

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI KEBUN KOPI PTPN XII DESA  
BANGELAN, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**FATIMAH EL TSENIYA**  
**NIM. 11620069**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2016**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI KEBUN KOPI PTPN XII DESA  
BANGELAN, KECAMATAN WONOSARI, KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

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)

Oleh :  
**FATIMAH EL TSENIYA**  
**NIM. 11620069**

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI (UIN)  
MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
2016**

**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI PERKEBUNAN KOPI PTPN XII DESA  
BANGELAN KECAMATAN WONOSARI KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

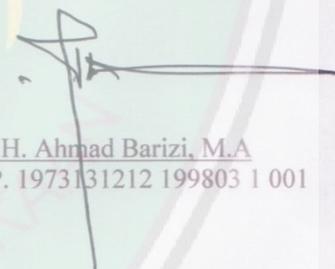
Oleh:  
**FATIMAH EL TSENIYA**  
NIM. 11620069

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal: 09 September 2016

Pembimbing I

  
Dwi Suheryanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001

Pembimbing II

  
Dr. H. Ahmad Barizi, M.A  
NIP. 1973131212 199803 1 001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Biologi



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

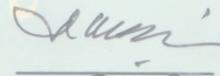
**KEPADATAN SERANGGA TANAH DI KEBUN KOPI PTPN XII DESA  
BANGELAN KECAMATAN WONOSARI KABUPATEN MALANG**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**FATIMAH EL TSENIYA**  
**NIM. 11620069**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan  
Dinyatakan Diterima sebagai Salah Satu Persyaratan  
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 22 September 2016

Penguji Utama : Dr. H. Eko Budi Minarno, M.Pd  
NIP. 19630114 199903 1 001



Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari, M.Si  
NIP. 20140201243



Sekretaris Penguji : Dwi Suheriyanto, M.P  
NIP. 19740325 200312 1 001



Anggota Penguji : Dr. H. Achmad Barizi, M.A  
NIP. 19731212 199803 1 001



Mengesahkan,  
Ketua Jurusan Biologi



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

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Fatimah El Tseniya

NIM : 11620069

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Kepadatan Serangga Tanah di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan  
Kecamatan Wonosari Kabupaten Malang

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

Malang, 5 Oktober 2016

Penulis,



*Fatimah El Tseniya*  
**Fatimah El Tseniya**

**NIM. 11620069**

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Allah Subhanahu Wata'ala;

Abahku KH. Zainuddin Maftuchin, Lc (Alm) dan Ibukku Nora Inayah;

Saudara-saudaraku Mb Belqis Nor, Mas Abdul Aziz, Dek Ali Assyakir, dan Dek

Salwa Azizah;

dan Kementrian Agama RI.

## MOTTO



**"I KNOW LIFE IS A MISTERY, I'M GONNA MAKE A HISTORY"**

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirrohim...*

Puji syukur ke hadirat Allah SWT yang telah menganugerahkan nikmat berupa akal, pikiran, dan budi pekerti yang membedakan manusia dari makhluk lainnya. Dan dengannya pula manusia ditempatkan di tempat yang paling mulia diantara makhluk lainnya.

Sholawat beriring salam semoga senantiasa tersampaikan kepada Nabi Agung Muhammad SAW. Dengan tuntunannya, umat manusia dapat terbebas dari belenggu kebodohan dan dapat hidup di bawah naungan agama Islam.

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا □ ا □ وَفَعُودًا □ ا □ وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا  
مَا خَلَقْتَهُ هَذَا بِطُلٍ □ ا □ سُبْحَانَكَ قِنَا عَذَابَ النَّارِ ١٩١

Adalah tugas kita sebagai orang mu'min yang berakal untuk selalu memperhatikan dan memikirkan serta merenungi dan mentadabburi setiap fenomena yang terhampar di langit maupun di bumi sebagaimana diisyaratkan oleh ayat diatas.

Alhamdulillah, setelah melalui proses yang cukup rumit, tugas akhir/skripsi dengan judul “*Kepadatan serangga tanah di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang*” ini akhirnya dapat terselesaikan. Secara umum skripsi ini berisi pemaparan tentang kepadatan serangga tanah di dua lahan berbeda yakni lahan yang tanpa herbisida dan tanpa herbisida, serta korelasi kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia dalam tanah.

Penyelesaian skripsi ini tidak luput dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang membantu, antara lain:

1. Abah KH. Zainuddin Maftuchin, Lc (Alm) dan Ibu Hj. Nora Inayah selaku orang tua yang telah membesarkan hingga pada tahap ini, memberikan doa dan dukungannya baik secara moril maupun materil. Terimakasih Abah, Ibu.
2. Kementrian Agama RI dan penyelenggara Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) yang telah memberikan kesempatan sangat berharga bagi penulis sehingga bisa sampai pada jenjang ini.
3. Prof. Dr. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. drh. Bayyinatul M., M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
5. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Pak Dwi Suheriyanto, M.P selaku Dosen Pembimbing yang senantiasa dengan penuh kesabaran memberikan motivasi, bimbingan, masukan, arahan dan petunjuk kepada penulis baik selama penelitian tugas akhir ini berlangsung maupun selama penyusunan tugas akhir. Terimakasih, Pak.
7. Dr. Ahmad Barizi, M.A selaku Dosen Pembimbing Agama yang telah sabar, memberikan bimbingan, arahan dan meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini terselesaikan dengan baik.

8. Bu Kholifah Holil, M.Si selaku dosen wali yang telah membimbing, memberikan penerangan jalan, mendidik dan menasihati penulis dari semester awal masuk kuliah hingga akhir kuliah ini. Terimakasih banyak, Bu.
9. Seluruh dosen Jurusan Biologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah mengajarkan, mendidik banyak hal dan memberikan pengetahuan yang luas kepada penulis.
10. Saudara-saudara Mb Kikis, Mas Aziz, Dek Ayik dan Dek Awa, yang telah membuat penulis semakin tumbuh rasa semangat.
11. Sahabat-sahabat seperjuangan *Ecology Researchers and Adventures Team* yang telah memberikan banyak kenangan indah dan perjuangan bahagia yang telah dilalui.
12. Teman-teman angkatan 2011 Jurusan Biologi yang telah banyak memberikan kenangan indah.
13. Teman-teman CSS MoRA UIN Maulana Malik Ibrahim Malang sebagai tempat bernaung, sahabat-sahabat SE (*Spectrum Eigen*) CSS MoRA angkatan 2011, sebagai sahabat yang paling mengerti dan selalu memberikan support serta kenangan indah yang dilalui.
14. Guru-guru dari MI An-Nashriyyah, MTs dan MA Wahid Hasyim Sleman Yogyakarta, asatidz dan asatidzah sekolah diniyah dan setoran ngaji, yang telah memberikan dan mencurahkan segalanya untuk mendidik penulis.
15. Semua pihak dan para sahabat yang tak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Tidak dipungkiri bahwa penulisan tugas akhir/skripsi ini masih jauh dari kata sempurna baik secara penyajian konten maupun pemilihan kata. Oleh karena

itu, setiap saran dan masukan konstruktif penulis terima dengan tangan terbuka agar skripsi ini dapat menjadi bacaan yang bermutu dan bermanfaat bagi semua pihak.

Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat memberikan kebermanfaatan berupa sumbangsih ilmu pengetahuan tentang kepadatan serangg tanah di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Akhir kata, terimakasih dan selamat membaca.

Malang, 5 Oktober 2016

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 PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	viii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>ABSTRAK</b> .....	xvii
<b>ABSTRACT</b> .....	xviii
<b>المخلص</b> .....	xix
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	8
1.3 Tujuan Penelitian .....	9
1.4 Manfaat Penelitian .....	9
1.5 Batasan Masalah .....	10
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Keislaman .....	11
2.1.1 Serangga Tanah dalam Al-Qur'an .....	11
2.1.2 Kesuburan Tanah dalam Al-Qur'an .....	14
2.1.3 Perintah untuk Menjaga Keseimbangan Lingkungan .....	16
2.2 Serangga Tanah .....	17
2.2.1 Morfologi Serangga Tanah .....	19
2.2.2 Klasifikasi Serangga Tanah .....	22
2.3 Peran Serangga Tanah .....	28
2.4 Lingkungan Tanah .....	31
2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	35
2.6 Konsep Kepadatan .....	37
2.6.1 Kepadatan Jenis .....	37
2.6.2 Kepadatan Relatif .....	37
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Jenis Penelitian .....	39
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	39
3.3 Alat dan Bahan .....	39
3.4 Objek Penelitian .....	39

3.5	Prosedur Penelitian .....	40
3.5.1	Observasi .....	40
3.5.2	Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel.....	40
3.5.3	Teknik Pengambilan Sampel .....	42
3.5.4	Identifikasi .....	43
3.5.5	Analisis Tanah .....	44
3.5.5.1	Sifat Fisik Tanah .....	44
3.5.5.2	Sifat Kimia Tanah .....	44
3.6	Analisis Data .....	45
3.6.1	Menghitung Kepadatan Jenis .....	45
3.6.2	Menghitung Kepadatan Relatif.....	45
3.6.3	Uji Korelasi Kepadatan Serangga Tanah dengan Faktor Fisika dan Kimia Tanah.....	45
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>		
4.1	Hasil Penelitian.....	46
4.1.1	Identifikasi Serangga Tanah.....	46
4.2	Peranan Serangga Tanah yang Ditemukan.....	79
4.3	Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah .....	86
4.4	Faktor Fisika dan Kimia Tanah .....	91
4.4.1	Faktor Fisika Tanah.....	91
4.4.1.1	Suhu Tanah .....	91
4.4.1.2	Kelembaban Tanah.....	93
4.4.1.3	Kadar Air Tanah.....	93
4.4.2	Faktor Kimia Tanah .....	95
4.4.2.1	Kandungan pH Tanah .....	95
4.4.2.2	Kandungan C-Organik Tanah .....	96
4.4.2.3	N total (Nitrogen).....	97
4.4.2.4	C/N Nisbah.....	98
4.4.2.5	Bahan Organik dalam Tanah.....	99
4.4.2.6	P (Fosfor) .....	100
4.4.2.7	K (Kalium) .....	101
4.5	Korelasi Faktor Fisika dan Kimia Tanah dengan Kepadatan Serangga Tanah .....	102
4.6	Serangga Tanah dan Lingkungan Tanah dalam Perspektif Islam.....	110
<b>BAB V PENUTUP</b>		
5.1	Kesimpulan.....	114
5.2	Saran .....	116
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		118
<b>LAMPIRAN.....</b>		121

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Model Tabel Cacah Individu.....	43
Tabel 3.2 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi.....	46
Tabel 4.1 Peranan dan Jumlah Serangga Tanah di Lahan TKBM dan Lahan TKM .....	80
Tabel 4.2 Persentase Peranan Serangga Tanah di Lahan TKBM dan Lahan TKM .....	83
Tabel 4.3 Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah.....	88
Tabel 4.4 Faktor Fisika Tanah di Lahan TKBM dan Lahan TKM.....	92
Tabel 4.5 Faktor Kimia Tanah di Lahan TKBM dan Lahan TKM.....	95
Tabel 4.6 Koefisien Korelasi (r) antara Faktor Fisika-Kimia Tanah dengan Kepadatan Serangga Tanah.....	103

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Serangga Tanah Secara Umum.....	20
Gambar 2.2 Lokasi Perkebunan Kopi .....	37
Gambar 3.1 Peta Lokasi Pengambilan Sampel .....	41
Gambar 3.2 Garis Peletakan <i>Soil Sampler</i> pada Tiap Stasiun .....	42
Gambar 3.3 <i>Soil Sampler</i> .....	42
Gambar 4.1 Spesimen 1 Ordo Collembola. Famili Isotomidae .....	47
Gambar 4.2 Spesimen 2 Ordo Collembola, Famili Entomobryidae .....	48
Gambar 4.3 Spesimen 3 Ordo Orthoptera, Famili Acrididae.....	49
Gambar 4.4 Spesimen 4 Ordo Orthoptera, Famili Gryllidae 1 .....	51
Gambar 4.5 Spesimen 5 Ordo Orthoptera, Famili Gryllidae 2 .....	52
Gambar 4.6 Spesimen 6 Ordo Blattaria, Famili Blattidae 1 .....	53
Gambar 4.7 Spesimen 7 Ordo Blattaria, Famili Blattidae 2 .....	55
Gambar 4.8 Spesimen 8 Ordo Blattaria, Famili Blattelidae.....	56
Gambar 4.9 Spesimen 9 Ordo Isoptera, Famili Rhinotermitidae.....	57
Gambar 4.10 Spesimen 10 Ordo Dermaptera, Famili Forficulidae .....	58
Gambar 4.11 Spesimen 11 Ordo Hemiptera, Famili Nabidae .....	60
Gambar 4.12 Spesimen 12 Ordo Hemiptera, Famili Reduviidae.....	61
Gambar 4.13 Spesimen 13 Ordo Hemiptera, Famili Lygaeidae .....	62
Gambar 4.14 Spesimen 14 Ordo Hemiptera, Famili Aradidae .....	63
Gambar 4.15 Spesimen 15 Ordo Hemiptera, Famili Cydnidae .....	65
Gambar 4.16 Spesimen 16 Ordo Coleoptera, Famili Carabidae.....	66
Gambar 4.17 Spesimen 17 Ordo Coleoptera, Famili Scarabidae.....	67
Gambar 4.18 Spesimen 18 Ordo Coleoptera, Famili Cicindelidae.....	68
Gambar 4.19 Spesimen 19 Ordo Coleoptera, Famili Staphylinidae 1 .....	69
Gambar 4.20 Spesimen 20 Ordo Coleoptera, Famili Staphylinidae 2 .....	70
Gambar 4.21 Spesimen 21 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 1.....	71
Gambar 4.22 Spesimen 22 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 2.....	72
Gambar 4.23 Spesimen 23 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 3.....	73
Gambar 4.24 Spesimen 24 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 4.....	75
Gambar 4.25 Spesimen 25 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 5.....	76
Gambar 4.26 Spesimen 26 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 6.....	77
Gambar 4.27 Spesimen 27 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 7.....	78

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Pengambilan Sampel Serangga Tanah .....	121
Lampiran 2. Hasil Perhitungan K dan KR .....	125
Lampiran 3. Faktor Fisika Kimia Tanah .....	127
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian .....	128
Lampiran 5. Hasil Analisis Tanah.....	129
Lampiran 6. Hasil Uji Korelasi Serangga Tanah dengan Faktor Fisika Kimia Tanah .....	130



## ABSTRAK

Tseniya, Fatimah El. 2016. **Kepadatan Serangga Tanah di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang**. Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I : Dwi Suheriyanto, M.P; Pembimbing II : Dr. H. Achmad Barizi, M.A

Kata Kunci: Serangga tanah, kepadatan, kebun kopi, herbisida, faktor fisika dan kimia tanah.

Serangga tanah merupakan komponen penting dalam tanah. Serangga tanah memiliki peran penting dalam keseimbangan ekosistem. Keberadaan serangga tanah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan tanah. Keseimbangan ekosistem dapat berubah karena aktivitas manusia, misal pemberian herbisida. Perubahan tersebut diduga dapat berpengaruh pada faktor fisika dan kimia dalam tanah dan kepadatan serangga tanahnya. Penelitian ini dilakukan di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang ini diambil pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) yang tanpa diberi herbisida dan lahan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) yang diberi herbisida. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kepadatan serangga tanah dan hubungannya dengan faktor fisika dan kimia tanah pada lahan TKBM maupun lahan TKM.

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari-Maret 2016. Pengambilan sampel di lahan TKBM dan lahan TKM Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Sedangkan identifikasi dilakukan di laboratorium Optik Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi UIN Malang. Metode pengambilan sampel menggunakan metode *hand sorting* dengan *soil sampler* di tiap plot (ada 10 plot) pada garis transek sepanjang 50 meter (3 transek tiap lahan/stasiun). Analisis data menggunakan rumus kepadatan jenis dan kepadatan relatif serta uji korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika dan kimia tanah menggunakan koefisien korelasi Pearson dengan PAST ver. 3.12.

Kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah pada lahan TKBM memiliki 17 famili dari seluruh famili (27 famili) lebih tinggi dibandingkan pada lahan TKM. Kepadatan jenis serangga tanah tertinggi pada lahan TKBM kebun kopi PTPN XII yakni serangga tanah ordo Isoptera, famili Rhinotermitidae sebanyak 13493,33 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 21,17%. Sedangkan pada lahan TKM, kepadatan jenis tertinggi yakni ordo Hymenoptera, famili Formicidae 5, sebanyak 59946,67 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan jenis 62,79 %. Hasil analisis uji korelasi, terdapat korelasi negatif maupun positif pada setiap kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika maupun kimianya. Salah satu contoh ordo Hymenoptera famili Formicidae 5 memiliki nilai koefisien korelasi (r) yang kebanyakan lebih tinggi daripada famili-famili lainnya, baik negatif maupun positif. Korelasi dengan C-organik -0,453 (sedang), dengan N-total -0,451 (sedang), dengan C/N nisbah -0,136 (sangat rendah), dengan Bahan organik -0,452 (sedang), dengan P (Fosfor) -0,382 (rendah), dengan K (Kalium) 0,573 (sedang), dengan pH 0,369 (rendah), dengan suhu 0,566 (sedang), dengan kelembaban -0,566 (sedang), dan dengan kadar air tanah -0,095 (sangat rendah).

## ABSTRACT

Tseniya, Fatimah El. 2016. **The Density of Soil Insect of the Coffee Plantation of PTPN XII in Bangelan, Wonosari, Malang.** Thesis, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, the State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor I: Dwi Suheriyanto, M.P; Supervisor II: Dr. H. Achmad Barizi, M.A

**Keywords:** Soil Insects, the density, the coffee plantation, herbicides, physic and chemistry factors.

---

Soil Insect is an important component in the soil. Soil insect have an important role in the ecosystem. Soil insect strongly influenced by environmental factors of the soil. The balance of the ecosystem may change due to human activities, such as, herbicides. The changes could be expected to affect the physic and chemistry factors in the soil and the density of soil insects. This research was conducted at the Coffee Plantation of PTPN XII of Bangelan, Wonosari, Malang that was taken on Immature land Coffee Plant (TKBM) without given herbicide and land Coffee Plant that was Produced (TKM) by herbicides. This study aimed to determine the density of soil insects and the relationship with physic and chemistry factors on land of TKBM and TKM.

This research was conducted in February-March 2016. Sampling was in TKBM and TKM lands of Coffee Plantation of PTPN XII of Bangelan, Wonosari, Malang. The identification was conducted in the laboratory Optics Department of Biology, Faculty of Science and Technology of UIN Malang. The sampling method used hand sorting method with a soil sampler in each plot (there was 10 plots) on the 50-meter transect line (3 transects per area / station). Analysis of the data used type formulas density and relative density and correlation test between the density of soil insects with soil physic and chemistry factors used Pearson's correlation coefficient with PAST ver. 3.12.

Density (K) and relative density (KR) of soil insect on TKBM land had 17 families of all families (27 families) that were higher than on the TKM land. The highest density of soil insect on TKBM land of coffee plantation of PTPN XII was soil insect of ordo Isoptera, Rhinotermitidae family as much as 13493,33 individuals/m<sup>3</sup> with a relative density was 21,17%. On land TKM, the highest density is ordo Hymenoptera, family of Formicidae 5, a total of 59946,67 individuals/m<sup>3</sup> at a type density was 62,79%. The results of the analysis of correlation test, there were negative and positive correlation at each density of soil insects with physic and chemistry factors. An example, ordo Hymenoptera, Formicidae family 5 had a correlation coefficient (r) that was mostly higher than the other families, whether negative or positive. Correlation with the C-organic -0.453 (medium), with N-total -0.451 (medium), with a C / N ratio of -0.136 (very low), with organic materials was -0.452 (medium), with P (Phosphorus) was -0.382 ( low), with K (Potassium) was 0.573 (medium), with a pH was 0.369 (low), with a temperature was 0.566 (medium), with humidity was -0.566 (medium), and with Water level was -0.095 (very low).

## الملخص

ثانيا، فاطمة إل. ٢٠١٦. كثافة الحشرات التربة في زراعة البن **PTPN XII** في القرية بانغيلان وونوسارى مالانج. بحث جامعي، قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف الأول: دوي سوهيرينتو، الماجستير المشرف الثاني: الدكتور أحمد باريزي، الحج الماجستير

كلمات الرئيسية: الحشرات التربة، وكثافة، وزراعة البن ومبيدات الأعشاب وعوامل الفيزيائية و الكيمياء التربة

الحشرات التربة عنصر هام في التربة. حشرات التربة دور هام في توازن النظام البيئي. والحاضر أثرت حشرات التربة بقوة العوامل البيئية التربة. قد يتغير توازن النظام البيئي بسبب الأنشطة البشرية، مثل توفير مبيدات الأعشاب يمكن أن يكون من المتوقع أن يؤثر على العوامل الفيزيائية والكيميائية في التربة وكثافة الحشرات التربة مثل هذه التغييرات. وقد أجريت هذه الدراسة في زراعة البن **PTPN XII** في قرية بانغيلان، وونوسارى، مالانج التي تتخذ في مصنع القهوة غير ناضجة (**TKBM**) دون مبيدات الأعشاب، ومصنع القهوة التي تنتج (**TKM**) التي تعطي مبيدات الأعشاب. واما الهدف من هذه الدراسة لتحديد كثافة الحشرات التربة وعلاقتها العوامل المادية والكيميائية التربة على الأراضي **TKM** و **TKBM**

وقد أجريت هذه الدراسة في فبراير ومارس ٢٠١٦. أخذ العينات في الأراضي **TKBM** و **TKM** زراعة البن **PTPN XII** في القرية بانغيلان وونوسارى مالانج. في حين تحديد أجريت في مختبر البصريات في القسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا في الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. من ناحية طريقة أخذ العينات باستخدام طريقة *hand sorting* مع عينات *soil sampler* في كل قطعة او المحطة (هناك ١٠ قطع) على خط القطع ٥٠ متر (٣ مقاطعات عرضيات في منطقة / المحطة) تحليل البيانات باستخدام صيغة كثافة النوعية والنسبية واختبار العلاقة بين كثافة الحشرات التربة مع العوامل الفيزيائية والكيميائية التربة و باستخدام معامل ارتباط بيرسون مع **PAST** ل 3.12

الكثافة النوعية والكثافة النسبية للحشرات التربة على الأرض TKBM له ١٧ عائلات من مجموع العائلة (٢٧ عائلات) اعلى من TKM. أعلى كثافة من حشرات التربة TKBM مزرعة البن PTPN XII وهي حشرات التربة أوردو إسوفتوا ، العائلة هيمنوترا بقدر ١٣٤٩٣.٣٣ الأفراد فر م<sup>٣</sup> مع ذات الكثافة النسبية يعني ٢١.١٧٪. بينما الأرض TKM ، اعلى كثافة النوعية شكل يعني أوردو هيمنوتيرا، العائلة فورميجيداي ٥، يعني ٥٩٩٤٦.٦٧ الأفراد / م<sup>٣</sup> مع ذات كثافة النوعية يعني ٦٢.٧٩٪. نتائج تحليل اختبار الارتباط، هناك علاقة سلبية وإيجابية في كل كثافة الحشرات التربة مع عوامل الفيزيائية والكيميائية. وكان أحد الأمثلة أوردو هيمنوتيرا العائلة فورميجيداي ٥ له معامل الارتباط (ر) أعلى من غير العائلة، سواء سلبيا أو إيجابيا. العلاقة مع ج العضوي -0,453 (متوسط)، مع القيمة الإجمالية يعني -0,451 (متوسط)، مع ج / ن نسبة يعني -0.136 (منخفض جدا)، مع المواد العضوية يعني -٠.٤٥٢ (متوسط)، مع ف الفوسفور -0.382 يعني (منخفض)، مع ك (الكاليوم) ٠,٥٧٣ (متوسط)، مع الرقم الهيدروجيني يعني ٠.٣٦٩ (منخفض)، مع درجة حرارة يعني ٠,٥٦٦ (متوسط)، مع الرطوبة يعني -0,566 (متوسط)، ومع المحتوى المائي التربة يعني -0,095 (منخفض جدا)

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sumberdaya hayati di Indonesia sangat melimpah yang merupakan asosiasi antara faktor biotik dan abiotik. Salah satu bentuk faktor biotik adalah tanah. Tanah di Indonesia kaya akan mineral dan merupakan tanah subur. Kondisi ini mempengaruhi tumbuhnya beragam jenis tumbuhan yang diikuti dengan beragam jenis hewan yang hidup berasosiasi dengan tumbuhan (Haneda, 2012).

Tanah adalah suatu bentangan alam yang tersusun dari bahan-bahan mineral yang merupakan hasil pelapukan batu-batuan dan bahan organik yang terdiri dari organisme tanah dan hasil pelapukan sisa tumbuhan dan hewan lainnya. Jelaslah bahwa hewan tanah merupakan bagian dari ekosistem tanah. Dengan demikian kehidupan hewan tanah sangat ditentukan oleh faktor fisika-kimia tanah selalu diukur (Suin, 2012).

Al-Qur'an yang menjelaskan tentang tanah terdapat dalam QS. Al-a'raf (7) ayat ke-58. Allah berfirman:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ 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 di atas menunjukkan adanya perbedaan antara tanah yang baik dan tanah yang tidak baik, dimana tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya dapat tumbuh subur atas izin dan kehendak Allah yang ditetapkan melalui sunnatullah (hukum-hukum alam) dengan mengoptimalkan peran dari faktor alam (biotik maupun abiotik). Sedangkan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur akibat keserakahan manusia dalam pengolahan tanah, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana. Dalam hal ini, serangga tanah memiliki peranan di dalam tanah, maka kestabilan ekosistem akan tetap terjaga sehingga tanah yang ada di ekosistem tersebut juga akan tetap subur. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda kebesaran dan kekuasaan Kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Shihab, 2003).

Tanah yang buruk atau tidak subur seperti yang terdapat dalam QS. Al-A'raf (7): 58, dalam ilmu ekologi merupakan tanah dengan ekosistem yang tidak seimbang. Ekosistem yang tidak seimbang tersebut salah satunya dapat diduga oleh tidak terpenuhinya faktor fisika maupun kimia yang berkontribusi sebagai komponen abiotik. Selain itu serangga tanah merupakan salah satu yang berperan dalam ekosistem tanah. Dalam QS. Al-Mulk (67) ayat 3-4 menjelaskan mengenai keseimbangan lingkungan yang perlu diperhatikan manusia. Allah berfirman:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَوتٍ فارجع البصر هل ترى  
من فطور. (٣)

ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ (٤)

Artinya : “3. Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?. 4. Kemudian pandanglah sekali lagi niscaya penglihatanmu akan kembali kepadamu dengan tidak menemukan sesuatu cacat dan penglihatanmu itupun dalam keadaan payah.” (QS. Al-Mulk (67): 3-4)

Kalimat dalam ayat diatas, yakni مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفَاوُتٍ, yang artinya, kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Kalimat tersebut berarti kalian tidak akan menemukan ketidak-seimbangan maupun kontradiksi pada ciptaan Allah. Semua itu Dia ciptakan dengan sempurna hanya untuk makhluk-Nya sebagai manifestasi dari kehendak-Nya untuk melimpahkan rahmat kepada seluruh makhluk, ini yang merujuk pada ar-Rahman (Qurthubi, 2009).

Disamping itu di ayat-nya ditulis فِي bukan فِيهَا yang berarti untuk memperingatkan sebab keselamatannya dari kekacauan dan keretakan. Karena ar-Rahman telah menciptakan semua itu dengan takdir serta keluasan rahmat-Nya. فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ, yang artinya, maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?. Disini Allah menciptakan segala sesuatu tidak lepas dari hukum-hukum serta peraturan-peraturan sehingga semuanya menjadi begitu rapi. Contoh oleh Quraish Shihab, bagaimana payahnya penduduk sebuah planet jika tidak ada keseimbangan antar planet sehingga terjadi tabrakan antar planet. Diciptakannya berbagai makhluk dengan timbal balik satu dengan yang lain seperti manusia, binatang, tumbuhan dalam proses fotosintesis. Diciptakannya suara serta sidik jari milyaran manusia yang satupun tidak ada

yang sama. Jadi bagaimana kita makhluk yang berpikir tetap tidak mengakui kesempurnaan ciptaan Tuhan, jika sudah terlalu banyak bukti kebesaran-Nya dengan semua ciptaan-Nya yang begitu teratur (Shihab, 2003).

Keseimbangan alam dalam ayat tersebut jika dikhususkan lagi dalam suatu lingkungan tanah, yakni terdapat hubungan timbal balik yang lebih kecil lagi namun berdampak besar bagi seluruh tatanan ekosistem tidak hanya pada tanah. Menurut Haneda (2012), tanah sebagai komponen abiotik dalam suatu ekosistem merupakan sumberdaya alam yang sangat mempengaruhi kehidupan. Salah satu sumberdaya alam yang sangat berperan yakni serangga tanah. Kehadirannya dibutuhkan untuk memperoleh energi. Serangga tanah mampu merombak dan menguraikan bahan organik. Hal tersebut membuktikan bahwa serangga tanah memiliki peranan besar dalam menentukan kesuburan tanah.

Peranan serangga tanah dalam pemeliharaan kualitas lingkungan di lahan pertanian sangat penting. Pengelolaan tanah/lahan yang tidak memenuhi kaidah-kaidah yang benar akan menyebabkan penurunan kelimpahan dan keragaman serangga tanah dan dalam jangka panjang akan mengakibatkan terganggunya siklus hara alami dalam agroekosistem, menurunnya kualitas dan produktivitas lahan, dan pada gilirannya akan mengancam keberlangsungan usaha tani di lahan tersebut. Pengetahuan ini dapat dipakai untuk menciptakan atau memperbaiki penerapan teknologi pengelolaan lahan pertanian yang lebih ramah lingkungan, mempunyai produktivitas tinggi, dan mengarah pada sistem pertanian berkelanjutan (Anwar, 2013).

