ( $R$ ) dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang telah diadopsi dari Margalef yaitu (Ludwig & Reynold, 1988; Suheriyanto, 2008):

$$(R) = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Keterangan:

- R = Indeks kekayaan jenis
- S = Jumlah seluruh spesies
- N = Jumlah seluruh individu

### 2.9.3 Indeks Kemerataan (*Index of Equitability or Evenness*)

Kemerataan spesies adalah komponen utama kedua dari keanekaragaman spesies (Suheriyanto, 2008). Nilai indeks kemerataan digunakan untuk mengetahui penyebaran spesies (Odum, 1998). Dan dapat dihitung dengan menggunakan rumus yang diadopsi dari Pielou, yaitu (Ludwig & Reynold, 1988; Suheriyanto, 2008):

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

Keterangan:

- E = Indeks kemerataan jenis
- H' = Indeks Shannon
- S = Jumlah seluruh spesies

#### 2.9.4 Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs)

Indeks kesamaan mengindikasikan bahwa sampling yang diperbandingkan jika mempunyai nilai indeks kesamaan besar berarti mempunyai komposisi dan nilai kuantitatif yang sama, begitu sebaliknya. Indeks kesamaan akan maksimum, jika semua spesies mempunyai jumlah individu yang sama pada setiap unit sampel (Djufri, 2004). Indeks kesamaan dua lahan (Cs) berfungsi untuk mengetahui tinggi rendahnya tingkat kesamaan seluruh spesies di dua lokasi yang berbeda, juga berguna untuk melihat seberapa tinggi keragaman jenis di suatu lokasi bila dibandingkan dengan lokasi yang lain. Indeks kesamaan dua lahan (Cs) dari Sorensen dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Southwood, 1978; Suheriyanto, 2008):

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

Keterangan:

j = Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan

a = Jumlah individu dalam lahan A

b = Jumlah individu dalam lahan B

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini bersifat deskriptif kuantitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi penelitian. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah indeks keanekaragaman ( $H'$ ) Shannon, indeks kekayaan (*Richness Index*), dan indeks pemerataan (*Index of Equitability or Evenness*).

#### **3.2 Waktu Dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari sampai Maret 2019 di kawasan perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. Serangga yang diperoleh selama penelitian diidentifikasi di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura Bedali-Lawang.

#### **3.3 Alat dan Bahan**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengamatan (*trapping*) yang meliputi *pitfall trap*, termohigrometer, tali rafia, sekop, kaca pembesar, plastik klip, botol koleksi, pipet tetes, kuas kecil, cawan petri, timbangan analitik, kamera digital, mikroskop komputer, kertas label, alat tulis, dan buku identifikasi



Borrer dkk (1996), Suin (2012), dan bugGuide.net (2019). Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alkohol 70% dan larutan deterjen.

### 3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data adalah sebagai berikut:

#### 3.4.1 observasi

Dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yang kemudian akan dipakai sebagai bahan dasar dalam penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

Hasil observasi yang telah dilakukan pada kedua jenis perkebunan (semi organik dan anorganik), maka diketahui bahwa luas perkebunan apel semi organik yaitu sekitar 1,5 hektar dengan jumlah pohon kurang lebih sebanyak 2000 pohon, sedangkan luas perkebunan apel anorganik yaitu sekitar 750 m<sup>2</sup> dengan jumlah pohon kurang lebih sebanyak 500 pohon. Selain itu, ketinggian permukaan tanah pada perkebunan apel semi organik lebih tinggi dibandingkan perkebunan apel anorganik.



A



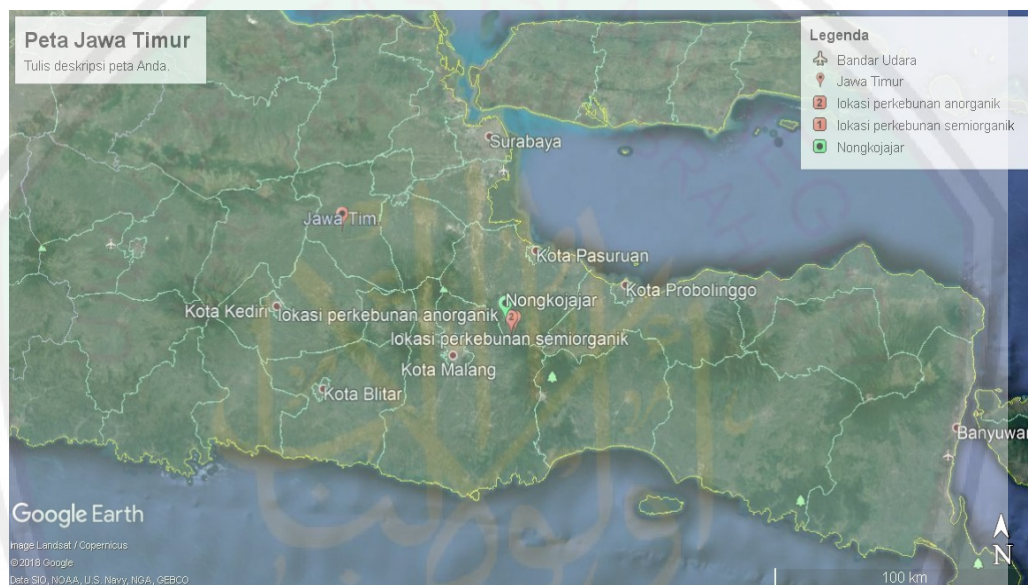
B

Gambar 3.1 Lokasi Penelitian. A. Perkebunan Apel Semi Organik, B. Perkebunan Apel Anorganik (Dokumentasi Pribadi, 2018).

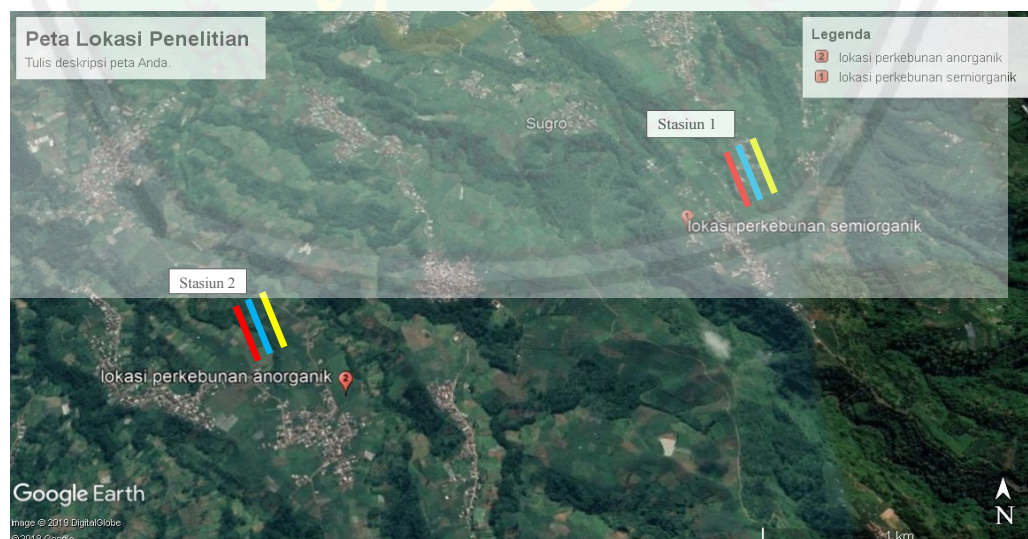


### 3.4.2 Menentukan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan hasil observasi, maka lokasi pengambilan sampel di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar masing-masing dilakukan dengan menggunakan garis transek sepanjang 45 meter sebanyak 3 garis transek.



A



B

Gambar 3.2 A. Pasuruan-Jawa Timur, B. Lokasi Pengambilan Sampel (Google Earth, 2018).

Keterangan :

Stasiun 1 merupakan perkebunan apel semi organik

Stasiun 2 merupakan perkebunan apel anorganik

— : garis transek 1

— : garis transek 2

— : garis transek 3

### 3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### 1. Membuat plot

Berikut di bawah ini skema penentuan lokasi plot sampling dilakukan dengan metode transek sepanjang 45 meter pada setiap garis transek, dengan jumlah tiga kali ulangan. Tiap 5 meter garis transek diletakkan *pitfall trap*.



Gambar 3.3 Skema Peletakan *Pitfall Trap*.

Keterangan:

● : perangkap jebak *pitfall trap*

↔ : jarak antar plot 5 m

↔ : panjang garis transek 45 m

A : garis transek 1

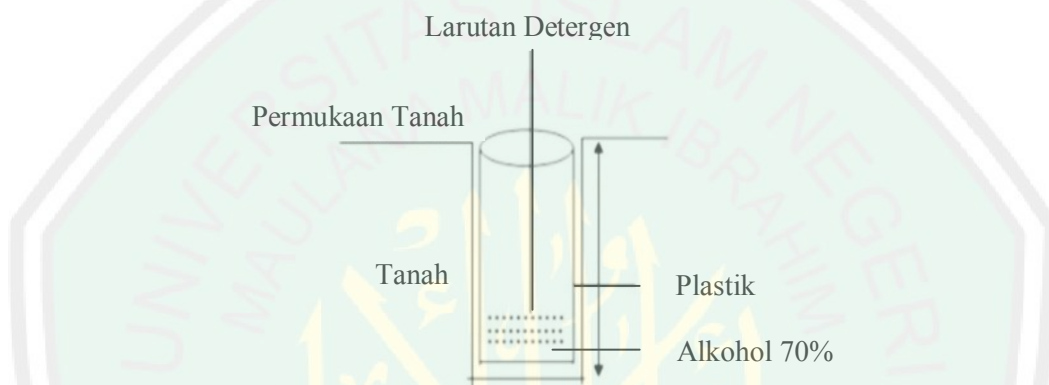
B : garis transek 2

C : garis transek 3

#### 2. Pengambilan sampel

Pengamatan terhadap sampel dilakukan pada perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan. Metode pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan metode nisbi (relatif). Pengambilan sampel dengan metode nisbi dilakukan dengan menggunakan alat perangkap yaitu *pitfall trap*. Pengambilan sampel menggunakan perangkap *pitfall trap* bertujuan untuk menjebak serangga tanah

yang berjalan di atas permukaan tanah. *Pitfall trap* terbuat dari gelas plastik diameter 10 cm yang berisi alkohol 70% dan 5 tetes air deterjen. Pemasangan alat ini dengan cara dimasukkan ke dalam tanah hingga permukaan *pitfall trap* sama rata dengan permukaan tanah. Pemasangan perangkat pada beberapa penggunaan lahan dilakukan dengan selang waktu 24 jam.



Gambar 3.4 Contoh Pemasangan Perangkat Jebak (*Pitfall Trap*).

### 3. Pemisahan dan pengawetan

Gelas jebakan kemudian dikeluarkan dari dalam tanah, selanjutnya larutan dalam gelas jebakan disaring, sehingga hanya serangga permukaan tanah saja yang tertinggal. Serangga permukaan tanah yang didapat kemudian dimasukkan ke dalam botol koleksi yang sudah diberi larutan alkohol 70%.

### 4. Pengidentifikasian dan perhitungan

Sampel serangga tanah yang sudah diperoleh pada waktu penelitian diidentifikasi di bawah mikroskop komputer, kemudian mencatat morfologinya dan mencocokkan dengan kunci determinasi serangga. Hasil identifikasi dan cacah individu dimasukkan dalam tabel sebagaimana berikut:

Tabel 3.1 Model Tabel Cacah Individu.

No.	Genus	Transek n					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Genus 1						
2.	Genus 2						
3.	Genus 3						
4.	Genus 4						
5.	Genus n						
Jumlah Individu							

## 5. Analisis Tanah

### a) Sifat Fisik Tanah

Analisis sifat fisik tanah meliputi suhu dan kelembaban tanah pengukurannya dilakukan langsung di lapangan. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

Cara penggunaan alat untuk mengukur sifat fisika tanah:

#### a. Termohigrometer (suhu dan kelembapan tanah)

1. Diaktifkan termohigrometer dengan menekan tombol power.
2. Batang pendeteksi diarahkan ke plot tanah yang diukur.
3. Penetapan angka yang tampil dilayar, ditekan HOLD apabila angka pada layar stabil.
4. Pencatatan hasil dilakukan setelah menekan tombol RECORD untuk mengetahui nilai kelembapan dan suhu minimum-maksimum.

### b) Sifat Kimia Tanah

Pengukuran pH, C-organik, N-total, P (Fosfor), K (Kalium), C/N, dan bahan organik dilakukan di Laboratorium. Berikut langkah-langkahnya:



1. Sampel tanah diambil pada berbagai penggunaan lahan, masing-masing 5 sampel secara random.
2. Sampel dimasukkan ke dalam plastik.
3. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis derajat keasaman tanah (pH), C-organik, N-total, P (Fosfor), K (Kalium), C/N, dan bahan organik.

### 3.5 Analisis Data

Hasil dari penelitian kemudian dianalisis untuk mengetahui nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kemerataan (E), indeks kekayaan, kesamaan dua lahan (Cs) dan persamaan korelasi serangga tanah.

#### 3.5.1 Indeks Keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kemerataan (E), indeks kekayaan.

Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ), indeks kemerataan (E), dan indeks kekayaan serangga tanah dihitung dengan menggunakan aplikasi *PAST 3.19* (Paleontological Statistics).

#### 3.5.2 Indeks kesamaan dua lahan (Cs) dari Sorensen

Nilai indeks kesamaan dua lahan (Cs) dihitung untuk mengetahui tinggi rendahnya tingkat kesamaan seluruh spesies yang terdapat pada dua lokasi yang berbeda. Adapun cara menghitungnya dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Southwood, 1978):

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

Keterangan:

- j : Jumlah individu terkecil yang sama dari dua lahan
- a : Jumlah individu dalam lahan A
- b : Jumlah individu dalam lahan B



### 3.5.3 Uji Korelasi

Untuk mengetahui korelasi antara keanekaragaman serangga tanah di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan dengan faktor abiotik lingkungannya yang meliputi suhu, kelembapan, kadar air, pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor dan kalium maka dilakukan analisis korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor abiotik di lingkungan atau lahan perkebunan apel semi organik maupun anorganik, dan untuk memperoleh nilainya maka data korelasi diuji dengan menggunakan *PAST 3.19*.

Koefisien korelasi dilambangkan ( $r$ ) merupakan ukuran kekuatan hubungan linear antara dua variable bebas ( $X$ ) dan variable terikat ( $Y$ ). Apabila nilai  $r = -1$  menunjukkan korelasi atau hubungan antara  $X$  dan  $Y$  negatif sempurna (sangat kuat), sedangkan apabila  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi, dan  $r = 1$  menunjukkan adanya korelasi yang sangat kuat antara dua variable (Sugiyono, 2004). Arti nilai ( $r$ ) akan direpresentasikan dengan tabel 3.2 sebagai berikut:

3.2 Tabel koefisien korelasi (Sugiyono, 2004)

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

#### **3.5.4 Analisis Integrasi Sains dan Islam**

Hasil dari penelitian ini selanjutnya dianalisis dan diintegrasikan dengan ayat-ayat Al-Quran. Karena urgensi integrasi Al-Quran dan sains dalam dunia pendidikan memiliki dua tujuan penting, yaitu sebagai pembinaan moral spiritual dan daya intelektual. Mensinergikan antara keduanya merupakan suatu keharusan, karena Al-Quran sendiri sebagai sumber ilmu pengetahuan yang mencakup seluruh aspek kehidupan termasuk kehidupan fauna tanah atau serangga tanah sehingga dapat diperoleh kesimpulan terkait manfaat suatu penelitian yang bersifat ilmiah dan ilahiyah.



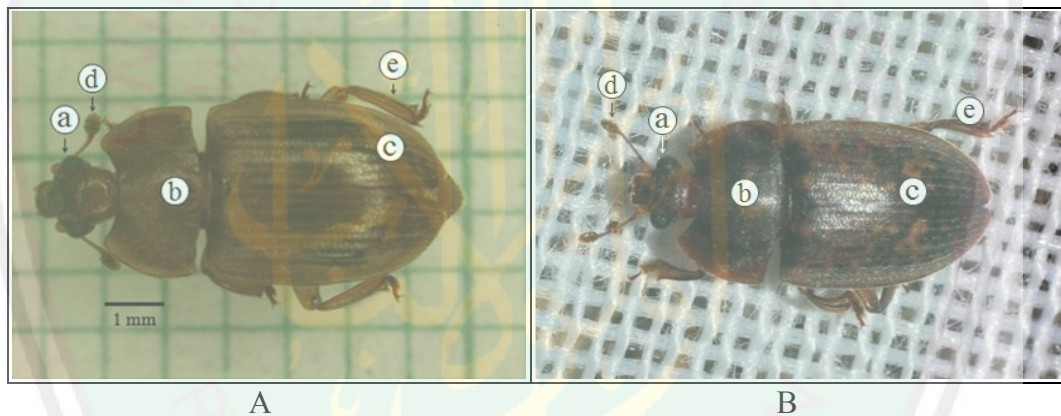
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Identifikasi Serangga Tanah

Hasil dari identifikasi serangga tanah yang ditemukan di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan adalah sebagai berikut:

##### 1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Phenolia*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. antena, e. tibia), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 1 diperoleh ciri-ciri sebagai berikut: Genus *Phenolia* memiliki morfologi tubuh yang terdiri dari 3 bagian yaitu kepala, thoraks dan abdomen. Memiliki panjang tubuh sekitar 7 mm, berwarna coklat kehitam-hitaman, bagian kepala lebih kecil dari pada dada (thoraks), memiliki 1 pasang antena yang pendek yaitu sekitar  $\pm 1$  mm dan membesar serta membulat pada bagian ujungnya, antena terdiri dari 7-10 ruas, memiliki 3 pasang tungkai, tibia memanjang dan sedikit ramping dengan pinggiran rambut-rambut halus, tarsus terdiri dari 4 ruas dan berkuku tajam, sekat yang memisahkan antara

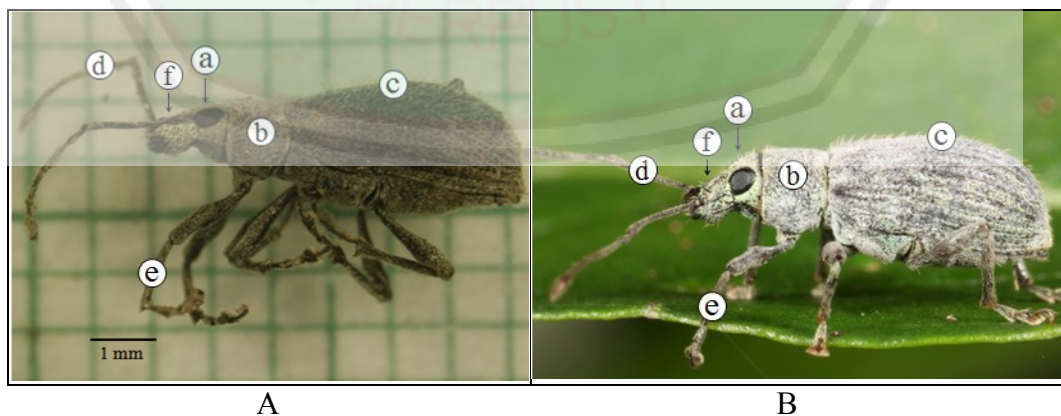
bagian toraks dan abdomen sangat nampak dengan jelas, pada bagian abdomen terlihat seperti adanya garis-garis memanjang.