Kondisi tanah yang baik adalah tanah yang subur dan selalu dipelihara. Dalam suatu manajemen lingkungan perkebunan/agroforestri, pengelolaan tanah adalah yang terpenting. Beberapa yang berperan dalam ekosistem tanah adalah serangga tanah dan komponen abiotik dalam tanah (faktor fisika-kimia tanah). Menurut Syafiuna (2007), hilangnya serangga tanah akan sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Manfaat serangga tanah, khususnya serangga-serangga seperti pendekomposisi bahan organik, berperan dalam siklus nitrogen termasuk mineralisasi, denitrifikasi dan fiksasi nitrogen serta pengambilan nutrisi. Jika serangga-serangga tanah ini terganggu sehingga berkurang atau hilang maka manfaat-manfaatnya pun akan hilang dan akan berdampak terhadap ekosistem itu sendiri.

Faktor lingkungan habitat (khususnya tanah) sangat mempengaruhi keberadaan dan kepadatan serangga tanah. Kondisi faktor lingkungan yang mendukung regulasi kehidupan seperti asupan makanan, perkembangbiakan, dan segala macam faktor lingkungan yang mempengaruhi fisiologi serangga tanah tersebut menjadi suatu parameter untuk menentukan kepadatan serangga tanah. Suin (2012), menyatakan bahwa keberadaan dan kepadatan populasi serangga tanah di suatu daerah sangat tergantung dari faktor lingkungan.

Keberadaan serangga tanah sangat bergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk kelangsungan hidupnya. Dengan tersedianya energi dan hara bagi serangga tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas serangga tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah (Arief, 2001).

Kebun kopi di PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang tersebut merupakan perkebunan kopi yang berada di lereng Gunung Kawi, daerah topografinya naik turun, dengan mengaplikasikan sistem agroforestri, di kebun kopi tersebut ditanam kanopi yang agak rapat, kebanyakan berupa pohon Lamtoro (*Lauceina glauca*). Kebun kopi ini memiliki banyak tipe pengolahan lahan, dalam penelitian ini diambil pada lahan Tanaman kopi yang belum menghasilkan (TBM) yang diberi pupuk organik dan tanpa dipapar herbisida, dan lahan Tanaman kopi yang menghasilkan (TM) yang diberi pupuk organik dan diberi herbisida. Herbisida yang digunakan yakni herbisida yang memiliki senyawa aktif glifosat (PTPN XII Bangelan, 2016).

Kopi merupakan salah satu komoditi perkebunan yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dan berperan penting sebagai sumber devisa negara. Tanaman kopi mulai dapat menghasilkan buah kopi setelah umur 4-5 tahun. Perkebunan kopi PTPN XII Bangelan Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang, merupakan salah satu daerah penghasil kopi di Provinsi Jawa Timur. Prastowo, dkk., (2010), menyatakan bahwa kopi merupakan salah satu komoditas ekspor penting dari Indonesia. Data menunjukkan bahwa Indonesia mampu mengekspor kopi ke berbagai negara senilai US\$ 588.329.553,00.

Perkembangan aktivitas manusia dalam memenuhi kebutuhan, dan meningkatkan kesejahteraan hidupnya seringkali menciptakan lingkungan baru termasuk dalam merubah tatanan suatu ekosistem. Contohnya dalam pemberian herbisida, pestisida dan lain-lain untuk mencapai suatu produk sehingga cepat atau lambat merubah tatanan ekosistem yang telah terbentuk secara alami, baik dalam

tanah ataupun di udara dan sekitarnya. Penelitian oleh Aidi, dkk., (2013) dengan membandingkan komposisi rayap tanah antara kebun gambir milik masyarakat di Kanagarian Siguntur Muda Kecamatan Koto XI Tarusa Kabupaten Pesisir Selatan dengan lahan hutan yang ada di sekitar kebun gambir. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa kepadatan rayap tanah lebih tinggi pada hutan dikarenakan pada lahan kebun gambir milik petani menggunakan herbisida untuk membasmi gulma, sedangkan pada hutan tidak dipapar herbisida. Suhardjono (2000), juga menjelaskan bahwa tanah yang tercemar oleh herbisida jumlah Collembola yang ada jauh lebih sedikit dibandingkan pada lahan yang tidak tercemar.

Herbisida yang digunakan dalam pengolahan lahan TKM kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan yakni herbisida yang memiliki senyawa aktif glifosat (N-isopropilamin glifosat). Menurut Cox (2004), glifosat tergolong pestisida yang resisten di alam, dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat terdegradasi, yaitu dengan waktu paruh mencapai 100 hari.

Kontaminasi pada tanah disebabkan campur tangan manusia dengan membuat bahan kimia lainnya ke dalam lingkungan alami tanah. Tipe kontaminasi berupa aplikasi pestisida atau herbisida, pembuangan minyak dan bahan bakar, dan lain-lain. Efek ekologis ketika terjadi kontaminasi pada tanah yaitu berdampak pada keseimbangan lingkungan, yakni berpengaruh pada rantai makanan primer. Seperti tumbuhan berperan sebagai produsen, jika dipapar herbisida akan menghilangkan tumbuhan pada jangka pendek, namun akan mengakibatkan serangga herbivora kelaparan dan kemudian mati, jika mati,

serangga predator akan mengalami jumlah serangga predator yang banyak dan juga ada yang kelaparan kemudian mati (Bhattacharya, 2010).

Berdasarkan latar belakang di atas, maka sangat perlu dilakukan penelitian mengenai **Kepadatan Serangga Tanah di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.**

### **1.2 Rumusan Masalah**

Perumusan masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan antara lain:

1. Apa saja serangga tanah yang ditemukan pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang?
2. Bagaimana kepadatan serangga tanah pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang?
3. Bagaimana keadaan faktor fisika-kimia tanah pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang?
4. Bagaimana hubungan kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui berbagai jenis serangga tanah yang ditemukan pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.
2. Untuk mengetahui kepadatan serangga tanah pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.
3. Untuk mengetahui keadaan faktor fisik-kimia tanah pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.
4. Untuk mengetahui hubungan kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Dapat dijadikan acuan pengambilan keputusan pengelolaan ekosistem di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang dengan indikator kepadatan serangga tanah.

2. Dapat dijadikan acuan dengan mengetahui jenis-jenis populasi serangga tanah yang merugikan dan yang menguntungkan dalam suatu komunitas yang selanjutnya sebagai keputusan mana yang baik sebagai agen pengendalian hayati di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan-batasan dalam penelitian ini adalah:

1. Identifikasi serangga tanah hanya sampai pada tingkat famili.
2. Penelitian ini terbatas pada serangga tanah yang tertangkap dengan metode *hand-sorting* menggunakan *soil sampler* di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.
3. Pengambilan sampel dilakukan pada 2 stasiun yaitu pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan lahan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM), dengan setiap stasiun ada 3 garis transek dan setiap transeknya terdapat 10 titik plot.
4. Penelitian dilakukan pada bulan Februari-Maret 2016.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Kajian Keislaman**

##### **2.1.1 Serangga Tanah dalam Al-Qur'an**

Allah menciptakan segala sesuatu baik makhluk hidup maupun makhluk mati, besar maupun kecil, nampak dan tidak nampak, dan sebagainya, semua keberadaannya memiliki maksud sendiri. Salah satu ciptaan-Nya adalah serangga tanah, meski ukuran kecil namun juga disebut dalam firman-Nya (Al-Qur'an) dengan maksud dan tujuan tertentu bagi yang mau berpikir. Berikut adalah ayat-ayat yang menjelaskan tentang serangga tanah:

##### **1. Semut**

Semut tidak hidup sendiri, mereka hidup dalam koloni-koloni yang jumlahnya mencapai ratusan ribu. Pembagian pekerjaannya jelas dan pasti. Pekerjaan semut betina tidak mungkin dilaksanakan oleh semut jantan dan pekerjaan semut pekerja tidak mungkin dilakukan oleh semut yang lain. Semut tidak pernah membangkang dan tidak tamak. Semut membangun sarang di dalam tanah, pada kedalaman tertentu untuk menjauhkan bahaya yang mungkin terjadi. Sarang yang semula kecil akan menjadi beberapa koloni dan berubah menjadi lembah semut. Lembah itu berada di atas atau di bawah tanah. Hidup semut adalah di tanah, sehingga semut sering mengalami kematian akibat terinjak oleh kaki manusia, karena ketika berjalan manusia jarang memperhatikan tanah (Bahjat, 2001). Allah berfirman Q.S. An-naml (27) ayat ke 18:

حَتَّىٰ إِذَا أَتَوْا عَلَىٰ وَادٍ اللَّيْلِ قَالَتُمْ نَمْلَةٌ □ يَا أَيُّهَا النَّاسُ ادْخُلُوا مَسْكِنَاتِكُمْ لَا يَحْطِمَنَّكُمْ سُلَيْمٌ  
وَجُنُودُهُ وَهُمْ لَا يَشْعُرُونَ ﴿١٨﴾

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

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

Semut juga melakukan interaksi dengan semut lainnya karena hidup bermasyarakat dan berkelompok. Menurut Odum (1996), di dalam suatu komunitas ataupun ekosistem terdapat faktor pembatas berupa keterbatasan sumberdaya, baik berupa makanan, maupun tempat hidup. Di dalam komunitas maupun ekosistem terjadi interaksi antar anggota penyusun populasi. Interaksi antar spesies ini meliputi kompetisi dan pemangsaan.

## 2. Rayap

Serangga tanah yang disebutkan dalam Al-Qur’an selain semut yakni rayap. Rayap memiliki habitat di tanah, Bahjat (2001), menjelaskan bahwa koloni rayap membuat sarang di dalam tanah yang luas, sehingga dapat menampung 600.000 rayap. Meskipun rayap hidup di dalam tanah, tetapi mampu melakukan

pengaturan udara secara baik, yaitu dengan membangun terowongan-terowongan di bawah tanah. Allah swt. berfirman dalam surat Saba' (34) ayat 14:

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

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

Sulaiman as wafat dalam keadaan bersandar pada tongkatnya dan tidak diketahui kematiannya sampai dia jatuh karena tongkatnya patah akibat dimakan oleh rayap. Ketika itu, baru kematian Sulaiman diketahui. Rayaplah yang menunjukkan kematiannya, artinya yang menjadi sebab terbongkarnya perkara kematiannya. Karena sebelumnya, Sulaiman as memohon kepada Allah swt agar mereka mengetahui kematiannya hingga berlalu satu tahun (Al-Qurtubi, 2009).

Al-Jazairi (2009) menjelaskan bahwa dalam firman Allah Ta'ala pada ayat 14 yakni kematian Sulaiman. Tidak ada yang memberi petunjuk kepada mereka atas kematiannya kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka setelah rayap memakan tongkatnya, dia pun jatuh tersungkur ke tanah. Hal ini terjadi karena Sulaiman memohon kepada Tuhannya untuk menyembunyikan kabar kematiannya dari jin, agar manusia mengetahui bahwasanya jin tidak mengetahui hal-hal yang ghaib sebagaimana yang mereka akui.

Semua rayap makan kayu dan bahan yang mengandung selulosa. Untuk mencapai kayu, rayap keluar dari sarangnya melalui terowongan-terowongan yang dibuatnya. Kemudian mereka bersarang dalam kayu, makan kayu dan jika perlu menghabiskannya, sehingga hanya lapisan luar kayu yang tersisa. Rayap mampu

mencerna dan menyerap selulosa dari kayu, karena adanya simbiosis dengan berbagai protozoa (*flagellata*) pada usus bagian belakang (Suheriyanto, 2008).

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

Tanah merupakan habitat utama para serangga tanah. Kondisi fisika-kimia atau faktor lingkungan yang mendukung sudah mencukupi kebutuhannya, maka kehidupan serangga tanah akan tetap terjaga. Jika demikian, serangga tanah melakukan *feedback* (umpan balik) baik positif maupun negatif karena memiliki peran terhadap kesuburan tanah. Tidak hanya serangga tanah, namun fauna tanah lainnya yang berperan untuk kesuburan tanah. Kesuburan tanah merupakan perwujudan aliran energi positif untuk keseimbangan ekosistem. Allah berfirman dalam Q.S. Al-A'raf (7) ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا ۚ كَذَٰلِكَ نُصَرِّفُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ  
يَشْكُرُونَ

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'raaf (7): 58).

Seperti dijelaskan juga dalam tafsir Al Aisar, surat Al-A'raf ayat 58 memuat sebuah pemisalan yang diberikan Allah bagi hamba yang mukmin dan yang kafir, setelah Allah sebelumnya menjelaskan kekuasaannya yaitu menghidupkan kembali orang yang telah mati. ”Dan tanah yang baik, tanaman tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah...” yaitu setelah Allah menurunkan air padannya. Ini adalah perumpamaan bagi orang mukmin yang hatinya hidup lagi baik, apabila mendengar ayat yang diturunkan, imanya bertambah dan amal shalihnya bertambah baik ”Dan tanah yang tidak subur...” yaitu tanah yang buruk

dan berkrikil. Ketika hujan turun tanaman-tanamannya hanya tumbuh tidak terawat, merana, tidak subur, susah, dan tidak bagus. Ini adalah perumpamaan orang-orang kafir ketika mendengar ayat-ayat Al-Qur'an, mereka tidak mau menerimanya dan tidak memberikan manfaat bagi sikap dan tindakannya, ia tidak berbuat baik dan tidak juga meninggalkan yang buruk (Al-Jazairi, 2009).

Kondisi tanah yang baik adalah tanah yang subur dan selalu dipelihara. Dalam suatu manajemen lingkungan, pengelolaan tanah adalah yang terpenting. Salah satu yang berperan adalah serangga tanah dan komponen abiotiknya seperti nitrogen dan faktor lingkungan lainnya sehingga berujung pada aliran energi menjadi ekosistem yang seimbang. Menurut Syaufina (2007), hilangnya serangga tanah akan sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekosistem. Manfaat serangga tanah, khususnya serangga-serangga seperti pendekomposisi bahan organik, berperan dalam siklus nitrogen termasuk mineralisasi, denitrifikasi dan fiksasi nitrogen serta pengambilan nutrisi. Jika serangga-serangga tanah ini terganggu sehingga berkurang atau hilang maka manfaat-manfaatnya pun akan hilang dan akan berdampak terhadap ekosistem itu sendiri.

Al-Qur'an surat Al-A'raf ayat 58 tersebut menunjukkan adanya perbedaan antara tanah yang baik dan tanah yang tidak baik, dimana tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya dapat tumbuh subur atas izin dan kehendak Allah yang ditetapkan melalui sunnatullah (hukum-hukum alam) dengan mengoptimalkan peran dari serangga tanah. Sedangkan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur akibat keserakahan manusia dalam pengolahan tanah, Allah sedikit memberinya potensi untuk

menumbuhkan tanaman yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merata. Dengan adanya peranan dari serangga tanah, maka kestabilan ekosistem akan tetap terjaga sehingga tanah yang ada di ekosistem tersebut juga akan tetap subur. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda kebesaran dan kekuasaan Kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Shihab, 2003).

### 2.1.3 Perintah untuk Menjaga Keseimbangan Lingkungan

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, keadaan yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Semua makhluk hidup yang ada dalam suatu lingkungan hidup, satu dengan lainnya saling berhubungan atau bersimbiosis. Salah satu hal yang sangat menarik dalam hubungan ini, ialah bahwa tatanan lingkungan hidup (ekosistem) yang diciptakan Allah itu mempunyai hubungan keseimbangan. Allah swt telah menjelaskan dalam Al-Qur'an, sesungguhnya segala sesuatu yang diciptakan di muka bumi ini adalah dalam keadaan seimbang. Sebagaimana FirmanNya:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَا هَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ

Artinya : *“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran.”* (Qs. al-Hijr(15): 19).

Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan. Lingkungan merupakan ruang tiga dimensi, dimana di dalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu

bagiannya. Jadi antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik. Tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa.

Kerusakan lingkungan telah tersurat dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum (30) ayat 41 yang berbunyi:

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

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(30): 41).

Ayat di atas mengisyaratkan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah swt dan berjalan menurut fungsi tugas dan kegunaannya bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain (Shihab, 2003).

## 2.2 Serangga Tanah

Serangga tanah adalah serangga yang hidup di tanah, baik itu yang hidup di permukaan tanah maupun yang hidup di dalam tanah. Secara umum serangga tanah dapat dikelompokkan berdasarkan tempat hidupnya dan menurut jenis makanannya. Tempat hidup serangga tanah dibedakan menjadi 3 yakni; Epigeon, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan tumbuh - tumbuhan. Misalnya

Plecoptera, Homoptera; Hemiedafon, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan organik tanah. Misalnya Dermaptera, Hymenoptera; Eudafon, yaitu serangga tanah yang hidup pada lapisan mineral, misalnya Protura, Collembola (Suin, 2012).

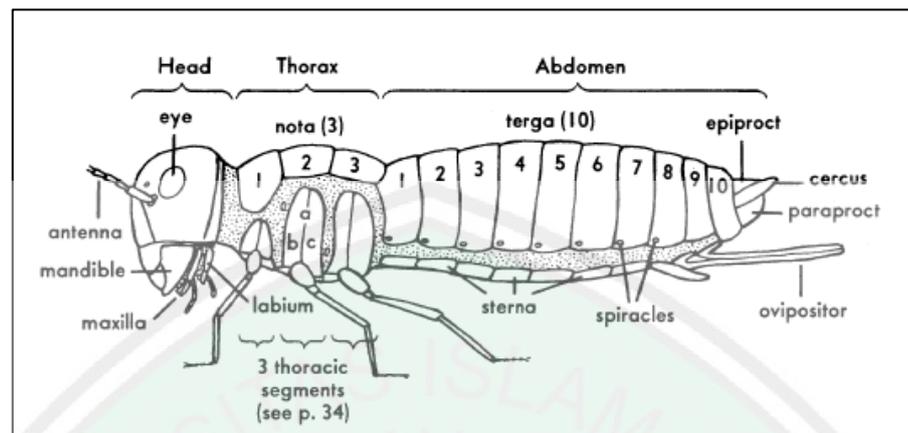
Serangga tanah menurut jenis makanannya, dibedakan menjadi 5 jenis, yaitu; Saprofit, yaitu serangga yang memanfaatkan benda mati yang membusuk sebagai makanannya, misalnya Collembola, Thysanura, Diplura; Herbivora/Fitofagus, yaitu serangga yang memanfaatkan tumbuhan seperti daun, akar dan kayu sebagai makanannya, misalnya Orthoptera; Microphytic, yaitu serangga pemakan spora dan hifa jamur, misalnya Diptera, Coleoptera, Hymenoptera; Karnivora, yaitu serangga yang berperan sebagai predator (pemakan serangga lain), misalnya Hymenoptera, Coleoptera; Omnivora, yaitu serangga yang makanannya berupa tumbuhan dan jenis hewan lain, misalnya Orthoptera, Dermaptera (Kramadibrata, 1995).

Serangga tanah biasa ditemukan di tempat teduh, tanah yang lembab, sampah, padang rumput, di bawah kayu lapuk, dan tempat lembab yang serupa. Dengan lingkungan hidup tersebut, serangga mampu memakan segala macam, sehingga tidak terbatas jenis makanannya. Secara umum tubuh serangga dapat diketahui dengan bentuk yang memanjang seperti tabung. Tubuh tersebut terbagi menjadi satu rentetan ruas yang dikelompokkan menjadi tiga bagian, yaitu kepala, toraks, dan abdomen (Borror, dkk., 1996).

### 2.2.1 Morfologi Serangga Tanah

Serangga tanah memiliki tubuh yang kurang lebih memanjang dan bentuknya seperti tabung dan setangkup bilateral yakni sebelah kanan dan kiri tubuh pada pokoknya serupa. Tubuh tersebut terbagi menjadi satu rentetan ruas, yaitu metamer, dan ruas-ruas ini dikelompokkan menjadi tiga daerah yang nyata atau tagmata (tunggal tagma); kepala, toraks, dan abdomen (Gambar 2.1). Fungsi utama kepala adalah penerima perasaan (antenna), perpaduan syaraf, dan mengumpulkan makanan. Toraks adalah tagma yang dapat bergerak dan mengandung tungkai-tungkai dan sayap-sayap. Abdomen merengkuh kebanyakan organ-organ dalam, termasuk unsur-unsur system saluran pencernaan ekskretoris dan reproduksi (Borror, dkk., 1996). Sesungguhnya tubuh serangga terdiri tidak kurang 20 ruas. Enam ruas terkonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk toraks dan 11 ruas membentuk abdomen (Jumar, 2000).

Tubuh serangga tanah seluruhnya mengeras (tersklerotisasi). Ketiga bagian serangga tanah, kepala, toraks, dan abdomen tersebut dilindungi oleh kutikula yang tersusun dari lapisan kitin yang keras. Bagian terluar serangga tanah terbagi menjadi beberapa buku-buku (*intersegmental*) dan daerah kepingan-kepingan atau disebut sebagai sklerit (Borror, dkk., 1996).



Gambar 2.1 Morfologi serangga tanah secara umum (Borror, dkk., 1996)

Bagian kepala merupakan tagma (segmen) anterior, membawa sebagian besar organ-organ perasa dan bagian mulut. Di kepala terdapat sepasang antenna baik pada serangga kelompok apterygota maupun pterygota, kecuali pada Protura (Gillott, 2005). Antenna biasanya berada di kepala bagian depan tepat di bawah ocelli (Borror, dkk., 1996).

Bagian kepala ini juga terdapat mata yang secara umum memiliki 2 jenis mata, tunggal dan majemuk. Sebagian besar terdapat 3 mata ocelli, ada pada bagian atas depan kepala. Untuk mata majemuk, terdapat pada bagian dorsolateral kepala, yang berisi beberapa facet. Kemudian bagian mulut berada pada bagian ventral atau anterior kepala, dan sangat bervariasi pada tiap kelompok-kelompok serangga. Struktur mulut khususnya terdapat sebuah *labrum* (bibir atas), sepasang *mandibula*, sepasang *maxillae*, sebuah *labium* (bibir bawah), dan struktur mirip lidah disebut sebagai *hypopharynx* (Borror, dkk., 1996).

Toraks merupakan pusat alat gerak serangga tanah. Secara khusus memiliki 3 segmen yaitu protoraks, mesotoraks, dan metatoraks, yang membawa sepasang kaki, dan dalam tahap dewasa Pterygota bagian mesotoraks dan metatoraks tiap

segmennya memiliki sepasang sayap. Antara kepala dan toraks terdapat leher bermembran atau *cervix* (Gillott, 2005). Tiap bagian toraks terdapat 4 sklerit; *notum* (jamak, nota) pada bagian dorsalnya, *pleuron* (jamak, pleura) pada tiap sisinya, dan *sternum* (jamak, sterna) bagian ventralnya. Pada toraks terdapat kaki-kaki, secara khusus memiliki beberapa segmen; *coxa* (segmen paling dasar dekat dengan toraks), *trochanter* (umumnya kecil, berada tepat setelah coxa), *femur*, *tibia*, dan *tarsus*. Kemudian bagian toraks ini juga terdapat sayap-sayap yang juga sangat bervariasi dan biasanya digunakan untuk klasifikasi dan identifikasi (Borror, dkk., 1996).

Abdomen merupakan bagian ketiga dan paling posterior dari tubuh serangga tanah. Fungsi dari abdomen adalah untuk menampung saluran pencernaan dan alat reproduksi. Perut terdiri atas 6 sampai 11 ruas (ruas belakang posterior digunakan sebagai alat reproduksi). Pada beberapa serangga betina, terdapat alat untuk melepaskan telur serta kantung untuk menampung sperma (Hadi, dkk., 2009).

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

### 2.2.2 Klasifikasi Serangga Tanah

Serangga tanah termasuk dalam filum arthropoda. Arthropoda berasal dari bahasa Yunani *arthro* yang artinya ruas dan *poda* berarti kaki, jadi arthropoda adalah kelompok hewan yang mempunyai ciri utama kaki beruas-ruas (Borror, dkk., 1996). Hadi, dkk., (2009) menyatakan bahwa Arthropoda terbagi menjadi 3 sub filum yaitu Trilobita, Mandibulata dan Chelicerata. Sub filum Mandibulata terbagi menjadi 6 kelas, salah satu diantaranya adalah kelas Insekta (Hexapoda). Sub filum Trilobita telah punah. Kelas Hexapoda atau Insecta terbagi menjadi sub kelas Apterygota dan Pterygota. Sub kelas Apterygota terbagi menjadi 4 ordo, dan sub kelas Pterygota masih terbagi menjadi 2 golongan yaitu golongan Exopterygota (golongan Pterygota yang memetamorfosisnya sederhana) yang terdiri dari 15 ordo, dan golongan Endopterygota (golongan Pterygota yang memetamorfosisnya sempurna) terdiri dari 3 ordo.

Borror, dkk., (1996), membagi filum arthropoda menjadi tiga sub filum, sebagai berikut:

1. Subfilum Trilobita; merupakan arthropoda yang hidup di laut, yang ada sekitar 245 juta tahun yang lalu. Anggota Subfilum trilobita sangat sedikit yang diketahui, karena pada umumnya ditemukan dalam bentuk fosil. Trilobita diperkirakan hidup pada era Palaeozoic, terutama semasa kala (periode) Cambrian dan Ordovician, kira-kira 600-150 juta tahun yang lalu.
2. Subfilum Chelicerata; merupakan hewan predator yang mempunyai selicerae dengan kelenjar racun. Serangga yang tergolong dalam filum ini tidak mempunyai antena dan pada umumnya diperlengkapi dengan enam pasang

juluran, yang pertama berbentuk alat mulut yang disebut kelisera, sedang sisanya berbentuk seperti kaki. Yang termasuk dalam kelompok ini adalah laba-laba, tungau, kalajengking dan kepiting.

3. Subfilum Mandibulata; kelompok ini mempunyai mandible dan maksila di bagian mulutnya. Yang termasuk kelompok mandibulata adalah Crustacea, Myriapoda, dan Insekta (serangga). Salah satu kelompok mandibulata, yaitu kelas crustacea telah beradaptasi dengan kehidupan laut dan populasinya tersebar di seluruh lautan. Anggota kelas Myriapoda adalah Millipedes dan Centipedes yang beradaptasi dengan kehidupan manusia.

Berikut uraian ciri-ciri dari ordo serangga tanah subfilum Mandibulata berdasarkan klasifikasi oleh Borror, dkk., (1996) :

1. Ordo Thysanura; serangga yang berukuran sedang sampai kecil, biasanya bentuknya memanjang dan agak gepeng, mempunyai embelan-embelan seperti ekor pada ujung posterior abdomen. Tubuh hampir seluruh tertutupi oleh sisik-sisik. Bagianbagian mulut adalah mandibula. Mata majemuk kecil dan sangat lebar terpisah, sedangkan mata tunggal dan atau tidak didapatkan. Tarsi 3-5, embelan-embelan seperti ekor terdiri dari sersi. Abdomen 11 ruas, tetapi ruas yang terakhir seringkali sangat menyusut. Anggota ordo Tysanura terbagi atas tiga famili yaitu: Lepidotrichidae, Lepismatidae Dan Necoletiidae.
2. Ordo Diplura; mempunyai 2 filamen ekor atau embelan-embelan. Tubuh tidak tertutup dengan sisik-sisik, tidak terdapat mata majemuk dan mata tunggal, tarsi 1 ruas, dan bagian-bagian mulut adalah mandibula dan tertarik

ke dalam kepala. Terdapat stili pada ruas-ruas abdomen 1-7 atau 2-7. panjang kurang dari 7 mm dan warna pucat. Hidup di tempat lembab di dalam tanah, di bawah kulit kayu, pada kayu yang sedang membusuk, di gua-gua, dan di tempat lembab yang serupa. Serangga-serangga anggota ordo diplura terbagi atas beberapa famili yaitu: japygidae, Campodeidae, Procampodeidae, dan Anajapygidae.

3. Ordo Protura; tubuh kecil berwarna keputih-putihan, panjang 0,6-1,5 mm. kepala agak bentuk konis, tidak memiliki mata maupun sungut. Bagian-bagian mulut tidak menggigit, tetapi digunakan untuk mengeruk partikel-partikel makanan yang kemudian dicampur dengan air liur dan dihisap masuk ke dalam mulut. Pasangan tungkai pertama terutama berfungsi sensorik dan terletak dalam posisi yang mengangkat seperti sungut. Serangga-serangga ordo diplura terbagi atas beberapa famili yaitu: Eosentomidae, Protentomidae, Acerentomidae, dan lain-lain.
4. Ordo Collembola; Abdomen mempunyai 6 segmen, tubuh kecil (panjang 2-5 mm), tidak bersayap, antena beruas 4, dan kaki dengan tarsus beruas tunggal. Pada tengah abdomen terdapat alat tambahan untuk meloncat yang disebut furcula. Mempunyai alat untuk mengunyah dan mata majemuk. Pembagian famili berdasarkan pada jumlah ruas abdomen, mata dan furcula. Serangga-serangga ordo Colembolla terbagi atas beberapa famili yaitu: Onychiuridae, Podiridae, Hypogastruridae, entomobrydae, Isotomidae, Sminthuridae, dan Neelidae.

5. Ordo Isoptera; berasal dari kata iso yang berarti sama dan ptera yang berarti sayap. Isoptera hidup sebagai serangga sosial dengan beberapa golongan yang reproduktif, pekerja, dan serdadu. Golongan serdadu mempunyai ciri kepala yang sangat berskleretisasi, memanjang, hitam, dan besar yang berfungsi untuk pertahanan. Mandibula berukuran sangat panjang, kuat, berkait, dan dimodifikasi untuk memotong. Pada beberapa genus mempunyai kepala pendek dan persegi, bentuk seperti itu sesuai dengan fungsinya untuk menutup pintu masuk ke dalam sarang.
6. Ordo Orthoptera; ada yang bersayap dan ada yang tidak bersayap, dan bentuk yang bersayap biasanya mempunyai 4 buah sayap. Sayap-sayap memanjang, banyak rangka-rangka sayap, agak menebal dan disebut sebagai tegmina. Sayapsayap belakang berselaput tipis, lebar, banyak rangka-rangka sayap, dan pada waktu istirahat mereka biasanya terlipat seperti kipas di bawah sayap depan. Tubuh memanjang, sersi bagus terbentuk, sungutnya relatif panjang, dan banyak ruas. Bagian-bagian mulut adalah tipe mengunyah. Serangga-serangga ordo orthoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Grillotalpidae, Tridactylidae, Tetrigidae, Eusmastracidae, acrididae, dan lain-lain.
7. Ordo Plecoptera; serangga yang berukuran medium (kecil) agak gepeng, bertubuh lunak, dan berwarna agak kelabu yang terdapat di dekat aliran-aliran air yang berbatu. Sayap depan memanjang, agak sempit dan biasanya memiliki rangka-rangka sayap yang menyilang. Sungut panjang, ramping, dan banyak ruas. Tarsi beruas 3, terdapat sersi yang mungkin panjang atau pendek. Bagian-bagian mulut adalah tipe pengunyah, walaupun pada banyak

serangga dewasa agak menyusut. Serangga-serangga ordo Plecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Pteronarcyidae, Capniidae, Leuctridae, Perlidae, dan lain-lain.

8. Ordo Dermaptera; tubuh memanjang, ramping, dan agak gepeng yang menyerupai kumbang-kumbang pengembara tetapi mempunyai sersi seperti apit. Dermaptera dewasa bersayap atau tidak mempunyai sayap dengan satu atau 2 pasang sayap. Bila bersayap, sayap depan pendek, seperti kulit, tidak mempunyai rangka sayap, sayap belakang berselaput tipis dan membulat. Mempunyai perilaku menangkap mangsa dengan *forcep* yang diarahkan ke mulut dengan melengkungkan abdomen melalui atas kepala. Binatang ini aktif pada malam hari. Pembagian famili berdasarkan pada perbedaan antena. Serangga-serangga ordo Dermaptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Forficulidae, Chelisochidae, Labiidae, Labiduridae, dan lain-lain.
9. Ordo Tysanoptera; serangga bersayap duri (umbai) adalah serangga kecil berbentuk langsing, panjang 0,5-5 mm. terdapat atau tidak ada sayap. Sayap-sayap bila berkembang sempurna jumlahnya 4, sangat panjang, sempit dengan beberapa atau tidak ada rangka sayap dan berumbai dengan rambut-rambut yang panjang. Bagianbagian mulut adalah tipe penghisap dan gemuk. Sungut pendek dengan 4-9 ruas. Tarsi 1 atau 2 ruas, dengan 1 atau 2 buku, dan seperti gelembung di ujung. Serangga-serangga ordo Tysanoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Phlaeothripidae, Aelothripidae, Thripidae, Merothripidae, dan Heterothripidae

10. Ordo Homoptera; adalah pemakan tumbuh-tumbuhan dan banyak jenis sebagai hama yang merusak tanaman budidaya. Bagian-bagian mulut serupa dengan Hemiptera. Mereka adalah penghisap dengan 4 penusuk. Mempunyai 4 sayap. Sayap-sayap depan mempunyai sifat yang seragam seluruhnya, baik berselaput tipis atau agak tebal, dan sayap belakang berselaput tipis. Sungut sangat pendek, seperti rambut duri pada beberapa Homoptera, lebih panjang, dan biasanya berbentuk benang pada yang lainnya. Mata majemuk biasanya berkembang bagus. Serangga-serangga ordo Homoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Delphacidae, Fulgoridae, Issidae, Derbidae, Achilidae, dan lain-lain.
11. Ordo Coleoptera; berasal dari kata *coleo* yang berarti selubung dan *ptera* yang berarti sayap. Mempunyai 4 sayap dengan pasangan sayap depan menebal seperti kulit, atau keras dan rapuh, biasanya bertemu dalam satu garis lurus di bawah tengah punggung dan menutupi sayap-sayap belakang. Pembagian famili berdasarkan perbedaan elytra, antena, tungkai, dan ukuran tubuh. Seranggaserangga ordo Coleoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Carabidae, Staphylinidae, Silphidae, Scarabaeidae, dan lain-lain.
12. Ordo Mecoptera; berasal dari kata *meco* yang berarti panjang dan *ptera* yang berarti sayap. Tubuh ramping dengan ukuran bervariasi. Kepala panjang, alat mulut penggigit, dan memanjang ke arah bawah berbentuk paruh. Sayap panjang, sempit, seperti selaput dengan bentuk, ukuran, dan susunan yang sama. Larva seperti ulat. Alat kelamin jantan seperti capit pada kalajengking dan terletak di ujung abdomen. Pembeda antar famili yaitu tungkai dan sayap.

Serangga-serangga ordo Mecoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Bittacidae, Boreidae, Meropeidae, Panorpidae, dan Panorpodidae.

13. Ordo Diptera; berasal dari kata *Di* yang berarti dua dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi. Mempunyai sepasang sayap di depan karena sayap belakang mereduksi, berfungsi sebagai alat keseimbangan. Larva tanpa kaki, kepala kecil, tubuh halus, dan tipis. Mulut bertipe penghisap dengan variasi struktur mulut seperti penusuk, penyerap dan seolah-olah berfungsi. Pembagian famili berdasarkan pada perbedaan sayap dan antena. Serangga-serangga ordo diptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Nymphomyiidae, Tricoceridae, Tanyderidae, Xylophagidae, Tipulidae, dan lain-lain.
14. Ordo Hymenoptera; berasal dari kata *Hymeno* yang berarti selaput dan *ptera* yang berarti sayap. Ukuran tubuh bervariasi. Mempunyai dua pasang sayap yang berselaput dengan vena sedikit bahkan hampir tidak ada untuk yang berukuran kecil. Sayap depan lebih lebar dari pada sayap yang belakang. Antena 10 ruas atau lebih. Mulut bertipe penggigit dan penghisap. Serangga-serangga ordo Hymenoptera terbagi atas beberapa famili yaitu: Orussidae, Siricidae, Xiphydriidae, Cephidae, Argidae, Cimbicidae, dan lain-lain.

### 2.3 Peran Serangga Tanah

Serangga tanah merupakan salah satu kelompok organisme dekomposer. Beberapa serangga tanah seperti herbivor, selain memakan bagian tanaman di atas akar, juga memakan serasah tanaman yang sudah mati. Menurut Suheriyanto (2008), serangga tanah pemakan tumbuhan (herbivora) berada pada tingkat trofik kedua. Serangga tanah yang herbivora dalam praktik budidaya tanaman banyak

merugikan petani, karena keberadaannya di pertanian sering menyebabkan terjadinya penurunan kualitas dan kuantitas hasil pertanian. Pada tingkat serangan yang tinggi, serangga tersebut dapat menyebabkan terjadinya kegagalan panen. Karena keberadaannya banyak memberikan kerugian, kelompok ini diberi istilah hama.

Serangga dekomposer sangat berguna dalam proses jaring makanan yang ada, hasil uraiannya dimanfaatkan oleh tanaman (Odum, 1998). Golongan serangga dekomposer ditemukan seringkali ditemukan pada ordo Coleoptera, Blattaria, Diptera dan Isoptera. Serangga lain atau serangga pendatang merupakan serangga yang tidak diketahui peranannya dalam sebuah ekosistem. Jenis serangga ini didominasi oleh keseluruhan famili dari ordo Trichoptera dan Ephemeroptera serta beberapa famili dari ordo Diptera. Peranan serangga sebagai makanan tanaman dan perlindungan bagi tanaman adalah kecil, sedangkan sebagai pengangkutan perannya besar, yaitu sebagai vektor tanaman tingkat rendah, pengangkut polen dan pengangkut biji. Peranan tanaman sebagai pakan dan tempat berlindung bagi serangga sangat besar, sedangkan sebagai pengangkutan sangat kecil (Anwar, dkk., 2013).

Serangga pemakan bahan organik yang membusuk, membantu merubah zat-zat yang membusuk menjadi zat-zat yang lebih sederhana. Banyak jenis serangga tanah yang meluangkan sebagian atau seluruh hidup mereka di dalam tanah. Tanah tersebut memberikan serangga suatu pemukiman atau sarang, pertahanan dan seringkali makanan. Tanah tersebut diterobos sedemikian rupa sehingga tanah menjadi lebih mengandung udara, tanah juga dapat diperkaya oleh

hasil ekskresi dan tubuh-tubuh serangga yang mati. Serangga tanah memperbaiki sifat fisik tanah dan menambah kandungan organiknya (Borror, dkk., 1996).

Serangga tanah merupakan salah satu kelompok heterotrof yaitu makhluk hidup yang hidupnya tergantung dari ketersediaan makhluk hidup produsen utama di dalam tanah. Keberadaan serangga tanah dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan energi dan sumber makanan untuk kelangsungan hidupnya, seperti bahan organik dan biomassa hidup yang semuanya berkaitan dengan aliran siklus karbon dalam tanah. Proses penguraian atau dekomposisi dalam tanah tidak akan mampu berjalan cepat bila tidak ditunjang oleh kegiatan makrofauna/serangga tanah (Anwar, dkk., 2013).

Serangga herbivora yang masuk dalam golongan ini merupakan serangga hama. Beberapa serangga dapat menimbulkan kerugian karena serangga menyerang tanaman yang dibudidayakan dan merusak produksi yang disimpan. Serangga herbivora yang sering ditemukan ialah ordo Homoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Orthoptera, Thysanoptera, Diptera dan Coleoptera. Serangga karnivora atau musuh alami yang terdiri atas predator dan parasitoid umumnya dari famili ordo Hymenoptera, Coleoptera, dan Diptera. Serangga dekomposer sebagai pemakan sampah sehingga bahan-bahan tersebut dikembalikan sebagai pupuk di dalam tanah (Suheriyanto, 2008).

Peranan serangga tanah dalam pemeliharaan kualitas lingkungan di lahan pertanian sangat penting. Pengelolaan tanah/lahan yang tidak memenuhi kaidah-kaidah yang benar akan menyebabkan penurunan kelimpahan dan keragaman serangga tanah dan dalam jangka panjang akan mengakibatkan terganggunya

siklus hara alami dalam agroekosistem, menurunnya kualitas dan produktivitas lahan, dan pada gilirannya akan mengancam keberlangsungan usaha tani di lahan tersebut. Pengetahuan ini dapat dipakai untuk menciptakan atau memperbaiki penerapan teknologi pengelolaan lahan pertanian yang lebih ramah lingkungan, mempunyai produktivitas tinggi, dan mengarah pada sistem pertanian berkelanjutan (Anwar, dkk., 2013).

Komunitas serangga dapat dijumpai di ekosistem pertanian yang terdiri dari banyak jenis serangga dan masing-masing jenis memperlihatkan sifat populasi tersendiri. Tidak semua jenis serangga dalam agroekosistem merupakan serangga yang berbahaya. Sebagian besar jenis serangga yang dijumpai merupakan serangga yang dapat berupa musuh alami serangga (predator, parasitoid). Serangga yang ditemukan pada suatu daerah pertanaman tidak semuanya menetap dan mendatangkan kerugian bagi tanaman (Untung, 2006).

#### **2.4 Lingkungan Tanah**

Tanah adalah suatu bentangan alam yang tersusun dari bahan-bahan mineral yang merupakan hasil pelapukan batu-batuan dan bahan organik yang terdiri dari organisme tanah dan hasil pelapukan sisa tumbuhan dan hewan lainnya. Jelaslah bahwa hewan tanah merupakan bagian dari ekosistem tanah. Dengan demikian kehidupan hewan tanah sangat ditentukan oleh faktor fisika-kimia tanah selalu diukur (Suin, 2012).

Bagi ekosistem darat, tanah merupakan titik pemasukan sebagian besar bahan ke dalam tumbuhan. Melalui akar-akarnya tumbuhan menyerap air, nitrat, fosfat, sulfat, kalium, tembaga, seng, dan mineral esensial lainnya. Dengan semua

ini, tumbuhan mengubah karbondioksida (dimasukkan melalui daun) menjadi protein, karbohidrat, lemak, asam nukleat, dan vitamin yang dari semuanya itu tumbuhan dan semua makhluk heterotrof bergantung. Bersamaan dengan suhu dan air, tanah merupakan penentu utama dalam produktivitas bumi (Kimball, 1999).

Organisme atau serangga tanah banyak terdapat di lapisan tanah atas atau lapisan *top soil*. Karena pada lapisan *top soil* ini pada permukaannya terdapat lapisan serasah daun yang terdiri dari daun baru jatuh dan telah mengurai sebagian dan bagian lain tumbuhan, yang mana lapisan serasah tersebut merupakan sumber makanan bagi serangga tanah. Hasil dari berbagai kegiatan ini masuk ke dalam tanah, dan bersama-sama dengan akar dan tubuh jasad renik tanah yang mati dan terurai dalam tanah membentuk humus. Humus itu membuat tanah bergeluh, berbutir atau meremah, dan karenanya terudarakan dan tersalir dengan baik. Dan lapisan ini sangat tipis yaitu sekitar 15 cm (Ewaise, 1990).

Terdapat beberapa faktor abiotik dalam lingkungan tanah, antara lain:

1. Kelembaban tanah

Dalam lingkungan daratan, tanah menjadi faktor pembatas penting. Bagi daerah tropika kedudukan air dan kelembaban sama pentingnya seperti cahaya, fotoperiodisme dan fluktuasi suhu bagi daerah temperatur dan daerah dingin (Kramadibrata, 1995).

Kelembaban penting peranannya dalam mengubah efek dari suhu, pada lingkungan daratan terjadi interaksi antara suhu dan kelembaban yang sangat erat hingga dianggap sebagai bagian yang sangat penting dari kondisi cuaca dan iklim.

Temperatur memberikan efek membatasi pertumbuhan organisme apabila keadaan kelembaban ekstrim tinggi atau rendah, akan tetapi kelembaban memberikan efek lebih kritis terhadap organisme pada suhu yang ekstrim tinggi atau ekstrim rendah. Selain itu kelembaban tanah juga sangat mempengaruhi proses nitrifikasi, kelembaban tinggi lebih baik bagi arthropoda permukaan tanah dari pada kelembaban rendah. Dalam praktek kelembaban yang optimum bagi tanaman optimum juga bakteri nitrifikasi (Kramadibrata, 1995).

## 2. Suhu tanah

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan organisme tanah, dengan demikian suhu tanah akan menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, sehingga suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam tergantung musim. Fluktuasi juga tergantung pada keadaan cuaca, tofografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012).

## 3. pH tanah

Menurut Suin (2012) ada serangga tanah yang dapat hidup pada pada tanah yang pH-nya asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil (pH-nya kecil dari 6,5), Collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut dengan Collembola kalsinofil (pH diatas 7,5), sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan inddifferent.

Kisaran nilai pH megkarakterisasi tingkat kandungan kimia dalam lingkungan tanah dan bisa dijadikan acuan kesesuaian tanah pada bermacam-macam spesies padang rumput dan lahan pertanian. pH tanah juga dijadikan sebagai indikator pada proses kimia yang terjadi dalam tanah, dan sebagai acuan seperti defisiensi dan/atau toksisitas (Hazelton, 2007). Kebanyakan dari nutrisi-nutrisi primer (N, P, K) dan nutrisi-nutrisi sekunder (Ca, Mg, S) serta defisiensi makronutrien (Zn dan Mn) dengan mudah dikoreksi dengan menjaga optimumnya nilai pH (Bhattacharya, 2010).

#### 4. Kadar organik tanah

Material organik tanah sendiri merupakan sisa tumbuhan dan hewan dari organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi. Material organik tanah yang tidak terdekomposisi menjadi humus yang warnanya coklat sampai hitam, dan bersifat koloidal. Material organik tanah juga sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah. Serangga tanah golongan saprovara hidupnya tergantung pada sisa daun yang jatuh. Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis serangga tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya serasah itu menentukan kepadatan serangga tanah. Serangga tanah golongan lainnya tergantung pada kehadiran serangga tanah saprovara itu. Yaitu serangga tanah karnivora dimana makanannya adalah jenis serangga tanah lainnya termasuk saprovara, sedangkan serangga tanah yang tergolong kaprovara memakan sisa atau kotoran saprovara dan karnivora. Organisme yang tergolong mikroflora seperti jamur dan bakteri juga tergantung pada serasah dan serangga tanah. Bersama-sama dengan serangga tanah, mikroflora seperti jamur,

aktinomisetes, dan bakteri mendekomposisi serasah. Dengan perkataan lain mikroflora tanah juga sangat bergantung pada kadar material organik tanah sebagai penyedia energi bagi kehidupannya (Suin, 2012).

## 2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian

Kebun Bangelan merupakan perkebunan yang membudidayakan dan mengolah kopi robusta serta memasarkannya dalam bentuk Kopi Pasar (OSE). Sinergi antara tanah, iklim dan klon kopi robusta bangelan selama ini telah menghasilkan kopi robusta khas Bangelan dengan produktivitas dan mutu yang baik. Kopi robusta Bangelan memiliki penampakan (*Outer Quality*) dan cita rasa (*Inner Quality*) yang disukai konsumen dunia. PTPN XII (Persero) adalah Badan Usaha Milik Negara yang merupakan penggabungan dari PTPN XIII, PTPN XXVI dan PTPN XXIX yang disahkan pada tanggal 11 Maret 1996 (PTPN XII Bangelan, 2016).

Perkebunan Bangelan terletak di Wilayah Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Di sebelah Utara Kebun Bangelan berbatasan dengan Wilayah Desa Sumberdem dan Sumber Tempur (Kec. Wonosari), di sebelah Selatan berbatasan dengan Desa Karangrejo dan Peniwen (Kec. Kromengan), di sebelah Barat berbatasan dengan Desa Jambuwer (Kec. Kromengan), di sebelah Timur berbatasan dengan Desa Bangelan (Kec. Wonosari) dan Karangrejo (Kec. Kromengan) (PTPN XII Bangelan, 2016).

Sebagian besar tanah kebun Bangelan tergolong jenis Latosol dan sedikit Andosol. Ketinggian kebun dari permukaan laut berkisar 450-680 MDPL. Topografi tanah datar bergelombang yaitu kemiringan 0-8% seluas 707,20 Ha

(80%), 8-15% seluas 93,05 Ha (11%), dan 15-40 % seluas 82,95 Ha (9%) (PTPN XII Bangelan, 2016).

Status lahan Kebun Bangelan adalah Hak Guna Usaha sebagaimana dimuat dalam sertifikat HGU nomor 1194. Total luas areal konsesi seluruhnya adalah 883,20 Ha. Luasan kebun tanaman kopi dirincikan sebagai berikut: Kebun Tanaman Menghasilkan (TM) Robusta 591,15 Ha, Kebun Tanaman Belum Menghasilkan (TBM ) I Robusta 21,05 Ha, Kebun Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) II Robusta 67,81 Ha, Kebun Tanaman Belum Menghasilkan (TBM) III 53,23 Ha, TTI Kopi Robusta 5,0 Ha, TTAD X-1 Kopi Robusta 33,51 Ha, Tanaman Entrys Kopi Robusta 3,65 Ha, Kebun Percobaan 4,00 Ha, Kebun Tanaman Koleksi Kopi Robusta 1,15 Ha, Kebun Pembibitan 1,50 Ha dan sisa luasannya seluas 139,16 Ha merupakan non tanaman (bangunan) (PTPN XII Bangelan, 2016).

Populasi pohon kopi robusta sebanyak 504,740 pohon menyebar pada areal TM seluas 494,05 Ha atau populasi rata-rata 1.213 pohon/Ha. Tanaman penayang sebagian besar berupa lamtoro dan sebagian Glycidea serta sedikit pohon cengkeh. Populasi tanaman penayang rata-rata 500 pohon/Ha. Penggunaan bahan kimia dan bahan anorganik lain dalam pemeliharaan tanaman secara bertahap terus dikurangi. Saat ini terus digalakkan pemupukan organik menggunakan berbagai macam bahan organik berupa *BOKASHI* (PTPN XII Bangelan, 2016).



Gambar 2.3 Lokasi Perkebunan Kopi, a. Kebun Tanaman Belum Menghasilkan (TBM), b. Kebun Tanaman Menghasilkan (TM) (Dokumentasi Pribadi).

## 2.6 Teori Kepadatan

### 2.6.1 Kepadatan Jenis

Kepadatan populasi satu jenis atau kelompok serangga tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah atau biomassa per unit contoh, atau per satuan luas, atau per satuan volume, atau per satuan penangkapan. Adapun rumus kepadatan populasi (Suin, 2012):

$$K \text{ jenis A} = \frac{\text{Jumlah Individu Jenis A}}{\text{Volume/Luas/Biomassa}}$$

Keterangan : K = Kepadatan (individu)

### 2.6.2 Kepadatan Relatif

Kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas, tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya parameter ini tidak begitu tepat. Untuk itu, biasanya digunakan kepadatan relatif. Kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit contoh tersebut.

Kepadatan relatif itu dinyatakan dalam bentuk persentase. Adapun rumus kelimpahan/kepadatan relatif (Suin, 2012):

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

Keterangan: KR = Kepadatan Relatif (%)

Interpretasi K dan KR adalah sebagai berikut (Anwar, dkk., 2013):

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

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian adalah deskriptif kuantitatif. Pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan yang disebut sebagai eksplorasi. Parameter yang digunakan dalam penelitian ini adalah parameter kepadatan dan persamaan korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah.

#### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari 2016 – Maret 2016 di lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan lahan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Tanah Jurusan Tanah Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, dan identifikasi serangga tanah dilakukan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Maulana Malik Ibrahim Malang.

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

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini meliputi, *soil sampler* ukuran (25x25x30) cm, termohigrometer, gunting, botol koleksi, kamera, mikroskop, kertas label, plastik, pinset, alas tulis, penggaris, alkohol 70% dan buku identifikasi.

### 3.4. Objek Penelitian

Semua jenis serangga tanah yang ditemukan dan tertangkap dalam *soil sampler* ukuran 25x25 cm dengan kedalaman 30 cm serta sampel tanah.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengumpulan data meliputi observasi, penentuan lokasi penelitian, teknik pengambilan sampel, identifikasi dan analisis tanah.

#### 3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yakni di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang, yang nantinya dapat ditentukan metode dan teknik dasar pengambilan sampel, serta penentuan stasiun pengamatan.

#### 3.5.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Berdasarkan observasi, dihasilkan penetapan lokasi pengambilan sampel yakni terdapat 2 stasiun pengamatan dengan garis transek sepanjang 50 meter dan tiap-tiap stasiun 10 titik pengamatan dengan 3 kali ulangan (garis transek).

1. Stasiun 1 : Lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM)

Adapun deskripsi pada stasiun 1 ini antara lain; tanaman kopi *Coffea robusta* masih berumur muda, tinggi tanaman kopinya tidak sampai 2 m, belum membentuk kanopi tanaman kopi yang lebat/rindang, kanopi pohon lainnya berupa lamtoro (*Leucaena glauca*), pengolahan dengan pemberian pupuk organik Bokashi 2 kali setahun, dan tidak dipapar herbisida sehingga tanaman

gulma dan vegetasi *ground cover* ada banyak, serta serasah agak banyak. Topografinya landai menurun.

## 2. Stasiun 2 : Lahan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM)

Adapun deskripsi pada stasiun 2 ini antara lain; tanaman kopi *Coffea robusta* sudah berumur sekitar 4-5 tahun, sudah diproduksi (tanaman sudah menghasilkan), kanopi tanaman kopinya sudah lebat sehingga dibawahnya terdapat sangat banyak serasah dan dibiarkan, kanopi pohon lainnya berupa lamtoro (*Leucaena glauca*) dan pohon besar lainnya. Pengolahan tanahnya dengan diberi pupuk organik Bokashi 2 – 3 kali setahun, serta dipapar herbisida dengan senyawa aktif glifosat, sehingga tumbuhan gulma menjadi sedikit.



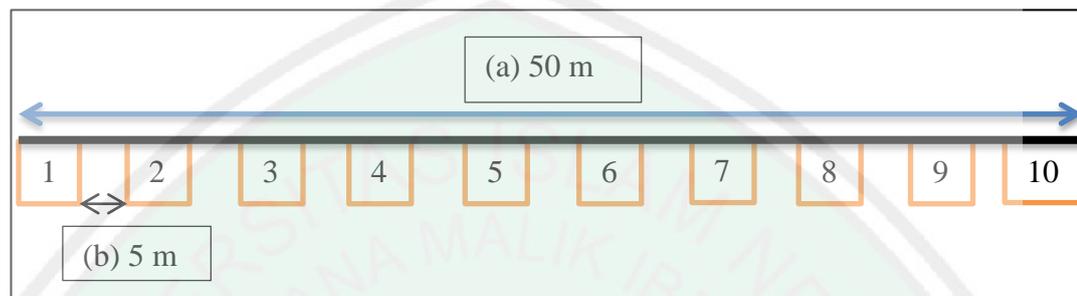
Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel (Google Earth, 2016).

### Keterangan:

- : stasiun pengamatan 1 (TKBM)
- : stasiun pengamatan 2 (TKM)

### 3.5.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel di setiap stasiun dengan menggunakan garis transek sepanjang 50 m dengan jarak 5 m pada setiap titiknya.

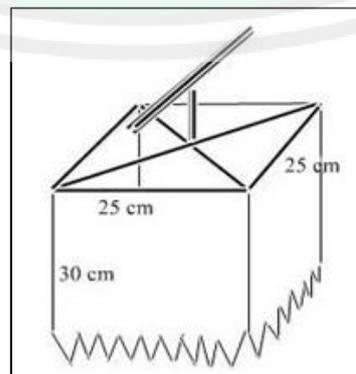


Gambar 3.2. Garis Peletakan *soil sampler* pada tiap stasiun.

Keterangan :

- (a) : panjang garis transek
- (b) : jarak antar plot

Metode pengambilan sampel di lapang pada tiap-tiap titik yaitu dengan menggunakan soil sampling ukuran 25x25 cm dengan ditancapkan pada permukaan tanah sampai kedalaman 30 cm. Posisi tanah yang dipilih ketika pengambilan sampel adalah diantara jarak tanam satu tanaman kopi dengan tanaman kopi lainnya. Namun berada di dekat lubang tempat tanaman kopi itu tumbuh.



Gambar 3.3. *Soil sampler*

Metode ini berfungsi untuk menghindari pindahnya serangga tanah pada saat pengambilan sampel. Selanjutnya tanah yang diambil diletakkan pada plastik putih. Kemudian akan dilakukan pengamatan *Hand Sorted* secara langsung. Pengamatan dilakukan pada masing-masing kedalaman sampai kedalaman 30 cm. Setelah itu serangga tanah yang didapatkan dibersihkan lalu dimasukkan kedalam botol koleksi yang telah berisi alkohol 70% untuk diawetkan. Penentuan kedalaman 30 cm didasarkan pada jenis lapisan tanah. Lapisan organik berada di kedalaman 1-5 cm, pada lapisan ini banyak terjadi proses dekomposisi dan banyak sekali hidup hewan tanah. Kedua lapisan mineral berkisar antara 20-40 cm yang biasa disebut top soil. Lapisan selanjutnya adalah lapisan tumbuhan berkisar antara 20-50 cm, pada lapisan ini terjadi penumpukan mineral yang tercuci dari lapisan atas (Suin, 2012).

Kemudian botol diberi label dari hasil identifikasi di lapang dan cacah individu dimasukkan dalam tabel seperti dibawah ini:

Tabel 3.1 Model Tabel Cacah Individu

No.	Famili	Stasiun (I/II)					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Famili 1						
2.	Famili 2						
3.	Famili 3						
4.	Famili 4						
5.	Famili n						
Jumlah individu							

### 3.5.4 Identifikasi

Identifikasi serangga tanah dilakukan dibawah mikroskop komputer, mengamati bentuk morfologinya kemudian mencocokkan dengan kunci

identifikasi serangga tanah. Literatur yang digunakan antara lain; *An Introduction to the Study of Insect Sixth Edition* oleh Borror, dkk., (1996), *Soil Biology Guide* oleh Dindal (1990), dan *Ekologi Hewan Tanah* oleh Suin (2012).

### **3.5.5 Analisis Tanah**

#### **3.5.5.1 Sifat Fisik Tanah**

Analisis sifat fisik tanah meliputi: suhu tanah dan kelembaban tanah pengukurannya dilakukan langsung di permukaan tanah lapang. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pengukuran suhu dan kelembaban tanah di lapangan menggunakan Termohigrometer :

1. Ditekan tombol power *On*
2. Batang pendeteksi diarahkan ke plot tanah yang diukur
3. Ditekan tombol *Hold* setelah angka yang tampil di layar stabil
4. Ditekan tombol *Record* untuk mengetahui nilai kelembaban dan suhu minimum-maksimumnya
5. Ditekan tombol power lagi untuk mematikan

#### **3.5.5.2 Sifat Kimia Tanah**

Pengukuran pH, dan C-organik, N-total, C/N, bahan organik, P (Fosfor) dan K (Kalium) dilakukan di Laboratorium Jurusan Tanah Universitas Brawijaya.

1. Sampel tanah diambil pada lahan-lahan yang dijadikan penelitian, masing-masing 1 sampel secara random.
2. Sampel dimasukkan kedalam plastik.

3. Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kadar air, pH, dan C-organik, N-total, C/N, bahan organik, P (Fosfor), dan K (Kalium).