Genus *Phenolia* merupakan Famili Nitidulidae yang memiliki ciri morfologi tubuh yang cembung berbentuk seperti bulat telur dengan ukuran tubuh yang kecil yakni kurang dari 12 mm, serta memiliki ruas-ruas di bagian ujung abdomennya. Genus *Phenolia* ini dapat ditemukan pada sisa buah-buahan yang membusuk, di bawah batu-batu, daun-daun, kulit kayu, atau di air yang mengalir di atas tanah (Borror, dkk., 1996).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Nitidulidae  
 Genus : *Phenolia*

## 2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Cyrtopistomus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antena bersiku, e. tungkai, f. moncong pendek), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 2 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Cyrtepistomus* memiliki panjang tubuh  $\pm$  6 mm berwarna hitam keputih-putihan, tubuh dipenuhi dengan rambut-rambut halus, kepala memanjang dan lebih kecil dari thoraks, memiliki moncong, memiliki 1 pasang antena yang membengkok atau bersiku di bagian tengahnya yang terletak di sebelah lateral dengan panjang 3 mm, mata terlihat sangat jelas yang terletak di sebelah samping kanan dan kiri kepala, ditemukan bulu-bulu halus dan garis-garis memanjang pada bagian abdomen, dan pada thoraks menempel 3 pasang tungkai yang panjang.

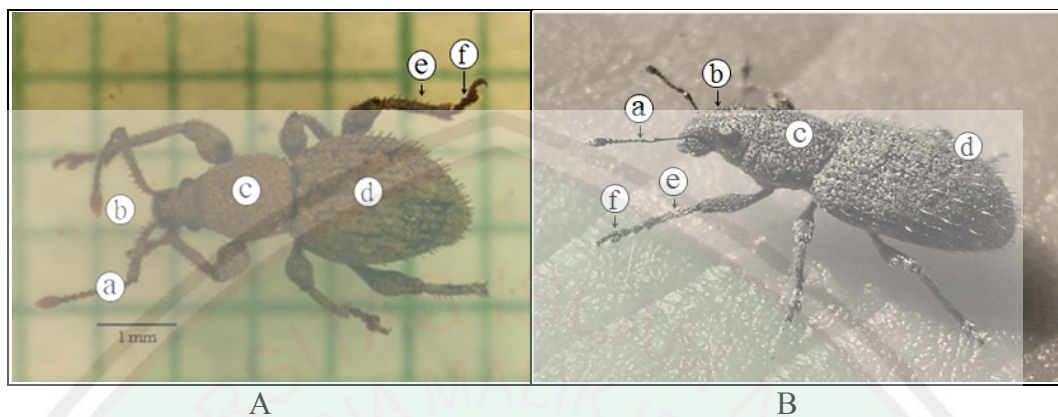
Menurut Borror, dkk., (1996) Genus *Cyrtepistomus* termasuk ke dalam Famili Curculionidae. Serangga ini merupakan kelompok kumbang-kumbangan yang memiliki bentuk moncong hidung yang lebar, lekuk sungut pada bagian posterior terlihat sangat jelas, pada bagian kepala dan pronotum terdapat garis-garis putih yang memanjang, memiliki panjang tubuh kurang dari 12 mm. Jenis kumbang ini ada yang memiliki warna tubuh seperti kotoran tanah dan ada juga yang berwarna seperti kayu. Serangga ini dapat ditemukan hampir diberbagai tempat.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Curculionidae  
Genus : *Cyrtepistomus*



### 3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus *Otiorhynchus*, A. Hasil pengamatan (a. antena bersiku, b. kepala bermoncong, c. toraks, d. abdomen, e. tibia, f. tarsi 3 ruas), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

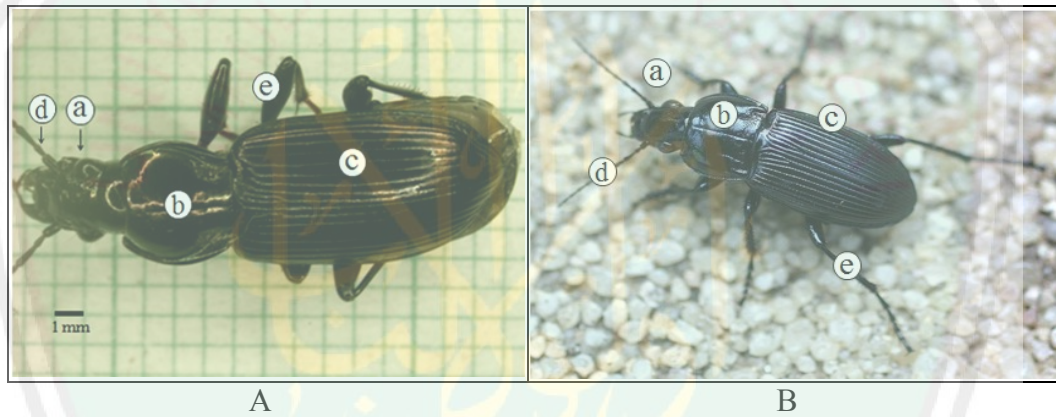
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Otiorhynchus* memiliki panjang tubuh sekitar  $\pm$  4,5 mm berwarna hitam kecoklatan seperti warna kayu, pada bagian mata terlihat cembung, jelas, dan berwarna hitam. Kepala memanjang berbentuk seperti moncong, memiliki 1 pasang antena yang membengkok di bagian tengahnya dan membulat berbentuk seperti oval di bagian ujungnya, antena muncul di pertengahan moncong, panjang antena sekitar 2,5 mm dan terdiri dari 8 ruas, memiliki 3 pasang kaki yang panjang, tarsi sebanyak 3 ruas, terdapat rambut-rambut halus pada bagian abdomennya.

Genus *Otiorhynchus* merupakan Famili Curculionidae, serangga ini mudah dikenali karena memiliki morfologi mulut yang bermoncong panjang, warna tubuh gelap, memiliki sungut (antena) yang panjang dan bengkok di bagian tengahnya. Serangga ini pada umumnya hidup di tanah, beberapa jenis hidup di kulit kayu atau batang yang telah mati. Moncongnya biasa digunakan untuk membantu dalam mencari makanan dan meletakkan telur (Borror, dkk., 1996).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Curculionidae  
 Genus : Otiorhynchus

#### 4. Spesimen 4



Gambar 4.4 Spesimen 4 Genus *Pterostichus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. toraks, c. abdomen, d. antena tipe filiform, e. tungkai), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 4 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Pterostichus* ini memiliki ciri yang sama dengan serangga pada umumnya, di bagi menjadi 3 bagian yaitu kepala, thoraks, dan abdomen. Serangga ini memiliki tubuh yang memanjang dan pipih, panjangnya  $\pm$  sekitar 16 mm, tubuh berwarna hitam mengkilap, pada bagian abdomen berbentuk oval, sedangkan pronotum berbentuk segitiga, pada bagian caput juga dijumpai 1 pasang mata, kepala dan mata lebih sempit dari pada pronotum, antena menyerupai benang (filiform) yang panjangnya sekitar 6 mm dan timbul agak di

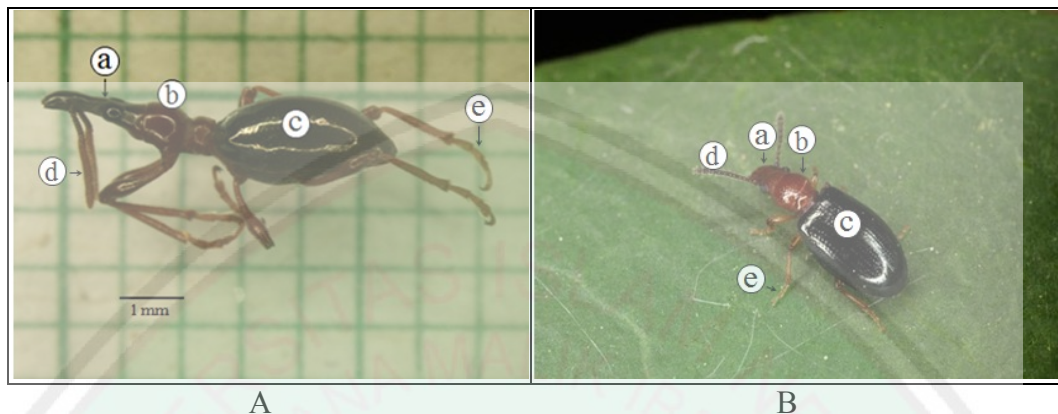
sebelah lateral pada sisi-sisi kepala antara mata dan dasar mandibula, antena terdiri dari 9-11 ruas, tipe mulut pengigit karena mulutnya dilengkapi dengan rahang atas dan rahang bawah yang kuat, memiliki 3 pasang kaki yang panjang, ramping dan kuat digunakan untuk berlari dengan cepat.

Menurut Suhara (2009), Genus *Pterostichus* merupakan jenis serangga dari Famili Carabidae. Serangga ini adalah jenis kumbang-kumbangan yang memiliki ukuran tubuh bervariasi, ada yang berukuran sedang sampai berukuran besar. Selain itu juga memiliki warna metalik pada bagian caput dan pronotum. Pronotum berbentuk seperti lekukan khusus, mandibula kuat, dan antena ada yang berbentuk filiform dan ada pula yang berbentuk moniliform. Borror, dkk., (1996) menyebutkan bahwa serangga ini berperan sebagai predator dan beberapa bersifat fitofag atau omnivor, berhabitat di tanah, biasanya ditempat atau daerah yang lembap, di bawah bebatuan, kayu, dedaunan, atau di liang dalam tanah. Jenis ini termasuk hewan nocturnal karena lebih aktif beraktivitas di malam hari, pada siang hari serangga ini biasanya memilih bersembunyi di bawah batang tanaman, batu, atau daun. Dalam ekosistem, Genus *Pterostichus* ini berperan sebagai predator.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Carabidae  
Genus : *Pterostichus*

## 5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 Genus *Salpingus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. tarsi 3 ruas, e. antena), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 5 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Salpingus* ini memiliki panjang tubuh  $\pm$  sekitar 6 mm yang terdiri dari kepala, thoraks dan abdomen, tubuhnya berwarna coklat tua sedangkan pada bagian abdomennya berwarna hitam mengkilap, bentuk kepala memanjang ke depan membentuk seperti moncong, memiliki 1 pasang mata yang bulat yang terletak di sisi samping kanan dan kiri kepala sebelum moncong, memiliki 1 pasang antena yang muncul dipertengahan moncong dengan panjang  $\pm$  sekitar 2 mm, pada bagian thoraks dilengkapi dengan 3 pasang kaki yang ramping dan memanjang, tarsi nampaknya 3 ruas, tipe mulut menggigit, thoraks agak gepeng, bentuk abdomen oval memanjang, batas antara thorax dan abdomen terlihat sangat jelas.

Menurut Borror, dkk., (1996), Genus *Salpingus* merupakan Famili Salpingidae yang memiliki kulit lurus yang sempit dan morfologi tubuh yang agak gepeng, pada permukaan ventral dan dorsal terlihat datar dan sejajar, memiliki

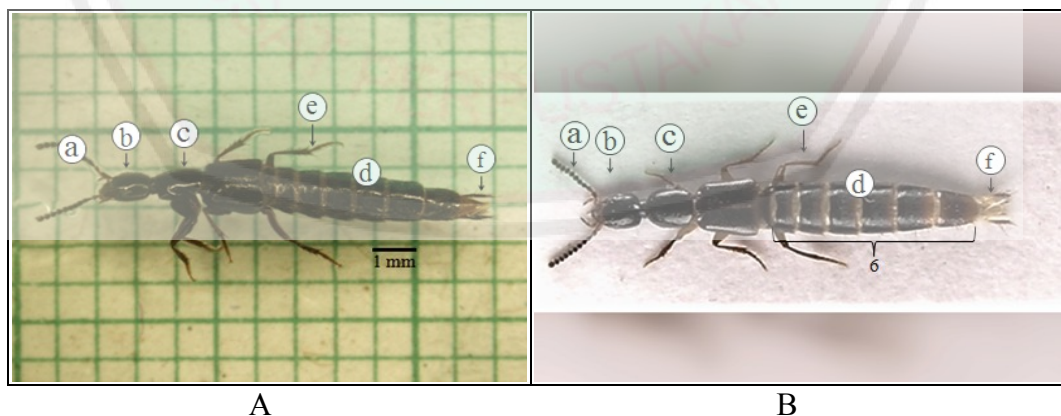


bentuk pronotum yang agak sempit dan hampir menyerupai bentuk segitiga, panjang tubuh biasanya kurang dari 6 mm, namun sebagian ada yang lebih besar dan ukuran tubuhnya dapat mencapai 30 mm. Serangga ini memiliki warna tubuh yang hitam mengkilap dengan cahaya metalik. Keberadaan serangga ini tersebar luas, contohnya adalah Genus *Salpingus* yang dapat ditemukan pada beberapa tempat, seperti: di kulit kayu, di bawah bebatuan, di serasah daun dan pada tumbuh-tumbuhan.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Salpingidae  
 Genus : *Salpingus*

#### 6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6 Genus *Neobisnius*, A. Hasil pengamatan (a. antena tipe gada, b. kepala, c. thoraks, d. abdomen 6 ruas, e. tungkai, f. ekor), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).



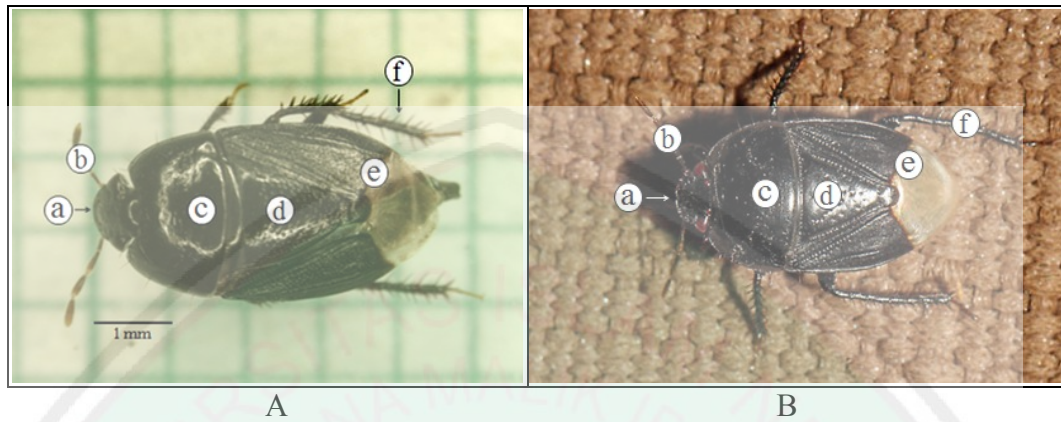
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Neobisnius* memiliki panjang tubuh 10 mm yang terdiri dari kepala, thoraks dan abdomen. Tubuhnya panjang dan langsing, memiliki bentuk elytra yang kecil, kepala berbentuk oval, memiliki 1 pasang antena tipe gada, antena tersusun dari 8-10 ruas, terdapat 3 pasang tungkai yang menempel di bagian thoraks dengan bagian tibia yang berduri dan tarsus sebanyak 5 ruas. Bentuk abdomen memanjang yang terdiri dari 6 ruas, pada bagian ujung abdomen mengecil serta dilengkapi dengan ekor yang menyerupai garpu seperti yang terlihat pada (gambar 4.6), tubuh berwarna hitam kecoklatan.

Menurut Borror, dkk., (1996), Genus *Neobisnius* disebut dengan kumbang pengembara dari Famili Staphylinidae. Memiliki bentuk tubuh yang memanjang, panjangnya kira-kira dapat mencapai 25 mm, pada bagian abdomen terdapat 6-7 segmen, pada umumnya serangga ini memiliki warna tubuh yang hitam atau coklat, dan dapat ditemukan pada berbagai habitat terutama disekitar material-material yang membusuk. Serangga ini merupakan serangga yang aktif dan lari atau terbang dengan cepat. Dalam ekosistem Genus *Neobisnius* bersifat predator, memakan serangga yang kecil, mites.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Coleoptera  
Famili : Staphylinidae  
Genus : *Neobisnius*

## 7. Spesimen 7



Gambar 4.7 Spesimen 7 Genus *Pangaeus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. antena 4 ruas, c. thoraks, d. abdomen, e. elytra sangat tipis, f. tungkai berduri), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

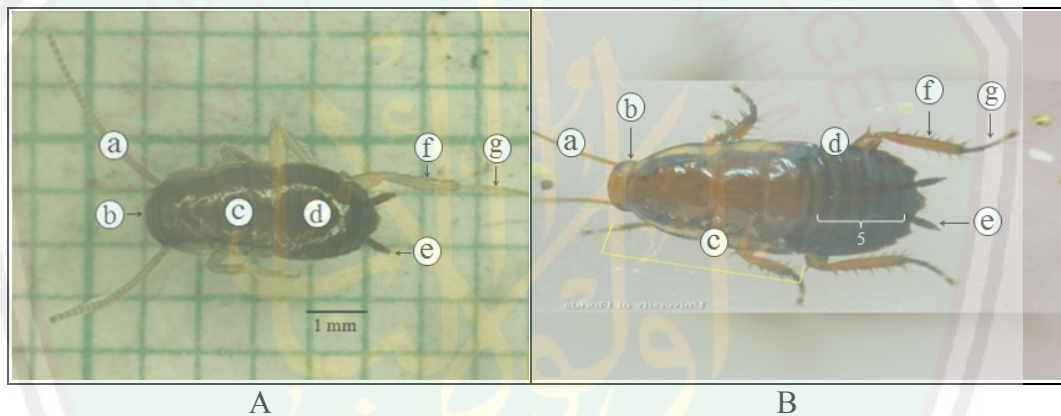
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 7 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Pangaeus* memiliki panjang tubuh  $\pm$  sekitar 5 mm, tubuh berwarna hitam, berbentuk bulat telur, bentuk kepala kecil, memiliki 1 pasang antena yang terdiri dari 4 ruas, tipe mulut pengunyah, memiliki 3 pasang kaki (tungkai) yang berduri, bentuk kaki panjang lurus, nampak jelas pembatas antara bagian thoraks dan abdomen, pada bagian abdomen terdapat sayap (elytra) yang sangat tipis yang letaknya menyamping.

Menurut Borror, dkk., (1996), serangga ini dikenal sebagai serangga kepik penggali tanah dari Famili Cydnidae yang memiliki karakteristik warna tubuh hitam atau coklat kehitam-hitaman, bentuk tubuh seperti bulat telur dengan panjang kurang dari 8 mm dan memiliki bagian tibia yang berduri. Serangga ini seringkali ditemukan pada sekitaran akar-akar rumput atau dibawah batu-batuan. Biasanya serangga ini memakan akar tanaman dan merupakan serangga yang aktif di malam hari. Dalam ekosistem, Genus *Pangaeus* berperan sebagai herbivor.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Cydnidae  
 Genus : Pangaeus

#### 8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Genus *Parcoblatta*, A. Hasil Pengamatan (a. antena tipe filiform, b. kepala, c. thoraks 3 ruas, d. abdomen 5 ruas, e. cerci, tibia berduri, g. tarsi 3 ruas), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

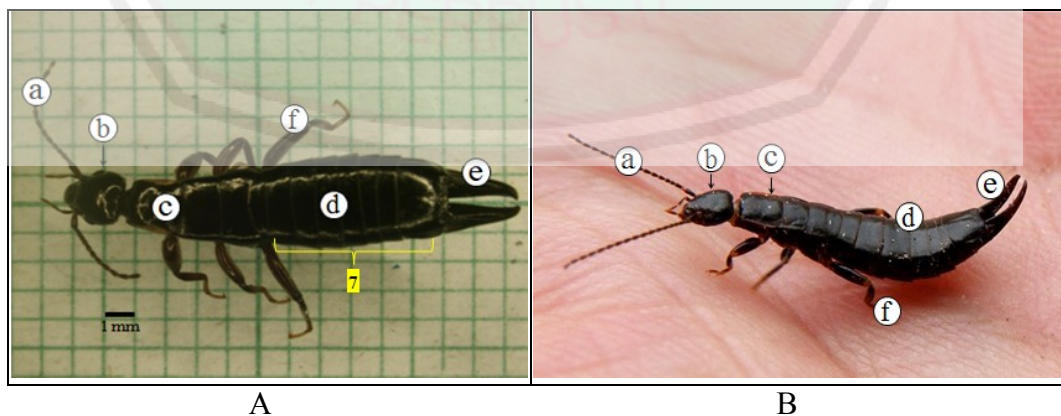
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 8 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Parcoblatta* memiliki tubuh lunak dengan panjang  $\pm$  sekitar 4 mm, tubuh berwarna hitam kecoklatan sedangkan pada bagian tungkai berwarna coklat terang, bagian kepala memepat dan dilengkapi dengan antena yang menyerupai benang (filiform), panjang antena kira-kira 3 mm yang terdiri dari 25-30 ruas (segmen), memiliki mata majemuk, mulut tipe pengunyah, memiliki 3 pasang tungkai, bagian tibia berduri, tarsus 3 ruas, abdomen berwarna hitam dan pada bagian ujungnya dilengkapi dengan 1 pasang cerci.

Genus *Parcoblatta* termasuk kelompok serangga dari Famili Ectobiidae yang dikenal dengan serangga jenis kecoak, memiliki morfologi tubuh yang besar kira-kira berukuran 4-25 mm, warna tubuh coklat tua, bagian tubuhnya melebar dan memiliki beberapa sayap yang pendek. Serangga ini dapat ditemukan di bawah reruntuhan, serasah atau sampah-sampah di hutan. Dalam ekosistem, Genus *Parcoblatta* berperan sebagai detritivor (Borror, dkk., 1996). Genus *parcoblatta* yang hidup di perkebunan atau pertanian akan memakan bahan-bahan organik yang telah mati (Siwi, 1991).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Blattodea  
 Famili : Ectobiidae  
 Genus : *Parcoblatta*

#### 9. Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9 Genus *Euborellia*, A. Hasil pengamatan (a. antena tipe filiform, b. kepala, c. thoraks, d. abdomen 7 ruas, e. cersi tipe labia minor, f. tungkai), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).



Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 9 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Euborellia* memiliki bentuk tubuh yang memanjang, ramping, agak gepeng dan bersegmen, panjang tubuh sekitar  $\pm 14$  mm dan agak meluas ke samping, berwarna hitam sedikit kecoklatan, bentuk kepala hampir menyerupai segitiga, mata terlihat cembung dan terletak di bagian kepala samping, memiliki 1 pasang antena tipe filiform yang lurus dan panjang, antena terdiri dari 11-15 segmen, pada bagian thoraks terdapat 3 segmen dan dilengkapi dengan 3 pasang kaki, bentuk abdomen memanjang yang terdiri dari 7 segmen dan pada bagian ujung abdomen terdapat embelan seperti capit yang disebut cersi tipe labia minor dengan panjang kira-kira 2 mm.

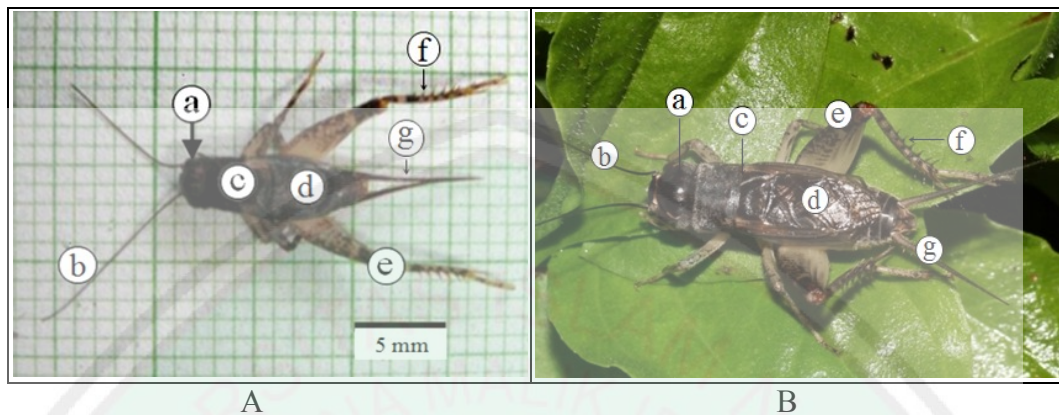
Genus *Euborellia* termasuk ke dalam Famili Anisolabididae yang memiliki morfologi tubuh memanjang, sedikit gepeng atau ramping dengan warna tubuh yang gelap. Serangga ini dapat memangsa telur dan larva berbagai jenis hama, dengan cara menggunakan capit pada ujung abdomennya untuk menangkap mangsa kemudian membengkokkan badannya untuk memakan mangsa. Oleh sebab itu, serangga ini merupakan predator yang efektif dalam pengendalian hama (Fitriana, 2011).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Dermaptera  
Famili : Anisolabididae  
Genus : *Euborellia*



## 10. Spesimen 10



Gambar 4.10 Spesimen 10 Genus *Velarifictorus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. antena, c. thoraks, d. abdomen, e. tungkai tipe saltatorial, f. tibia berduri, g. ovipositor berbentuk jarum), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 10 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: memiliki panjang tubuh sekitar  $\pm 10$  mm, tubuh serangga ini berwarna coklat kehitam-hitaman, kepala pendek dan tegak lurus, memiliki 1 pasang sungut (antena) yang panjangnya hampir sama dengan panjang tubuhnya yaitu sekitar  $\pm 9$  mm, memiliki tipe mulut menggigit dan menguyah, pada thoraks terdapat 3 pasang kaki (tungkai) tipe saltatorial, karena pada kaki bagian belakang bentuknya lebih panjang dan besar dibandingkan dengan kaki baik bagian depan maupun tengah seperti pada (gambar 4.10), bagian tibia berduri, perut (abdomen) terlihat bersegmen, dan pada ujung abdomen terdapat 1 pasang ekor atau ovipositor yang berbentuk jarum dengan panjang kira-kira sekitar 5-6 mm.

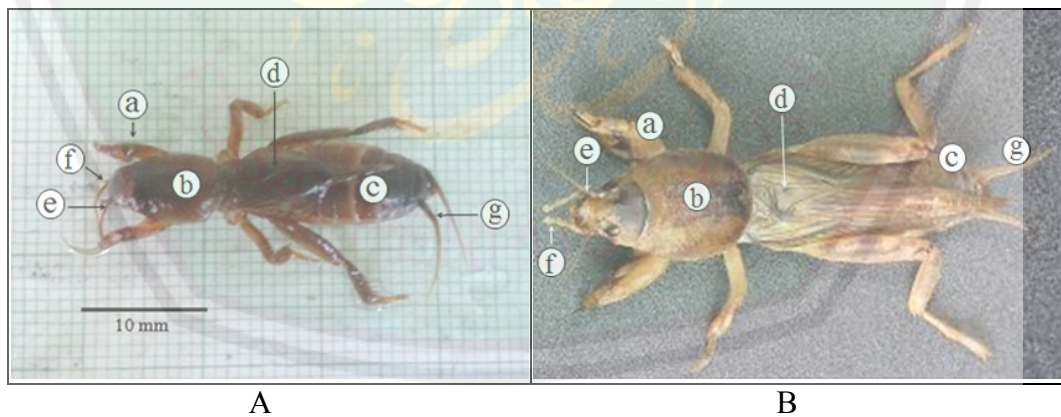
Genus *Velarifictorus* merupakan jenis cengkerik-cengkerik tanah dari Famili Gryllidae. Cengkerik ini adalah serangga pemakan tumbuhan yang hidup dengan memakan gulma sehingga bermanfaat dalam pengendalian gulma. Pada

umumnya cengkerik ini berwarna hitam dan memiliki panjang kurang lebih sekitar 10-13 mm dengan warna bagian toraks yang halus tidak ditumbuhi rambut. Biasanya cengkerik aktif di malam hari dan hidup di berbagai habitat baik di lingkungan basah atau kering terutama disekitar naungan rerempunan. Dalam ekosistem, Genus *Velarifictorus* berperan sebagai herbivor (Borror, dkk., 1996).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Orthoptera  
 Famili : Gryllidae  
 Genus : *Velarifictorus*

#### 11. Spesimen 11



Gambar 4.11 Spesimen 11 Genus *Neoscapteriscus*, A. Hasil pengamatan (a. tungkai tipe fossorial, b. kepala, c. abdomen, d. elytra menebal, e. sungut pendek, f. mandibel, g. ekor), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 11 diperoleh ciri-ciri morfologi tubuh sebagai berikut: Genus *Neoscapteriscus* memiliki panjang tubuh 3 cm berwarna coklat terang namun pada bagian caput dan abdomen berwarna sedikit

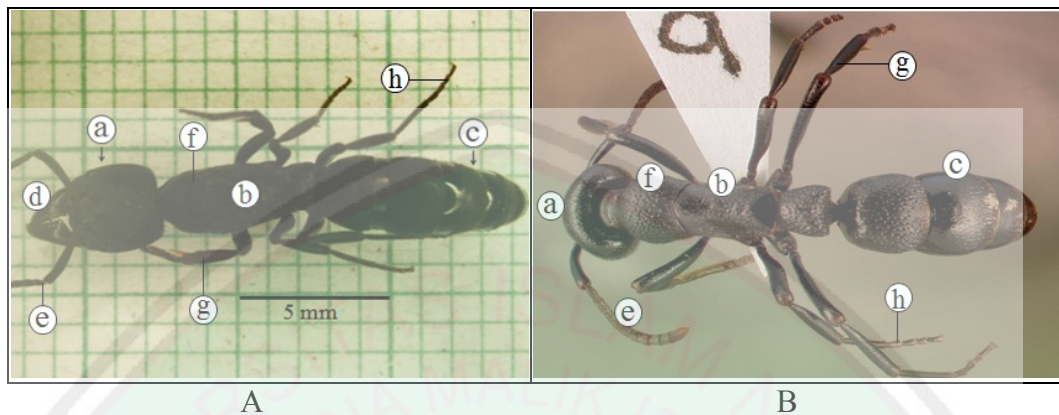
lebih gelap, memiliki kulit pelindung yang tebal, caput berbentuk oval yang agak mengerucut ke depan dan dilengkapi dengan mata yang bulat, 1 pasang antena yang pendek dan 1 pasang capit dibagian mulut. Pada thoraks dapat dijumpai adanya sayap-sayap yang tebal, dan 3 pasang kaki tipe fossarial karena tibia bagian depan lebih besar dari kaki belakang yang termodifikasi berbentuk cangkuk untuk menggali tanah. Sedangkan abdomen berbentuk oval memanjang serta terdapat 1 pasang embelan dibagian ujungnya.

Genus *Neoscapteriscus* dari Famili Gryllotalpidae merupakan salah satu kelompok cengkerik penggali tanah. Tubuhnya memiliki semacam rambut halus berwarna coklat, selain itu pada bagian caput dijumpai sungut yang pendek, tungkai bagian depan terlihat lebih besar dan lebar dibandingkan dengan tungkai bagian belakang yang dilengkapi kuku-kuku untuk digunakan ketika menggali lubang di tanah dan berenang. Serangga ini biasanya aktif di malam hari (nocturnal). Dalam ekosistem, Genus *Neoscapteriscus* berperan sebagai herbivor (Borror, dkk., 1996).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Orthoptera  
Famili : Gryllotalpidae  
Genus : *Neoscapteriscus*

## 12. Spesimen 12



Gambar 4.12 Spesimen 12 Genus *Bothroponera*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. mandibel, e. antena bersiku, f. pronotum, g. tibia berduri, h. tarsi beruas), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 12 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Bothroponera* tubuhnya terdiri dari kepala, thoraks dan abdomen, memiliki panjang tubuh  $\pm 15$  mm, keseluruhan tubuhnya berwarna hitam, memiliki antena pada bagian anterior, antena bersiku atau menekuk di bagian tengah dan terdiri dari  $\pm 11$  ruas (segmen), memiliki 3 pasang kaki tegak lurus, tibia terdapat 1 duri yang meruncing, tarsi 5 ruas, kaki dan antena panjang, bentuk kepala besar dan lebar seperti persegi, mulut tipe pengigit, bagian thoraks memanjang sempit, pronotum cembung dan agak tinggi, abdomen berbentuk oval memanjang dan terdapat ruas-ruas yang melingkar, batas antara toraks dan abdomen sangat jelas.

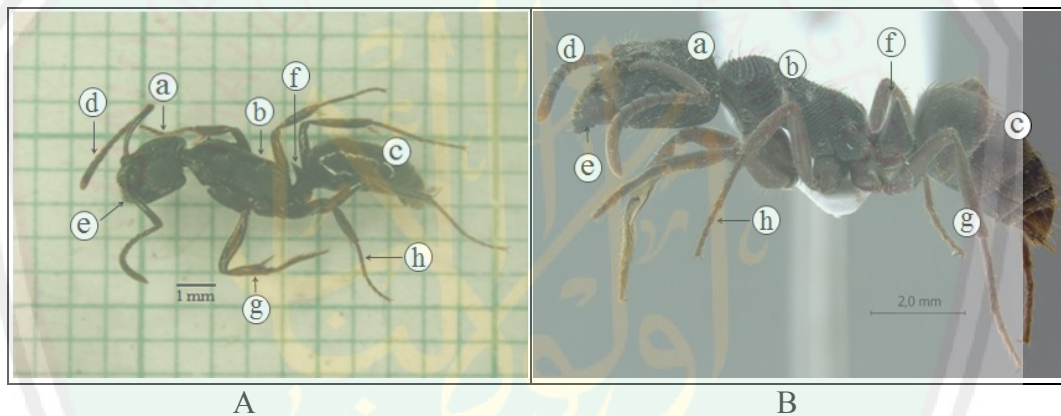
Berdasarkan Suin (2012), semut jenis ini memiliki ciri-ciri antara lain: panjang tubuh sekitar 15 mm, seluruh permukaan tubuh kasar/kesat, kaki, memiliki 1 pasang antena, pada bagian abdomen terlihat jelas ruas-ruas dengan garis memanjang. Pedicel sama besar tingginya dengan momentum, berbentuk bulat/oval pada bagian depan, dan sedikit cekung pada bagian belakang.



Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : Bothroponera

### 13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 14 Genus *Odontoponera*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. antena beruas, e. mandibel, f. nodus meruncing, g. tibia berduri, h. tarsi), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 13 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Odontoponera* memiliki warna tubuh hitam dengan ukuran  $\pm$  sekitar 10 mm lebih kecil dari spesimen 12, kepala seperti segi tiga cembung yang dilengkapi dengan sepasang antena dan mata, memiliki antena yang bersegmen dan menekuk di bagian tengahnya, letak antena di sisi tengah-tengah kepala, antena terdiri dari 9-11 ruas, mulut tipe penjepit, memiliki 3 pasang kaki yang panjang dan berduri, tarsi 5 ruas, memiliki satu nodus yang bentuknya



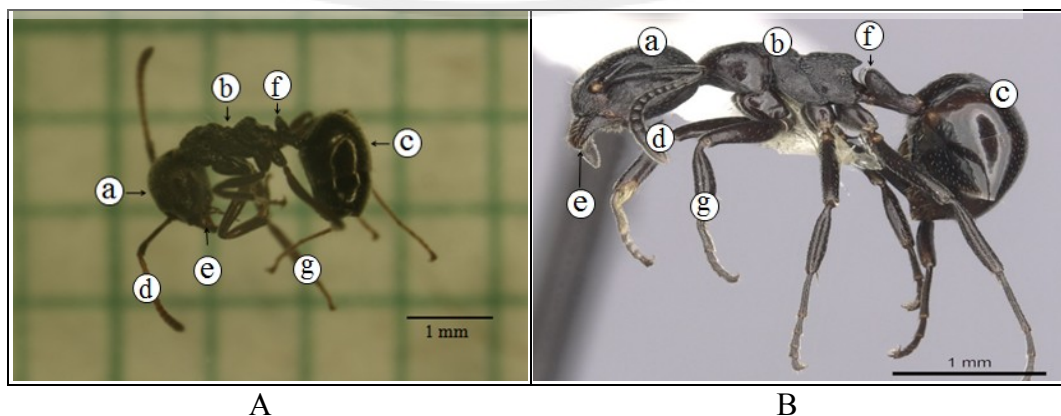
meruncing, terdapat buku-buku di sekujur tubuh, abdomen lebih kecil dibandingkan dengan spesimen 12, dan ruas pada abdomen sama panjang.