### 3.6 Analisis Data

#### 3.6.1 Kepadatan Populasi

Rumus kepadatan populasi serangga tanah sebagai berikut (Suin, 2012):

$$K \text{ jenis A} = \frac{\text{jumlah individu jenis A}}{\text{volume}}$$

Keterangan:

K = Kepadatan jenis (individu/m<sup>3</sup>)

#### 3.6.2 Kepadatan Relatif

Rumus kepadatan relatif serangga tanah sebagai berikut (Suin, 2012):

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

Keterangan:

KR = Kepadatan Relatif (%)

#### 3.6.3 Korelasi Kepadatan Serangga Tanah dengan Faktor Fisika dan Kimia Tanah

Analisis data korelasi dengan menggunakan rumus koefisien korelasi

Pearson (Suin, 2012):

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

Keterangan:

r = koefisien korelasi

x = variabel bebas (independent variable)

y = variabel tak bebas (dependent variable)

Untuk mengetahui korelasi antara kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika-kimia tanah, maka dimasukkan data yang meliputi angka-angka suhu, kelembaban, kadar air, pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, P (Fosfor), dan K (Potassium) serta jumlah individu tiap famili yang ditemukan di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang. Kemudian diuji analisis korelasi dengan koefisien korelasi *Pearson* dengan SPSS 16.0.

Koefisien korelasi sederhana dilambangkan ( $r$ ) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas ( $X$ ) dan variabel terikat ( $Y$ ), dengan ketentuan nilai  $r$  berkisar dari harga  $(-1 \leq r \leq +1)$ . Apabila nilai dari  $r = -1$  artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara  $X$  dan  $Y$  adalah negatif dan sangat kuat),  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi,  $r = 1$  berarti korelasinya sangat kuat dengan arah yang positif. Sedangkan arti nilai ( $r$ ) akan direpresentasikan dengan tabel 3.2 sebagai berikut (Sugiyono, 2004):

Tabel 3.2 Penafsiran Nilai Koefisien Korelasi

Interval Koefisien	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

## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

##### 4.1.1 Identifikasi Serangga Tanah

Hasil identifikasi serangga tanah yang dilakukan di kebun kopi Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) PTPN XII Bangelan Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang, ditemukan 27 spesimen, adalah sebagai berikut:

##### 1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Ordo Collembola, Famili Isotomidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Hasil pengamatan pada spesimen 1, serangga tanah ini berwarna coklat kehitaman, memiliki antena yang pendek sekitar 4 ruas, ekor pegas tertutupi, dan tubuh bagian perut pada ruas ketiga dan keempat hampir sama panjang. Memiliki panjang tubuh 2,5 mm.

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa famili Isotomidae masuk dalam ordo Collembola yang memiliki ciri khas ekor pegasnya (furkula), memiliki ruas

abdomen ketiga dan keempat kira-kira sama panjang sepanjang garis tengah dorsal. Tubuh tidak bersisik dan hanya dengan setae yang sederhana. Furkula kebanyakan menyusut. Famili Isotomidae ini warnanya berkisar dari putih-putih kuning, hijau sampai biru, cokelat, dan ungu tua dengan garis-garis longitudinal atau pita-pita transversal.

Klasifikasi spesimen 1 sebagai berikut (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Isotomidae

## 2. Spesimen 2



Gambar 4.2 Spesimen 2 Ordo Collembola, Famili Entomobryidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016)

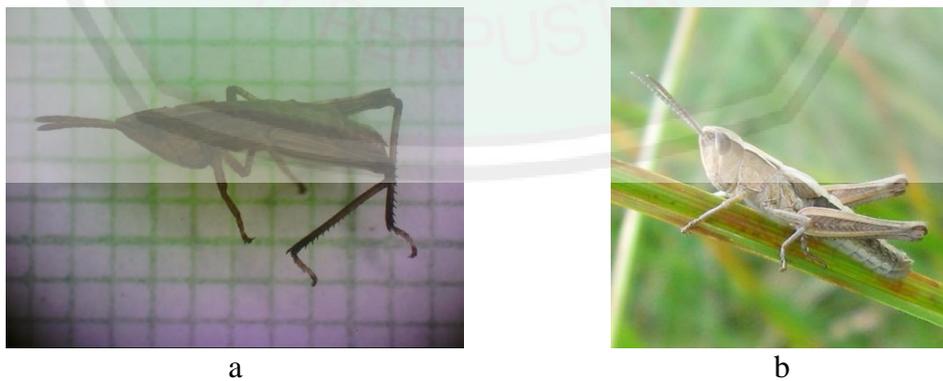
Hasil pengamatan pada spesimen 2, serangga ini memiliki ciri-ciri tubuh memanjang dengan ukuran 2,5 mm, ekor pegas tampak panjang, sungut memiliki 4 ruas dan ruas bagian perut ke empat lebih besar dari ruas lainnya. Spesimen ini berwarna putih kekuningan.

Famili Entomobryidae masuk dalam ordo Collembola seperti famili Isotomidae yang memiliki ciri khas yakni ekor pegas (furkula). Famili Entomobryidae memiliki ciri khas yakni memiliki ruas abdomen ke empat yang lebih besar sekitar dua kali panjang ruas ketiga sepanjang garis tengah dorsal, serta memiliki furkula yang selalu bagus berkembang. Tubuh famili ini memiliki setae seperti gada yang kokoh, sisik-sisik, sungut yang panjang dan kombinasi warna yang menakjubkan. Beberapa dari famili ini terdapat pada reruntuhan daun dan di bawah kayu (Borror, dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 2 sebagai berikut (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Collembola  
 Famili : Entomobryidae

### 3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 Ordo Orthoptera, Famili Acrididae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016)

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 3, serangga tanah tersebut memiliki panjang tubuh 7 mm, dengan memiliki kaki belakang yang lebih panjang dan bergerigi. Kaki belakang pada bagian atas yang dekat dengan ruas tubuh memiliki bentuk yang membesar. Serangga tanah ini memiliki kepala yang miring ke bawah dan sungut yang pendek daripada panjang tubuhnya. Tidak tampak sayap.

Famili Acrididae ini masuk dalam ordo Orthoptera, memiliki ciri khas sayap yang lurus (*Ortho*: lurus, *ptera*: sayap). Famili Acrididae ini terdapat sayap dan timpana yang hampir selalu ada. Sungut biasanya tidak panjang, lebih pendek dari tubuhnya. Famili ini biasanya ada di padang rumput. Kebanyakan warnanya kelabu atau kecoklatan dan beberapa memiliki warna yang cemerlang pada sayap belakang. Subfamili Acridinae memiliki wajah yang biasanya miring ke belakang, pronotum datar, tidak bersudut bagian tengah (Borror, dkk., 1996).

Klasifikasi spesimen 3 sebagai berikut (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
Filum : Artropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Orthoptera  
Famili : Acrididae

#### 4. Spesimen 4

Berdasarkan hasil pengamatan, serangga tanah spesimen 4 ini memiliki ciri-ciri berwarna coklat kehitaman, ukuran tubuh 30 mm, memiliki sepasang mata dan sungut yang sangat panjang. Bagian bawah dada (thorax) terdapat sayap

yang tampak belum begitu berkembang. Bagian perut terdapat 9 ruas. Di bawah perut terdapat alat perteluran yang pendek. Kaki bagian belakang menebal pada bagian yang dekat dengan perut.



Gambar 4.4 Spesimen 4 Ordo Orthoptera, Famili Gryllidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa famili Gryllidae masuk dalam ordo Orthoptera yang merupakan cengkerik-cengkerik yang mempunyai ciri khas sungut panjang yang melancip, organ-organ pembuat suara pada sayap-sayap depan (jantan), dan organ pendengaran pada tibiae muka, mempunyai tidak lebih dari tiga tarsus, alat perteluran (ovopositor) biasanya menyerupai jarum atau silindris dari pada gepeng, dan sayap-sayap depan membengkok ke bawah agak tajam pada sisi-sisi tubuh.

Sesuai hasil pengamatan, spesimen 4 ini termasuk dalam serangga tanah famili Gryllidae subfamili Nemobiinae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa subfamili Nemobiinae merupakan cengkerik tanah yang memiliki ciri-ciri antara lain duri-duri tibiae belakang panjang dan dapat bergerak. Cengkerik ini biasanya

ada di padang rumput, di lapangan rumput, sepanjang sisi jalan, dan di daerah yang berhutan.

Klasifikasi spesimen 4 ini sebagai berikut (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Orthoptera  
 Famili : Gryllidae 1

#### 5. Spesimen 5



Gambar 4.5 Spesimen 5 Ordo Orthoptera, Famili Gryllidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan pengamatan, spesimen 5 ini memiliki ciri-ciri berwarna hitam, terdapat warna putih satu garis melintang pada bagian bawah dada. Memiliki sepasang mata, sungut yang panjang, alat pertelurannya sangat pendek hampir tidak terlihat. Berdasarkan ciri-ciri tersebut, spesimen serangga tanah ini seperti pada spesimen 3 dan 4 termasuk dalam ordo Orthoptera dan termasuk dalam famili Gryllidae dan subfamili Gryllinae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa, subfamili Gryllinae ini memiliki ciri-ciri mirip dengan cengkerik tanah

(subfamili Nemobiinae), tetapi biasanya lebih besar dan bervariasi warnanya dari kecokelatan hingga hitam. Serangga tanah ini sangat umum ditemukan pada padang rumput, lapangan-lapangan terbuka, sepanjang sisi jalan, dan halaman-halaman, dan beberapa masuk ke dalam rumah-rumah.

Klasifikasi spesimen 5 adalah sebagai berikut (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Orthoptera  
 Famili : Gryllidae 2

#### 6. Spesimen 6



Gambar 4.6 Spesimen 6 Ordo Blattaria, Famili Blattidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 6 ini tampak ciri-ciri antara lain, memiliki tubuh berwarna hitam, berbentuk bulat lonjong dan gepeng, ukuran tubuh 11 mm. Memiliki sungut yang panjang, kaki bergerigi sepanjang femora. Tidak ada sayap. Kepala tersembunyi di bawah sklerit dorsal protoraks (dada depan). Memiliki keping subgenital berada di bawah perut yang nampak terpisah

Sesuai dengan pengamatan tersebut, spesimen 6 ini termasuk dalam famili Blattidae. Borrer, dkk., (1996) menyatakan bahwa famili Blattidae ini masuk dalam ordo Blattaria dengan ciri khas memiliki tubuh berbentuk bulat telur, gepeng dan kepala tersembunyi dari atas oleh pronotum. Famili Blattidae (spesimen 6) ini memiliki batas ventroposterior femora depan dengan barisan duri-duri yang baik ukuran dan panjangnya makin menurun pada distal atau hampir sama panjang seluruhnya termasuk dalam famili Blattidae. Memiliki keping subgenital yang terbagi secara longitudinal disebut sebagai blattidae betina.

Klasifikasi spesimen 6 adalah (Borrer, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
Filum : Artropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Blattaria  
Famili : Blattidae 1

#### **7. Spesimen 7**

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 7 ini memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam kecokelatan, ukuran tubuh 5,5 mm, mirip dengan spesimen 6, namun berbeda pada garis putih melintang namun samar, kemudian memiliki alat reproduksi jantan serupa yang memanjang dan tidak terpisah. Antena panjang, femora kaki memiliki duri-duri.



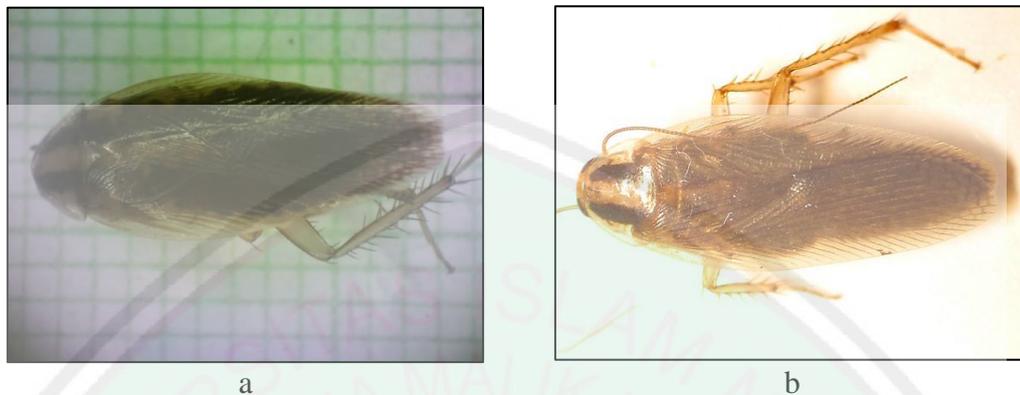
Gambar 4.7 Spesimen Ordo Blattaria, Famili Blattidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Hasil pengamatan tersebut, spesimen 7 ini teridentifikasi masuk sebagai famili Blattidae 2 seperti pada famili Blattidae 1, sama-sama memiliki tubuh berbentuk bulat telur, gepeng dan kepala tersembunyi dari atas oleh pronotum. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa famili Blattidae (spesimen 7) ini memiliki ciri kebanyakan panjangnya 25 mm atau lebih. Beberapa jenis adalah hama-hama dan pemukiman yang penting. Salah satu contoh adalah *Blatta orientalis* L., yang berwarna coklat tua dan melebar bulat telur dengan sayap-sayap yang pendek.

Klasifikasi spesimen 7 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Blattaria  
 Famili : Blattidae 2

## 8. Spesimen 8



Gambar 4.8 Spesimen 8 Ordo Blattaria, Famili Blattellidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 8 ini memiliki ciri-ciri khas sebagai serangga tanah dalam ordo Blattaria seperti pada spesimen 6 dan 7 yakni memiliki tubuh berbentuk bulat telur, gepeng dan kepala tersembunyi dari atas oleh pronotum. Kemudian lebih khusus lagi memiliki ciri-ciri antara lain, tubuh berwarna hitam kecokelatan, kepala tertutup oleh pronotum (sklerit dorsal) pada protoraks (dada depan), ukuran tubuh 12 mm. Kaki pada bagian femora memiliki banyak duri-duri. Memiliki sayap yang menutupi tubuhnya dari toraks (dada) hingga ujung perutnya (abdomen).

Hasil pengamatan tersebut, spesimen 8 ini teridentifikasi masuk dalam famili Blattellidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Blattellidae memiliki pronotum dan sayap-sayap depan tertutup dengan rambut-rambut seperti sutera yang lebat. Kebanyakan berukuran 12 mm atau kurang. Hidup di reruntuhan dan sampah di hutan.

Klasifikasi spesimen 8 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Blattaria  
 Famili : Blattelidae

### 9. Spesimen 9



Gambar 4.9 Spesimen 9 Ordo Isoptera, Famili Rhinotermitidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 9 ini, tampak ciri-ciri serangga tanah dalam ordo Isoptera namun tanpa sayap. Namun secara khusus memiliki ciri-ciri antara lain, tubuh berwarna kuning sedikit keruh, pada bagian kepala berwarna agak kecokelatan. Memiliki kepala yang sedikit lebar dan agak persegi daripada toraksnya (dada), toraks depan tidak terlalu lebih sempit daripada kepala. Mandibula (gigi) yang tak bergeligi. Tidak memiliki sayap.

Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa spesimen 9 ini secara ciri khusus walaupun tak ada sayap yang sama (*Iso*: sama, *ptera*: sayap) masuk dalam serangga tanah ordo Isoptera famili Rhinotermitidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa ordo Isoptera ini kebanyakan memiliki sayap (pada kasta

tertentu) berjumlah 4 dan berselaput tipis yang ukurannya hampir sama antara sayap depan dan belakang. famili Rhinotermitidae ini memiliki ciri kepala yang lebih lebar, mandibel tanpa geligi tepi. Kemudian Dindal (1990), memnyatakan bahwa famili Rhinotermitidae berbeda dengan famili Termitidae. Famili Termitidae memiliki pronotum yang jauh lebih sempit daripada kepala sedangkan famili Rhinotermitidae memiliki pronotum normal tidak begitu menyempit. Kepala agak melebar pada famili Rhinotermitidae dan tanpa geligi pada mandibula sedangkan famili Termitidae dengan geligi pada mandibulanya.

Klasifikasi spesimen 9 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Isoptera  
 Famili : Rhinotermitidae

#### 10. Spesimen 10



a



b

Gambar 4.10 Spesimen 10 Ordo Dermaptera, Famili Forficulidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 10 ini memiliki ciri tubuh berbentuk lonjong sepanjang 10 mm. Tubuh berwarna hitam, pada kaki agak coklat kekuningan keruh. Memiliki sungut. Tidak ada sayap. Pada bagian ujung perut terdapat capit seperti penjepit.

Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa spesimen 10 ini masuk dalam serangga tanah ordo Dermaptera, famili Forficulidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa ordo Dermaptera (*Derma*: kulit, *ptera*: sayap), jika terdapat sayap bentuknya pendek dan seperti kulit serta mempunyai rangka (elitra). Famili Forficulidae (spesimen 10) ini memiliki ciri sungut dengan ruas 12-16, biasanya berwarna kekuningan atau kecokelatan dan sangat luas tersebar.

Klasifikasi spesimen 10 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
Filum : Artropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Dermaptera  
Famili : Forficulidae

### 11. Spesimen 11

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 11 ini tidak nampak sayap namun ada elitranya yang tampak setengah yang merupakan ciri ordo Hemiptera. Lebih khusus lagi memiliki ciri tubuh berwarna hitam agak kecokelatan, dan ukuran tubuhnya 6 mm. Memiliki kaki yang ramping-ramping. Sungut ada 3 ruas ramping-ramping. Toraks bagian dekat dengan kepala agak menyempit hingga kepala daripada perut yang lebih lebar.



Gambar 4.11 Spesimen 11 Ordo Hemiptera, Famili Nabidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Hasil pengamatan tersebut, bahwa serangga tanah spesimen 11 ini masuk dalam ordo Hemiptera dan famili Nabidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa ordo Hemiptera (*Hemi*: setengah, *ptera*: sayap) memiliki struktur sayap-sayap depan pada kebanyakan Hemiptera bagian dasar sayap depan menebal dan seperti kulit dan bagian ujung berselut tipis. Tipe sayap ini disebut Hemielytron (sayap-sayap belakang seluruhnya berselaput tipis dan agak lebih pendek dari sayap depan. Famili Nabidae memiliki ciri tubuh memanjang dan menyempit pada bagian anterior, pronotum dengan jelas lebih sempit daripada bagian yang terlebar abdomen. Penyempitan pada bagian tengah tubuh, memiliki warna yang bervariasi, kekuning-kuningan, atau kuning kehijauan dengan tanda cokelat kemerahan.

Klasifikasi spesimen 11 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta

Ordo : Hemiptera

Famili : Nabidae

## 12. Spesimen 12



a



b

Gambar 4.12 Spesimen 12 Ordo Hemiptera, Famili Reduviidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, bahwa spesimen 12 ini tidak memiliki sayap, namun elitra nampak berlekuk seperti segitiga setengah yang merupakan ciri khas ordo Hemiptera. Spesimen 12 ini memiliki ciri tubuh berwarna hitam, ukurannya 5,5 mm. Memiliki sungut 3 ruas. Memiliki toraks (dada) yang tidak menyempit, tidak seperti pada spesimen 11. Kepala moncong dengan sepasang mata yang agak timbul.

Hasil pengamatan tersebut, spesimen 12 ini diidentifikasi sebagai serangga tanah masuk dalam ordo Hemiptera famili Reduviidae. Borror, dkk., (1996) ini menyatakan bahwa famili Reduviidae memiliki ciri khusus yakni prosternum dengan lekuk longitudinal, dan bergaris halus letaknya di tengah, kepala agak silindris, biasanya sutura transversal dekat dengan mata. Seringkali berwarna kehitam-hitaman atau kecokelat-cokelatan tetapi banyak yang berwarna

cemerlang. Abdomen pada banyak jenis melebar di bagian tengah, menonjolkan tepi-tepi lateral ruas-ruas di belakang sayap-sayap. Kebanyakan adalah pemangsa.

Klasifikasi spesimen 12 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Reduviidae

### 13. Spesimen 13



Gambar 4.13 Spesimen 13 Ordo Hemiptera, Famili Lygaeidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 13 ini memiliki elitra setengah yang merupakan ciri khas ordo Hemiptera, serangga tanah ini memiliki ciri-ciri tubuh berwarna coklat gelap, ukuran tubuh 3 mm dan bentuk tubuhnya bulat telur lonjong. Memiliki sepasang mata yang besar. Bagian toraks (dada) nampak elitra namun belum ada sayap. Ruas abdomen ujungnya meruncing.

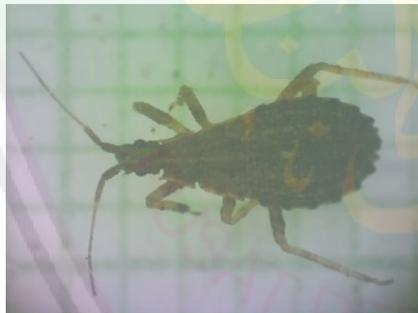
Berdasarkan hasil identifikasi secara morfologi, bahwa spesimen 13 ini masuk dalam ordo Hemiptera, famili Lygaeidae. Borror, dkk. (1996), menyatakan

bahwa famili Lygaeidae memiliki ciri-ciri tubuh berbentuk memanjang, kepik-kepik yang hitam biasanya mengkilap, panjang kepik dewasa 7-9 mm, femora depan cukup menggembung, dan biasanya terdapat geligi. Biasanya nampak lari di atas tanah atau di atas daun-daun.

Klasifikasi spesimen 13 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Lygaeidae

#### 14. Spesimen 14



a



b

Gambar 4.14 Spesimen 14 Ordo Hemiptera, Famili Aradidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 14 ini nampak elitra namun hanya setengah (hemielitra) yang merupakan ciri khas ordo Hemiptera. Serangga tanah ini memiliki ciri bertubuh gepeng dan berbentuk bulat telur dengan ujung mengerucut sedikit pada bagian toraks hingga kepala, dengan warna cokelat

kehitaman, agak kasar. Ukuran tubuh panjangnya 4,5 mm. Sungut nampak 3 ruas. Tidak tampak sayap.

Hasil pengamatan tersebut bahwa spesimen 14 ini diidentifikasi sebagai serangga tanah ordo Hemiptera dan famili Aradidae. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Borror, dkk., (1996), famili Aradidae memiliki ciri panjang tubuh 3-11 mm, biasanya kecokelat-cokelatan tua, kepik-kepik yang sangat gepeng, dengan permukaan tubuh agak berbutir. Sayap berkembang bagus tetapi kecil dan tidak menutupi seluruh abdomen. Tidak terdapat mata tunggal. Serangga tanah ini biasanya ditemukan di bawah kulit kayu yang longgar atau pada celah-celah pohon yang mati atau sedang membusuk. Mereka makan cairan jamur.

Klasifikasi spesimen 14 adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
Filum : Artropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Hemiptera  
Famili : Aradidae

#### **15. Spesimen 15**

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 15 ini, serangga tanah ini memiliki ciri-ciri antara lain, memiliki tubuh berbentuk bulat telur, berwarna hitam mengkilap, dan ukurannya 8 mm. Terdapat sungut 3 ruas. Nampak sayap dengan elitra berbentuk segitiga (ciri khas ordo Hemiptera). Kaki-kakinya berduri mulai pada tibiae (kaki bagian bawah) sampai ke jarinya.



a

b

Gambar 4.15 Spesimen 15 Ordo Hemiptera, Famili Cydnidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Hasil pengamatan tersebut, spesimen 15 teridentifikasi sebagai serangga tanah ordo Hemiptera dan famili Cydnidae. Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa famili Cydnidae merupakan kepik-kepik penggali tanah. Bentuknya sedikit bulat telur dan mempunyai tibiae yang berduri. Memiliki warna coklat kemerah-merahan dan panjangnya kurang dari 8 mm.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hemiptera  
 Famili : Cydnidae

## 16. Spesimen 16

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 16 memiliki ciri khas sebagai ordo Coleoptera yakni selubung sayapnya (elitra), walau tidak nampak sayap, jika dibuka bagian atas abdomen akan ada sayap di dalamnya. Spesimen 16 ini memiliki bentuk tubuh yang bulat lonjong pada bagian perut (abdomen), berwarna

hitam gelap dengan sedikit kecokelatan, agak mengkilap, dan tubuhnya berukuran 3,5 mm. Sungut terdiri dari 9 ruas. Antara toraks dan abdomen terdapat seperti sekat yang menyempit. Tidak tampak sayap. Nampak elitranya yang bergaris-garis.



Gambar 4.16 Spesimen 16 Ordo Coleoptera, Famili Carabidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

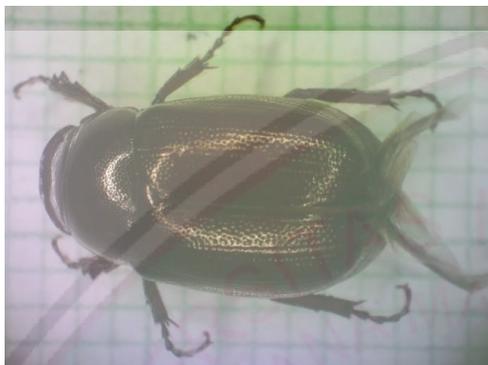
Berdasarkan ciri-ciri tersebut, spesimen 16 ini masuk dalam famili Carabidae. Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa ordo Coleoptera ini memiliki sifat yang jelas yakni mempunyai elitra yang bertindak sebagai selubung pelindung dalam hal ini selubung sayapnya (*Coleo*: selubung; *ptera*: sayap). Famili Carabidae merupakan kumbang-kumbang tanah, ukurannya yang besar, berwarna gelap mengkilap, dan agak gepeng. Dindal (1990), menyatakan famili ini memiliki elitra yang bergaris-garis dan mengkilat.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

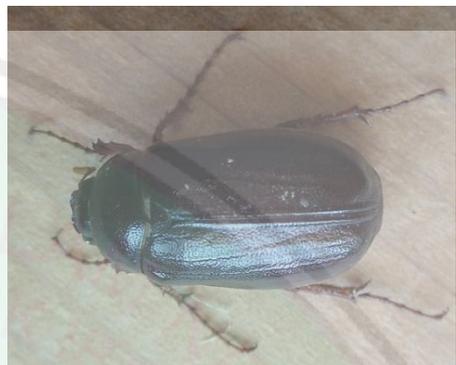
Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera

Famili : Carabidae

### 17. Spesimen 17



a



b

Gambar 4.17 Spesimen 17 Ordo Coleoptera, Famili Scarabidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

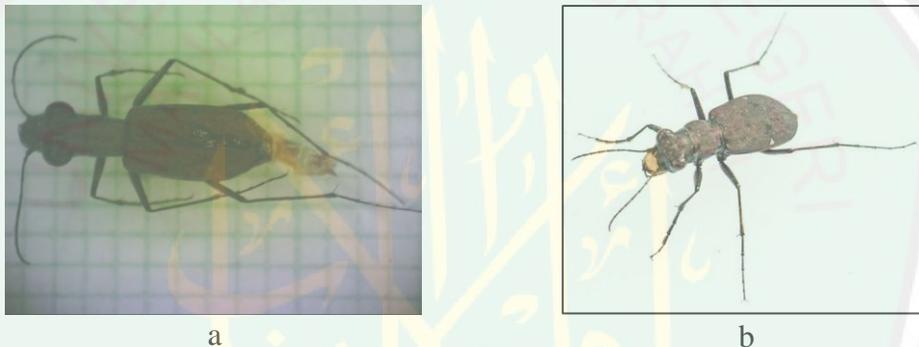
Berdasarkan pengamatan, spesimen 17 ini memiliki ciri sebagai ordo Coleoptera seperti pada spesimen 16 (famili Carabidae) yakni terdapat elitra atau selubung pelindung sayap. Spesimen 17 ini memiliki ciri-ciri tubuh bulat telur mencembung, berwarna hitam mengkilap, dan ukuran tubuhnya 11 mm. Tampak sayap yang tertutup elitranya. Elitra bergaris-garis. Kaki serangga tanah ini pada bagian tarsus bergeligi, terdapat tanduk di ujung tibia.

Setelah dilakukan pengamatan di atas, spesimen ini masuk dalam ordo Coleoptera famili Scarabidae. Borror dkk., (1996) menyatakan bahwa Scarabid adalah kumbang-kumbang yang cembung, bulat telur atau memanjang, dan bertubuh berat dengan tarsi 5 ruas. Tiga ruas terakhir sungut meluas menjadi struktur-struktur seperti keping yang dapat dibentangkan secara lebar atau bersatu membentuk satu gada ujung yang padat. Tibiae depan kurang lebih membesar, dengan pinggiran luar bergeligi atau berlekuk.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Scarabidae

#### 18. Spesimen 18



Gambar 4.18 Spesimen 18 Ordo Coleoptera, Famili Cicindelidae, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 18, tampak ciri-ciri tubuh berwarna coklat gelap dan ukuran tubuhnya 9 mm. Sungut berada di ujung kepala dekat dengan mulut. Memiliki mata yang sangat menonjol. Lebar toraks sama dengan lebar kepala bagian yang dekat dengan toraks.

Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa spesimen 18 ini termasuk dalam ordo Coleoptera famili Cicindelidae. Hal tersebut sesuai dengan Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa ciri famili Cicindelidae memiliki sungut yang timbul dari depan kepala, elitra biasanya tanpa lekuk-lekuk atau barisan lubang-

lubang, kepala (termasuk mata) biasanya selebar atau lebih lebar daripada pronotum. Kebanyakan panjangnya 10-24 mm.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borrer, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Cicindelidae

#### 19. Spesimen 19



Gambar 4.19 Spesimen 19 Ordo Coleoptera, Famili Staphylinidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 19 ini memiliki ciri-ciri antara lain, memiliki tubuh berwarna coklat agak gelap, dengan ukuran tubuhnya 7 mm. Sungutnya ada 8 ruas seperti gada setiap ruasnya. Tampak elitra berbentuk persegi berada di atas abdomen. Terlihat rambut-rambut pada tubuhnya. Abdomen agak melekuk ke atas dan pada bagian akhirnya meruncing.