Suin (2012) menyatakan Genus *Odontoponera* memiliki permukaan tubuh berwarna hitam, pada bagian kaki agak kemerah-merahan, pada bagian kepala, toraks dan pedicel terlihat jelas adanya garis-garis melengkung, kontruksi antara segmen-segmen basal terlihat jelas. Menurut Siwi (1991), jenis semut-semutan ini banyak ditemukan di berbagai tempat seperti: di tanaman, di bangkai, ditanah maupun di dalam rongga bangunan. Semut merupakan jenis serangga yang terorganisasi, semut jantan dan ratu biasanya memiliki sayap, sedangkan semut pekerja tidak memiliki sayap.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : *Odontoponera*

#### 14. Spesimen 14



A

B

Gambar 4.14 Spesimen 14 Genus *Dolichoderus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. antena bersiku, e. mandibel, f. nodus mengerucut, g. tungkai), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

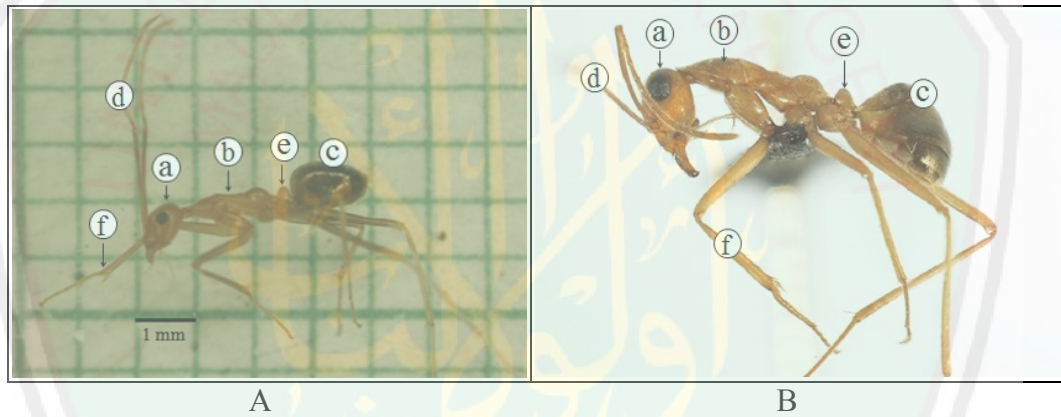
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 14 diperoleh ciri-ciri morfologi sabagai berikut: Genus *Dolichoderus* memiliki 3 bagian tubuh utama yakni kepala, thoraks dan abdomen. Tubuh berwarna hitam agak kecoklatan, sedangkan pada kaki berwarna sedikit kemerahan, memiliki panjang tubuh  $\pm$  sekitar 3 mm, memiliki tekstur kulit yang keras, kuat dan licin. Pada tubuh terdapat buku-buku yang halus, bentuk kepala oval agak lancip kedepan, letak mata agak kesamping, tipe mulut menggigit, memiliki 1 pasang antena pada bagian depan kepala yang terdiri dari 11 ruas, memiliki 3 pasang kaki, tarsus 5 ruas, pada kaki terdapat cakar yang tajam, bentuk abdomen bulat besar dan terdapat bulu-bulu halus, tidak ditemukan sayap, batas antara toraks dan abdomen nampak jelas, terdapat 1 nodus yang menyerupai kerucut seperti yang telah ditunjukkan pada (gambar 4.14).

Berdasarkan Suin (2012), serangga ini memiliki ciri morfologi yaitu pada bagian pronotum dekat dengan kepala dan agak kecil, kepala bagian atas nampak cembung, dan kepala bagian depan agak kecil sedangkan bagian belakang membulat. Menurut Siwi (1991), golongan insekta dengan tipe mulut menggigit tidak memiliki sayap pada tubuhnya, karena serangga ini telah melalui proses reduksi. Peranan serangga ini di dalam suatu ekosistem ialah predator bagi serangga lainnya. Menurut Latumahina (2014), Genus *Dolichoderus* memiliki kelimpahan yang kelimpahan yang tinggi dalam areal permukiman karena jenis ini mudah beradaptasi di daerah yang berdekatan dengan aktivitas manusia.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : Dolichoderus

#### 15. Spesimen 15



Gambar 4.15 Spesimen 15 Genus *Myrmecocystus*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. antena bersiku, e. nodus mengerucut, f. tungkai), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

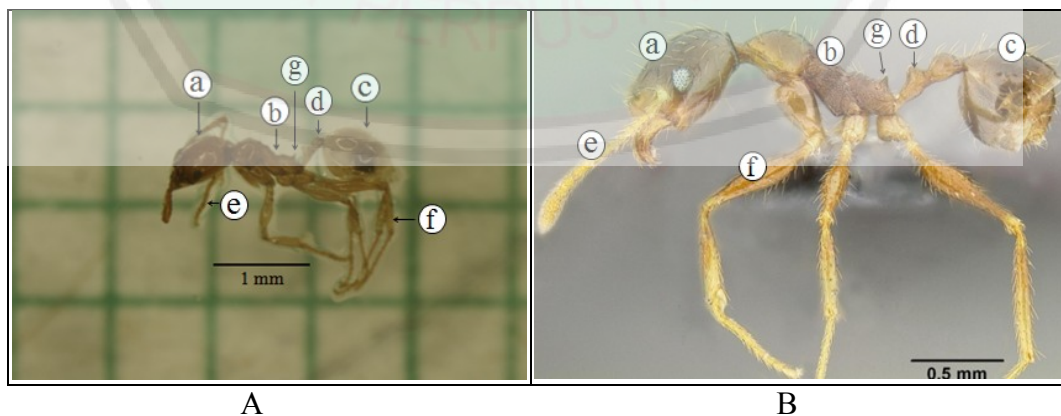
Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 15 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Myrmecocystus* memiliki panjang tubuh sekitar 4 mm berwarna kemerah-merahan, namun pada bagian abdomen berwarna hitam, bentuk abdomen seperti bulat telur dan terdapat rambut halus, kepala berbentuk oval agak lancip kedepan, terdapat 1 pasang antena yang panjang dan bersiku yang terdiri dari 10 ruas (segmen), 1 pasang mata berwarna hitam yang terletak di tengah kepala dan terlihat jelas, tipe mulut menggigit, memiliki 3 pasang tungkai yang sangat panjang dan ramping, terdapat 1 nodus antara toraks dan abdomen.

Berdasarkan Suin (2012), Genus *Myrmecocystus* merupakan Famili Formicidae yang sangat umum dan dapat ditemukan pada berbagai tempat karena penyebarannya yang luas. Semut ini memiliki kepala cembung dan segitiga, pada bagian toraks bentuknya memanjang, sempit metanotum cembung dan agak tinggi. Sedangkan mata terletak dibagian kepala depan dengan posisi agak ditengah-tengah. Pedicel 1 dan tegak lurus, memiliki bentuk antena dan kaki yang memanjang, dan abdomennya oval. Serangga ini dapat ditemukan dan tersebar luas di daerah tropika dan sub-tropika.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : *Myrmecocystus*

#### 16. Spesimen 16



Gambar 4.16 Spesimen 16 Genus *Pheidole*, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. thoraks, c. abdomen, d. nodus, e. antena, f. tungkai (kaki), g. methatoraks), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).



Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 16 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus *Pheidole* memiliki 3 bagian tubuh utama yaitu kepala, thoraks, dan abdomen. Serangga ini memiliki panjang keseluruhan tubuh yaitu sekitar 2,5 mm berwarna merah kecoklatan, memiliki mata yang relatif kecil berwarna hitam yang letaknya di samping kepala, mulut tipe menggigit, memiliki sepasang antena yang pendek dan bersegmen, bentuk mulut (mandibel) segitiga, memiliki 3 pasang kaki yang panjang, toraks bagian atas mencembung, pada methatoraks terdapat duri kecil, tubuhnya terlihat ramping, bentuk abdomen bulat telur, terdapat 2 nodus diantara toraks dan abdomen seperti yang ditunjukkan pada (gambar 4.16).

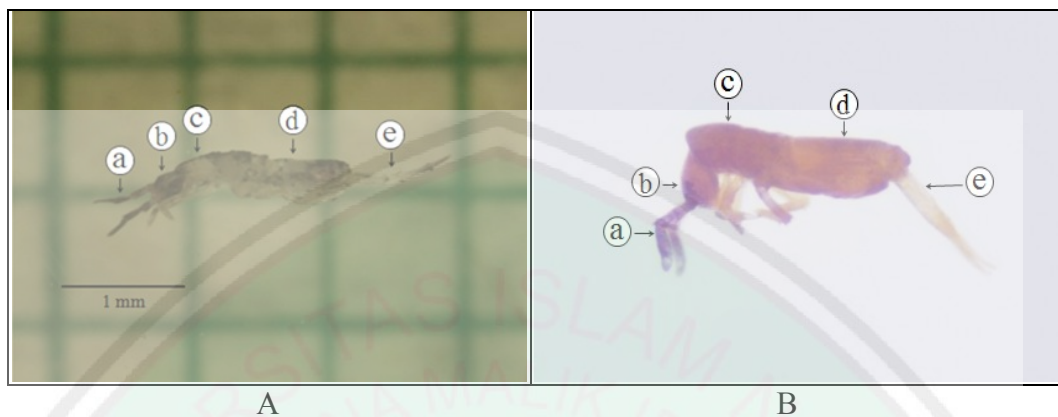
Menurut Suin (2012), Genus *Pheidole* tergolong dalam kelompok Famili Formicidae yang memiliki ciri morfologi tubuh antara lain: mandibula yang parallel, panjang dan sempit. Pada bagian toraks terlihat sangat jelas antara batas pro dan mesotoraks. Selain itu, pada bagian pronotum terlihat cembung ke atas, sedangkan mesonotum seakan tertekan ke bawah dan metonotum bagian bawah seakan terpisah.

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (BugGuide.net., 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae  
 Genus : *Pheidole*



## 17. Spesimen 17



Gambar 4.17 Spesimen 17 Genus Entomobrya, A. Hasil pengamatan (a. antena bersegmen, b. kepala, c. thoraks, d. abdomen, e. ekor pegas), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 17 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus Entomobrya memiliki panjang tubuh sekitar  $\pm 2$  mm, tubuh berwarna putih, terdapat corak hitam di bagian thoraks, dada (thoraks) terdiri dari 3 ruas (segmen), badan (abdomen) terdiri dari  $\geq 6$  segmen, antena terdiri atas 3-5 ruas yang digunakan sebagai alat peraba, mata majemuk, tidak memiliki sayap karena termasuk serangga primitif, memiliki 3 pasang kaki yang beruas-ruas, dan memiliki ekor (alat pegas) (gambar 4.17) yang berfungsi sebagai alat gerak atau untuk melompat.

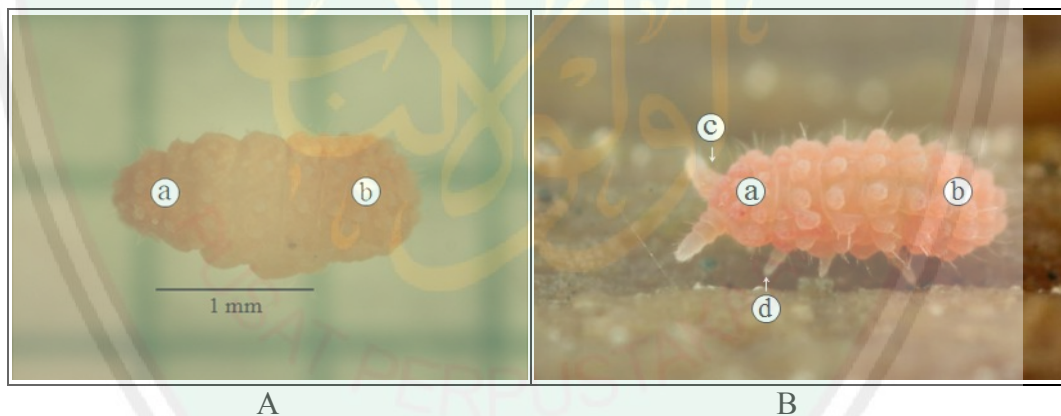
Genus Entomobrya termasuk ke dalam kelompok Famili Entomobryidea yang merupakan kelompok serangga ekor pegas dengan tubuh kecil dan tertutupi oleh sisik atau state, ukuran antena yang dimiliki sangat panjang, dan memiliki ruas-ruas abdomen yang besar (Borror, dkk., 1996). Collembola dapat ditemukan pada berbagai jenis habitat, tetapi serangga ini lebih dikenal dengan hewan tanah karena memang pada umumnya collembola berhabitat di permukaan tanah yang memiliki peranan sangat penting dalam suatu ekosistem yaitu dalam membantu

proses dekomposisi tanah dan dapat mendaur ulang bahan-bahan organik tanah (Fatimah, dkk., 2012).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (Borror, dkk., 1996 dan BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
 Kelas : Insecta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Entomobryidea  
 Genus : Entomobrya

#### 18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 Genus Vitronura, A. Hasil pengamatan (a. kepala, b. abdomen, c. antena, d. tungkai), B. Literatur (BugGuide.net, 2019).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 18 diperoleh ciri-ciri morfologi sebagai berikut: Genus Vitronura memiliki panjang tubuh keseluruhan yaitu sekitar  $\pm 1,5$  mm, berwarna cerah atau orange, memiliki sepasang antena dan 3 pasang kaki yang pendek dan bersegmen, tubuh berbentuk oval memanjang dan terdapat bulu-bulu halus, bagian kepala dan abdomen tidak terlalu jelas.

Genus *Vitronura* merupakan kelompok fauna tanah dari Famili Neanuridae. *Vitronura* memiliki warna tubuh yang bervariasi dan menarik, ada yang berwarna merah, orange, putih, sampai dengan warna biru tua kehitaman. Famili Neanuridae dari ordo Collembola merupakan jenis hewan yang dapat ditemukan pada berbagai macam habitat seperti di serasah, humus, dan tanah. Serangga-serangga dari ordo Collembola terbagi atas beberapa famili yaitu Neanuridae, Sminthuridae, Isotomidae, Entomobryidae, Hypogastruridae, Podiridae dan Onychiuridae (Borror, dkk., 1996).

Adapun klasifikasi spesimen ini adalah (Borror, dkk., 1996 dan BugGuide.net, 2019):

Filum : Arthropoda  
Kelas : Insecta  
Ordo : Collembola  
Famili : Neanuridae  
Genus : *Vitronura*

#### **4.2 Serangga Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik dan Peranannya**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan dengan menggunakan metode perangkap jebak (*pitfall trap*) maka diperoleh jumlah serangga tanah beserta peranannya sebagaimana yang tercantum pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Serangga Tanah yang Diperoleh dan Peranannya di Perkebunan Apel Semi Organik Dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan

Ordo	Famili	Genus	Peranan	Literatur
Coleoptera	Nitidulidae	Phenolia	Herbivora	a,b
	Curculionidae	Cyrtepistomus	Herbivora	a,b
		Otiorhynchus	Herbivora	a,b
	Carabidae	Pterostichus	Predator	a,b
	Salpingidae	Salpingus	Predator	a,b
	Staphylinidae	Neobisnius	Predator	a,b
Hemiptera	Cydnidae	Pangaeus	Herbivora	a,b
Blattodea	Ectobiidae	Parcoblatta	Detrivor	a,b
Dermaptera	Anisolabididae	Euborellia	Predator	a,b
Orthoptera	Gryllidae	Velarifictorus	Herbivora	a,b
	Gryllotalpidae	Neoscapteriscus	Herbivora	a,b
Hymenoptera	Formicidae	Bothroponera	Predator	a,c
		Odontoponera	Predator	a,c
		Dolichoderus	Predator	a,c
		Myrmecocystus	Predator	a,c
		Pheidole	Predator	a,c
Collembola	Entomobryidea	Entomobrya	Dekomposer	a
	Neanuridae	Vitronura	Dekomposer	a

Keterangan:

a : Borror, dkk., 1996

b : BugGuide. Net, 2019

c : Untung, 2006

Berdasarkan (tabel 4.1) maka dapat diketahui bahwa serangga tanah yang diperoleh pada lahan perkebunan apel semi organik selama penelitian yaitu terdiri dari 7 ordo (Coleoptera, Hemiptera, Blattodea, Dermaptera, Orthoptera, Hymenoptera, dan Collembola), 12 famili (Nitidulidae, Curculionidae, Carabidae, Staphylinidae, Cydnidae, Ectobiidae, Anisolabididae, Gryllidae, Gryllotalpidae, Formicidae, Entomobryidea, Neanuridae), dan 17 genus (Phenolia, Cyrtepistomus, Otiorhynchus, Pterostichus, Neobisnius, Pangaeus, Parcoblatta, Euborellia, Velarifictorus, Neoscapteriscus, Bothroponera, Odontoponera,

Dolichoderus, Myrmecocystus, Pheidole, Entomobrya dan Vitronura). Sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik terdiri dari 4 ordo (Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera, Collembola), 7 famili (Nitidulidae, Carabidae, Salpingidae, Staphylinidae, Gryllidae, Formicidae, Entomobryidea) dan 10 genus (Phenolia, Otiorhynchus, Pterostichus, Salpingus, Velarifictorus, Bothroponera, Odontoponera, Dolichoderus, Pheidole dan Entomobrya).

Berdasarkan (tabel 4.1) diketahui serangga tanah yang diperoleh selama penelitian memiliki peranannya masing-masing, seperti predator, herbivor, detritivor dan dekomposer. Pada lahan perkebunan apel semi organik diperoleh sebanyak 8 genus yang berperan sebagai predator, 6 genus sebagai herbivor, 1 genus sebagai detritivor dan 2 genus sebagai dekomposer. Sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik diperoleh sebanyak 6 genus sebagai predator, 3 genus sebagai herbivor dan 1 genus sebagai dekomposer.

Serangga tanah yang berperan sebagai predator diantaranya adalah Pterostichus, Salpingus, Neobisnius, Euborellia, Bothroponera, Odontoponera, Odontoponera, Dolichoderus, Myrmecocystus, dan Pheidole. Menurut Adisubroto (1990), serangga predator disebut dengan musuh alami, diantaranya ada yang sebagai pemangsa, pathogen dan parasitoid. Serangga predator biasanya memakan serangga jenis herbivor atau serangga yang menjadi hama bagi tanaman, sehingga secara tidak langsung serangga predator dapat membantu petani dalam pengendalian hama tanaman.

Serangga tanah yang berperan sebagai herbivor diantaranya adalah Phenolia, Cyrtopistomus, Otiorhynchus, Pangeus, Velarifictorus, dan



Neoscapteriscus. Menurut Borror, dkk., (1996) tumbuh-tumbuhan merupakan makanan utama serangga herbivor, baik itu tumbuhan yang hidup, sudah mati atau yang sudah membusuk. Schowalter (2000) menyatakan bahwa serangga herbivor sebagian ada yang bersifat menguntungkan karena dapat membantu mengendalikan gulma. Namun juga ada beberapa serangga herbivor yang bersifat merugikan karena dapat menjadi hama bagi tanaman.

Serangga tanah yang berperan sebagai detritivor adalah Parcoblatta. Menurut Sandjaya (2008), serangga detritivor dapat membantu proses dekomposisi dalam penghancuran bahan-bahan organik yang mengandung selulosa yang kemudian dihancurkan atau diuraikan menjadi bentuk yang lebih sederhana.

Serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer diantaranya adalah Entomobrya dan Vitronura. Genus Entomobrya dari ordo Collembola ditemukan dengan jumlah yang cukup banyak baik di perkebunan apel semi organik maupun di perkebunan apel anorganik. Menurut Borror, (1996) keberadaan Collembola dalam suatu ekosistem sangat penting, karena memiliki peran sebagai perombak bahan organik seperti serasah, daun yang kering dan kayu yang membusuk kemudian akan diubah menjadi zat-zat organik yang nantinya akan diserap oleh tanaman. Selanjutnya Kochy dan Wilson (1997) memperkuat dengan menyatakan bahwa perombakan bahan organik atau proses dekomposisi yang terjadi di dalam tanah tidak akan mampu berjalan dengan maksimal apabila tidak didukung dengan kegiatan dan keberadaan fauna tanah salah satunya golongan Collembola.

Adapun komposisi serangga tanah berdasarkan peranannya di perkebunan apel semi organik dan anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan ditunjukkan pada tabel 4.2:

Tabel 4.2 Persentase Peranan Serangga Tanah

Peran	Semi Organik		Anorganik	
	Individu	Persentase (%)	Individu	Persentase (%)
Predator	217	20,76	287	32,24
Herbivor	87	8,32	38	4,26
Detrivor	9	0,86	0	0
Dekomposer	732	70,04	565	63,48
Jumlah	1.045	100	890	100

Berdasarkan (tabel 4.2) diketahui bahwa persentase (%) serangga tanah yang berperan sebagai predator di perkebunan apel semi organik yaitu 20,76%, sedangkan pada perkebunan apel anorganik yaitu 32,24%. Adapun genus yang mendominasi adalah genus *Dolichoderus* dan *Pheidole* dari famili Formicidae. Menurut Neves et al., (2010) famili Formicidae atau kelompok semut-semutan merupakan organisme terrestrial yang angka keragamannya sangat tinggi dan jumlahnya sangat mendominasi dalam suatu ekosistem serta dapat memberikan banyak kontribusi pada lingkungannya.

Peranan serangga tanah yang kedua adalah herbivor, dengan nilai persentase (%) pada perkebunan apel semi organik lebih banyak yaitu sebesar 8,32% dibandingkan dengan perkebunan apel anorganik yang hanya sebesar 4,26%. Adapun genus yang mendominasi pada kedua lokasi adalah genus *Phenolia*. Peranan fungsional serangga tanah yang beragam akan sangat erat kaitannya dalam jasa ekosistem.

Peranan serangga tanah yang ketiga adalah detritivor, dengan nilai persentase (%) pada perkebunan apel semi organik lebih tinggi yaitu sebesar 0,86% dibandingkan dengan perkebunan apel anorganik yaitu 0% atau tidak ditemukan satupun serangga detritivor pada lahan tersebut. Adapun genus yang ditemukan di perkebunan apel semi organik adalah genus *Parcoblatta*. Adanya serangga detritivor pada areal perkebunan semi organik, diduga karena pada lahan tersebut mengandung banyak bahan organik. Menurut Rachmawati (2000) serangga detritivor memiliki manfaat besar dalam suatu ekosistem perkebunan, serangga ini dapat membantu menguraikan atau melapukkan serasah yang kemudian hasil dari pelapukan tersebut adalah sebagai sumber nutrisi bagi pertumbuhan tanaman.

Peranan serangga tanah yang keempat adalah dekomposer, dengan nilai persentase (%) pada perkebunan apel semi organik lebih tinggi yaitu sebesar 70,04% dibandingkan dengan perkebunan apel anorganik yaitu 63,48%. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Suheriyanto, dkk., (2016) yang menunjukkan bahwa peranan serangga tanah pada lantai hutan di Cagar Alam Manggis Gadungan lebih didominasi oleh serangga dekomposer yaitu sebesar 58.64%. Adapun genus yang mendominasi pada perkebunan apel semi organik dan anorganik yaitu genus *Entomobrya* dari ordo *Collembola*. Tingginya jumlah serangga yang berperan sebagai dekomposer disebabkan oleh faktor lingkungannya yang sesuai. Suhardjono, dkk., (2002) menyebutkan bahwa *Collembola* merupakan kelompok serangga yang menyukai jenis habitat yang lembab dengan tanah yang mengandung banyak serasah.

Menurut Siregar (2009), suatu ekosistem dapat dikatakan stabil atau seimbang apabila semua komponen ekosistem seperti produsen, konsumen, detritivor dan dekomposer berimbang atau terpenuhi. Sehingga rantai makanan dan hubungan saling ketergantungan berjalan sebagaimana mestinya. Berdasarkan (tabel 4.2) maka diketahui keadaan ekosistem pada lahan semi organik tergolong lebih stabil atau seimbang daripada lahan anorganik. Hal ini dikarenakan pada lahan semi organik memenuhi akan 4 komponen penyusunnya yaitu predator, herbivor, detritivor dan dekomposer. Sedangkan pada lahan anorganik hanya memenuhi 3 komponen saja yaitu predator, herbivor dan dekomposer.

#### 4.3 Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kec. Tuter Kab. Pasuruan

Tabel 4.3 Jumlah Serangga Tanah yang diperoleh di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kec. Tuter Kab. Pasuruan

Nama Serangga			Jumlah Serangga	
Ordo	Famili	Genus	I	II
Coleoptera	Nitidulidae	Phenolia	58	35
	Curculionidae	Cyrtepistomus	5	0
		Otiorhynchus	2	1
	Carabidae	Pterostichus	8	1
	Salpingidae	Salpingus	0	3
	Staphylinidae	Neobisnius	6	0
Hemiptera	Cydnidae	Pangaeus	13	0
Blattodea	Ectobiidae	Parcoblatta	9	0
Dermaptera	Anisolabididae	Euborellia	11	0
Orthoptera	Gryllidae	Velarifictorus	6	2
	Gryllotalpidae	Neoscapteriscus	3	0
Hymenoptera	Formicidae	Bothroponera	8	45
		Odontoponera	13	20
		Dolichoderus	70	154
		Myrmecocystus	24	0
		Pheidole	77	64
Collembola	Entomobryidea	Entomobrya	650*	565*
	Neanuridae	Vitronura	82	0
Jumlah			1.045	890

Keterangan:

\* : Genus terbanyak

I : Perkebunan apel semi organik

II : Perkebunan apel anorganik

Berdasarkan (tabel 4.3) maka dapat diketahui data serangga tanah yang diperoleh pada perkebunan apel semi organik sebanyak 1.045 individu yang terbagi atas 7 ordo, 12 famili dan 17 genus. Sedangkan pada perkebunan apel anorganik diperoleh sebanyak 892 individu yang terbagi atas 4 ordo, 7 famili dan 10 genus. Data yang diperoleh menunjukkan bahwa serangga tanah yang paling banyak ditemukan di perkebunan apel semi organik dan anorganik yaitu pada genus Entomobrya. Hal ini sejalan dengan Amir (2008) yang mengatakan bahwa golongan Collembola merupakan salah satu serangga yang memiliki persebaran luas dan jumlahnya sangat melimpah.

Genus Entomobrya dari ordo Collembola merupakan fauna tanah yang paling banyak ditemukan pada kedua lokasi tersebut, dimungkinkan karena kondisi lingkungan yang lembab dan mengandung banyak serasah sehingga dapat menunjang aktivitas dan perkembangbiakannya. Hal ini serupa dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rahmadi, dkk., (2003), pada lantai hutan kawasan hulu Sungai Katingan Kalimantan Tengah di dominasi oleh komunitas Collembola. Menurut Suhardjono (2002), komunitas collembola merupakan jenis yang sering dijumpai dengan jumlah individu yang banyak. Pada lahan perkebunan apel semi organik jumlah Entomobrya lebih banyak yaitu 650 individu, sedangkan lahan anorganik lebih sedikit yaitu 565 individu. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan pengolahan lahan, pemberian pupuk kimia yang kandungan di dalamnya dapat mempengaruhi tinggi rendahnya jumlah



individu Entomobrya. Takeda (1981), menyatakan bahwa keanekaragaman dan kepadatan fauna tanah dapat berkurang ketika terdapat perubahan faktor fisika kimia tanahnya.

Perhitungan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) dalam penelitian ini menggunakan rumus indeks keanekaragaman Shannon yang bertujuan untuk mengetahui struktur komunitas dan nilai keanekaragaman suatu organisme dalam ekosistem. Parameter yang menentukan nilai  $H'$  pada suatu ekosistem yaitu ditentukan oleh jumlah spesies dan kelimpahan relatif jenis pada suatu komunitas (Price, 1997). Apabila nilai keanekaragaman tinggi maka hal tersebut menunjukkan bahwa adanya rantai-rantai makanan yang panjang, sehingga dengan demikian kemantapan akan semakin meningkat (Odum, 1998). Sebagaimana menurut Oka (2005), menyatakan bahwa semakin banyak jumlah spesies maka keanekaragamannya semakin tinggi, sebaliknya semakin sedikit jumlah spesies maka keanekaragamannya semakin rendah. Berikut hasil perhitungan indeks keanekaragaman pada lahan perkebunan apel semi organik dan anorganik yang disajikan dalam tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4.4 Analisis Komunitas Serangga Tanah di Perkebunan Apel

Peubah	Semi Organik	Anorganik
Jumlah Individu	1,045	890
Jumlah Genus	17	10
Jumlah Famili	12	7
Jumlah Ordo	7	4
Indeks Keanekaragaman ( $H'$ )	1,502	1,193
Indeks Kekayaan	2,302	1,325
Indeks Kemerataan (E)	0,2641	0,3297
Indeks Kesamaan (Cs)	0,78	

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data maka dapat dilakukan pembahasan mengenai beberapa parameter terkait keanekaragaman (diversity) komunitas serangga tanah yang diperoleh dari dua lokasi perkebunan yaitu perkebunan apel semi organik dan anorganik, kawasan perkebunan terletak di Desa Nongkojajar Kecamatan Tukur Kabupaten Pasuruan. Keanekaragaman yang diamati dalam penelitian ini merupakan komponen keanekaragaman yang utama yaitu terdiri dari kekayaan spesies (S), kemerataan (E), dan indeks keanekaragaman ( $H'$ ). Hal ini diperkuat oleh Suheriyanto (2008) yang menyebutkan bahwa keanekaragaman suatu komunitas tergantung pada kekayaan dan kemerataan spesies.

Berdasarkan (tabel 4.4) hasil dari analisis data menunjukkan bahwa pada lahan perkebunan apel semi organik Desa Nongkojajar diperoleh serangga tanah dengan jumlah sebanyak 1,045 individu, 17 genus, 12 famili dan 7 ordo. Sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik diperoleh serangga tanah dengan jumlah sebanyak 890 individu, 10 genus, 7 famili dan 4 ordo.

Berdasarkan hasil dari analisis data pada (tabel 4.4) diketahui bahwa nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah di lahan perkebunan apel semi organik lebih tinggi yaitu sebesar 1,502 dibandingkan dengan nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah di lahan perkebunan apel anorganik yaitu 1,193. Sehingga berdasarkan nilai keanekaragaman yang diperoleh pada lahan perkebunan apel semi organik maupun anorganik tergolong memiliki keanekaragaman yang sedang. Sebagaimana menurut (Southwood, 1978), apabila pada suatu habitat memiliki nilai keanekaragaman yang berkisar antara 1-3 maka

nilai tersebut menunjukkan keanekaragaman yang sedang. Molles (2005) menambahkan bahwa nilai minimum  $H'$  adalah 0, artinya nilai indeks keanekaragaman akan meningkat apabila juga terjadi peningkatan pada kekayaan spesies dan pemerataan spesies. Sebagaimana menurut Alikondra (2002) menyebutkan bahwa nilai keanekaragaman ( $H'$ ) dipengaruhi oleh kondisi lingkungan, jumlah jenis dan sebaran individu pada masing-masing jenis. Odum (1998) dalam Suheriyanto (2008) menyebutkan bahwa tinggi rendahnya nilai keanekaragaman tergantung pada faktor-faktor lingkungan seperti perubahan cuaca atau secara periodik oleh kegiatan manusia sendiri atau alam.

Nilai indeks kekayaan berdasarkan (tabel 4.4) menunjukkan bahwa jumlah kekayaan genus di perkebunan apel semi organik lebih tinggi dibandingkan dengan jumlah kekayaan genus di perkebunan apel anorganik. Hal ini dapat diartikan bahwa serangga tanah lebih banyak tertarik untuk hidup di perkebunan apel semi organik daripada perkebunan apel anorganik. Adapun nilai indeks kekayaan (S) pada perkebunan apel anorganik yaitu sebesar 2,302 sedangkan pada perkebunan apel anorganik hanya sebesar 1,325. Suheriyanto (2008) menyebutkan bahwa kekayaan spesies menjadi salah satu komponen utama dari keanekaragaman spesies. Tinggi rendahnya keanekaragaman pada suatu komunitas tergantung pada nilai kekayaan spesies yang terdapat pada komunitas tersebut.

Nilai indeks pemerataan (E) berdasarkan (tabel 4.4) menunjukkan bahwa pada perkebunan apel semi organik memiliki nilai indeks pemerataan (E) 0,2641 sedangkan pada perkebunan apel anorganik memiliki nilai indeks pemerataan (E) 0,3297. Menurut Magurran (1982) dalam Marlenny, dkk., (2018), menyebutkan

bahwa apabila nilai indeks kemerataan (E) mendekati 0 artinya sebaran individu antar jenis tidak merata atau terdapat beberapa jenis tertentu yang dominan. Sebaliknya apabila nilai indeks kemerataan (E) mendekati 1 maka menunjukkan bahwa kondisi penyebaran individu antar jenis merata. Berdasarkan analisa nilai kemerataan (E) pada lahan perkebunan apel semi organik lebih rendah dibandingkan lahan perkebunan apel anorganik. Walaupun nilai kemerataan (E) di perkebunan apel anorganik lebih tinggi dari perkebunan apel semi organik, tetapi jumlah kekayaan (S) pada perkebunan apel semi organik lebih banyak dibandingkan perkebunan apel anorganik, sehingga nilai indeks keanekaragaman pada perkebunan apel semi organik lebih tinggi.

Fachrul (2007) menjelaskan bahwa keanekaragaman sangat erat kaitannya dengan kestabilan suatu ekosistem, artinya apabila keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut relatif stabil. Kestabilan ekosistem mampu membentuk rantai-rantai makanan yang lebih panjang. Suheriyanto (2008) menambahkan bahwa jaring-jaring makanan yang terbentuk dalam suatu komunitas dapat digunakan sebagai indikator kestabilan ekosistem. Semakin banyak rantai makanan yang ada, maka semakin besar jaring-jaring makanan yang terbentuk, sehingga dapat menyebabkan kestabilan dalam suatu ekosistem yang lebih baik.

Nilai indeks kesamaan dua lahan (Cs) berdasarkan (tabel 4.4) antara perkebunan apel semi organik dan perkebunan apel anorganik diperoleh nilai sebesar 0,78 yang mengartikan bahwa komposisi serangga yang terdapat pada kedua jenis perkebunan apel tersebut hampir sama atau tingkat kesamaan tinggi

dikarenakan nilai yang diperoleh mendekati 1. Sebagaimana menurut Smith (2006), nilai indeks kesamaan 0 artinya tidak ada spesies yang sama di kedua komunitas dan nilai indeks kesamaan 1 artinya komposisi spesies pada kedua komunitas sama.

#### 4.4 Faktor Fisika Kimia Tanah

Parameter lingkungan yang diamati pada penelitian ini yaitu parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diukur diantaranya adalah suhu, kelembaban dan kadar air tanah. Sedangkan, parameter kimia yang diukur diantaranya adalah pH, C-organik (karbon), N total (nitrogen), C/N nisbah, bahan organik, P (fosfor), dan K (kalium).

##### 1. Faktor Fisika Tanah

Parameter fisika ditampilkan pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel. 4.5 Nilai Rata-Rata Faktor Fisika Tanah

No	Faktor Fisika Tanah	Rata-Rata	
		Semi Organik	Anorganik
1	Suhu (°C)	22	27
2	Kelembaban (%)	78,6	74,2
3	Kadar air tanah (%)	44,4	25,4

Berdasarkan (tabel 4.5) pengukuran faktor fisika tanah pada perkebunan apel semi organik dan anorganik menunjukkan adanya perbedaan suhu. Suhu pada perkebunan apel semi organik lebih rendah yaitu 22°C ( lebih dingin) sedangkan suhu pada perkebunan apel anorganik yaitu 27°C. Tinggi rendahnya suhu pada suatu lingkungan dapat mempengaruhi aktivitas serangga tanah. Suin (2012) menyebutkan bahwa suhu tanah merupakan salah satu faktor yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan fauna tanah, salah satunya adalah serangga



tanah. Jumar (2000), setiap organisme serangga tanah memiliki kisaran suhu masing-masing untuk menjalankan aktifitas optimalnya, suhu udara yang efektif untuk serangga tanah dalam perkembangan hidupnya yaitu antara 15°C-40°C, dengan kisaran suhu optimum berkembang biak yaitu 25°C.