Hasil pengamatan tersebut sesuai dengan ciri-ciri pada famili Staphylinidae. Dindal (1990), menyatakan bahwa famili Staphylinidae ini

memiliki ciri pada bagian depan tibia dengan ctenidium luar, bagian dorsal kepala dengan pronotum toraks sangat rapat. Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa Staphylinidae ini terdapat 6 atau 7 sterna abdomen yang terlihat. Serangga tanah ini melekkukan abdomennya sehingga naik ke atas ketika berlari.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Staphylinidae 1

#### 20. Spesimen 20



Gambar 4.20 Spesimen 20 Ordo Coleoptera, Famili Staphylinidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen 20 ini, memiliki ciri-ciri bentuk tubuh yang panjang dengan ruas-ruas tubuhnya agak persegi dengan ukuran hampir sama tiap ruasnya, kecuali pada ujungnya yang meruncing. Ukuran tubuhnya 8 mm. Tubuhnya terdapat rambut-rambut. Eliteranya nampak namun tidak nampak sayap. Tubuh berwarna hitam dengan kecokelatan sedikit.

Setelah pengamatan tersebut, bahwa spesimen 20 ini masuk dalam famili Staphylinidae. Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa famili Staphylinidae memiliki ciri abdomen dengan 6 atau 7 sterna yang kelihatan, biasanya bersisi sejajar, sungut berbentuk sedikit merjan atau klavat. Elitranya berbentuk persegi.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Coleoptera  
 Famili : Staphylinidae 2

#### 21. Spesimen 21



a



b

Gambar 4.21 Spesimen 21 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 1, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan pengamatan, ciri-ciri pada spesimen 21 ini tubuh berwarna hitam agak kemerahan, panjang tubuh 13 mm. Mandibula nampak jelas. Abdomen panjang yang agak runcing pada ujungnya. Tidak ada sayap. Sesuai dengan ciri-ciri tersebut, spesimen 21 ini masuk dalam famili Formicidae. Borror, dkk.,

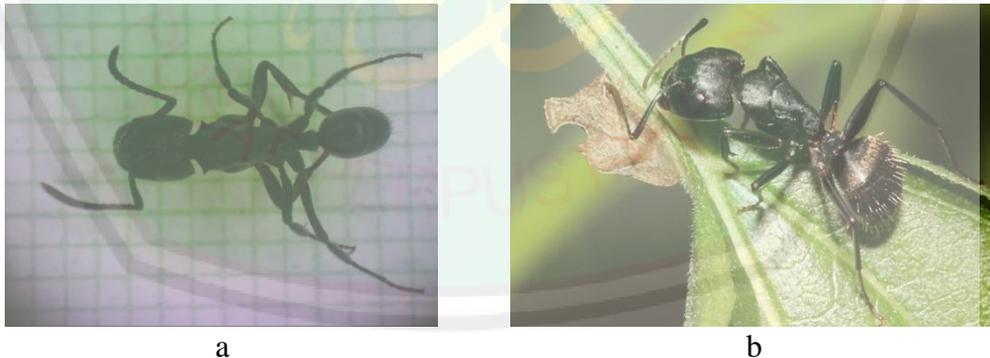
(1996), menyatakan bahwa Formicidae ini memiliki ciri-ciri ruas metasoma pertama mengandung satu punuk (bungkul) saja dari metasoma sisanya.

Menurut Suin (2012), semut tanah ini masuk dalam ciri-ciri subfamili Ponerinae. Memiliki ciri-ciri tubuh hitam, kecuali antena, kaki dan mandibula berwarna kemerahan. Seluruh permukaan tubuh, kepala, toraks dan pedicel kasar atau kesat. Abdomen bergaris memanjang.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borrer, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae 1

## 22. Spesimen 22



Gambar 4.22 Spesimen 22 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 2, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 22 ini memiliki ciri-ciri tubuh berwarna hitam, memiliki kepala yang besar, abdomennya kecil (berbeda dengan

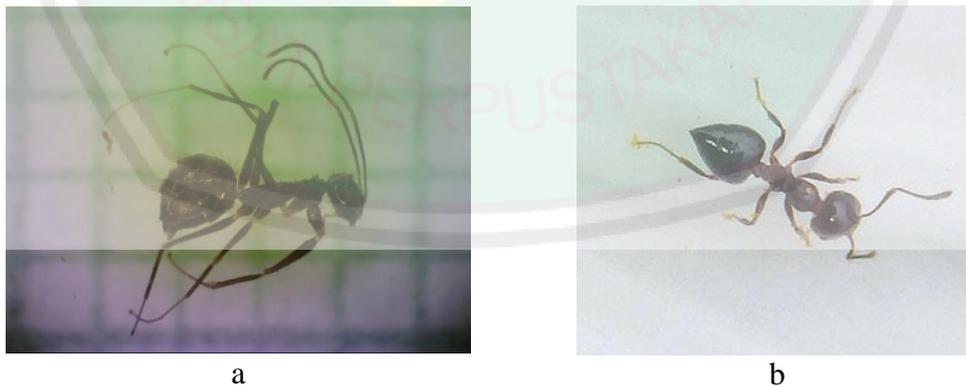
spesimen 21 yang memiliki abdomen memanjang) dan berambut. Tidak ada sayap. Ukuran tubuhnya 9 mm.

Menurut Suin (2012), Formicidae ini memiliki ciri toraks melengkung jelas, pronotum dekat dengan kepala agak kecil. Kepala bagian belakang agak bulat sedangkan bagian depannya agak kecil, bagian atas cembung. Menurut Borror, dkk., (1996), menyatakan bahwa sesuai ciri-ciri tersebut, masuk dalam subfamili Formicinae. Semut ini tersebar luas dan paling banyak.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae 2

### 23. Spesimen 23



Gambar 4.23 Spesimen 23 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 3, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, pada spesimen 23 ini memiliki antena dan kaki yang sangat panjang-panjang, kepala lebih kecil dari abdomen, dan toraks yang nampak ramping. Kepala agak segitiga dan berukuran kecil. Abdomen berbentuk bulat oval. Antara toraks dan abdomen nampak seperti terputus, namun tidak. Ukuran tubuhnya termasuk dalam golongan kecil, yaitu 2,5 mm.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa spesimen 23 ini masuk dalam famili Formicidae. Sesuai hasil pengamatan, Suin (2012), menyatakan bahwa famili Formicidae ini memiliki kepala seperti segitiga, cembung. Toraks memanjang, sempit, metatonum cembung dan agak tinggi. Pedicel satu dan tegak lurus. Mata agak di tengah-tengah kepala bagian depan. Abdomen oval, kaki dan antena panjang. Tersebar luas di daerah tropika dan sub-tropika.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
Filum : Artropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Hymenoptera  
Famili : Formicidae 3

#### **24. Spesimen 24**

Berdasarkan pengamatan pada spesimen 24 ini, memiliki ciri-ciri tubuh berwarna kemerahan dengan ukuran panjang tubuh sekitar 11 mm. Spesimen ini memiliki pronotum yang mencembung membentuk punuk, kemudan dada bagian tengahnya ramping, bagian bawah menuju abdomen seperti terpotong bentuknya. Abdomen berbentuk lonjong.



Gambar 4.24 Spesimen 24 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 4, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, spesimen ini dapat diidentifikasi sebagai famili Formicidae. Suin (2012), menyatakan bahwa famili Formicidae ini memiliki ciri mandibula panjang, paralel, sempit, terlalu pada sudut-sudut anterior kepala, bergaris-garis longitudinal. Toraks dengan batas pro dan mesotoraks sangat jelas, pronotum cembung, mesonotum agak tertekan, membulat dan metonotum bagian bawah seolah-olah terpotong.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borrer, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae 4

## 25. Spesimen 25

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 25 ini mempunyai ciri-ciri tubuh berwarna merah kecokelatan, dan memiliki antena yang sangat panjang. Ukuran tubuhnya kecil yakni hanya 2,5 mm. Bagian tengah tubuhnya sangat ramping dan

agak menonjol pada toraks yang dekat dengan kepala. Abdomen berbentuk bulat telur.



Gambar 4.25 Spesimen 25 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 5, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, spesimen 25 ini masuk dalam famili Formicidae. Suin (2012), menyatakan bahwa famili Formicidae yang memiliki ciri-ciri kepala oval, mata kecil, toraks dengan pronotum yang sisi lateralnya agak tinggi, mesonotum cembung, metanotum berduri kecil di sisi-sisinya. Pedicel 2 nodus, nodus anterior bertangkai dan nodus posterior oval. Abdomen besar dan oval.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera  
 Famili : Formicidae 5

## 26. Spesimen 26



Gambar 4.26 Spesimen 26 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 6, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

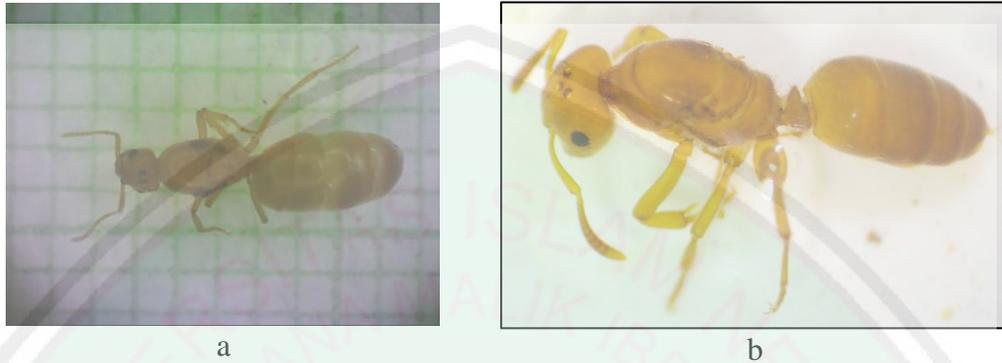
Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 26 ini memiliki ciri ukuran tubuh panjangnya 4 mm. Tubuh berwarna hitam. Terdapat sayap. Abdomen agak lonjong dan meruncing. Kepala bulat cembung. Spesimen ini mirip dengan spesimen 23 hanya saja ukurannya lebih kecil dan bersayap. Semut ini bersayap karena kastanya sebagai jantan karena abdomennya kecil, sedangkan ratu lebih besar dan cembung. Menurut Suin (2012), famili ini memiliki ciri toraks melengkung jelas, pronotum dekat kepala agak kecil. Menurut Borrer, dkk., (1996), semut ini adalah pembuat budak, masuk dalam genus *Formica*, mereka merampas pupae pekerjanya.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borrer, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia  
 Filum : Artropoda  
 Kelas : Insekta  
 Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae 6

### 27. Spesimen 27



Gambar 4.27 Spesimen 27 Ordo Hymenoptera, Famili Formicidae 7, a. Hasil pengamatan, b. Gambar literatur (BugGuide.net, 2016).

Berdasarkan hasil pengamatan, spesimen 27 ini memiliki ciri-ciri antara lain; memiliki tubuh berwarna cokelat muda, panjang tubuhnya 7 mm. Kepalanya lebih kecil daripada toraksnya, dan berbentuk agak bulat. Di antara toraks dan abdomen terdapat sekat yang agak lancip ke atas. Abdomen berbentuk oval dan besar.

Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa spesimen 27 ini masuk pada famili Formicidae. Hal tersebut sesuai dalam Suin (2012), menyatakan bahwa Formicidae ini memiliki ciri toraks melengkung jelas, pronotum dekat dengan kepala agak kecil. Kepala bagian belakang agak bulat sedangkan bagian depannya agak kecil, bagian atas cembung. Pedicel satu, nodus berbentuk kerucut.

Klasifikasi serangga ini adalah (Borror, dkk., 1996):

Kingdom : Animalia

Filum : Artropoda

Kelas : Insekta

Ordo : Hymenoptera

Famili : Formicidae 7

#### **4.2 Peranan Serangga Tanah yang Ditemukan**

Berdasarkan hasil pengamatan, serangga tanah yang ditemukan dapat diidentifikasi peranannya masing-masing dalam suatu ekosistem yang disajikan dalam tabel 4.1. Sesuai tabel 4.1, serangga tanah yang telah diidentifikasi dalam penelitian ini secara kumulatif di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang antara lahan TKBM (Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan) dan TKM (Tanaman Kopi yang Menghasilkan) ini ada sebanyak 27 Famili. Pada lahan yang tanpa diberi herbisida (Tanaman yang Belum Menghasilkan), didapat sebanyak 23 famili. Sedangkan pada lahan yang diberi herbisida (Tanaman Menghasilkan) didapatkan data serangga tanah sebanyak 20 famili.

Lahan TKBM (Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan) memiliki jumlah famili lebih banyak dibandingkan lahan TKM yakni sebanyak 23 famili. Namun, dalam jumlah kumulatif (total), lahan TKM (Tanaman Kopi yang Menghasilkan) memiliki jumlah individu lebih banyak dibanding pada lahan TKBM. Hal tersebut dikarenakan pada lahan TKM terdapat famili yang berjumlah paling besar yakni jenis Formicidae 5 sebanyak 1124 ekor (tabel 4.1). Jumlah serangga tanah Formicidae yang besar tersebut mendominasi jumlah total pada lahan TKM sehingga berpengaruh pada jumlah kepadatan relatif secara keseluruhan pada lahan tersebut.

Tabel 4.1 Jumlah serangga tanah secara kumulatif di lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.

Ordo	Famili	Peranan	Jumlah	
			TKBM	TKM
Collembola	Isotomidae	Dekomposer	204	70
	Entomobryidae	Dekomposer	133	54
Orthoptera	Acrididae	Herbivora	9	1
	Gryllidae 1	Herbivora	11	18
	Gryllidae 2	Herbivora	12	8
Blattaria	Blattidae 1	Detritivor	55	86
	Blattidae 2	Detritivor	4	6
	Blattellidae	Detritivor	17	6
Isoptera	Rhinotermitidae	Detritivor	253	85
Dermaptera	Forficulidae	Herbivora	0	1
Hemiptera	Nabidae	Predator	1	4
	Reduviidae	Predator	0	1
	Lygaeidae	Herbivora	0	1
	Aradidae	Herbivora	1	0
	Cydnidae	Herbivora	1	0
Coleoptera	Carabidae	Predator	4	9
	Scarabidae	Dekomposer	2	0
	Cicindelidae	Predator	3	0
	Staphylinidae 1	Predator	15	9
	Staphylinidae 2	Predator	3	0
Hymenoptera	Formicidae 1	Predator	8	0
	Formicidae 2	Predator	128	62
	Formicidae 3	Predator	139	236
	Formicidae 4	Predator	9	8
	Formicidae 5	Predator	157	1124
	Formicidae 6	Predator	26	0
	Formicidae 7	Predator	0	1
Total			1195	1790

Hal tersebut dikarenakan kepadatan relatif berbanding lurus dengan kepadatan suatu jenis (satu jenis), dan jumlah suatu jenis juga berbanding lurus

dengan kepadatan suatu jenis, sesuai dengan rumus kepadatan suatu jenis dan kepadatan relatif (Suin, 2012). Selain itu, menurut Jumar (2000), semut (Formicidae) hidup dalam berkelompok-kelompok atau berkoloni.

Berdasarkan hasil pengamatan baik pada lahan TKBM dan lahan TKM, setelah diidentifikasi secara morfologi, maka dapat diketahui peranan serangga tanah dalam suatu ekosistem masing-masing. Peranan serangga tanah dalam ekosistem adalah spesifik. Ordo Collembola yang ditemukan dalam penelitian ini adalah famili Isotomidae dan Entomobryidae termasuk dalam serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer. Borror, dkk., (1996) menyatakan, kebanyakan ekor-pegas penghuni tanah makan bahan tumbuhan yang sedang membusuk, jamur dan bakteri. Kemudian yang lain-lainnya makan tinja artropoda, serbuk sari, algae dan bahan-bahan lainnya. Bell (2007), juga menyatakan bahwa Collembola memakan feses kecuak-kecuak (*Cockroaches*), produk dari hasil pencernaan kecuak memakan sampah daun (*leaf litter*). Dekomposer lainnya dalam hasil penelitian ini yakni Scarabidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan Scarabid banyak sebagai pemakan tinja atau makan material tumbuh-tumbuhan yang membusuk, bangkai dan yang serupa.

Serangga tanah detritivor yang ditemukan dalam penelitian ini adalah famili Blattidae 1 maupun Blattidae 2, Blattelidae dan Rhinotermitidae. Blattidae 1, Blattidae 2 dan Blattelidae merupakan serangga tanah masuk dalam ordo Blattaria (kecuak-kecuakan). Bell (2007), menyatakan bahwa kecuak-kecuak (*Cockroaches*) adalah pengumpul sampah pada ekosistem darat. Mereka mendaur ulang tumbuhan dan hewan yang mati, dan memakan sampah daun kemudian

memprosesnya yang menjadi sangat penting bagi lingkungan melalui penguraian bahan organik dan melepas nutrisi-nutrisi. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Rhinotermitidae (rayap) memakan kayu lapuk dan menyerang pohon dan benda lain di atas tanah dan membuat kontak dengan tanah.

Peranan serangga tanah sebagai herbivora (pemakan tumbuhan) yang ditemukan dalam penelitian ini adalah dari ordo Orthoptera yakni Acrididae, Gryllidae 1, dan Gryllidae 2; dan Aradidae, Cydnidae, Lygaeidae masuk dalam ordo Hemiptera; serta Forficulidae dalam ordo Dermaptera. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Gryllidae 1, Gryllidae 2 dan Acrididae merupakan serangga pemakan tumbuhan yang sifatnya seringkali merusak tumbuhan tersebut. Sedangkan Aradidae memakan cairan jamur, Cydnidae kebanyakan memakan akar rerumputan karena hidup di bawah bebatuan, di papan-papan, di dalam pasir dan sekitar akar-akar pokok rumput. Lalu Lygaeidae kebanyakan memiliki femora depan yang membesar dan tampak seperti perenggut, makan pada biji-biji. Kemudian Forficulidae memakan tumbuhan karena kebanyakan menyebabkan kerusakan yang besar pada hasil panen sayuran, biji-bijian, pohon-pohon buah, dan tanaman hias.

Selanjutnya pada serangga tanah yang berperan sebagai predator, dalam penelitian ini, antara lain; ordo Hemiptera famili Nabidae dan Reduviidae; ordo Coleoptera famili Carabidae, Cicindelidae, dan Staphylinidae 1 maupun Staphylinidae 2; dan ordo Hymenoptera famili Formicidae 1 sampai Formicidae jenis ke-7. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa Nabidae dan Reduviidae merupakan serangga tanah pemangsa, begitu juga serangga tanah Carabidae,

Cicindelidae dan Staphylinidae. Kemudian Formicidae kebanyakan bersifat karnivor dan makan daging hewan lain.

Peranan serangga tanah yang ditemukan di lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang ini dihasilkan persentase sebagai berikut:

Tabel 4.2 Persentase peranan serangga tanah di lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kec. Wonosari, Kab. Malang.

Peranan	TKBM (Tanpa Herbisida)		TKM (Herbisida)	
	Jumlah	Persentase (%)	Jumlah	Persentase (%)
Detritivor	329	27,53	183	10,22
Dekomposer	339	28,37	124	6,93
Herbivora	34	2,85	29	1,62
Predator	493	41,26	1454	81,23
Total	1195	100,00	1790	100,00

Hasil persentase tersebut nampak bahwa peranan serangga tanah paling banyak tersedia baik di lahan TKBM dan TKM Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang adalah predator, yakni pada lahan TKBM (tanpa herbisida) 41,26 % dan pada lahan TKM (diberi herbisida) sekitar 81,23 % predator. Paling sedikit persentase serangga tanah yang berperan sebagai herbivora, yakni lahan TKBM (tanpa herbisida) 2,85 % dan lahan TKM (diberi herbisida) 1,62 %. Kemudian pada lahan TKBM (tanpa herbisida) memiliki persentase yang hampir sama pada serangga tanah yang memiliki peran sebagai detritivor 27,53 % dan dekomposer 28,37 %. Pada lahan TKM (diberi

herbisida) memiliki persentase serangga tanah sebagai detritivor 10,13 % dan dekomposer 6,93 %.

Persentase serangga tanah yang memiliki peranan sebagai predator pada lahan TKBM yang tanpa diberi herbisida ini lebih tinggi yakni 41,26 % dibandingkan dengan serangga tanah yang herbivora 2,85 %. Predator ini berada pada posisi tingkat trofik ke tiga, yakni mangsanya berupa serangga tanah pada tingkat trofik ke dua berupa serangga herbivora. Dalam kasus ini, predator memangsa herbivora sehingga persentase herbivora berdasarkan penelitian ini adalah sedikit. Selain itu, predator ini ada yang spesifik pada mangsa herbivora, namun bisa spesifik pada mangsa lainnya yang sesama predator atau serangga tanah lain selain herbivora atau bahkan serangga lain yang bukan serangga tanah. Bisa dimungkinkan satu serangga tanah predator memakan organisme lainnya secara umum. Suheriyanto (2008), menyatakan bahwa predasi terjadi jika anggota suatu spesies makan spesies yang lain. Predasi lebih spesialis dibandingkan dengan kompetisi, sedangkan menjadi lebih generalis dibandingkan dengan parasitisme. Predator cenderung bersifat generalis dalam makan karena dimungkinkan untuk membunuh beberapa spesies sebagai mangsa.

Salah satu contoh predator serangga tanah yang spesifik memangsa serangga atau hewan lainnya contohnya ulat adalah dari famili Carabidae. Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa ada beberapa kumbang tanah (Carabidae) yang dapat membantu mengontrol ulat-ulat perusak daun yang didatangkan dari Eropa.

Predasi tidak hanya sekedar transfer energi, tetapi merupakan suatu proses yang kompleks dari satu atau beberapa spesies pemangsa dan mangsa. Sebagai

penyebab mortalitas, populasi pemangsa mempunyai potensi untuk berkurang atau hampir sama dengan populasi mangsa, membentuk grafik yang selalu naik turun. Pada kepadatan populasi pemangsa yang tinggi, mangsa akan dimakan dalam jumlah yang banyak, sehingga jumlah mangsa menjadi sedikit. Karena populasi mangsa sedikit, tidak dapat mencukupi kebutuhan makan pemangsa, sehingga pemangsa kekurangan makanan, banyak yang kelaparan dan tidak bereproduksi. Akibatnya, populasi pemangsa turun sampai pada tingkat keseimbangannya pada mangsa. Pada tingkat populasi pemangsa rendah, populasi mangsa akan naik lagi dan diikuti juga oleh naiknya populasi pemangsa (Suheriyanto, 2008).

Lahan TKM yang diberi herbisida, memiliki persentase serangga tanah yang berperan sebagai herbivor lebih sedikit yakni 1,62 %. Serangga tanah yang berperan sebagai herbivora ini mengalami kekurangan makanan karena gulma atau tanaman bawah sudah diberi herbisida, sehingga predator persentasenya lebih tinggi yakni 81,23 %. Bhattacharya (2011), menyatakan bahwa pemberian herbisida berdampak pada keseimbangan lingkungan, yakni berpengaruh pada rantai makanan primer. Seperti tumbuhan berperan sebagai produsen, jika dipapar herbisida akan menghilangkan tumbuhan pada jangka pendek, namun akan mengakibatkan serangga herbivora kelaparan dan kemudian mati, jika mati, serangga predator akan mengalami jumlah serangga predator yang banyak dan juga ada yang kelaparan kemudian mati.

Lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) keduanya memiliki persentase serangga tanah yang berperan sebagai predator adalah yang paling banyak lebih dari 50 persen dari seluruh jumlah serangga

tanah yang ditemukan. Dibawahnya ada dekomposer dan detritivor, dengan nilai persentase detritivor pada lahan TKBM ada 27,53 % dan lahan TKM ada 10,22 %, sedangkan dekomposer pada lahan TKBM ada 28,37 % dan lahan TKM ada 6,93 %. Serangga tanah predator memiliki hubungan tingkat trofik selain dengan herbivora, namun juga dengan detritivor dan dekomposer. Sheehan (2007), menyatakan bahwa yang berperan sebagai dekomposer mengubah feses dari serangga detritivor menjadi bahan organik tanah. Kemudian predator sebagai serangga pada tingkat trofik paling rendah yang ikut berpartisipasi dalam proses tersebut. Predator dapat mengontrol jumlah populasi (kepadatan) dari dekomposer sehingga dapat menjadi peranan yang penting dalam kesehatan tanah.

Persentase serangga tanah sebagai herbivor dalam penelitian ini adalah paling sedikit. Pada lahan TKBM ada 2,85 % dan lahan TKM ada 1,62 %. Herbivora ini beberapa dikenal sebagai hama yang sangat membahayakan bagi tanaman dan tidak menuntungkan bagi kesinambungan produksi kebun kopi, namun hasil penelitian ini menunjukkan herbivora memiliki persentase paling rendah. Hal tersebut juga karena banyaknya predator yang ikut mengendalikan. Menurut Isnaini (2006), pengendalian hama terpadu dapat menggunakan pengendalian hayati atau disebut juga pengendalian biologi. Pengendalian hama dengan memanfaatkan musuh alami hama yang berupa predator, parasitoid, atau patogen.

#### **4.3 Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Serangga Tanah**

Kepadatan populasi serangga tanah baik kepadatan jenis dan kepadatan relatif memiliki peran penting dalam penelitian ini. Suin (2012), mengatakan

bahwa kepadatan populasi sangat penting diukur untuk menghitung produktivitas suatu serangga tanah. Berdasarkan hasil penelitian ini, hasil perhitungan kepadatan jenis dan kepadatan relatif dari data yang didapat disajikan pada tabel 4.3.

Berdasarkan hasil analisis data kepadatan serangga tanah pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa dari 27 jenis famili serangga tanah yang ditemukan, lahan TKBM (tanpa herbisida) terdapat 16 jenis famili serangga tanah yang mempunyai kepadatan jenis dan kepadatan relatif lebih besar daripada lahan TKM (diberi herbisida). Walaupun lebih besar nilai akhir (penjumlahan keseluruhan) pada lahan TKM (diberi herbisida), itu dikarenakan terdapat jenis Formicidae 5 yang sangat melimpah jumlahnya sehingga memiliki Kepadatan jenis 59946,67 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan relatif 62,79 %. Formicidae 5 tersebut memiliki nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif paling besar dibanding seluruh jenis yang ada pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (yang diberi herbisida).

Lahan TKM (yang diberi herbisida) memiliki banyak serasah karena tanaman kopi di lahan tersebut sangat rindang memiliki kanopi lebih banyak daripada lahan TKBM sehingga jenis famili Formicidae 5 paling padat/melimpah. Menurut Borror, dkk., (1996) menyatakan bahwa semut Formicidae hidup berkelompok-kelompok dan sangat tersebar luas. Habitat bisa di mana-mana dan jumlah individunya melebihi kebanyakan hewan-hewan darat lainnya. Menurut Suin (2012), Komposisi dan jenis serasah daun itu menentukan jenis serangga tanah yang dapat hidup di sana, dan banyaknya serasah itu menentukan kepadatan serangga tanah.

Tabel 4.3 Kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah di lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.

No.	Serangga Tanah	TKBM (Tanpa Herbisida)		TKM (Herbisida)	
		K (indiviu/m <sup>3</sup> )	KR (%)	K (indiviu/m <sup>3</sup> )	KR (%)
1	Isotomidae	10880	17,07	3733,33	3,91
2	Entomobryidae	7093,33	11,13	2880	3,02
3	Acrididae	480	0,75	53,33	0,06
4	Gryllidae 1	586,67	0,92	960	1,01
5	Gryllidae 2	640	1,00	426,67	0,45
6	Blattidae 1	2933,33	4,60	4586,67	4,80
7	Blattidae 2	213,33	0,33	320	0,34
8	Blattelidae	906,67	1,42	320	0,34
9	Rhinotermitidae	13493,33	21,17	4533,33	4,75
10	Forficulidae	0	0	53,33	0,06
11	Nabidae	53,33	0,08	213,33	0,22
12	Reduviidae	0	0	53,33	0,06
13	Lygaeidae	0	0	53,33	0,06
14	Aradidae	53,33	0,08	0	0
15	Cydnidae	53,33	0,08	0	0
16	Carabidae	213,33	0,33	480	0,50
17	Scarabidae	106,67	0,17	0	0
18	Cicindelidae	160	0,25	0	0
19	Staphylinidae 1	800	1,26	480	0,50
20	Staphylinidae 2	160	0,25	0	0
21	Formicidae 1	426,67	0,67	0	0
22	Formicidae 2	6826,67	10,71	3306,67	3,46
23	Formicidae 3	7413,33	11,63	12586,67	13,18
24	Formicidae 4	480	0,75	426,67	0,45
25	Formicidae 5	8373,33	13,14	59946,67	62,79
26	Formicidae 6	1386,67	2,18	0	0
27	Formicidae 7	0	0	53,33	0,056
	Total	63733,33	100,00	95466,67	100,00

Berdasarkan pengamatan, terdapat banyak sarang semut (Formicidae) yang ada di dalam tanah walaupun lahan TKM ini dipapar herbisida. Menurut Bhattacharya (2010), penggunaan berulang-ulang insektisida dan herbisida dan

pestisida lainnya, dapat menekan secara cepat seleksi alam untuk menjadi serangga-serangga yang resisten, tumbuhan-tumbuhan dan organisme lainnya pun bisa menjadi resisten, mengharuskan untuk mengurangi penggunaannya, atau kontrol yang lebih efisien.