Pengukuran faktor fisika yang kedua adalah kelembaban tanah. Selain suhu, kondisi kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi keberadaan dan hidup serangga tanah. Berdasarkan (tabel 4.5) diketahui kelembaban tanah di perkebunan apel semi organik yaitu 78,6%, sedangkan di perkebunan apel anorganik yaitu 74,2%. Nilai kelembaban pada kedua lokasi hampir sama yaitu hanya selisih 5%. Tinggi rendahnya kelembaban tanah berhubungan dengan kandungan air yang terdapat di dalam tanah. Apabila kandungan air dalam tanah banyak, maka kondisi tanah akan lembab, dan apabila kandungan air dalam tanah sedikit, maka kondisi tanah akan kering. Jumar (2000) menyebutkan bahwa kelembaban tanah yang sesuai dapat membantu serangga tanah terhadap suhu yang ekstrim. Menurut Pracaya (1991) nilai kelembaban optimum untuk kehidupan serangga yaitu 60-90%.

Pengukuran faktor fisika yang ketiga adalah kadar air tanah. Faktor fisika ini diukur karena juga dapat mempengaruhi aktifitas dan sebagai pendukung perkembangan serangga. Berdasarkan (tabel 4.5) diketahui nilai kadar air tanah pada perkebunan apel semi organik yaitu sebesar 44,4% lebih tinggi daripada perkebunan apel anorganik yaitu sebesar 25,4%. Menurut Kartasapoetra (1991), serangga tanah lebih cenderung memilih dan tahan terhadap tanah yang mengandung kadar air tinggi dari pada tanah yang mengandung kadar air rendah,

kadar air yang optimum untuk kehidupan serangga tanah adalah 50%. Suin (1997) menambahkan bahwa kadar air tanah sangat besar peranannya dan sangat penting hubungannya dengan kation dalam tanah, proses dekomposisi bahan organik tanah dan mampu mempengaruhi kehidupan makrofauna tanah.

## 2. Faktor Kimia Tanah

Faktor kimia tanah yang diukur pada penelitian ini diantaranya adalah pH, C-organik (karbon), N total (nitrogen), C/N nisbah, bahan organik, P (fosfor), dan K (kalium). Berikut hasil analisa tanah ditampilkan pada tabel 4.6:

Tabel. 4.6 Nilai Rata-Rata Faktor Kimia Tanah

No	Faktor Kimia Tanah	Rata-Rata	
		Semi Organik	Anorganik
1	Ph	6,3	4,6
2	C-organik (%)	4,32	2,9
3	N total (%)	1,51	1,20
4	C/N nisbah	2,91	2,45
5	Bahan organik (%)	7,44	4,99
6	P (Fosfor) mg/kg	63	36
7	K (kalium) mg/100	0,20	0,21

Berdasarkan hasil analisa data faktor kimia tanah menunjukkan nilai pH tanah pada perkebunan apel semi organik 6,3 (netral) sedangkan pada perkebunan apel anorganik 4,6 (asam). Menurut Desi (2015) pH optimum untuk kehidupan serangga tanah yaitu berkisar antara 5-7. Suin (2012) menyebutkan bahwa terdapat beberapa serangga tanah yang mampu hidup di tanah yang ber-pH asam dan adapula yang mampu hidup di tanah yang ber-pH basa.

Faktor kimia yang berupa pH tanah selain dapat mempengaruhi kehidupan serangga juga dapat mempengaruhi tanaman apel. Karena apabila keberadaan serangga tanah yang sensitif akan pH di suatu ekosistem tersebut rendah maka

proses perombakan bahan-bahan organik juga akan berjalan dengan sangat lambat sehingga pertumbuhan tanaman menjadi kurang optimal. Menurut Prihatman (2000) tanaman apel membutuhkan pH tertentu, pada umumnya pH yang cocok untuk tanaman apel yaitu sekitar 5-7.

Nilai pH tanah pada perkebunan apel anorganik lebih rendah dibandingkan perkebunan apel semi organik. Hal tersebut disebabkan karena sistem pengelolaan tanah perkebunan dengan menggunakan pupuk kimia, sehingga nilai pH tanah menjadi rendah. Menurut Isnaini (2006), tanah dapat menjadi masam apabila tanah tersebut diberikan pupuk kimia secara intens. Jika tanah pada lahan perkebunan bersifat terlalu masam atau terlalu basa maka akan menghambat penyerapan unsur-unsur hara tanah, sehingga asupan unsur hara tanah pada tanaman menjadi terganggu.

Berdasarkan hasil analisa faktor kimia tanah yang kedua yaitu C-organik menunjukkan bahwa kandungan C-organik di perkebunan apel semi organik lebih tinggi 4,32% dibandingkan perkebunan apel anorganik 2,9%. Hal ini disebabkan karena pengaruh pemberian pupuk yang berbeda. Pada lahan semi organik dilakukan dengan pemberian pupuk campuran antara pupuk kandang dalam jumlah yang lebih besar dan ZA, sedangkan pada lahan anorganik hanya dilakukan pemberian pupuk ZA saja. Menurut Utami, dkk., (2003) menyebutkan bahwa pemberian pupuk yang berasal dari bahan organik mampu meningkatkan kandungan C-organik tanah dan memperbaiki sifat fisik biologi tanah. Hanafiah (2013) kandungan C-organik yang tinggi mencerminkan kondisi tanah yang baik dan subur. Ketersediaan unsur hara atau C-organik dalam tanah sangat

menentukan keberadaan serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer atau perombak bahan-bahan organik tanah.

Kandungan nitrogen (N) pada lahan perkebunan apel semi organik sebesar 1,51% lebih tinggi dari lahan perkebunan apel anorganik yaitu 1,20%. Menurut Hardjowigeno (2003) menyatakan bahwa jika kandungan nitrogen  $< 0,1$  artinya sangat rendah,  $0,1-0,20$  artinya rendah,  $0,21-0,50$  artinya sedang,  $0,51-0,75$  artinya tinggi, dan  $> 0,75$  artinya sangat tinggi. Berdasarkan literatur tersebut maka kandungan nitrogen pada perkebunan apel semi organik dan anorganik tergolong sangat tinggi.

Kandungan C/N pada lahan perkebunan apel semi organik sebesar 2,91 sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik sebesar 2,45. Menurut Hardjowigeno (2003), kategori C/N nisbah termasuk sangat rendah apabila nilainya  $< 5$ . Sehingga dengan demikian, kandungan C/N pada kedua perkebunan baik itu lahan perkebunan semi organik maupun lahan anorganik adalah sama-sama termasuk kategori sangat rendah.

Kandungan bahan organik tanah pada lahan perkebunan apel semi organik lebih tinggi yaitu sebesar 7,44% dibandingkan dengan kandungan bahan organik tanah pada lahan perkebunan apel anorganik yaitu 4,99%. Hal ini juga dikarenakan pemberian pupuk kandang yang berasal dari kotoran sapi pada lahan perkebunan apel semi organik dapat meningkatkan kandungan bahan organik dalam tanah. Sebagaimana menurut Syahrudin (1999) menyatakan bahwa pemberian pupuk kandang mampu memberikan pengaruh yang positif terhadap sifat kimia tanah, salah satunya dalam peningkatan unsur hara dan kandungan

bahan organik dalam tanah. Tanah yang diberi tambahan pupuk organik akan jauh lebih baik dibandingkan dengan tanah yang tidak diberi tambahan pupuk organik.

Kandungan P (fosfor) pada lahan perkebunan apel semi organik yaitu sebesar 63 sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik yaitu sebesar 36. Dengan demikian, kandungan P (fosfor) pada lahan perkebunan apel semi organik lebih tinggi dibandingkan pada lahan perkebunan apel anorganik. Hal ini dikarenakan penggunaan pupuk kimia yang berupa ZA pada perkebunan apel anorganik lebih tinggi dibandingkan dengan perkebunan apel semi organik. Menurut Soepardi (1983) menjelaskan bahwa sumber utama P berasal dari pelapukan bebatuan, dan juga berasal dari proses mineralisasi P-organik hasil dekomposisi sisa hewan dan tanaman. Asam amino yang terkandung dalam urin sapi yang tercampur dengan kotoran sapi mengandung anion organik sehingga unsur hara P dapat tersedia dalam tanah.

Kandungan K (kalium) pada lahan perkebunan apel semi organik yaitu sebesar 0,20 dan pada lahan perkebunan apel anorganik yaitu 0,21. Kandungan K (kalium) pada kedua perkebunan baik itu lahan perkebunan semi organik maupun anorganik termasuk dalam kategori rendah. Menurut Yuwono, dkk., (2012) menjelaskan bahwa kalium dalam tanah yang lebih cepat mobile dibandingkan fosfor menyebabkan kalium mudah terbawa temperatur dan air hujan sehingga pelepasan mineral dalam pencucian kalium dapat menjadi lebih cepat. Selain itu, menurunnya kandungan kalium dalam tanah karena sudah diserap oleh tanaman. Unsur hara kalium berfungsi dalam pertumbuhan vegetatif tanaman.



#### 4.5 Korelasi antara Faktor Fisika Kimia dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

Tabel. 4.7 hasil analisis korelasi antara parameter (faktor fisika kimia) dengan jumlah serangga tanah

Genus	Faktor Lingkungan									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10
Y1	-0,566	0,689	0,611	0,365	0,692	0,740	0,273	0,692	0,903	-0,109
Y2	-0,596	0,429	0,138	0,244	0,675	0,750	0,223	0,675	0,548	-0,317
Y3	<b>-0,963</b>	<b>0,975</b>	0,812	<b>0,927</b>	0,623	0,568	0,288	0,623	0,742	-0,472
Y4	-0,600	0,555	0,502	0,577	0,744	-0,002	0,752	0,744	0,411	<b>0,923</b>
Y5	-0,737	0,649	0,567	0,789	0,584	0,076	0,538	0,584	0,363	-0,793
Y6	-0,220	0,413	0,293	0,174	-0,219	0,179	-0,336	-0,219	0,190	0,468
Y7	-0,713	0,587	0,451	0,724	0,709	0,141	0,622	0,709	0,357	-0,909
Y8	0,529	-0,666	-0,376	-0,341	-0,453	-0,446	-0,175	-0,454	-0,512	0,102
Y9	-0,529	0,670	0,569	0,341	0,503	<b>0,795</b>	0,048	0,504	0,844	0,102
Y10	-0,665	0,603	0,576	0,628	0,878	0,113	<b>0,825</b>	0,878	0,545	-0,845
Y11	-0,873	0,897	0,800	0,758	<b>0,925</b>	0,548	0,616	<b>0,925</b>	0,886	-0,653
Y12	-0,328	0,533	0,389	0,233	-0,121	0,498	-0,422	-0,121	0,416	0,558
Y13	-0,529	0,670	0,569	0,341	0,503	0,795	0,048	0,504	0,844	0,102
Y14	0,637	-0,779	<b>-0,947</b>	-0,553	-0,728	-0,382	-0,544	-0,728	<b>-0,968</b>	0,300
Y15	0,123	-0,126	-0,538	0,205	-0,307	0,183	-0,471	-0,307	-0,564	-0,145
Y16	0,715	-0,805	-0,848	-0,701	-0,364	-0,588	-0,038	-0,364	-0,798	0,028
Y17	-0,733	0,735	0,549	0,794	0,042	0,431	-0,227	0,042	0,335	-0,052
Y18	0,028	0,102	0,460	-0,035	0,122	0,109	0,105	0,122	0,496	0,238

Keterangan:

Angka yang dicetak tebal: memiliki korelasi tertinggi

X1: Suhu, X2: Kelembapan, X3: Kadar air, X4: pH, X5: C-organik, X6: N total, X7: C/N, X8: Bahan organik, X9: pospor, dan X10: Kalium, Y1: Parcoblatta, Y2: Entomobrya, Y3: Vitronura, Y4: Phenolia, Y5: Cyrtepistomus, Y6: Otiorhynchus, Y7: Pterostichus, Y8: Salpingus, Y9: Neobisnius, Y10: Pangaeus, Y11: Euborellia, Y12: Velarifictorus, Y13: Neoscapteriscus, Y14: Bothroponera, Y15: Odontoponera, Y16: Dolichoderus, Y17: Myrmecocystus, Y18: Pheidole

Korelasi antara faktor fisika kimia dengan keanekaragaman serangga tanah bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel bebas (X) dengan variabel terikat (Y). Adapun angka yang tercantum di dalam tabel merupakan nilai dari koefisien korelasi, sedangkan simbol positif dan negatif merupakan adanya keeratan hubungan antara dua variabel tersebut. Apabila nilai menunjukkan hasil positif maka hubungan antara dua variabel berbanding lurus, sebaliknya apabila nilai menunjukkan hasil negatif maka hubungan antara dua variabel berbanding terbalik.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X1/suhu diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Vitronura* dengan nilai sebesar -0,963 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan suhu menunjukkan korelasi negatif atau berbanding terbalik, artinya semakin tinggi suhu maka jumlah serangga tanah semakin rendah. Jumar (2000) menyatakan bahwa pada setiap masing-masing individu serangga tanah memiliki kisaran suhu tertentu untuk melakukan aktivitas optimalnya.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X2/kelembaban diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Vitronura* dengan nilai sebesar 0,975 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan kelembaban menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi kelembaban maka jumlah serangga tanah juga semakin meningkat. Menurut Notohadiprawiro (1998) dalam Sugiyarto, dkk (2007), serangga tanah lebih dominan berhabitat di kondisi tanah yang lembab. Sehingga serangga tanah dapat dijadikan sebagai penentu kualitas lingkungan, terutama kondisi tanah.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X3/kadar air diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Bothroponera* dengan nilai  $-0,947$  (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan kadar air menunjukkan korelasi negatif atau berbanding terbalik, artinya semakin tinggi kadar air maka jumlah serangga tanah semakin rendah. Hal ini dikarenakan pengambilan sampel dilakukan pada saat musim penghujan. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Suheriyanto, dkk., (2019) di perkebunan kopi mangli Kediri pada waktu musim kemarau ditemukan famili Formicidae atau kelompok semut-semutan dalam jumlah yang banyak dan mendominasi. Menurut Hasyimuddin, dkk., (2017) semut merupakan kelompok dari famili Formicidae yang juga memiliki peranan penting dalam suatu ekosistem, umumnya kelompok Formicidae ini menyukai daerah atau habitat yang semi-kering serta mampu memberikan efek regulasi terhadap serangga lain.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X4/pH diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada Genus *Vitronura* dengan nilai  $0,927$  (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan pH tanah menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi pH maka jumlah serangga tanah semakin tinggi. Menurut Suin (2002) dalam ekologi daratan, pH tanah merupakan faktor yang sangat penting bagi kehidupan organisme tanah yang kehidupannya juga sangat ditentukan oleh faktor pH. Beberapa serangga tanah ada yang memilih hidup di tanah yang sifatnya asam dan ada pula yang lebih memilih hidup di tanah yang sifatnya basa.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X5/C-organik diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Euborellia* dengan nilai 0,925 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimia C-organik menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi kandungan C-organik dalam tanah maka jumlah serangga tanah juga semakin meningkat.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X6/N total (nitrogen) diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Neobisnius* dengan nilai 0,795 (kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimia N-total (nitrogen) menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi kandungan N-total (nitrogen) maka semakin tinggi pula jumlah individu serangga tanah.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X7/C/N (nisbah) diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Pangaeus* dengan nilai 0,825 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimia C/N (nisbah) menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi kandungan C/N (nisbah) maka semakin tinggi pula jumlah individu serangga tanah.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X8/bahan organik diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Euborellia* dengan nilai 0,925 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimiabahan organik menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi bahan organik maka jumlah individu serangga tanah juga

semakin meningkat. Sebagaimana menurut Suin (1997) yang menyebutkan bahwa sumber makanan utama bagi serangga tanah adalah bahan organik. Sehingga tersedianya bahan-bahan organik dalam tanah dapat mempengaruhi keberadaan serangga tanah.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X9/P (fosfor) diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Bothroponera* dengan nilai -0,968 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimia P (fosfor) menunjukkan korelasi negatif atau berbanding terbalik, artinya semakin tinggi kandungan P (fosfor) maka semakin rendah jumlah individu serangga tanah.

Berdasarkan hasil analisis uji korelasi (Tabel 4.7) pada parameter X10/K (kalium) diperoleh nilai korelasi tertinggi yaitu pada genus *Phenolia* dengan nilai sebesar 0,923 (sangat kuat). Korelasi antara jumlah serangga tanah dengan faktor kimia K (kalium) menunjukkan korelasi positif atau berbanding lurus, artinya semakin tinggi kandungan K (kalium) maka semakin tinggi pula jumlah individu serangga tanah.

Hasil dari uji korelasi antara keanekaragaman serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah pada lahan perkebunan apel semi organik dan anorganik menunjukkan nilai korelasi yang berbeda-beda. Hal ini dikarenakan kehidupan dan aktivitas serangga tanah pada suatu ekosistem sangat dipengaruhi oleh faktor fisika-kimia di lingkungan atau habitatnya tersebut. Sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang erat antara keanekaragaman dan kelimpahan serangga tanah dengan faktor lingkungannya. Sebagaimana menurut Suin (2012)



kehidupan serangga tanah sangat ditentukan oleh kondisi habitatnya. Keadaan suatu lingkungan mampu memberikan pengaruh terhadap keberadaan dan keanekaragaman serangga tanah. Oleh sebab itu untuk mempelajari ekologi serangga tanah, maka pengukuran faktor fisika-kimia tanah sangat diperlukan.

#### 4.6 Dialog Hasil Penelitian Keanekaragaman Serangga Tanah dalam Perspektif Islam

Terdapat berbagai macam jenis hewan di muka bumi yang diciptakan dengan peranannya masing-masing, salah satunya adalah serangga tanah. Adapun peranan serangga tanah dalam suatu ekosistem yaitu ada yang berperan sebagai penyubur tanah, sebagai musuh alami, dan juga ada yang berperan dalam membantu proses dekomposisi dalam tanah. Allah SWT menciptakan segala sesuatunya termasuk hewan di bumi dengan beragam manfaat. Sebagaimana diterangkan dalam surat An-Nahl ayat 69 yang berbunyi:

ثُمَّ كُلِي مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ فَاسْلُكِي سُبُلَ رَبِّكِ ذُلُلًا يَخْرُجُ مِنْ بُطُونِهَا شَرَابٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهُ فِيهِ شِفَاءٌ  
لِلنَّاسِ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِقَوْمٍ يَتَفَكَّرُونَ

Artinya: “Kemudian makanlah dari tiap-tiap (macam) buah-buahan dan tempuhlah jalan Tuhanmu yang telah dimudahkan (bagimu). Dari perut lebah itu keluar minuman (madu) yang bermacam-macam warnanya, di dalamnya terdapat obat yang menyembuhkan bagi manusia. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda (kebesaran Tuhan) bagi orang-orang yang memikirkan” (QS. An-Nahl/16:69).

Surat An-Nahl ayat 69 menjelaskan bahwa segala ciptaan Allah SWT baik itu hewan maupun tumbuhan, tentu ada manfaatnya. Segala sesuatu diciptakan dengan sempurna dan teratur, rantai makanan juga diatur sedemikian rupa. Berdasarkan hasil penelitian maka serangga tanah yang diperoleh selama penelitian memiliki peranannya masing-masing, pada lahan perkebunan apel semi

organik serangga yang berperan sebagai predator yaitu sebesar 20,76%, herbivor 8,32%, detrivor 0,86% dan dekomposer 70,04%. Sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik diperoleh serangga yang berperan sebagai predator yaitu sebesar 32,24%, herbivor 4,26% dan dekomposer 63,48%.

Serangga tanah merupakan makhluk hidup dengan jenis yang beraneka ragam, selain itu jumlahnya di muka bumi sangat melimpah dan mendominasi. Pada setiap jenis serangga tanah memiliki struktur morfologi tubuh yang berbeda-beda, hal itu yang dikenal dengan keanekaragaman. Pada umumnya, dengan mengetahui keanekaragaman serangga tanah yang terdapat pada suatu ekosistem, maka keanekaragaman tersebut dapat dijadikan sebagai tolak ukur kestabilan atau keseimbangan suatu lingkungan. Sebagaimana menurut Suheriyanto (2008), apabila suatu komunitas dengan keanekaragaman yang tinggi maka lingkungan tersebut stabil atau seimbang, dan demikia pula sebaliknya apabila suatu komunitas dengan keanekaragaman rendah maka hal itu menunjukkan lingkungan yang tidak stabil atau seimbang. Firman Allah SWT dalam surat Al-Mulk ayat 3 yang berbunyi:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَافُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ

Artinya: “Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis, kamu sekali-kali tidak melihat ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu melihat sesuatu yang tidak seimbang?” (Qs. Al-mulk/67:3).

Ayat Al-Qur’an di atas menjelaskan bahwasannya segala sesuatu yang Allah ciptakan dalam keadaan seimbang. Berdasarkan hasil penelitian, keanekaragaman serangga tanah pada lahan perkebunan apel semi organik lebih

tinggi (1,502) dibandingkan dengan lahan perkebunan apel anorganik (1,193). Dengan demikian dapat diketahui bahwa lahan perkebunan apel semi organik lebih stabil atau seimbang daripada lahan perkebunan apel anorganik. Hal ini terjadi dikarenakan adanya perbedaan sistem pengolahan lahan pada kedua jenis perkebunan tersebut. Penggunaan pupuk kimia dan pestisida pada perkebunan apel anorganik memberikan efek negatif terhadap keanekaragaman serangga tanah. Allah berfirman dalam surat Ar-Rum ayat 41 yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ (٤١)

Artinya: “Telah Nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia. Supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)” (QS. Ar-Rum/ :41).

Tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa surat Ar-Rum ayat 41 menjadi penjabar bahwa penyebab dari berkurangnya keanekaragaman hayati adalah karena perbuatan kurang bijak yang dikerjakan oleh para penghuninya. Abul Aliyah menyebutkan bahwa manusia yang berbuat durhaka kepada Allah di bumi, berarti dia telah berbuat kerusakan di bumi. Sebab terpeliharanya kelestarian bumi dan langit adalah dengan ketaatan (Ma'rifah, 1978).

Manusia berkedudukan sebagai khalifah di muka bumi yang juga memiliki tanggung jawab di dalam menjaga, memelihara dan melestarikan lingkungannya. Adapun salah satu cara untuk menjaga dan memelihara keseimbangan alam yakni dengan mengurangi penggunaan bahan-bahan kimia, sehingga lingkungan yang alami akan tetap terjaga dengan baik.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang keanekaragaman serangga tanah pada perkebunan apel semi organik dan perkebunan apel anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tutur Kabupaten Pasuruan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Serangga tanah yang ditemukan pada perkebunan apel semi organik terdapat 7 ordo, 12 famili dan 17 genus yang terdiri dari Genus Phenolia, Cyrtepistomus, Otiorhynchus, Pterostichus, Neobisnius, Pangaeus, Parcoblatta, Euborellia, Velarifictorus, Neoscapteriscus, Bothroponera, Odontoponera, Dolichoderus, Myrmecocystus, Pheidole, Entomobrya dan Vitronura. Sedangkan pada perkebunan apel anorganik terdapat 4 ordo, 7 famili dan 10 genus yang terdiri dari Genus Phenolia, Otiorhynchus, Pterostichus, Salpingus, Velarifictorus, Bothroponera, Odontoponera, Dolichoderus, Pheidole dan Entomobrya.
2. Serangga tanah yang berperan sebagai predator diantaranya adalah Pterostichus, Salpingus, Neobisnius, Euborellia, Bothroponera, Odontoponera, Dolichoderus, Myrmecocystus dan Pheidole. Sedangkan yang berperan sebagai herbivor yaitu Phenolia, Cyrtepistomus, Otiorhynchus, Pangaeus, Velarifictorus dan Neoscapteriscus. Sedangkan yang berperan sebagai detritivor yaitu Parcoblatta, dan yang berperan sebagai dekomposer yaitu Entomobrya dan Vitronura.

3. Nilai indeks keanekaragaman ( $H'$ ) serangga tanah pada lahan perkebunan apel semi organik adalah 1,502, sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik adalah 1,193.
4. Nilai faktor fisika-kimia tanah pada lahan perkebunan apel semi organik adalah untuk suhu 22 °C, kelembaban 78,6%, kadar air 44,4%, pH 6,3, C-organik 4,32%, N total 1,51%, C/N 2,91, bahan organik 7,44%, P 63 mg/kg, dan K 0,20 mg/100. Sedangkan pada lahan perkebunan apel anorganik adalah untuk suhu 27 °C, kelembaban 74,2%, kadar air 25,4%, pH 4,6, C-organik 2,9%, N total 1,20%, C/N 2,45, bahan organik 4,99%, P 36 mg/kg, dan K 0,21 mg/100.
5. Keanekaragaman serangga tanah memiliki hubungan atau korelasi yang positif dengan faktor kelembaban, pH, C-organik, N total, C/N nisbah, bahan organik dan kalium, dan memiliki hubungan atau korelasi yang negatif dengan faktor suhu, kadar air dan fosfor.

## 5.2 Saran

Setelah melakukan penelitian, ada beberapa hal yang menurut penulis masih banyak kekurangan yang harus diperbaiki. Sehingga diharapkan penelitian selanjutnya lebih mampu memperhatikan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tinggi-rendahnya tingkat keanekaragaman serangga tanah, selain itu diharapkan dalam proses pengambilan sampel tidak hanya menggunakan metode *Pitfall trap* melainkan juga dengan menggunakan metode yang bervariasi, perulangan pengambilan sampel serangga tanah juga harus lebih banyak agar diperoleh data yang lebih komprehensif.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Y. 2008. *Seri Kemukjizatan Al-Qur'an dan Sunnah*. Yogyakarta: Sajadah Press.
- Al-Jazairi, Syaikh Abu Bakar Jabir. 2007. *Tafsir Al-Qur'an Al-Aisar*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Aminullah, Y. Mahmudati, N. & Zaenab, S. 2015. Keanekaragaman Makrofauna Tanah Daerah Pertanian Apel Semi Organik dan Pertanian Apel Non Organik Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*. Volume 1. Nomor 2. Halaman 178-187.
- Amir, Andi Muhammad. 2008. Peranan Serangga Ekor Pegas (Collembola) dalam Rangka Meningkatkan Kesuburan Tanah. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. *Warta Volume 14, Nomor 1, ISSN 0853-8204*.
- Arifin. Z. 2003. Sistem Pertanian Organik. *Buletin Teknologi dan Informasi Pertanian*. Volume 6. Halaman 133-142.
- Arsyad, N. 1997. *Cendekiawan Muslim dari Khalili sampai Habibi*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Bland, R.G. and Jaques, H.E. 1978. *Hoe to Know the Insect, Third Edition*. Boston: Mc Graw-Hill.
- Borrer, D.J. Triplehorn, C.A. dan Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- BPS Kab. Pasuruan. 2016. <https://www.scribd.com/document/36547909/BAB-II-BPS-Kab-Pasuruan-pdf>. diakses pada tanggal 25 Juli 2018.
- BugGuide. 2015. Identification, images & information For Insect, Spider & Their Kind. <http://bugguide.net/node/node/view> (diunduh pada April-Mei 2019).
- Chinnici F, Bendini A, Gaiani, A, and Riponi C. 2004. *Radical Scavenging Activities Of Peels And Pulps From Cv. Golden Delicious Apples As Related To Their Phenolic Composition*. *JAgric Food Chem*. 52:4684-4689.
- Ewusie, JY. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Terjemah oleh ustman. Bandung: Tanuwijaya ITB.
- Fachrul, M.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Google, Earth. 2018. Explore Search and Discover. <Http://www.earthgoogle.com>. Diakses tanggal 2 Agustus 2018.
- Hadi, M; Tarwotjo, U dan Rahadian, R. 2009. *Biologi Insekta ENTOMOLOGI*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Hanafiah, K.A. 2005. *Biologi Tanah (Ekologi dan Mikrobiologi Tanah)*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hidayat, P. 2006. Pengendalian Hama. *Web.ipb.ac.id/~phidayat/perlintan/perlintan/perlintanminggu -5-6-pdf*. Diakses pada tanggal 2 Agustus 2018.
- Ibrahim, J.T. Baroh, I. Sasmito, B.D. 2016. Keputusan Petani Tetap menanam Apel. *Artikel Prosiding*. Halaman 425-428.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Karmana, Iwayan. 2010. Analisis Keanekaragaman Epifauna dengan Metode Koleksi Pitfall Trap di Kawasan Hutan Cagar Malang. *Jurnal Ganec Swara*. Volume 4. Nomor 1.
- Khaelany. 2006. *Islam Kependudukan dan Lingkungan Hidup*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Kramadibrata I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Latumahina, F.S. 2011. Pengaruh Alih Fungsi Lahan Terhadap Keanekaragaman Semut Alam Hutan Lindung Gunung Nona Ambon. *Jurnal Agroforesti*. Volume 6. Nomor 1.
- Leiwakabessy, F. M. dan A. Sutandi. 2004. *Pupuk dan Pemupukan*. Diktat Kuliah. Departemen Tanah. Fakultas Pertanian. Bogor: IPB.
- Lilies, S. C. 1992. *Kunci Determinasi Serangga*. Jakarta: Kanisius.
- Meyer. J.R. 2003. ENT 425. Department of Entomology. NC State University. <http://www.cals.ncs.edu/course/ent425>
- Notohadiprawiro, T. 1999. *Tanah dan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Penerjemah: Tjahyono Samingan. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Pelawi. 2009. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Beberapa Ekosistem di Areal Perkebunan PT. Umbul Mas Wisesa Kabupaten Labuhanbatu. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Univeristas Sumatera Utara.
- Pranggono, B. dan Handayani, D. 2006. *Percikan Sains dalam Al-Qur'an: Menggali Inspirasi Ilmiah*. Bandung: Khazanah Intelektual.
- Price, P.W. 1997. *Insect Ecology, Third Edition, John & Sons Inc*. New York.
- Rahmawaty. 2004. Studi Keanekaragaman Mesofauna Tanah di Kawasan Hutan Wisata Alam Sibolangit (Desa Sibolangit, Kabupaten Daerah Tingkat II Deli Serdang, Propinsi Sumatera Utara). *Skripsi*. Jurusan Kehutanan

Program Studi Manajemen Hutan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Ramadhani, W. 2013. Karakteristik Sosial Ekonomi yang Mempengaruhi Penerapan Teknologi Pertanian Semi Organik pada Komoditi Padi Sawah. *Skripsi* tidak diterbitkan. Fakultas Agribisnis. Universitas Sumatera Utara.
- Rao, N. N. S. 1994. *Mikroorganisme Tanah dan Pertumbuhan Tanaman*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Resosoedarmo, S. Kuswata, K., Aprilani, S. 1989. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Remadja Karya CV. Bandung.
- Rossidy, I. 2008. *Fenomena Flora dan Fauna dalam Perspektif Al-Qur'an*. Malang: Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim Press.
- Ruslan, H. 2009. Komposisi dan Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Habitat Hutan Homogen dan Heterogen di Pusat Pendidikan Konservasi Alam (PPKA) Bodogol Suka Bumi Jawa Barat. *Jurnal Vis Vitalis*. Volume 02. Nomor 1.
- Sastrodihardjo. 1979. *Pengantar Entomologi Terapan*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Seta, A.k. 2009. *Filsafat Kebijakan Pembangunan Pertanian Organik di Indonesia Direktorat Mutu dan Standarisasi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Departemen Pertanian.
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an*. Volume 11. Jakarta: Lentera Hati.
- Simanungkalit, RDM. 2006. *Prospek Pupuk Organik dan Anorganik di Indonesia*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Simanungkalit, RDM. 2006. *Prospek Pupuk Organik dan Anorganik di Indonesia*. Balai Besar Sumberdaya Lahan Pertanian. Badan Litbang Pertanian.
- Sirait, M, Rahmatia F, Pattullah. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta: *Jurnal Kelautan*. Volume 11. Nomor 1. Halaman 75-79.
- Siregar, Zuliyanti, Amelia. 2009. *Serangga Berguna Pertanian*. Medan: USU.
- Siwi, S. 1991. *Kunci Determinasi Serangga*. Yogyakarta: Karnisius.
- Smith, R.L. 1992. *Elements of Ecology, Third Edition*. New York: Chapman and Hall.
- Soegianto, A. 1994. *Ekologi Kuantitatif*. Surabaya: Usaha Nasional.

- Sugiyarto, Efendi, M., Mahajoeno, E., Sugito, Handayanto, E., Agustina, L. 2007. Preferensi Berbagai Jenis Makrofauna Tanah terhadap Sisa Bahan Tanaman pada Intensitas Cahaya yang Berbeda. *Jurnal Biodiversitas*. Volume 7. Nomor 4. Halaman 96-100.
- Suhardjono, YR. 2002. Keanekaragaman Fauna Tanah Di Cikaniki, Taman Nasional Gunung Halimun. *Journal Research And Conservation Of Biodiversity In Indonesian*. Volume 9. Halaman 549-554.
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Suheriyanto, D. 2009. Study Keanekaragaman Serangga Pada Perkebunan Apel Organik dan Anorganik Desa Bumiaji Kota Batu Malang. *Jurnal Penelitian Hayati Edisi Khusus*. Nomor 3B. Halaman 1-4.
- Suheriyanto, D. Soemarno, B. Yanuwadi, A. S. Leksono, *et al.* 2019. Effect of Season on Abundance and Diversity of Soil Arthropods in Mangli Coffe Plantation Kediri Regency, East Java, Indonesia. *International Journal of Engineering & Technology*. Volume 8. Nomor 1.9. Halaman 131-135.
- Suheriyanto, D. Soemarno, B. Yanuwadi, A. S. Leksono. 2016. Soil Arthropod Diversity On The Forest Floor and Ex-road In Manggis Gadungan Natural Reserve Kediri Regency Indonesia. *Jurnal Teknologi*. Volume 78. Nomor 5. Halaman 399-403.
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sumarno. 2006. Sistem Produksi Padi Berkelanjutan dengan Penerapan Revolusi Hijau Lestari. *Jurnal Iptek Tanaman Pangan*. Volume 1. Halaman 1-18.
- Tarumingkeng, R.C., 2005. Biologi Dan Pengendalian Rayap Hama Bangunan di Indonesia. [http://tumoutou.net/dethh/5\\_termite\\_biolgy\\_and\\_control.htm](http://tumoutou.net/dethh/5_termite_biolgy_and_control.htm). Diakses pada tanggal 1 Januari 2019
- Thalbah, Hisham dkk. 2008. *Al-I'jaz Al Ilmi fi Al-Qur'an wa Al-Sunnah*. Bekasi: PT Septa Sentosa.
- Untung. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu Edisi Kedua*. Yogyakarta: Gadjah mada University Press.