Selain dari famili Formicidae yang memiliki kepadatan relatif yang tinggi, famili Rhinotermitidae atau rayap tanah dan dari ordo Collembola yakni famili Isotomidae serta famili Entomobryidae memiliki kepadatan relatif yang lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dibandingkan pada lahan TKM (diberi herbisida) dapat dilihat pada tabel 4.3. Menurut hasil penelitian Aidi (2013), spesies rayap yang ditemukan pada lahan hutan alam sekitar kebun gambir terdapat 8 spesies lebih tinggi dibandingkan pada lokasi kebun gambir milik petani yakni terdapat 5 spesies, karena pada lokasi hutan alam tidak dipapar herbisida. Kemudian untuk Collembola, menurut Suhardjono (2000), Collembola dapat dijadikan sebagai indikator terhadap dampak penggunaan herbisida. Pada tanah yang tercemar herbisida, jumlah Collembola yang ada jauh lebih sedikit dibandingkan pada lahan yang tidak tercemar.

Dilihat dari sisi peranan serangga tanah dalam penelitian ini, kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah ini mempunyai kendali dalam kesinambungan produksi kebun kopi. Kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah yang berperan sebagai predator pada lahan TKBM dan lahan TKM selain famili Formicidae 1 hingga Formicidae 7 adalah famili Nabidae, Carabidae, Staphylinidae 1, Staphylinidae 2 dan Cicindelidae, serta Reduviidae yang hanya ada di lahan TKM dengan nilai kepadatan jenis dan relatif yang tinggi, dapat

dilihat pada tabel 4.3. Menurut Isnaini (2006), predator merupakan salah satu musuh alami bagi hama dalam pengendalian hayati. Menurut Anwar, dkk., (2013) menyatakan bahwa, jika serangga tanah merupakan jenis yang bermanfaat bagi tanaman, semakin tinggi nilai K atau KR maka berarti pengolahan tanah dan tanaman mengarah pada kesinambungan budidaya tanaman.

Selain predator, famili Blattidae 1, Blattidae 2, Blattelidae, dan Rhinotermitidae merupakan jenis serangga tanah yang berperan sebagai detritivor pada lahan TKBM dan lahan TKM. Lalu serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer yakni famili Isotomidae, Entomobryidae, dan Scarabidae (nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif dapat dilihat pada tabel 4.3). Famili-famili dekomposer dan detritivor tersebut juga (selain predator) merupakan serangga tanah yang baik untuk kesinambungan budi daya kebun kopi dan kesehatan tanahnya. Bell (2007), menyatakan bahwa serangga tanah detritivor (contoh famili Blattidae atau Blattelidae) memakan sampah tanah seperti serasah, sampah-sampah daun kemudian dicerna dan dikeluarkan menjadi feses yang nantinya akan diraikan oleh dekomposer. Menurut Battacharya (2010), dekomposer membantu proses perguliran cadangan jumlah nutrien-nutrien dan bahan organik di dalam tanah, dan melepas nutrisi dalam bentuk yang dibutuhkan tumbuhan.

Nilai kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah ini juga bergantung pada habitatnya, ketersediaan makanannya, kondisi lingkungannya (faktor fisika-kimia tanah) dan reproduksi. Jika kondisi-kondisi tersebut tidak mendukung, kepadatan serangga tanah akan menurun karena terjadi ketidakseimbangan ekosistem. Battacharya (2010), menyatakan bahwa tanah

sebagai tempat tinggal serangga tanah mengalami kontaminasi maka dapat mengakibatkan ekosistem menjadi rusak secara signifikan. Ada beberapa perubahan kandungan kimia radikal dalam tanah yang dapat meningkat dari kontaminasi bahan kimia berbahaya bahkan hanya konsentrasi rendah terhadap spesies yang terkontaminasi. Perubahan tersebut dapat menyebabkan hilangnya beberapa rantai makanan primer, yang akan berdampak besar pada predator atau konsumen lainnya. Sehingga dari pernyataan tersebut, kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah sangat bergantung pada kondisi lingkungan dan kebutuhannya di dalam tanah.

#### **4.4 Faktor Fisika Kimia Tanah**

Faktor fisika dan kimia dalam tanah yang diamati dalam penelitian ini adalah faktor fisika tanah berupa suhu, kelembaban, dan kadar air, sedangkan faktor kimia tanah berupa pH, C-organik (Karbon), N total (Nitrogen), C/N nisbah, Material organik, P (Fosfor), dan K (Kalium).

##### **4.4.1 Faktor Fisika Tanah**

Berdasarkan penelitian ini, faktor fisika tanah yang diukur adalah suhu tanah, kelembaban tanah, dan kadar air tanah. Hasil pengukuran faktor fisika tanah tertera dalam tabel 4.4.

###### **4.4.1.1 Suhu Tanah**

Berdasarkan hasil analisis tanah, terdapat perbedaan faktor fisika tanah antara lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) (tabel 4.4). Faktor fisika suhu tanah pada lahan TKBM adalah 28,68 °C lebih rendah daripada lahan TKM 37,48 °C. Hal tersebut dikarenakan keadaan topografi pada

lahan TKBM dan lahan TKM berbeda. Pada lahan TKBM keadaan topografinya lebih melandai, dan waktu pengukuran suhu tanah berbeda-beda pada masing-masing lahan TKBM dan TKM, sehingga keadaan cuaca juga berbeda-beda. Pada lahan TKBM pengukuran suhu tanah dilakukan saat akan turun hujan (keadaan mendung). Oleh karena itu, suhu tanah pada lahan TKBM lebih rendah.

Tabel 4.4 Faktor Fisika tanah di lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang.

No.	Faktor Fisika Tanah	TKBM (Tanpa Herbisida)	TKM (Herbisida)
1.	Suhu tanah (°C)	28,68	37,48
2.	Kelembaban tanah (%)	81	70
3.	Kadar air tanah (%)	30,64	29,56

Suhu tanah merupakan salah satu faktor fisika tanah yang sangat menentukan kehadiran dan kepadatan serangga tanah, dengan demikian suhu tanah akan sangat menentukan tingkat dekomposisi material organik tanah. Fluktuasi suhu tanah lebih rendah dari suhu udara, dan suhu tanah sangat bergantung pada suhu udara. Suhu tanah pada lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi tanah, dan keadaan tanah (Suin, 2012).

Landaian tanah (topografi) mempengaruhi kelembaban dan suhu tanah. Landaian tanah yang curam dan menghadap ke matahari akan memiliki suhu lebih hangat. Tanah yang curam bisa bererosi dan kehilangan bentukan topsoilnya. Lebih dalam dan gelap warna tanah, maka biasanya berada di bagian tanah yang di bawah (Jhonson, 2009).

#### 4.4.1.2 Kelembaban Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, sesuai pada tabel 4.4, kelembaban tanah pada lahan TKBM (tanpa herbisida) 81 %, sedangkan kelembaban tanah pada lahan TKM (diberi herbisida) adalah 70 %. Meskipun pada lahan TKBM tanaman kopinya masih belum rindang (belum membentuk kanopi), namun tetap ada banyak serasah di permukaan tanahnya. Serasah berasal dari kanopi pohon-pohon yang bukan kopi dan vegetasi *ground cover*. Sedangkan pada lahan TKM (diberi herbisida) serasah lebih banyak karena tanaman kopi yang sangat rindang, serta pohon-pohon kanopi lainnya. Serasah daun sengaja tidak dibersihkan sehingga serasah sangat banyak. Salah satu yang mempengaruhi kelembaban tanah adalah serasah di atas permukaan tanah selain dari kadar air tanah itu sendiri, serta mengakibatkan sinar matahari sulit menembus tanah. Semakin rapat penutup permukaan tanah akan menyebabkan kelembaban udara dan tanah semakin tinggi.

Kelembaban tinggi lebih baik bagi serangga tanah dari pada kelembaban rendah. Vegetasi sangat menentukan kelembaban tanah dan kelembaban tanah menentukan kehadiran serangga tanah. Vegetasi selain sebagai tempat berlindung juga sebagai penyedia bahan makanan (Nurhadi, 2011).

#### 4.4.1.3 Kadar Air Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah terhadap kadar air tanah menghasilkan rata-rata pada lahan TKBM (tanpa herbisida) 30,64 % dan lahan TKM (diberi herbisida) 29,56 % (tabel 4.4). Kadar air tanah pada lahan TKBM lebih tinggi dibandingkan pada lahan TKM. Telah diketahui bahwa kepadatan jenis dan kepadatan relatif serangga tanah pada lahan TKBM ada 16 jenis famili lebih

tinggi nilainya dari pada kopi lahan TKM yang ada 10 jenis famili yang kepadatan jenis dan kepadatan relatifnya lebih tinggi. Menurut Suin (2012), kadar air tanah sangat menentukan kehidupan serangga tanah. Pada tanah yang kadar airnya rendah jenis serangga tanah yang hidup padanya sangat berbeda dengan serangga tanah yang hidup pada tanah yang kadar airnya tinggi. Selain itu kepadatan serangga tanah juga sangat bergantung pada kadar air tanah. Umumnya pada tanah yang rendah kadar airnya kepadatan serangga tanah juga rendah.

Berdasarkan hasil analisis kepadatan serangga tanah, terdapat famili serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer dan detritivor. Pada lahan TKBM ada 5 dari 6 jenis famili serangga tanah dekomposer dan detritivor memiliki kepadatan jenis dan kepadatan relatif lebih tinggi daripada yang ada di lahan TKM, dapat dilihat pada tabel 4.2 dan tabel 4.3. Hal tersebut juga oleh kontribusi faktor fisika kadar air tanah. Suin (2012), menyatakan bahwa kadar air tanah sangat penting dalam hubungannya dengan kation-kation dalam tanah, dekomposisi bahan organik dan kehidupan organisme tanah.

Selain itu, kadar air tanah pada lahan TKBM lebih tinggi yakni 30,64 % dibandingkan kadar air tanah pada lahan TKM yakni 29,56 %. Hal tersebut dikarenakan pada lahan TKM menggunakan herbisida untuk mengendalikan gulma pada lahan tersebut. Jhonson (2009), penggundulan tanaman dengan menggunakan herbisida secara cepat mempengaruhi hilangnya evapotranspirasi dari tanah. Ketika tanaman tidak ada, transpirasi berkurang dan sampah bertambah terhadap meningkatnya pengumpulan (agregasi) tanah dan peresapan air. Batang-batang dan akar-akar yang mati mengurai dan meninggalkan bahan

organik pada permukaan dan lubang pada tanah oleh dekomposisi akar. Akibatnya, meningkatkan muatan endapan menyebabkan gangguan faktor fisik.

#### 4.4.2 Faktor Kimia Tanah

Berdasarkan penelitian ini, faktor kimia tanah yang diukur berupa pH, C-organik (Karbon), N total (Nitrogen), C/N nisbah, Material organik, P (Fosfor), dan K (Kalium). Hasil pengamatan terdapat dalam tabel 4.5.

Tabel 4.5 Faktor kimia tanah di lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kec. Wonosari, Kab. Malang.

No.	Faktor Kimia Tanah	TKBM (Tanpa Herbisida)	TKM (Herbisida)
1.	pH tanah	4,65	4,78
2.	C-Organik (%)	1,26	0,89
3.	N total (%)	0,17	0,14
4.	C/N	7	6
5.	Bahan Organik (%)	2,18	1,54
6.	P (mg/kg)	17,88	6,87
7.	K (mg/100)	0,85	1,25

##### 4.4.2.1 Kandungan pH Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, faktor kimia tanah salah satunya yakni pH tanah. Sesuai hasil pada tabel 4.4, pH tanah pada lahan TKBM (tanpa herbisida) adalah 4,65 dan lahan TKM (herbisida) adalah 4,78. Dari kedua lahan tersebut, pH termasuk dalam kategori asam karena pH kurang dari 7. Pada kedua lahan baik pada lahan TKBM maupun TKM memiliki banyak serasah daun-daun ataupun kayu yang lapuk. Bhattacharya (2010), menyatakan bahwa pH tanah yang asam terbentuk karena lantai hutan atau kebun terdapat banyak reruntuhan daun-

daun, material tumbuhan yang mati adalah yang paling banyak menyebabkan keasaman tanah meningkat oleh proses dekomposisi. Jhonson (2009), menyatakan bahwa tanah pertanian atau perkebunan yang baik memiliki pH antara 5 dan 7.

Terlepas dari pemaparan herbisida atau tidak, kedua lahan tersebut juga diberi pupuk organik. Bhattacharya (2010) menyatakan bahwa aplikasi pupuk yang mengandung amonium atau urea menambah tingkat keasaman. Dekomposisi setelah dipapar pupuk juga menambah keasaman tanah.

Kisaran nilai pH megkarakterisasi tingkat kandungan kimia dalam lingkungan tanah dan bisa dijadikan acuan kesesuaian tanah pada bermacam-macam spesies padang rumput dan lahan pertanian. pH tanah juga dijadikan sebagai indikator pada proses kimia yang terjadi dalam tanah, dan sebagai acuan seperti defisiensi dan/atau toksisitas (Hazelton, 2007). Kebanyakan dari nutrisi-nutrisi primer (N, P, K) dan nutrisi-nutrisi sekunder (Ca, Mg, S) serta defisiensi makronutrien (Zn dan Mn) dengan mudah dikoreksi dengan menjaga optimumnya nilai pH (Bhattacharya, 2010).

Menurut Suin (2012) ada serangga tanah yang dapat hidup pada pada tanah yang pH-nya asam dan basa, yaitu Collembola. Collembola yang memilih hidup pada tanah yang asam disebut Collembola golongan asidofil (pH-nya kecil dari 6,5), Collembola yang hidup pada tanah yang basa disebut dengan Collembola kalsinofil (pH diatas 7,5), sedangkan yang dapat hidup pada tanah yang asam dan basa disebut Collembola golongan inddifferent.

#### 4.4.2.2 Kandungan C-Organik Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, sesuai tabel 4.4, nilai kandungan C-organik dalam tanah pada lahan TKBM 1,26 % sedangkan pada lahan TKM 0,89 %. Hazelton (2007), menyatakan bahwa kandungan C-organik dapat diinterpretasikan terhadap kesuburan tanah atau kondisi tanah tersebut. Hasil analisis dalam penelitian ini pada lahan TKBM memiliki kandungan C-organik 1,26 %, menurut Hazelton (2007), termasuk dalam kategori rata-rata. Kategori tersebut berarti stabilitas struktur tanah, kapasitas penyanggaan pH, kadar nutrisi-nutrisi tanah (khususnya nitrogen), dan kapasitas penahanan air, itu semua mendukung peningkatan level kandungan C-organik. Sedangkan pada lahan TKM, kandungan C-organik 0,89 %. Hazelton (2007), menyatakan bahwa rasio kandungan C-organik 0,80 % - 0,99 % masuk dalam kategori level yang rendah. Interpretasinya adalah kondisi secara struktural tanah antara rendah hampir rata-rata, sedangkan stabilitas struktural tanah masuk level rendah.

Kandungan C-organik pada lahan TKBM lebih tinggi dari pada lahan TKM. Hal tersebut dikarenakan pada lahan TKBM tidak menggunakan herbisida namun didukung oleh pupuk organik sehingga material organik bertambah. Material organik ini, C-organik akan menguntungkan serangga tanah pendekomposisi dan baik untuk tumbuhan. Persentase berdasarkan jumlah dekomposer 28,53 % pada lahan TKBM lebih tinggi dibandingkan dengan lahan TKM, dekomposer 6,93 %, sehingga membantu menghasilkan kandungan C-organik dalam tanah. Anwar (2009), Proses dekomposisi merupakan lepasnya ikatan-ikatan karbon yang kompleks menjadi ikatan-ikatan sederhana akibat

penggunaan unsur C oleh organisme untuk mendapatkan energi keperluan hidupnya melalui proses respirasi dan biosintesis melepaskan CO<sub>2</sub>, sehingga bahan organik yang telah mengalami proses dekomposisi akan mempunyai kadar C lebih rendah dibanding dengan kadar C bahan segar.

#### 4.4.2.3 N Total (Nitrogen)

Berdasarkan hasil analisis tanah, pada tabel 4.4, N (Nitrogen) total pada lahan TKBM (tanpa herbisida) 0,17 % dan pada lahan TKM (diberi herbisida) 0,14 %. Pada lahan TKBM kandungan Nitrogen total adalah 0,17 % termasuk dalam kandungan Nitrogen total yang kategori sedang, sedangkan pada lahan TKM adalah 0,14 % termasuk dalam kategori rendah. Hal tersebut dikarenakan pada Hazelton (2007), menyatakan bahwa kandungan Nitrogen total pada tanah kategori rendah dengan nilai 0,05 % - 0,15 %. Kategori sedang dengan nilai 0,15 % - 0,25 %. Nitrogen total ini mengukur jumlah nitrogen yang ada dalam tanah, kebanyakan terjadi di bahan organik dan tidak langsung tersedia untuk tumbuhan. Nitrogen termineralisasi terlebih dahulu dalam bentuk nitrogen yang tersedia (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) di dalam tanah.

Persentase berdasarkan jumlah dekomposer 28,53 % pada lahan TKBM lebih tinggi dibandingkan dengan lahan TKM, dekomposer 6,92 % sehingga bisa dijadikan alasan bahwa kandungan Nitrogen total pada lahan TKBM lebih tinggi daripada lahan TKM. Menurut Bhattacharya (2010), nitrogen tersedia karena adanya proses dekomposisi oleh dekomposer.

#### 4.4.2.4 C/N Nisbah

Berdasarkan hasil analisis tanah, rasio C/N nisbah sesuai pada tabel 4.4, pada lahan TKBM yakni 7, sedangkan pada lahan TKM yakni 6. Hazelton (2007), rasio C/N dapat diinterpretasikan, jika rasio C/N lebih rendah dari 25 maka proses dekomposisi berada pada kondisi maksimum di bawah kondisi lingkungan yang memungkinkan. Dimana jika rasio C/N lebih rendah dari 10, proses dekomposisi terjadi sangat cepat penguraiannya.

Nisbah C/N merupakan indikator yang menunjukkan proses mineralisasi dan immobilisasi N oleh mikroba atau serangga tanah dekomposer bahan organik. Nisbah C/N bahan organik tanah berkisar antara 8:1 – 15:1 (umumnya 10:1 – 12:1), terkait dengan curah hujan dan suhu, mikrobia yang terlibat, dan nisbah C/N vegetasi di atasnya (Hanafiah, 2007).

#### 4.4.2.5 Bahan Organik dalam Tanah

Berdasarkan hasil analisis tanah, pada tabel 4.4, kandungan bahan organik dalam tanah pada lahan TKBM (tanpa herbisida) adalah 2,18 %, sedangkan pada lahan TKM (diberi herbisida) adalah 1,54 %. Hazelton (2007), menyatakan bahwa level kandungan bahan organik dapat diinterpretasikan terhadap kesuburan tanah atau kondisi tanah tersebut. Hasil analisis dalam penelitian ini pada lahan TKBM memiliki kandungan bahan organik 2,18 %, menurut Hazelton (2007) termasuk dalam kategori rata-rata yakni antara 2,15 % - 2,57 %. Kategori tersebut berarti stabilitas struktur tanah, kapasitas penyanggaan pH, kadar nutrisi-nutrisi tanah (khususnya nitrogen), dan kapasitas penahanan air, itu semua mendukung peningkatan level kandungan bahan organik. Sedangkan pada lahan TKM,

kandungan bahan organiknya adalah 1,54 %. Hazelton (2007), menyatakan bahwa rasio kandungan bahan organik 1,38 % - 1,71 % masuk dalam kategori level yang rendah. Interpretasinya adalah kondisi secara struktural tanah antara rendah hampir rata-rata, sedangkan stabilitas struktural tanah masuk level rendah.

Kedua lahan tersebut masing-masing dipapar pupuk organik, namun pada lahan TKBM tidak diberi herbisida dan lahan TKM diberi herbisida. Kandungan bahan organik pada lahan TKBM lebih tinggi dibanding pada lahan TKM. Selain dikarenakan jumlah dan kepadatan jenis serta kepadatan relatif serangga tanah dekomposer lebih tinggi pada lahan TKBM, juga lahan TKBM tidak menggunakan herbisida. Bhattacharya (2010), menyatakan bahwa tanah yang terkontaminasi bahan kimia berbahaya sangat dapat mengganggu keseimbangan ekosistem keseluruhan secara signifikan. Selain mengganggu pada kesehatan organisme tanah (termasuk serangga tanah), juga akan mempengaruhi rantai makanan.

#### **4.4.2.6 P (Fosfor)**

Berdasarkan hasil analisis tanah, kandungan fosfor (P) pada lahan TKBM adalah 17,88 mg/kg, sedangkan pada lahan TKM adalah 6,87 mg/kg. Hazelton (2007), menyatakan bahwa interpretasi P (fosfor) dengan Bray No. 1 P, pada rasio kurang dari 12 mg/kg memiliki probabilitas respon terhadap P (fosfor) yang masih mungkin (seperti pada lahan TKM), sedangkan pada rasio dari 12 mg/kg – 24 mg/kg memiliki ketetapan dalam respon terhadap P (fosfor) (seperti pada lahan TKBM). Fosfor merupakan komponen penting dalam reaksi biokimia termasuk fotosintesis dan respirasi. Level kandungan P (fosfor) bisa digunakan sebagai

acuan untuk mengindikasikan pupuk fosfat yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman.

Kandungan P pada lahan TKBM lebih tinggi dibandingkan lahan TKM, karena pada lahan TKM diberi herbisida, sehingga residunya menghambat produksi P (fosfor). Isnaini (2006), menyatakan bahwa sumber fosfat yang di dalam tanah sebagai fosfat mineral yaitu batu kapur fosfat, sisa-sisa tanaman dan bahan organik lainnya, pupuk buatan. Kemudian yang menghambat ketersediaan fosfat adalah pH yang rendah. Pada suhu yang lebih hangat ketersediaan fosfor meningkat dan proses perombakan bahan organik lebih cepat.

#### **4.4.2.7 K (Kalium)**

Berdasarkan hasil analisis tanah pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dan lahan TKM (diberi herbisida) memiliki kandungan K (Kalium) yang berbeda. Pada lahan TKBM (tanpa herbisida), kandungan K (Kalium) sebesar 0.85 mg/100, sedangkan pada lahan TKM (diberi herbisida) lebih rendah kandungan K (Kalium) sebesar 1,25 mg/100.

Menurut Prihatiningsih (2008), menyebutkan bahwa pada tanah di daerah tropik kadar K tanah bisa sangat rendah karena bahan induknya miskin K, curah hujan tinggi dan temperatur tinggi. Kedua faktor terakhir mempercepat pelepasan mineral dan pencucian K tanah. Pencucian adalah kehilangan substansi yang larut dan koloid dari lapisan atas tanah oleh perkolasi air gravitasi. Pencucian dapat terjadi jika terdapat perbedaan tekanan air antara lapisan atas dan lapisan bawah. Lapisan atas yang jenuh air memiliki tegangan rendah, sehingga air bergerak kebawah karena gaya gravitasi. Perpindahan air ke bawah membawa material

terlarut keluar dari tanah lapisan atas. Kation basa seperti  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$  dan  $\text{K}^{+}$  mudah mengalami pencucian. Kation basa yang berikatan dengan permukaan agregat tanah mudah mengalami pertukaran dengan kation lain. Pencucian kation basa dapat menyebabkan kemasaman tanah. Laju pencucian meningkat seiring peningkatan intensitas hujan, temperatur yang tinggi dan pemindahan tanaman penutup tanah.

#### 4.5 Korelasi Faktor Fisika Kimia Tanah dengan Kepadatan Serangga Tanah

Analisis statistik korelasi antara faktor fisika dan kimia dalam tanah dengan kepadatan serangga tanah bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kedua variabel tersebut. Pengujian dilakukan dengan korelasi *Pearson* menggunakan PAST versi 3.12. Hasil uji analisis korelasi tertera pada tabel 4.6 untuk korelasi kepadatan serangga tanah dengan faktor fisika dan faktor kimia dalam tanah.

Berdasarkan hasil uji korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan kepadatan serangga tanah ini, memiliki koefisien korelasi ( $r$ ) yang bernilai positif maupun negatif. Untuk nilai koefisien korelasi ( $r$ ) positif maka arah korelasinya positif, kemudian untuk nilai  $r$  negatif maka arah korelasinya negatif. Sesuai dengan pernyataan Sugiyono (2004), koefisien korelasi sederhana dilambangkan ( $r$ ) adalah suatu ukuran arah dan kekuatan hubungan linear antara dua variabel bebas ( $x$ ) dan variabel terikat ( $y$ ), dengan ketentuan nilai  $r$  berkisar dari harga  $(-1 \leq r \leq +1)$ . Apabila nilai dari  $r = -1$  artinya korelasi negatif sempurna (menyatakan arah hubungan antara  $x$  dan  $y$  adalah negatif dan sangat kuat),  $r = 0$  artinya tidak ada korelasi,  $r = 1$  berarti korelasinya sangat kuat dengan arah yang positif.

Tabel 4.6 Koefisien korelasi ( $r$ ) antara faktor fisika dan kimia tanah dengan kepadatan serangga tanah di Kebun Kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kec. Wonosari, Kab. Malang.

y	x	$r$									
		x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	x10
y1		0,217	0,008	0,240	0,219	0,195	-0,253	-0,016	-0,400	0,400	0,004
y2		<b>0,343</b>	0,167	0,282	<b>0,345</b>	0,327	<b>-0,277</b>	-0,145	<b>-0,503</b>	<b>0,503</b>	0,137
y3		0,206	0,260	0,033	0,206	0,291	-0,123	-0,291	-0,256	0,256	0,084
y4		0,042	-0,054	0,182	0,042	-0,113	0,136	0,244	0,106	-0,106	0,103
y5		0,092	0,010	0,131	0,092	-0,069	-0,068	0,122	-0,046	0,046	0,185
y6		-0,029	-0,073	0,090	-0,028	0,025	0,246	0,096	0,097	-0,097	-0,072
y7		-0,166	-0,165	-0,143	-0,166	-0,166	-0,082	0,050	0,055	-0,055	-0,006
y8		0,092	0,106	0,010	0,093	0,247	0,015	-0,248	-0,214	0,214	0,161
y9		0,107	<b>0,263</b>	-0,133	0,109	<b>0,456</b>	0,014	<b>-0,548</b>	-0,284	0,284	0,079
y10		0,014	0,111	-0,068	0,012	-0,094	-0,113	0,034	0,130	-0,130	-0,187
y11		-0,068	-0,122	0,079	-0,067	-0,040	0,234	0,164	0,151	-0,151	-0,157
y12		-0,236	-0,196	<b>-0,204</b>	-0,236	-0,198	0,016	0,034	0,130	-0,130	0,065
y13		0,014	0,111	-0,068	0,012	-0,094	-0,113	0,034	0,130	-0,130	-0,187
y14		0,069	0,009	0,068	0,070	0,089	-0,099	-0,017	-0,130	0,130	-0,122
y15		0,069	0,162	-0,068	0,070	0,210	-0,012	-0,271	-0,130	0,130	0,073
y16		-0,151	-0,122	-0,096	-0,150	-0,064	0,139	0,027	0,131	-0,131	-0,082
y17		0,170	0,049	0,194	0,171	0,082	-0,117	0,048	-0,186	0,186	0,058
y18		0,184	0,058	0,214	0,184	0,064	-0,103	0,069	-0,176	0,176	0,128
y19		0,059	-0,038	0,101	0,060	0,110	-0,039	<b>0,000</b>	-0,145	0,145	-0,107
y20		0,169	0,060	0,204	0,170	0,027	-0,064	0,085	-0,130	0,130	0,203
y21		0,278	0,164	0,262	0,279	0,140	-0,099	-0,008	-0,251	0,251	<b>0,329</b>
y22		0,186	0,140	0,096	0,187	0,266	-0,189	-0,171	-0,288	0,288	-0,164
y23		-0,217	-0,191	-0,138	-0,217	-0,182	0,122	0,094	0,190	-0,190	-0,011
y24		0,004	-0,071	0,065	0,004	-0,113	-0,034	0,120	-0,014	0,014	0,211
y25		<b>-0,453</b>	<b>-0,451</b>	-0,136	<b>-0,452</b>	<b>-0,382</b>	<b>0,573</b>	<b>0,369</b>	<b>0,566</b>	<b>-0,566</b>	-0,095
y26		0,320	0,106	<b>0,378</b>	0,320	0,082	-0,151	0,139	-0,277	0,277	<b>0,299</b>
y27		-0,086	-0,145	0,068	-0,085	-0,033	0,273	0,136	0,130	-0,130	-0,032

Keterangan :

$r$  = Koefisien korelasi

$x$  = Faktor fisika-kimia tanah; x1 = C-organik; x2 = N-total; x3 = C/N; x4 = Bahan Organik; x5 = P (Fosfor); x6 = K (Kalium); x7 = pH; x8 = Suhu; x9 = Kelembaban; x10 = Kadar air;

$y$  = Famili serangga tanah; y1 = Isotomidae; y2 = Entomobryidae; y3 = Acrididae; y4 = Gryllidae 1; y5 = Gryllidae 2; y6 = Blattidae 1; y7 = Blattidae 2; y8 = Blattelidae; y9 = Rhinotermitidae; y10 = Forficulidae; y11 = Nabidae; y12 =

Reduviidae; y13 = Lygaeidae; y14 = Aradidae; y15 = Cydnidae; y16 = Carabidae; y17 = Scarabidae; y18 = Cicindelidae; y19 = Staphylinidae 1; y20 = Staphylinidae 2; y21 = Formicidae 1; y22 = Formicidae 2; y23 = Formicidae 3; y24 = Formicidae 4; y25 = Formicidae 5; y26 = Formicidae 6; y27 = Formicidae 7.

Koefisien korelasi ( $r$ ) faktor kimia tanah C-organik atau karbon organik ini memiliki korelasi positif (nilai dapat dilihat pada tabel 4.6) terhadap famili Isotomidae, Entomobryidae, Acrididae, Gryllidae 1, Gryllidae 2, Blattellidae, Rhinotermitidae, Forficulidae, Lygaeidae, Aradidae, Cydnidae, Scarabidae, Cicindelidae, Staphylinidae 1, Staphylinidae 2, Formicidae 1, Formicidae 2, Formicidae 4, dan Formicidae 6. Hal tersebut menunjukkan bahwa kisaran nilai C-organik yang ada pada lahan TKBM maupun lahan TKM mendukung atau mempengaruhi tinggi atau rendahnya kepadatan jenis maupun kepadatan relatif pada famili-famili tersebut. Sebaliknya pada famili-famili yang berkorelasi negatif, bahwa kisaran nilai C-organik belum tentu mendukung kepadatan famili-famili yang memiliki nilai  $r$  negatif.

Famili Entomobryidae memiliki nilai  $r$  paling tinggi diantara famili serangga tanah lainnya yakni 0,343 dengan arah korelasi positif dengan faktor kimia tanah C-organik. Hal tersebut menunjukkan bahwa famili Entomobryidae ini kepadatannya dipengaruhi oleh kondisi C-organiknya. Pada tabel 4.3, K dan KR famili Entomobryidae berbeda signifikan antara lahan TKBM yang tanpa herbisida lebih tinggi -dengan kisaran nilai C-organik yang lebih tinggi pula- dibandingkan pada lahan TKM. Famili Entomobryidae ini masuk dalam ordo Collembola, menurut Suhardjono (2000), Collembola dapat dijadikan sebagai indikator terhadap dampak penggunaan herbisida. Pada tanah yang tercemar

herbisida, jumlah Collembola yang ada jauh lebih sedikit dibandingkan pada lahan yang tidak tercemar.

Sedangkan nilai korelasi negatif paling tinggi yakni pada famili Formicidae 5 adalah  $r = -0,453$ . Hal tersebut menunjukkan bahwa famili Formicidae 5, baik pada lahan TKBM maupun lahan TKM dengan kondisi kisaran nilai C-organik yang berbeda antara kedua lahan kopi (dapat dilihat pada tabel 4.5) tidak memiliki pengaruh nyata karena korelasinya negatif.

Selanjutnya pada faktor kimia tanah N-total atau Nitrogen total yang dikorelasikan dengan serangga tanah pada penelitian ini, hasil uji korelasi yang memiliki nilai  $r$  positif, artinya memiliki korelasi yang positif terhadap beberapa famili yakni famili Isotomidae, Entomobryidae, Acrididae, Gryllidae 2, Blattellidae, Rhinotermitidae, Forficulidae, Lygaeidae, Aradidae, Cydnidae, Scarabidae, Cicindelidae, Staphylinidae 2, Formicidae 1, Formicidae 2, dan Formicidae 6. Kisaran nilai N-total yang telah dihitung dalam penelitian ini, menunjukkan bahwa N-total pada lahan TKBM termasuk dalam kategori sedang, kemudian pada lahan TKM masuk dalam kategori rendah. Kategori-kategori tersebut ada hubungannya dengan nilai kepadatan jenis maupun relatif famili serangga tanah. Jika kisaran nilai N-total lebih tinggi, maka diikuti kepadatan jenis maupun relatif famili serangga tanah lebih tinggi pula. Misal, nilai koefisien korelasi ( $r$ ) positif yang paling tinggi yakni pada famili Rhinotermitidae ( $r = 0,263$ ), memiliki kepadatan jenis maupun kepadatan relatif lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) daripada lahan TKM (herbisida) (dapat dilihat pada tabel 4.3), diikuti dengan kisaran nilai N-total pada lahan TKBM (tanpa herbisida) lebih

tinggi daripada lahan TKM (diberi herbisida) (dilihat pada tabel 4.5). Menurut Aidi (2013), Rhinotermitidae atau rayap tanah ini kepadatannya lebih tinggi pada lahan yang tidak diberi herbisida, dibandingkan dengan lahan yang diberi herbisida.

Famili Isotomidae, Entomobryidae, dan Scarabidae merupakan serangga tanah yang berperan sebagai dekomposer, sekaligus dalam hal ini, memiliki korelasi positif terhadap Nitrogen totalnya. Persentase berdasarkan jumlah dekomposer 28,53 % pada lahan TKBM (tanpa herbisida) lebih tinggi dibandingkan dengan lahan TKM (diberi herbisida), yakni 6,92 % sehingga bisa dijadikan alasan bahwa kandungan Nitrogen total pada lahan TKBM lebih tinggi daripada lahan TKM. Menurut Bhattacharya (2010), nitrogen tersedia karena adanya proses dekomposisi oleh dekomposer.

Sebaliknya jika koefisien korelasi ( $r$ ) negatif, maka N-total tidak cukup memberi pengaruh atau tidak memiliki hubungan yang nyata terhadap famili-famili yang memiliki nilai  $r$  negatif. Famili dengan nilai  $r$  paling tinggi yakni  $r = -0,451$  pada famili Formicidae 5. Nampak pula hasil kepadatan jenis maupun relatif famili Formicidae 5 pada lahan TBM lebih rendah dibandingkan dengan lahan TKM (tabel 4.3), padahal kisaran nilai N-total pada lahan TKBM lebih tinggi (tabel 4.5). Oleh karena itu, Formicidae 5 ini berkorelasi negatif dengan faktor kimia tanah yakni Nitrogen total.

Selanjutnya, hasil uji korelasi kepadatan serangga tanah dengan faktor kimia tanah yakni C/N nisbah. Beberapa famili yang memiliki korelasi positif yakni famili Isotomidae, Entomobryidae, Acrididae, Gryllidae 1, Gryllidae 2,

Blattidae 1, Blattellidae, Nabidae, Aradidae, Scarabidae, Cicindelidae, Staphylinidae 1, Staphylinidae 2, Formicidae 1, Formicidae 2, Formicidae 4, Formicidae 6, dan Formicidae 7. Famili yang berkorelasi positif paling tinggi terhadap faktor C/N nisbah ini adalah Formicidae 6, sedangkan yang paling tinggi nilai koefisien korelasi yang negatif adalah Reduviidae. Formicidae 6 memiliki nilai kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) yang lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) daripada lahan TKM (diberi herbisida), karena dapat disimpulkan bahwa mengikuti hasil analisis tanah faktor C/N nisbah ini lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dibandingkan pada lahan TKM. Sedangkan famili Reduviidae memiliki nilai kepadatan yang lebih tinggi pada lahan TKM (diberi herbisida) karena pada lahan TKBM tidak ditemukan famili ini.

Hasil uji korelasi berikutnya yakni antara kepadatan serangga tanah terhadap faktor kimia tanah bahan organik. Famili yang memiliki nilai koefisien korelasi positif adalah famili Isotomidae, Entomobryidae, Acrididae, Gryllidae 1, Gryllidae 2, Blattellidae, Rhinotermitidae, Forficulidae, Lygaeidae, Aradidae, Cydnidae, Scarabidae, Staphylinidae 1, Staphylinidae 2, Formicidae 1, Formicidae 2, Formicidae 4, Formicidae 6. Nilai koefisien korelasi positif paling tinggi adalah pada famili Entomobryidae. Sedangkan nilai r negatif paling tinggi adalah pada famili Formicidae 5. Famili Entomobryidae memiliki nilai kepadatan yang lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dibandingkan pada lahan TKM (diberi herbisida), dan hal tersebut mengikuti faktor bahan organik dalam tanah yang lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) daripada lahan TKM.

Atau dengan kata lain bahan organik dalam tanah memiliki pengaruh yang nyata terhadap famili Entomobryidae ini. Famili Entomobryidae, Isotomidae, dan Scarabidae juga memiliki peranan sebagai dekomposer dan memiliki nilai koefisien korelasi yang positif. Hal tersebut juga mempengaruhi kadar material/bahan organik dalam tanah. Menurut Suin (2012), material organik tanah sendiri merupakan sisa tumbuhan dan hewan dari organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang mengalami dekomposisi.

Seluruh faktor fisika kimia tanah tersebut memiliki koefisien korelasi negatif maupun positif terhadap famili serangga tanah yang ditemukan dalam penelitian ini. Analisis korelasi antara C/N nisbah, Fosfor, Kalium, bahan organik, pH, suhu, kelembaban, dan kadar air ini secara keseluruhan sama dengan analisis korelasi C-organik dan N-total di atas. Jika arah korelasi positif, maka famili-famili dengan nilai  $r$  positif, menunjukkan bahwa faktor fisika-kimia tanah berkorelasi searah dengan famili-famili tersebut, artinya jika kisaran nilai faktor fisika-kimia tanah (C-organik, N-total, C/N nisbah, Fosfor, Kalium, pH, suhu, kelembaban, dan kadar air) lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dibandingkan pada lahan TKM (diberi herbisida) (tabel 4.3 dan 4.4), maka akan diikuti dengan nilai kepadatan jenis maupun kepadatan relatif famili-famili serangga tanah dalam penelitian ini (tabel 4.3) lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) daripada lahan TKM (diberi herbisida).

Famili Formicidae 5 memiliki nilai kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) yang paling tinggi diantara famili lainnya dalam hasil penelitian ini. Namun jika dibandingkan antara lahan TKBM (tanpa herbisida) dengan lahan

TKM (diberi herbisida), Formicidae 5 ini memiliki kepadatan lebih tinggi pada lahan TKM. Berdasarkan hasil uji korelasi ini famili Formicidae 5 ini memiliki nilai koefisien korelasi positif dengan faktor C-organik, N-total, C/N nisbah, P, Bahan organik, kadar air, dan kelembaban tanah. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai analisis tanah faktor-faktor tersebut yang lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida). Dapat disimpulkan bahwa Formicidae 5 ini tidak memiliki hubungan yang nyata dengan faktor-faktor tersebut, karena nilai kepadatannya lebih rendah pada lahan TKBM (tanpa herbisida).

Famili Formicidae 5 ini memiliki nilai koefisien korelasi positif dengan faktor pH, K (Kalium), dan suhu. Berdasarkan hasil analisis tanah, faktor kimia tanah salah satunya yakni pH tanah. Sesuai hasil pada tabel 4.4, pH tanah pada lahan TKBM (tanpa herbisida) adalah 4,65 dan lahan TKM (herbisida) adalah 4,78. Dari kedua lahan tersebut, pH termasuk dalam kategori asam karena pH kurang dari 7. Pada kedua lahan baik pada lahan TKBM maupun TKM memiliki banyak serasah daun-daun ataupun kayu yang lapuk. Bhattacharya (2010), menyatakan bahwa pH tanah yang asam terbentuk karena rantai hutan atau kebun terdapat banyak reruntuhan daun-daun, material tumbuhan yang mati adalah yang paling banyak menyebabkan keasaman tanah meningkat oleh proses dekomposisi.

pH yang asam terbentuk karena terdapat banyak reruntuhan daun atau serasah. Hal tersebut merupakan ketersediaan makanan bagi Formicidae, khususnya Formicidae 5. Pada lahan TKM memiliki serasah yang lebih banyak, dengan tumbuhan gulma yang sedikit, dan memiliki rumput yang cukup banyak. Menurut Haneda (2012), penutupan lahan berumput dan serasah yang banyak

merupakan habitat dan tempat ketersediaan makanan yang cukup bagi famili Formicidae.

#### 4.6. Serangga Tanah dan Lingkungan Tanah dalam Perspektif Islam

Serangga tanah dan tanah memiliki peranannya masing-masing. Serangga tanah merupakan faktor biotik, dan tanah (kandungan-kandungan dan kondisi fisika kimia) merupakan faktor abiotik yang membentuk suatu ekosistem yang seimbang. Serangga tanah memiliki peran yang sangat penting bagi alam, khususnya tanah, karena segalanya dimulai dari tanah. Unsur hara yang penting bagi tanah, juga penting bagi tumbuhan. Tumbuhan ini sebagai produsen bukan hanya untuk serangga selanjutnya, namun pada hal yang lebih esensial bagi kehidupan seluruh makhluk hidup di bumi.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan ini, pada lahan TKBM dan TKM terdapat 19 famili serangga tanah yang ditemukan memiliki banyak peranan untuk menjaga keseimbangan ekosistem ini, yakni dekomposer, detritivor, predator dan herbivor. Masing-masing memiliki perannya masing-masing dalam pengendalian ekosistem. Menurut Suin (2012), material organik tanah merupakan sisa-sisa tumbuhan dan hewan dan organisme tanah, baik yang telah terdekomposisi maupun yang sedang dekomposisi. Material organik tanah sangat menentukan kepadatan populasi organisme tanah.

Perintah Allah dalam menjaga keseimbangan tertera dalam kalam-Nya surat Mulk (67) ayat 3:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَّا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَٰوُتٍ ۗ فَارْجِعِ الْبَصَرَ  
هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ

*Artinya: Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, adakah kamu lihat sesuatu yang tidak seimbang? (QS. Mulk (67) : 3).*

Perubahan dalam komunitas lingkungan merupakan ciri dari keberadaan organisme dan lingkungannya, sekaligus sebagai tanda terjadinya suatu interaksi sesama populasi dalam ekosistem. Keseimbangan ekosistem yang stabil dan dinamis dapat membawa kepada kelestarian ekosistem tersebut. Keseimbangan ekosistem terbentuk jika semua komponen ekosistem membentuk jalinan yang kuat dan saling berintegrasi satu sama lain (Suheriyanto, 2008).

Keseimbangan ekosistem dalam tanah akan memberikan dampak baik pada jangka panjang dan kelangsungan kehidupan seluruh makhluk hidup. Tanah yang baik adalah tanah yang memiliki kepadatan organisme tanah yang menguntungkan serta unsur hara yang sesuai kadar. Allah befirman:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ 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'raaf (7): 58).*

Ayat di atas menunjukkan adanya perbedaan antara tanah yang baik dan tanah yang tidak baik, dimana tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya dapat tumbuh subur atas izin dan kehendak Allah yang ditetapkan melalui sunnatullah (hukum-hukum alam) dengan mengoptimalkan peran dari serangga tanah. Sedangkan tanah yang buruk

yakni tanah yang tidak subur akibat keserakahan manusia dalam pengolahan tanah, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merana. Dengan adanya peranan dari serangga tanah, maka kestabilan ekosistem akan tetap terjaga sehingga tanah yang ada di ekosistem tersebut juga akan tetap subur. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat yakni tanda kebesaran dan kekuasaan Kami bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya (Shihab, 2003).

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, keadaan yang mempengaruhi kelangsungan kehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lainnya. Semua makhluk hidup yang ada dalam suatu lingkungan hidup, satu dengan lainnya saling berhubungan atau bersimbiosis. Salah satu hal yang sangat menarik dalam hubungan ini, ialah bahwa tatanan lingkungan hidup (ekosistem) yang diciptakan Allah itu mempunyai hubungan keseimbangan. Allah Swt. telah menjelaskan dalam Al-Qur'an, sesungguhnya segala sesuatu yang diciptakan di muka bumi ini adalah dalam keadaan seimbang. Sebagaimana FirmanNya:

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَّوْزُونٍ ﴿١٩﴾

Artinya : *“Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran.”* (Qs. al-Hijr (15): 19).

Manusia sebagai kholifah dimuka bumi ini, memiliki peran dan tanggung jawab yang lebih besar untuk menjaga lingkungan. Lingkungan merupakan ruang

tiga dimensi, dimana di dalamnya terdapat organisme yang merupakan salah satu bagiannya. Jadi antara organisme dan lingkungan terjalin hubungan yang erat dan bersifat timbal balik. Tanpa lingkungan organisme tidak mungkin ada dan sebaliknya lingkungan tanpa organisme tidak berarti apa-apa. Kerusakan lingkungan telah tersurat dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum (30) ayat 41 yang berbunyi:

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

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 (30): 41)

Ayat di atas mengisyaratkan kepada manusia supaya melakukan harmonisasi dengan alam dan segala isinya, memanfaatkan sumber daya alam tanpa merusak kelestariannya untuk generasi-generasi yang akan datang. Adanya tanggung jawab manusia terhadap lingkungan mempunyai pengertian meletakkan posisi atau kedudukan makhluk itu dan lingkungannya pada tempat yang sebenarnya, yaitu sebagai hamba Allah SWT dan berjalan menurut fungsi tugas dan kegunaannya bagi kehidupan. Sebab seluruh ciptaan Allah bermanfaat bagi kehidupan yang lain (Shihab, 2003).

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian tentang kepadatan serangga tanah pada lahan Tanaman Kopi yang Belum Menghasilkan (TKBM) dan lahan Tanaman Kopi yang Menghasilkan (TKM) di kebun kopi PTPN XII Desa Bangelan, Kecamatan Wonosari, Kabupaten Malang ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Serangga tanah yang ditemukan pada lahan TKBM terdapat 23 famili antara lain; ordo Collembola, famili Isotomidae (204 ekor) dan Entomobryidae (133 ekor); ordo Orthoptera famili Acrididae (9 ekor), famili Gryllidae 1 (11 ekor) dan famili Gryllidae 2 (12 ekor); ordo Blattaria famili Blattidae 1 (55 ekor), famili Blattidae 2 (4 ekor), dan Blattelidae (17 ekor); ordo Isoptera famili Rhinotermitidae (253 ekor); ordo Hemiptera famili Nabidae (1 ekor), famili Aradidae (1 ekor), famili Cydnidae (1 ekor); ordo Coleoptera famili Carabidae (4 ekor), Scarabidae (2 ekor), Cicindelidae (3 ekor), Staphylinidae 1 (15 ekor), dan Staphylinidae 2 (3 ekor); ordo Hymenoptera famili Formicidae 1 (8 ekor), Formicidae 2 (128 ekor), Formicidae 3 (139 ekor), Formicidae 4 (9 ekor), Formicidae 5 (157 ekor), dan Formicidae 6 (26 ekor).
2. Serangga tanah yang ditemukan di lahan TKM terdapat 20 famili, antara lain; ordo Collembola famili Isotomidae (70 ekor), dan famili Entomobryidae (54 ekor); ordo Orthoptera famili Acrididae (1 ekor), famili Gryllidae 1 (18 ekor), Gryllidae 2 (8 ekor); ordo Blattaria famili Blattidae 1 (86 ekor), Blattidae 2 (6

3. ekor), Blattellidae (6 ekor); ordo Isoptera famili Rhinotermitidae (85 ekor); ordo Dermaptera famili Forficulidae (1 ekor); ordo Hemiptera famili Nabidae (4 ekor), famili Reduviidae (1 ekor), Lygaeidae (1 ekor); ordo Coleoptera famili Carabidae (9 ekor), Staphylinidae 1 (9 ekor); ordo Hymenoptera famili Formicidae 2 (62 ekor), Formicidae 3 (236 ekor), Formicidae 4 (8 ekor), Formicidae 5 (1124 ekor), dan Formicidae 7 (1 ekor).
4. Serangga tanah yang ditemukan ada 27 jenis famili, yang berperan sebagai herbivora di lahan TKBM ada 2,85 %, lahan TKM ada 1,62 %. Predator di lahan TKBM ada 41,26 %, dan lahan TKM ada 81,23 %. Detritivor di lahan TKBM ada 27,53 % dan lahan TKM ada 10,22 %. Dan dekomposer di lahan TKBM ada 28,37 % dan lahan TKM ada 6,93 %.
5. Kepadatan jenis tertinggi pada lahan TKBM kebun kopi PTPN XII yakni serangga tanah ordo Isoptera, famili Rhinotermitidae 13493,33 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 21,17 %, dan terendah yakni ordo Hemiptera, famili Nabidae, Aradidae, dan Cydnidae dengan nilai yang sama yakni 53,33 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 0,08 %. Sedangkan pada lahan TKM, kepadatan jenis tertinggi yakni ordo Hymenoptera, famili Formicidae 5, 59946,67 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan jenis 62,79 %, dan terendah yakni ordo Orthoptera famili Acrididae, ordo Dermaptera famili Forficulidae, dan ordo Hemiptera famili Reduviidae, dan famili Lygaeidae serta dari ordo Hymenoptera famili Formicidae 7 dengan nilai yang sama 53,33 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 0,06 %.

6. Hasil analisis uji korelasi, terdapat korelasi negatif maupun korelasi positif pada setiap faktor fisika maupun kimia dalam tanah. Jika arah korelasi positif, maka famili-famili dengan nilai  $r$  positif, menunjukkan bahwa faktor fisika-kimia tanah berkorelasi searah dengan famili-famili tersebut, artinya jika kisaran nilai faktor fisika-kimia tanah (C-organik, N-total, C/N nisbah, Fosfor, Kalium, pH, suhu, kelembaban, dan kadar air) lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) dibandingkan pada lahan TKM, maka akan diikuti dengan nilai kepadatan jenis maupun kepadatan relatif famili-famili serangga tanah dalam penelitian ini lebih tinggi pada lahan TKBM (tanpa herbisida) daripada lahan TKM (diberi herbisida). Begitu sebaliknya pada nilai koefisien korelasi negatif.
7. Salah satu contoh yakni pada famili Formicidae 5 memiliki nilai koefisien korelasi ( $r$ ) yang kebanyakan lebih tinggi daripada famili-famili lainnya, baik negatif maupun positif. Korelasi dengan C-organik -0,453 (sedang), dengan N-total -0,451 (sedang), dengan C/N nisbah -0,136 (sangat rendah), dengan Bahan organik -0,452 (sedang), dengan P (Fosfor) -0,382 (rendah), dengan K (Kalium) 0,573 (sedang), dengan pH 0,369 (rendah), dengan suhu 0,566 (sedang), dengan kelembaban -0,566 (sedang), dan dengan kadar air tanah -0,095 (sangat rendah).

## 5.2. Saran

Perlu dilakukan penelitian yang lebih lanjut mengenai herbisida dan senyawa-senyawanya yang mempengaruhi keadaan lingkungan tanah dan

kepadatan serangga tanah yang berlangsung pada kepentingan ekosistem dalam jangka waktu yang lama.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aidi, R., Nurhadi, dan Safitri, E. 2013. Komposisi Rayap di Kebun Gambir di Kanagarian Siguntur Muda Kecamatan Koto XI Tarusan Kabupaten Pesisir Selatan. *Jurnal Penelitian*. Program Studi Pendidikan Biologi Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) PGRI Sumatera Barat Padang
- Al-Jazairi, A.J. 2009. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 3*. Jakarta: Darus Sunnah Press
- Al-Qurthubi, Syaikh Imam. 2009. *Al-Jami'li Ahkaam Al-Qur'an*. Penerjemah Fathurrahman, Dudi Rosyadi, dan Marwan Affandi. Jakarta: Pustaka Azzam
- Anwar, E. K., dan Ginting, R. C. B. 2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press
- Arief, A. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Jakarta: Kanisius
- Bahjat, A. 2001. *Kisah-kisah Hewan dalam Al-Qur'an*. Jakarta : Pustaka Hidayah
- Bell, W. J., Roth, L. M. and Nalepa, C. A. 2007. *Cockroaches : Ecology, Behaviour, and Natural History*. United States of America : The Johns Hopkins University Press
- Bhattacharya, L. 2010. *Textbook of Soil Chemistry*. New Delhi : Discovery Publishing House PVT. LTD.
- Borror, D. J. Triplehorn, C. A. dan Johnson, N. F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Terjemah oleh Soetiyono Partosoedjono. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- BugGuide. 2016. *Identification, Images and Information for Insects, Spider, and Their Kinds for United States & Canada*. Canada: IOWA University. <http://BugGuide.net/>
- Cox, C. 2004. Glyphosate Factsheet. *Journal of Pesticides Reform*. Vol. 24, No. 4, Hal: 10-13
- Dindal, D. L. 1990. *Soil Biology Guide*. New York : John Wiley & Sons
- Ewaise, J. Y. 1990. *Pengantar ekologi Tropika*. Terjemahan oleh Utsman. Bandung: Tanuwijaya ITB

- Gillott, C. 2005. *Entomology. Third Edition*. University of Saskatchewan, Canada, Netherlands: Springer
- Google Earth. 2016. Explore Search and Discover. <http://www.earthgoogle.com/> Diakses pada tanggal 22 Desember 2015
- Hadi, H. M., Udi, T., dan Rully, R. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Hanafiah, Dr. Ir. Kemas Ali. 2007. *Dasar-Dasar Ilmu Tanah*. Jakarta: Rajawali Pers
- Haneda, N. F., dan Sirait, B. A. 2012. Keanekaragaman Fauna Tanah dan Perannya terhadap Laju Dekomposisi Serasah Kelapa Sawit (*Elaeis gineensis* Jacq). *Jurnal Silvikultur Tropika*, Vol. 03, No. 03, Desember 2012, Hal 161-167
- Hazelton, P., and Murphy, B. 2007. *Interpreting Soil Test Results, What Do All the Numbers Mean?*. Australia : CSIRO Publishing
- Jhonson, C. 2009. *Biology of Soil Science*. Jaipur : Oxford Book Company
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Jakarta : PT. Rineka Cipta
- Kimball, J. W. 1999. *Biologi Jilid Tiga*. Jakarta: Erlangga
- Kramadibrata, I. 1995. *Ekologi Hewan*. Bandung: ITB Press
- Nurhadi, dan Widiana, R. 2009. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batubara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Sains dan Teknologi*. Vol.1, No.02.
- Odum, E. P. 1996. *Dasar - Dasar Ekologi*. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- Prastowo, B., Karmawati, E., Rubijo, Siswanto, Indrawanto, C. dan Munarso, S. J. 2010. *Budidaya dan Pasca Panen Kopi*. Bogor : Psat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan.
- Prihatiningsih, N. L. 2008. Pengaruh Kasting dan Pupuk Anorganik Terhadap Serapan K dan Hasil Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt) Pada Tanah Alfisol Jumantono. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- PTPN XII Bangelan. 2016. *Selayang Pandang Robusta Bangelan*. Brosur Resmi. Bangelan : PT. Perkebunan Nusantara (PERSERO) Kebun

- Sheehan, E. 2007. *Diversity and Abundance of Subsoil and Leaf Litter Invertebrates Across Different Level of Disturbance in a Costa Rican Cloud Forest*. Artikel. Costa Rica : Cloudbridge Nature Reserve
- Shihab, M. Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an. Volume 11*. Jakarta: Lentera Hati
- Suhardjono, Y. R. 2000. *Collembola Tanah: Peran dan Pengelolaannya*. Depok : Lokakarya Sehari Peran Taksonomi dalam Pemanfaatan dan Pelestarian Keanekaragaman Hayati di Indonesia
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. Malang: UIN Press
- Suin, N. M. 2012. *Ekologi Fauna Tanah; Cetakan keempat*. Jakarta: Bumi Aksara & Pusat Antar Ilmu Hayati ITB
- Syafiuna, L., Farikhah, N., Buliyansih, A. 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Hutan Pendidikan Gunung Walat. *Media Konservasi* Vol. XII, No. 2 Agustus 2007 : 57 – 66
- Untung, K. 2006. *Pengantar Pengelolaan Hama Terpadu; Cetakan kelima*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

## Lampiran 1. Data Hasil Pengambilan Sampel Serangga Tanah

Tabel 1. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKBM, transek 1.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Acrididae			1							1	2
2.	Aradidae										1	1
3.	Blattelidae			1		3						4
4.	Blattidae 1	3		1	5	1	2		1	2	4	19
5.	Blattidae 2	2								1		3
6.	Carabidae	2										2
7.	Cicindelidae								1			1
8.	Entomobryidae	2	11	14	13	7	11	2	24	2	7	93
9.	Formicidae 2	3	4	12	11	11	4	1	15		7	68
10.	Formicidae 3		8	15	3	8	5	4	2	1		46
11.	Formicidae 6				1		1			2	1	5
12.	Isotomidae	4	14		4	16	26	21	9	15	5	114
13.	Nabidae					1						1
14.	Scarabidae							1				1
15.	Staphylinidae 1	2	1			2		2	1	1		9
16.	Rhinotermitidae	9	2		3	5	10	13	13		6	61

Tabel 2. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKBM, transek 2.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Acrididae	1				3					1	5
2	Blattelidae		2	3	1						3	9
3	Blattidae 1	8	1	5		2				1	4	21
4	Carabidae		2									2
5	Cydnidae			1								1
6	Entomobryidae	10	10	9	8	3	1	5	3		1	50
7	Formicidae 1	2										2
8	Formicidae 2	2	9	6		2	3	15				37
9	Formicidae 3	4		5			4	14	2	18		47
10	Formicidae 5	4	5	9	17	1	2	15	4	14	6	77
11	Gryllidae 1							1				1
12	Isotomidae	1	9	5	3	1	3	8				30
13	Staphylinidae 1		2								1	3
14	Rhinotermitidae	42	2	22	15	23		4	46	7	20	181

Tabel 3. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKBM, transek 3.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Acrididae	2										2
2	Blattellidae					1		2			1	4
3	Blattidae 1		3		2	5	2		1	1	1	15
4	Blattidae 2						1					1
5	Cicindelidae				2							2
6	Entomobryidae	4	1		4	22	13	5		15	6	70
7	Formicidae 1			1			3		2			6
8	Formicidae 2	5	4	1	1	2	3	2	4		1	23
9	Formicidae 3	2		1	2	9	1	25	4		2	46
10	Formicidae 4								9			9
11	Formicidae 5	47	4		4	5	2	5	6	7		80
12	Formicidae 6	5	10	1				5				21
13	Gryllidae 1	4			2				2		2	10
14	Gryllidae 2	11									1	12
15	Isotomidae		16	7	8	2	9	4	3	11		60
16	Scarabidae						1					1
17	Staphylinidae 1						1			1	1	3
18	Staphylinidae 2									3		3
19	Rhinotermitidae			2	1		6		2			11

Tabel 4. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKM, transek 1.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Blattellidae	1					2					3
2	Blattidae 1			1	1	1	1		2	1	1	8
3	Blattidae 2					4			1			5
4	Carabidae					3						3
5	Formicidae 2	4	1	2	1		4	2	2		2	18
6	Formicidae 3	2	7	4	30	4	12		2	31	4	96
7	Formicidae 4	1		2	2		1					6
8	Formicidae 5	133	41	10	4	20	24	25	24	26	6	313
9	Gryllidae 1							2		1		3
10	Gryllidae 2			1		2	1					4
11	Isotomidae	1	12	2	2	2	5		1	6	8	39
12	Rhinotermitidae										30	30
13	Entomobryidae	4	3	6	8	1	2	1	1		2	28
14	Reduviidae	1										1
15	Staphylinidae 1	2					1					3

Tabel 5. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKM, transek 2.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Acrididae										1	1
2	Blattidae 1	14				2	2	2		1		21
3	Blattidae 2	1										1
4	Carabidae							2				2
5	Entomobryidae	3		1			2	4	2			12
6	Forficulidae			1								1
7	Formicidae 2	4		1	1	4			1	13		24
8	Formicidae 3	5	6		2	3	3	4	10	26	2	61
9	Formicidae 4		1									1
10	Formicidae 5	18	6	57	21	35	37	20	11	28	7	240
11	Gryllidae 1						1			5		6
12	Gryllidae 2							2		1		3
13	Isotomidae	3	1	2		3		2	1			12
14	Lygaeidae		1									1
15	Nabidae	1										1
18	Staphylinidae 1	1		1								2
19	Rhinotermitidae					8	1		3	2		14

Tabel 6. Data hasil pengambilan sampel di lahan TKM, transek 3.