## Lampiran 1. Data Hasil Pengambilan Sampel Serangga Tanah

Tabel 1. Serangga Tanah yang ditemukan di Perkebunan Apel Semi Organik

Ordo	Famili	Genus	Transek 1	Trasek 2	Transek 3	jumlah
Coleoptera	Nitidulidae	Phenolia	10	23	25	58
Coleoptera	Curculionidae	Cyrtepistomus	0	3	2	5
Coleoptera	Curculionidae	Otiorhynchus	1	1	0	2
Coleoptera	Carabidae	Pterostichus	0	4	4	8
Coleoptera	Salpingidae	Salpingus	0	0	0	0
Coleoptera	Staphylinidae	Neobisnius	4	0	2	6
Hemiptera	Cydnidae	Pangaeus	0	5	8	13
Blattodea	Ectobiidae	Parcoblatta	5	0	4	9
Dermaptera	Anisolabididae	Euborellia	3	3	5	11
Orthoptera	Gryllidae	Velarifictorus	4	2	0	6
Orthoptera	Gryllotalpidae	Neoscapteriscus	2	0	1	3
Hymenoptera	Formicidae	Bothroponera	0	8	0	8
Hymenoptera	Formicidae	Odontoponera	0	13	0	13
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderus	7	27	36	70
Hymenoptera	Formicidae	Myrmecocystus	9	15	0	24
Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	51	0	26	77
Entomobryomorpha	Entomobryidea	Entomobrya	228	176	246	650
Produromorpha	Neanuridae	Vitronura	20	39	23	82
<b>Jumlah</b>						<b>1.045</b>

Tabel 2. Serangga Tanah yang ditemukan di Perkebunan Apel Anorganik

Ordo	Famili	Genus	Transek 1	Trasek 2	Transek 3	Jumlah
Coleoptera	Nitidulidae	Phenolia	14	11	10	35
Coleoptera	Curculionidae	Otiorhynchus	1	0	0	1
Coleoptera	Carabidae	Pterostichus	0	1	0	1
Coleoptera	Salpingidae	Salpingus	0	1	2	3
Orthoptera	Gryllidae	Velarifictorus	2	0	0	2
Hymenoptera	Formicidae	Bothroponera	14	22	9	45
Hymenoptera	Formicidae	Odontoponera	0	20	0	20
Hymenoptera	Formicidae	Dolichoderus	58	60	36	154
Hymenoptera	Formicidae	Pheidole	11	0	53	64
Entomobryomorpha	Entomobryidea	Entomobrya	176	221	168	565
<b>Jumlah</b>						<b>890</b>



## Lampiran 2. Hasil Perhitungan Keanekaragaman

Tabel 3. Hasil Analisis Keanekaragaman Serangga Tanah dengan Past 3.19

	A	Lower	Upper	B	Lower	Upper
Taxa_S	17	17	17	10	10	10
Individuals	1045	1045	1045	890	890	890
Dominance_D	0.4073	0.3745	0.4415	0.4427	0.4093	0.477
Simpson_1-D	0.5927	0.5585	0.6255	0.5573	0.523	0.5905
Shannon_H	1.502	1.408	1.583	1.193	1.193	1.267
Evenness_e^H/S	0.2641	0.2404	0.2863	0.3297	0.3297	0.3549
Brillouin	1.468	1.376	1.548	1.172	1.104	1.244
Menhinick	0.5259	0.5259	0.5259	0.3352	0.3352	0.3352
Margalef	2.302	2.302	2.302	1.325	1.325	1.325
Equitability_J	0.53	0.4969	0.5586	0.5181	0.4882	0.5501
Fisher_alpha	2.884	2.884	2.884	1.578	1.578	1.578
Berger-Parker	0.622	0.5923	0.6507	0.6348	0.6022	0.6663
Chao-1	17	17	18	10.5	10	13

Keterangan:

A : Perkebunan apel semi organik

B : Perkebunan apel anorganik

## Lampiran 3. Hasil Perhitungan Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Sorensen

Tabel 4. Indeks Kesamaan Dua Lahan (Cs) Sorensen

Genus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Semi Organik	58	5	2	8	0*	6	13	9	11	6	3	8*	13*
Anoganik	35*	0*	1*	1*	3	0*	0*	0*	0*	2*	0*	45	20

Tabel 4. Lanjutan

Genus	14	15	16	17	18	Jumlah
Semi Organik	70*	24*	77	650	82	1.045
Anoganik	154	0*	64*	565*	0*	890

$$j = 35 + 0 + 1 + 1 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 2 + 0 + 8 + 13 + 70 + 0 + 64 + 565 + 0 = 759$$

$$a = 1.045$$

$$b = 890$$

$$C_s = \frac{2j}{(a+b)} = \frac{2 \times 759}{(1.045+890)} = \frac{1.518}{1.935} = 0,78$$

## Lampiran 4. Data Kualitas Tanah

Tabel 5. Suhu (°C)

Perkebunan apel semi organik			Perkebunan apel anorganik		
I	II	III	I	II	III
23	22	23	28	26	27

Keterangan:

I: Ulangan 1 - transek 1

II: Ulangan 2 - transek 2

III: Ulangan 3 - transek 3

Tabel 6. Kelembaban

Perkebunan apel semi organik			Perkebunan apel anorganik		
I	II	III	I	II	III
78,9	78,7	78,1	74,3	74,2	74,1

Keterangan:

I: Ulangan 1 - transek 1

II: Ulangan 2 - transek 2

III: Ulangan 3 - transek 3

Tabel 7. Perhitungan Kadar Air

Sampel	Sebelum di oven			Setelah di oven			A-B	A-B/A	Kadar air
	Wrap (g)	Total (g)	Tanah (A)	Wrap (g)	Total (g)	Tanah (B)			
S1	3,79	541	537,21	3,71	301	297,29	239,92	0,44	44,66
S2	3,92	519	515,08	3,53	293	289,47	225,61	0,43	43,80
S3	3,95	493	489,05	3,87	273	269,13	219,92	0,44	44,96
A1	4,21	360	355,79	5,83	268	262,17	93,62	0,26	26,31
A2	4,18	365	360,82	3,74	312	308,26	52,56	0,14	14,56
A3	4,42	310	305,58	3,68	201	197,32	108,26	0,35	35,42

Keterangan:

S1 : Sampel tanah semi organik ulangan 1

S2 : Sampel tanah semi organik ulangan 2

S3 : Sampel tanah semi organik ulangan 3

A1: Sampel tanah anorganik ulangan 1

A2: Sampel tanah anorganik ulangan 2

A3: Sampel tanah anorganik ulangan 3

## Lampiran 5. 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)
		H2O	KCL	% C	% N	C/N			K
<b>An Nurien Farisa (UIN)</b>									
1	Transek I Anorganik	6,17	-	2.84	1.090	2.61	4.89	38.00	0,22
2	Transek II Anorganik	5,98	-	2.88	1.460	1.97	4.96	28.00	0,21
3	Transek III Anorganik	5,72	-	2.98	1.070	2.79	5.13	42.00	0,21
4	Transek I Semi Organik	6,67	-	3.72	1.750	2.13	6.41	70.00	0,22
5	Transek II Semi Organik	5,26	-	3.64	1.360	2.68	6.27	50.00	0,20
6	Transek III Semi Organik	5,59	-	5.60	1.420	3.94	9.65	70.00	0,19
	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

KASI PRODUKSI



SLAMET, SP  
 NIP 19730817 200003 1 014



Lawang, 28 Maret 2019

Analisis Tanah



MARIA YULITA E, SP  
 19700713 200701 2 010

Lampiran 6. Data analisis korelasi antara parameter (faktor fisika kimia) dengan jumlah serangga tanah

Tabel 8. Hasil Analisis Korelasi antara Suhu dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostich	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichode	Myrmecoc	Pheidole	suhu
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,035747
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,31804
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,00499
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,37561
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,34149
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,47343
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,39694
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,18393
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,046558
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,27416
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,24888
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,015007
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,24888
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,046558
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,012497
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,45786
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	-0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,03022
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,23592
suhu	-0,56664	-0,59621	-0,96321	-0,60033	-0,73722	-0,22056	-0,71369	0,52944	-0,52944	-0,66575	-0,87311	-0,3288	-0,52944	0,63716	0,12351	0,71523	-0,73322	0,028458	





Tabel 9. Hasil Analisis Korelasi antara Kelembaban dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarificto	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	kelembaba
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,12987
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,39492
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,000921
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,25267
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,16297
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,41501
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,22025
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,14832
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,14503
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,20486
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,015157
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,27564
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,14503
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,067523
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,811
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,05319
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,095383
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,84677
kelembaban	0,68922	0,42986	0,97511	0,5553	0,64924	0,41358	0,58739	-0,66646	0,67042	0,60328	0,89772	0,53353	0,67042	-0,77958	-0,12668	-0,80527	0,73594	0,10251	

F MAULANA MALIK IBR... UNIVERSITY OF MALANG



Tabel 10. Hasil Analisis Korelasi antara Kadar Air dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostich	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichode	Myrmecoc	Pheidole	kadar air
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,19742
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,79324
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,049218
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,30993
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,24044
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,57293
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,36911
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,46204
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,23853
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,23066
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,055641
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,44591
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,23853
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,004058
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,27071
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,032772
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	-0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,25828
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,35779
kadar air	0,61113	0,13873	0,81293	0,50229	0,5672	0,29311	0,45122	-0,37642	0,56908	0,57689	0,80067	0,38902	0,56908	-0,94753	-0,53814	-0,8483	0,54991	0,46075	

MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF MALANG



Tabel 11. Hasil Analisis Korelasi antara pH Tanah dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarificto	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	ph
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,47564
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,64011
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,007652
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,23054
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,062041
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,74152
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,1036
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,50716
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,50716
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,1812
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,080444
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,65605
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,50716
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,25502
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,69568
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,12068
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,059028
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,94652
ph	0,3659	0,24481	0,9277	0,57701	0,78908	0,17408	0,72421	-0,34188	0,34188	0,6287	0,7585	0,23355	0,34188	0,55303	0,20578	-0,70107	0,79446	-0,03567	



Tabel 12. Hasil Analisis Korelasi antara C-organik dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	c. organik
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,12751
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,14092
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,18618
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,089781
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,22345
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,67615
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,11396
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,3661
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,30813
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,021117
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,008072
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,81866
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,30813
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,10042
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,55271
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,47771
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,93646
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,81667
c. organik	0,69223	0,67543	0,62325	0,7442	0,58414	-0,21942	0,70999	-0,45374	0,5039	0,87888	0,92572	-0,12149	0,5039	-0,7287	-0,30792	-0,36431	0,042387	0,12284	

MAULANA MALIK IBRAHIM SALSALAH UNIVERSITY OF MALANG





Tabel 13. Hasil Analisis Korelasi antara Nitrogen (N) dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	Nitrogen
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,092471
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,085501
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,2387
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,99564
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,8862
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,73339
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,78913
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,3742
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,058662
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,83088
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,25996
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,31455
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,058662
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,45456
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,72744
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,2194
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,39322
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,83645
Nitrogen	0,74021	0,75067	0,56892	-0,00291	0,076013	0,17967	0,14152	-0,44696	0,79512	0,11323	0,54831	0,49818	0,79512	0,38224	0,18378	-0,58826	0,43125	0,10947	





Tabel 14. Hasil Analisis Korelasi antara C/N dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichode	Myrmecoc	Pheidole	C/N
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,59946
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,67007
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,57908
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,0846
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,26996
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,51424
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,18663
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,73935
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	8,60E-02	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,92776
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,043173
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,19209
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,40442
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,92776
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,26423
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,34484
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,94165
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,66521
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,84201
C/N	0,27387	0,22369	0,28863	0,75205	0,53884	-0,33654	0,62276	-0,17557	0,048195	0,82518	0,61684	-0,42213	0,048195	-0,54425	-0,47178	-0,03892	-0,2271	0,10572	

Tabel 15. Hasil Analisis Korelasi antara Bahan Organik (BO) dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otioryhnc	Pterostich	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarifict	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichode	Myrmecoc	Pheidole	Bahan Organik
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,12723
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,14062
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,18596
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,089882
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,22355
Otioryhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,6766
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,11403
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,36566
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,30763
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,021166
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,0080384
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,81936
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,30763
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,10037
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,55294
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,47738
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	-0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,93604
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,81675
Bahan Organik	0,69259	0,6758	0,62348	0,74405	0,58403	-0,2191	0,7099	-0,45411	0,50434	0,87874	0,92587	-0,12102	0,50434	-0,72877	-0,30776	-0,36456	0,042667	0,12279	

IBRAHIM MAULANA MALIK IBRAHIM UNIVERSITY OF MALANG

Tabel 16. Hasil Analisis Korelasi antara Fosfor (P) dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarificto	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	Fosfor
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,013479
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,26011
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,09101
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,41704
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,47938
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,71801
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,48633
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	-0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,29896
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,034467
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,26282
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,018455
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	-0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,41195
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,034467
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	-0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,001496
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	-0,04234	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,24336
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	-0,07285	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,056746
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,51505
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	-0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,31665
Fosfor	0,90364	0,54816	0,74237	0,41194	0,36303	0,19029	0,35771	-0,51213	0,84432	0,54559	0,88693	0,41604	0,84432	-0,96825	-0,56433	-0,79862	0,33594	0,49632	

F MAULANA MALIK IBRAHIM SAEFUDIN UNIVERSITY OF MALANG



Tabel 17. Hasil Analisis Korelasi antara Kalium (K) dengan Keanekaragaman Serangga Tanah

	Parcoblatt	Entomobry	Vitronura	Phenolia	Cyrtepisto	Otiorhynch	Pterostichi	Salpingus	Neobisnius	Pangeus	Euborellia	Velarificto	Neoscapte	Bothropon	Odontopor	Dolichodei	Myrmecoc	Pheidole	Kalium
Parcoblatta		0,06923	0,29184	0,8029	0,9519	0,88346	0,83869	0,36023	0,001489	0,55585	0,093783	0,40978	0,001489	0,054635	0,33586	0,14185	0,82318	0,28714	0,83652
Entomobrya	0,77669		0,57372	0,70886	0,94888	0,55896	0,61233	0,47726	0,1353	0,46612	0,20188	0,9778	0,1353	0,49918	0,97375	0,7116	0,767	0,88289	0,53931
Vitronura	0,5186	0,29253		0,1578	0,064137	0,41157	0,12109	0,17465	0,32313	0,14679	0,025898	0,36689	0,32313	0,12516	0,97928	0,094266	0,052295	0,94883	0,344
Phenolia	0,13217	0,19663	0,65524		0,008954	0,95959	0,003803	0,26144	0,92069	0,0023	0,093253	0,73179	0,92069	0,45405	0,96228	0,89092	0,58136	0,40819	0,033775
Cyrtepistomus	0,032081	0,03409	0,7854	0,92171		0,79526	0,003341	0,37102	0,86548	0,024265	0,12738	0,90797	0,86548	0,48437	0,70895	0,62561	0,2271	0,41983	0,059434
Otiorhynchus	0,07785	-0,30333	0,41635	0,026948	0,13736		0,86172	0,1583	0,67787	0,7664	0,87216	0,01613	0,67787	0,71192	0,78377	0,47319	0,14036	0,80754	0,34864
Pterostichus	0,10796	0,26462	0,70054	0,94922	0,95242	-0,09245		0,40253	0,90933	0,004679	0,096333	0,63553	0,90933	0,55574	0,62041	0,8173	0,46381	0,3675	0,011886
Salpingus	-0,45868	-0,36466	-0,63598	0,5469	-0,44962	-0,65465	-0,42366		0,3965	0,37601	0,19358	0,22207	0,3965	0,45487	0,85787	0,64581	0,37942	0,49281	0,84717
Neobisnius	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857		0,84635	0,19358	0,22207	1,50E-20	0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,84717
Pangeus	0,30561	0,37326	0,6683	0,96058	0,86996	-0,15703	0,94362	-0,44546	0,1028		0,038027	0,6223	0,84635	0,30364	0,93653	0,73292	0,69898	0,65769	0,008506
Euborellia	0,73828	0,60642	0,86556	0,73906	0,69239	0,085436	0,73456	-0,61524	0,61524	0,83625		0,71693	0,19358	0,050422	0,66312	0,20184	0,42652	0,85746	0,15904
Velarifictorus	0,41779	-0,0148	0,45308	-0,18078	-0,06143	0,89443	-0,24807	-0,58554	0,58554	0,25749	0,19104		0,22207	0,44899	0,63222	0,18831	0,16883	0,71342	0,2491
Neoscapteriscus	0,96833	0,68238	0,49061	-0,05293	-0,08992	0,21822	-0,06052	-0,42857	1	0,1028	0,61524	0,58554		0,086031	0,37291	0,088308	0,67345	0,2362	0,84717
Bothroponera	-0,80254	-0,34792	-0,69524	0,38264	-0,3592	-0,19451	-0,3057	0,382	-0,74986	-0,50792	-0,81058	-0,3866	-0,74986		0,13799	0,042464	0,51486	0,20346	0,56296
Odontoponera	-0,47952	0,0175	-0,01382	0,02515	0,19656	-0,14517	0,25884	0,095038	-0,44804	0,042336	-0,22857	-0,25042	-0,44804	0,67904		0,47683	0,67411	0,09785	0,78292
Dolichoderus	-0,6743	-0,19473	-0,73757	0,072849	-0,25513	-0,36779	-0,12241	0,24078	-0,74641	-0,18	-0,60646	-0,62092	-0,74641	0,82666	0,36498		0,14937	0,21122	0,95693
Myrmecocystus	0,11843	-0,15661	0,80697	0,28697	0,58045	0,67612	0,37505	-0,44263	0,22131	0,20349	0,40436	0,64254	0,22131	0,33608	0,22085	-0,6652		0,79917	0,92088
Pheidole	0,52289	0,07823	-0,03413	0,41907	-0,4097	-0,12902	-0,45256	0,35276	0,57138	-0,23239	0,095317	0,19347	0,57138	-0,60475	-0,73238	-0,59665	-0,1347		0,6494
Kalium	-0,10942	-0,31783	-0,4725	0,92372	-0,79373	0,46852	-0,90961	0,10224	0,10224	-0,845	-0,6538	0,55874	0,10224	0,30039	-0,14575	0,02872	-0,0528	0,23824	







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

**JURUSAN BIOLOGI**

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp (0341) 558933, Fax. (0341) 558933

**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Nurien Farisa El Hamas  
NIM : 12620072  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Ganjil/ Genap TA 2018/2019  
Pembimbing : Dr. Dwi Suheriyanto, M.P  
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tuttur Kabupaten Pasuruan

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	10 Juli 2018	Konsultasi Judul	
2	16 Juli 2018	Konsultasi Bab I	
3	31 Juli 2018	Revisi Bab I dan Konsultasi Bab II, dan III	
4	14 Agustus 2018	Revisi Bab II, dan III	
5	26 September 2018	ACC BAB I, II, dan III	
6	04 April 2019	Konsultasi Data	
7	07 April 2019	Revisi Data	
8	13 Mei 2019	Konsultasi Bab IV	
9	20 Mei 2019	Revisi Bab IV dan Konsultasi Bab V	
5	22 Mei 2019	ACC keseluruhan	

Pembimbing Skripsi,

Dr. DWI SUHERIYANTO, M.P  
NIP. 19740525 200312 1 001



Malang, 22 Mei 2019

Ketua Jurusan,

ROMANUS, M, Si.,D. Sc

NIP. 197010201 200901 1 019





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

**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Nurien Farisa El Hamas  
NIM : 12620072  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Ganjil/ Genap TA 2018/2019  
Pembimbing : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
Judul Skripsi : Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Semi Organik dan Anorganik Desa Nongkojajar Kecamatan Tuter Kabupaten Pasuruan

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1	14 Januari 2019	Konsultasi Bab I, II, dan III	
2	07 April 2019	Revisi Bab I dan II	
3	28 April 2019	Konsultasi Bab IV	
4	13 Mei 2019	Revisi Bab IV	
5	22 Mei 2019	ACC Keseluruhan	

Pembimbing Skripsi,

M. MUKHLIS FAHRUDDIN, M.S.I  
NIPT. 2014202011409



Malang, 22 Mei 2019  
Karya Jurusan,

R. RIZKI M. Si., D. Sc  
19810201 200901 1 019