No.	Spesimen	Plot ke-										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Blattellidae									3		3
2	Blattidae 1	1	3			11	2	2		38		57
3	Carabidae	1	2							1		4
4	Entomobryidae	4	1	1	2	1	1	2	1	1		14
5	Formicidae 2	2	3	7	1	3				3	1	20
6	Formicidae 3	11	1	41	1	14	1		2	6	2	79
7	Formicidae 4				1							1
8	Formicidae 5	43	34		76	110	78	83	24	76	47	571
9	Formicidae 7										1	1
10	Gryllidae 1				3				3	3		9
11	Gryllidae 2				1							1
12	Isotomidae	4	6				5			4		19
13	Nabidae				1		2					3
15	Staphylinidae 1	2								2		4
16	Rhinotermitidae	18			1	6	12			1	3	41

## Lampiran 2. Hasil Perhitungan K dan KR

Tabel 7. Hasil perhitungan K dan KR di Lahan TKBM (tanpa herbisida)

Serangga Tanah	Jumlah (ni)	Volume (m <sup>3</sup> )	K (ni/Volume) (individu/m <sup>3</sup> )	Jumlah K	%	KR (K/Jumlah K*100%) (%)
Isotomidae	204	0,01875	10880	63733,33	100	17,07
Entomobryidae	133	0,01875	7093,33	63733,33	100	11,13
Acrididae	9	0,01875	480	63733,33	100	0,75
Gryllidae 1	11	0,01875	586,67	63733,33	100	0,92
Gryllidae 2	12	0,01875	640	63733,33	100	1,00
Blattidae 1	55	0,01875	2933,33	63733,33	100	4,60
Blattidae 2	4	0,01875	213,33	63733,33	100	0,33
Blattellidae	17	0,01875	906,67	63733,33	100	1,42
Rhinotermitidae	253	0,01875	13493,33	63733,33	100	21,17
Forficulidae	0	0,01875	0	63733,33	100	0
Nabidae	1	0,01875	53,33	63733,33	100	0,08
Reduviidae	0	0,01875	0	63733,33	100	0
Lygaeidae	0	0,01875	0	63733,33	100	0
Aradidae	1	0,01875	53,33	63733,33	100	0,08
Cydnidae	1	0,01875	53,33	63733,33	100	0,08
Carabidae	4	0,01875	213,33	63733,33	100	0,33
Scarabidae	2	0,01875	106,67	63733,33	100	0,17
Cicindelidae	3	0,01875	160	63733,33	100	0,25
Staphylinidae 1	15	0,01875	800	63733,33	100	1,26
Staphylinidae 2	3	0,01875	160	63733,33	100	0,25
Formicidae 1	8	0,01875	426,67	63733,33	100	0,67
Formicidae 2	128	0,01875	6826,67	63733,33	100	10,71
Formicidae 3	139	0,01875	7413,33	63733,33	100	11,63
Formicidae 4	9	0,01875	480	63733,33	100	0,75
Formicidae 5	157	0,01875	8373,33	63733,33	100	13,14
Formicidae 6	26	0,01875	1386,67	63733,33	100	2,18
Formicidae 7	0	0,01875	0	63733,33	100	0
Total	1195		63733,33			100,00

Tabel 8. Hasil perhitungan K dan KR di Lahan TKM (diberi herbisida)

Serangga Tanah	Jumlah (ni)	Volume (m <sup>3</sup> )	K (ni/Volume) (individu/m <sup>3</sup> )	Jumlah K	%	KR (K/Jumlah K*100%) (%)
Isotomidae	70	0,01875	3733,33	95466,67	100	3,91
Entomobryidae	54	0,01875	2880	95466,67	100	3,02
Acrididae	1	0,01875	53,33	95466,67	100	0,06
Gryllidae 1	18	0,01875	960	95466,67	100	1,01
Gryllidae 2	8	0,01875	426,67	95466,67	100	0,45
Blattidae 1	86	0,01875	4586,67	95466,67	100	4,80
Blattidae 2	6	0,01875	320	95466,67	100	0,34
Blattellidae	6	0,01875	320	95466,67	100	0,34
Rhinotermitidae	85	0,01875	4533,33	95466,67	100	4,75
Forficulidae	1	0,01875	53,33	95466,67	100	0,06
Nabidae	4	0,01875	213,33	95466,67	100	0,22
Reduviidae	1	0,01875	53,33	95466,67	100	0,06
Lygaeidae	1	0,01875	53,33	95466,67	100	0,06
Aradidae	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Cydnidae	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Carabidae	9	0,01875	480	95466,67	100	0,50
Scarabidae	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Cicindelidae	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Staphylinidae 1	9	0,01875	480	95466,67	100	0,50
Staphylinidae 2	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Formicidae 1	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Formicidae 2	62	0,01875	3306,67	95466,67	100	3,46
Formicidae 3	236	0,01875	12586,67	95466,67	100	13,18
Formicidae 4	8	0,01875	426,67	95466,67	100	0,45
Formicidae 5	1124	0,01875	59946,67	95466,67	100	62,79
Formicidae 6	0	0,01875	0	95466,67	100	0
Formicidae 7	1	0,01875	53,33	95466,67	100	0,056
Total	1790		95466,67			100,00

## Lampiran 3. Faktor Fisika Kimia Tanah

Tabel 9. Faktor Fisika Tanah

No.	Faktor Fisika Tanah	TKBM (Tanpa Herbisida)	TKM (Herbisida)
1	Suhu (°C)	28,68	37,48
2	Kelembaban (%)	81	70
3	Kadar air (%)	30,64	29,56

Tabel 10. Faktor Kimia Tanah

No.	Faktor Kimia Tanah	TKBM (Tanpa Herbisida)	TKM (Herbisida)
2	C-Organik (%)	1,26	0,89
3	N total (%)	0,17	0,14
4	C/N nisbah	7	6
5	Bahan Organik	2,18	1,54
6	P (mg/kg)	17,88	6,87
7	K (mg/100)	0,85	1,25

## Lampiran 4. Dokumentasi



Lokasi Stasiun 1 (Lahan TBM)



Lokasi Stasiun 2 (Lahan TM)



Penancapan soil sampler ukuran 25x25 cm pada tanah oleh peneliti



Pengukuran faktor lingkungan



Hand sorting serangga tanah oleh peneliti



Serangga tanah yang ditemukan dimasukkan dalam botol plakon untuk dikoleksi kemudian diidentifikasi

## Lampiran 5. Hasil Analisis Tanah

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**  
**FAKULTAS PERTANIAN**  
 Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia  
 Telepon : +62341-551611 pes. 207-208; 551665; 565845; Fax. 560011  
 website: www.fp.ub.ac.id email: faperta@ub.ac.id  
 Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 569984 WD II: 569219 WD III: 569217 KTU: 575741  
 JURUSAN : Budidaya Pertanian: 569984 Sosial Ekonomi Pertanian: 580054 Tanah: 553623  
 Hama dan Penyakit Tumbuhan: 575843 Program Pasca Sarjana: 576273

Mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan: nama, gelar, jabatan dan alamat

Nomor : 53 / UN.10.4 / T / PG - KT / 2016

**HASIL ANALISIS CONTOH TANAH**  
 a.n. : Bapak Drs.Suharyanto,MP  
 Alamat : Fakultas Biologi UIN - Malang  
 Lokasi Tanah : Kebun kopi Bangelan,Wonosari,Slorok - Malang

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C.organik	N.total	C/N	Bahan Organik	P.Brays1	K	
		H <sub>2</sub> O	KCl 1N						NH <sub>4</sub> OAC1N pH:7	me/100g
TNH 162	1.1	4,8	4,6	1,20	0,16	7	2,08	16,88	0,71	
TNH 163	1.2	4,9	4,6	0,65	0,12	5	1,13	2,32	1,11	
TNH 164	1.3	5,2	4,8	1,12	0,14	8	1,93	3,08	0,89	
TNH 165	1.4	4,8	4,1	1,20	0,19	6	2,08	23,02	1,01	
TNH 166	1.5	5,0	4,5	1,10	0,18	6	1,90	7,59	0,66	
TNH 167	1.6	4,8	4,2	1,04	0,16	6	1,80	10,95	0,15	
TNH 168	1.7	5,0	4,6	1,38	0,17	8	2,39	13,74	0,83	
TNH 169	1.8	5,1	4,6	0,92	0,13	7	1,60	10,71	2,00	
TNH 170	1.9	5,0	4,7	1,57	0,19	8	2,72	13,79	1,18	

Ad.Dj. Pp.  
Ketua Jurusan

Prof.Dr. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 198103 1 006

Malang, 17 Maret 2016  
Ketua Lab. Kimia Tanah

Prof.Dr.Ir.Syekhfaji, MS  
NIP. 19480723 197802 1 001

C:Dokumen/hasil analisis/feb.16/xis

Lampiran 6. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan faktor fisika kimia tanah menggunakan PAST ver 3.12

Tabel 11. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan C-organik dalam tanah

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.055508	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.078756	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.080363	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.026612	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023026	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.0030116	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.068782	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.013745	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.0062041	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.0093709	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.032753	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.032753		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21546	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.085858	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.046717	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.044243	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.073134	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.063141	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0021993	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.088864	-0.064178	-0.0035374
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.017293	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.069712	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
C-organik	0.2173	0.34345	0.20582	0.042235	0.091775	-0.028628	-0.16552	0.091574	0.10728	0.013888	-0.067628	-0.23609	0.013888

Tabel 12. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan C-organik dalam tanah.

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	C-organik
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.2173
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.34345
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.20582
-0.057054	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	0.042235
-0.029789	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	0.091775
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	-0.028628
-0.035565	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.16552
-0.058156	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.091574
0.0048494	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	0.10728
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	0.013888
-0.032753	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	-0.067628
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	-0.23609
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	0.013888
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	0.069438
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	0.069438
-0.044431	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.15066
-0.024175	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.17035
-0.022895	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.18385
-0.075692	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	0.058919
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.16943
-0.032675	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.27844
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	0.18632
-0.094499	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.21672
-0.030427	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.0038129
-0.097555	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.45303
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.31969
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		-0.086103
0.069438	0.069438	-0.15066	0.17035	0.18385	0.058919	0.16943	0.27844	0.18632	-0.21672	0.0038129	-0.45303	0.31969	-0.086103	

Tabel 13. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan N-total dalam tanah.

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.05551	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.0788	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.0804	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.02661	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.003012	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.06878	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.01375	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.006204	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.063965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.063965		-0.074504	0.00937	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.0328	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.0328		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.0859	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.0467	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.0442	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.07313	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20657	-0.032675	-0.0631	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0022	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.0889	-0.064178	-0.003537
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.0173	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.0697	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
N total	0.0078133	0.16718	0.2595	-0.05445	0.010493	-0.073498	-0.16465	0.10561	0.2631	0.11088	-0.122	-0.19617	0.11088

Tabel 14. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan N-total dalam tanah.

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	0.13887	-0.074656	-0.11155
-0.05705	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412
-0.02979	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816
-0.03557	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812
-0.05816	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743
0.004849	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629
-0.03275	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555
-0.01695		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431
-0.04443	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921
-0.02418	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263
-0.0229	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532
-0.07569	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557
-0.03268	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484
-0.0945	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151
-0.03043	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241
-0.09756	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241	
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	0.01994	-0.064761	-0.095422
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172
0.008529	0.16205	-0.12211	0.048661	0.057606	-0.038089	0.059703	0.16442	0.14031	0.19123	-0.071151	-0.45078

Tabel 15. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan C/N nisbah dalam tanah.

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.05551	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.0788	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.0804	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.02661	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.003012	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.06878	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.01375	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.006204	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.00937	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.0328	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.0328		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.0859	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.0467	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.0442	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.07313	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20657	-0.032675	-0.0631	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0022	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.0889	-0.064178	-0.003537
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.0173	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.0697	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
C/N	0.23979	0.28238	0.033364	0.18151	0.13144	0.090263	-0.14266	0.010143	-0.13263	-0.067989	0.07883	-0.20397	-0.067989

Tabel 16. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan C/N Nisbah dalam tanah.

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	C/N
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.23979
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.28238
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.033364
-0.05705	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	0.18151
-0.02979	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015729	0.12367	0.33897	-0.029789	0.13144
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	0.090263
-0.03557	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.14266
-0.05816	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056539	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.010143
0.004849	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	-0.13263
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	-0.067989
-0.03275	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	0.078829
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	-0.20397
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	-0.067989
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	0.067989
-0.01695		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	-0.067989
-0.04443	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.095968
-0.02418	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.19395
-0.0229	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.2143
-0.07569	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	0.10121
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.20397
-0.03268	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.26214
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	0.095873
-0.0945	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.13784
-0.03043	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.064616
-0.09756	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.13594
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.37847
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		0.067989
0.067989	-0.067989	-0.095968	0.19395	0.2143	0.10121	0.20397	0.26214	0.095873	-0.13784	0.064616	-0.13594	0.37847	0.067989	

PUSAT PERPUSTAKAAN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG

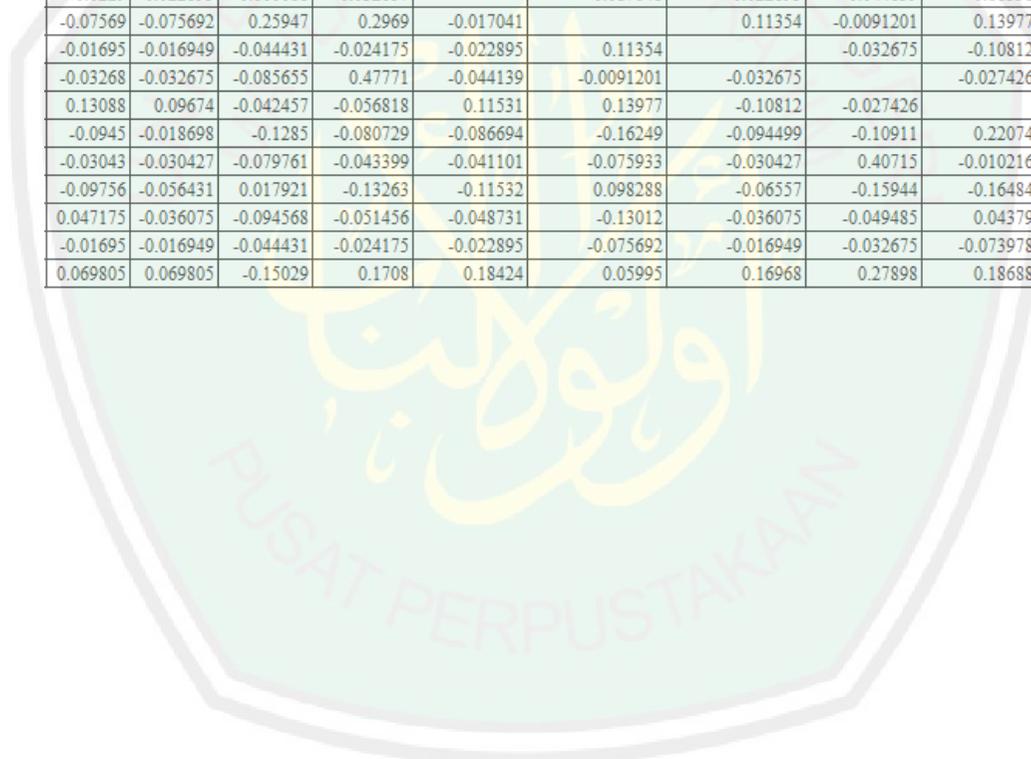
Tabel 17. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan Bahan organik dalam tanah.

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.05551	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.0788	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.0804	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.02661	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.003012	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.06878	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.01375	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.006204	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.00937	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.0328	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.0328		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.0859	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.0467	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.0442	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.07313	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.0631	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0022	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.0889	-0.064178	-0.003537
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.0173	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.0697	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Bahan Organik	0.21868	0.34486	0.20606	0.042383	0.091543	-0.02753	-0.16585	0.092923	0.1087	0.011813	-0.0668	-0.23626	0.011813

Tabel 18. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan bahan organik dalam tanah.

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	Bahan Organik
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.21868
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.34486
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.20606
-0.05705	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	0.042383
-0.02979	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	0.091543
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022639	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	-0.02753
-0.03557	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.16585
-0.05816	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.092923
0.004849	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	0.1087
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	0.011813
-0.03275	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	-0.066823
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	-0.23626
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	0.011813
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	0.069805
-0.01695		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	0.069805
-0.04443	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.15029
-0.02418	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.1708
-0.0229	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.18424
-0.07569	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	0.05995
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.16968
-0.03268	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.27898
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	0.18688
-0.0945	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.21669
-0.03043	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.0038558
-0.09756	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.45206
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.32027
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		-0.08484
0.069805	0.069805	-0.15029	0.1708	0.18424	0.05995	0.16968	0.27898	0.18688	-0.21669	0.0038558	-0.45206	0.32027	-0.08484	

MAULANA MALIK IBRAHIM STATE ISLAMIC UNIVERSITY OF MALANG



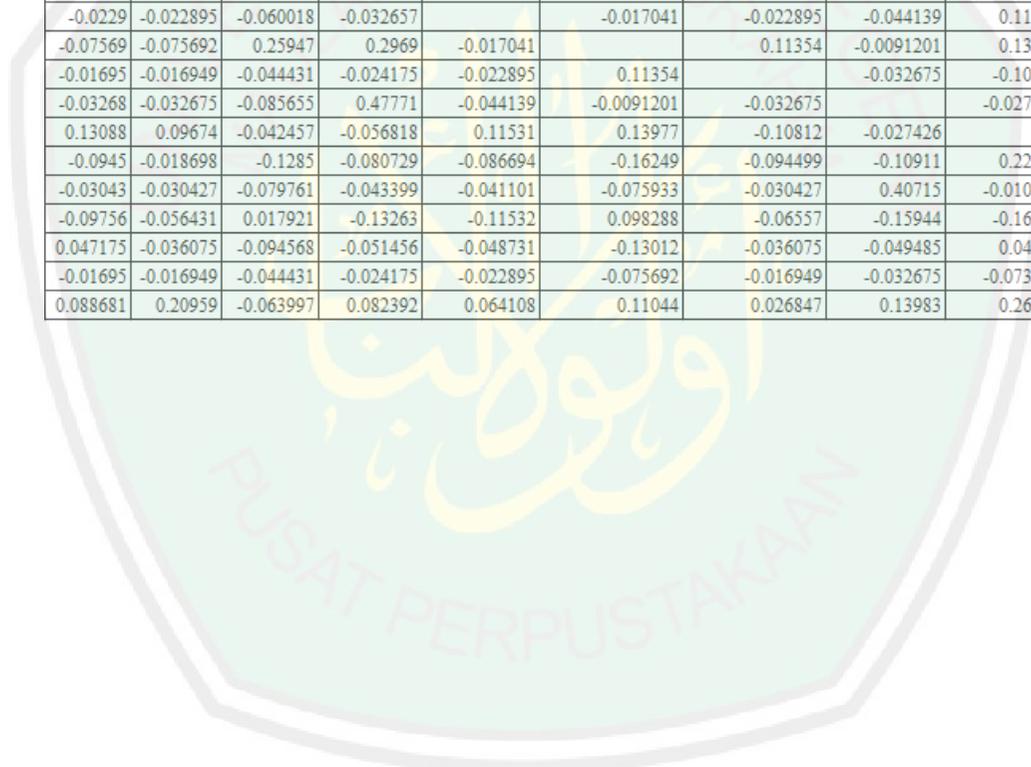
Tabel 19. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan P (Fosfor) dalam tanah

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.05551	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.0788	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.0804	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.02661	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.003012	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.06878	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.01375	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.006204	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.00937	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.0328	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.0328		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.0859	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.0467	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.0442	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.004297	0.11354	0.07313	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.0631	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0022	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.0889	-0.064178	-0.003537
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.0173	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.15584	-0.036075	-0.0697	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
P	0.19536	0.32718	0.2907	-0.11341	-0.069036	0.025454	-0.1661	0.24703	0.45563	-0.09426	-0.0402	-0.19804	-0.09426

Tabel 20. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan P (Fosfor) dalam tanah

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	P
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.19536
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.32718
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.2907
-0.05705	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	-0.11341
-0.02979	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015729	0.12367	0.33897	-0.029789	-0.069036
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	0.025454
-0.03557	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.1661
-0.05816	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056539	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.24703
0.004849	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	0.45563
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	-0.09426
-0.03275	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	-0.04021
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	-0.19804
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	-0.09426
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	0.088681
-0.01695		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	0.20959
-0.04443	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.063997
-0.02418	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.082392
-0.0229	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.064108
-0.07569	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	0.11044
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.026847
-0.03268	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.13983
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	0.26589
-0.0945	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.18211
-0.03043	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	-0.11338
-0.09756	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.3822
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.082452
-0.01695	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		-0.03282
0.088681	0.20959	-0.063997	0.082392	0.064108	0.11044	0.026847	0.13983	0.26589	-0.18211	-0.11338	-0.3822	0.082452	-0.03282	

PUSAT PERPUSTAKAAN MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG



Tabel 21. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan K (Kalium) dalam tanah

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.05551	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.0788	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.0804	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.02661	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.003012	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.06878	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.01375	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.006204	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.00937	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.0328	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.0328		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.0859	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.012942	-0.024175	-0.0467	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.0442	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.07313	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.0631	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.0022	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.0889	-0.064178	-0.003537
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.0173	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.15584	-0.036075	-0.0697	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.0328	-0.016949	-0.016949
K	-0.25328	-0.27734	-0.12331	0.13563	-0.068061	0.24612	-0.082467	0.015195	0.014109	-0.11339	0.23434	0.016336	-0.11339



Tabel 23. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan pH dalam tanah

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.055508	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.078756	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.080363	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.026612	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023026	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.0030116	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.068782	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.013745	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.0062041	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.009371	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.032753	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.032753		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.085858	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.046717	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.044243	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.073134	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.063141	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.002199	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.088864	-0.064178	-0.0035374
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.017293	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.069712	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
pH	-0.015527	-0.1445	-0.29111	0.24395	0.12214	0.095736	0.049791	-0.2478	-0.54798	0.033898	0.16376	0.033898	0.033898

Tabel 24. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan pH dalam tanah

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	pH
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087698	-0.30326	0.25409	-0.10636	-0.015527
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	-0.1445
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	-0.29111
-0.057054	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	0.24395
-0.029789	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	0.12214
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	0.095736
-0.035565	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	0.049791
-0.058156	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	-0.2478
0.0048494	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	-0.54798
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	0.033898
-0.032753	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	0.16376
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	0.033898
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	0.033898
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	-0.016949
-0.016949		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	-0.27119
-0.044431	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	0.027342
-0.024175	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.048351
-0.022895	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041701	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.068686
-0.075692	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	1.57E-16
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.084746
-0.032675	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	-0.0081688
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	-0.17129
-0.094499	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	0.094246
-0.030427	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.11992
-0.097555	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	0.36874
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.13875
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		0.13559
-0.016949	-0.27119	0.027342	0.048351	0.068686	1.57E-16	0.084746	-0.0081688	-0.17129	0.094246	0.11992	0.36874	0.13875	0.13559	

PUSAT PERPUSTAKAAN MAULANA MALIK IBRAHIM TEGALMALANG

Tabel 25. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan suhu tanah

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.055508	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.078756	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.080363	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.026612	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023026	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.0030116	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.068782	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.013745	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.0062041	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.009371	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.032753	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.032753		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.085858	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.046717	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.044243	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.073134	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.063141	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.002199	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.088864	-0.064178	-0.0035374
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.017293	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.069712	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Suhu	-0.39954	-0.50277	-0.25555	0.10578	-0.045763	0.097419	0.054636	-0.21364	-0.28445	0.13019	0.15095	0.13019	0.13019

Tabel 26. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan suhu tanah

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	Suhu
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	-0.39954
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10343	-0.31591	-0.051966	-0.10992	-0.50277
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	-0.25555
-0.057054	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	0.10578
-0.029789	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	-0.045763
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	0.097419
-0.035565	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	0.054636
-0.058156	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	-0.21364
0.0048494	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	-0.28445
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	0.13019
-0.032753	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	0.15095
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	0.13019
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	0.13019
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	-0.13019
-0.016949		-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	-0.13019
-0.044431	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	0.13126
-0.024175	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	-0.1857
-0.022895	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	-0.17586
-0.075692	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	-0.14535
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	-0.13019
-0.032675	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	-0.25098
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	-0.28849
-0.094499	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	0.1902
-0.030427	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	-0.013748
-0.097555	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	0.56566
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	-0.2771
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		0.13019
-0.13019	-0.13019	0.13126	-0.1857	-0.17586	-0.14535	-0.13019	-0.25098	-0.28849	0.1902	-0.013748	0.56566	-0.2771	0.13019	

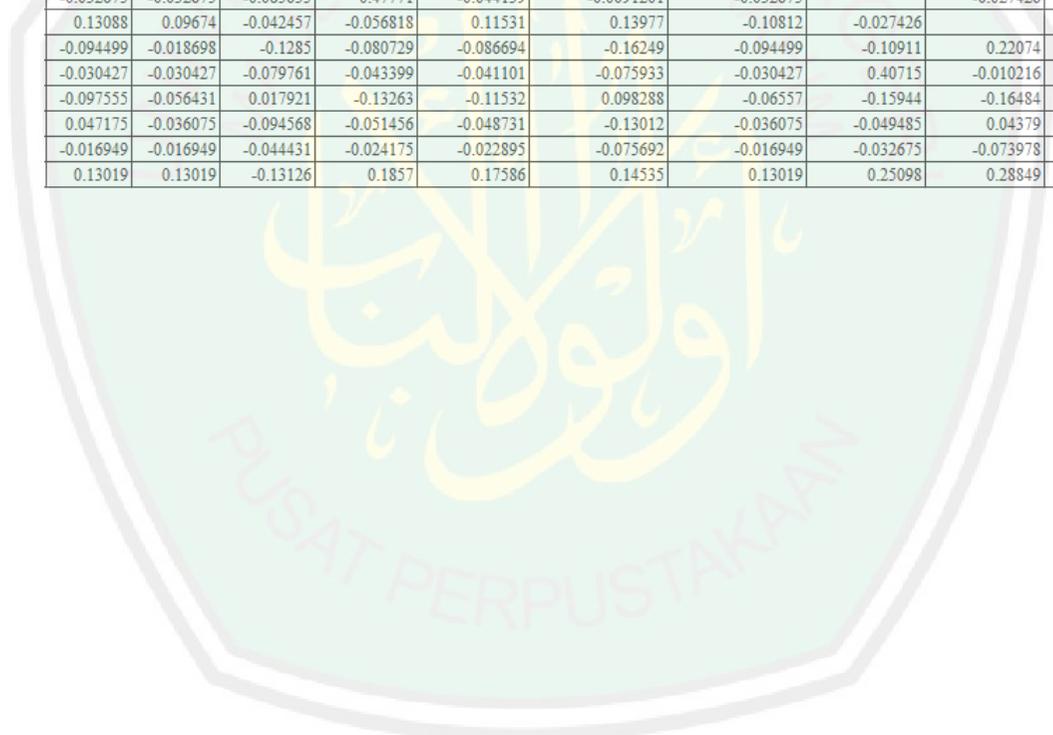
PUSAT PERPUSTAKAAN MAULANA MALIK IBRAHIM STAFELI POLARIS SUNGAILI MALANG

Tabel 27. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan kelembaban tanah.

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.055508	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.078756	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.080363	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.026612	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023026	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.0030116	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.068782	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.013745	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.0062041	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.009371	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.032753	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.032753		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.085858	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.046717	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.044243	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.073134	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.063141	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.002199	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.088864	-0.064178	-0.0035374
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.017293	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.069712	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Kelembaban	0.39954	0.50277	0.25555	-0.10578	0.045763	-0.097419	-0.054636	0.21364	0.28445	-0.13019	-0.15095	-0.13019	-0.13019

Tabel 28. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan kelembaban tanah

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	Kelembaban
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.39954
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.50277
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.25555
-0.057054	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15935	0.20412	0.07183	-0.057054	-0.10578
-0.029789	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	0.045763
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	-0.097419
-0.035565	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.054636
-0.058156	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.21364
0.0048494	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	0.28445
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	-0.13019
-0.032753	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	-0.15095
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	-0.13019
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	-0.13019
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	0.13019
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	0.13019
-0.044431	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.13126
-0.024175	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.1857
-0.022895	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.17586
-0.075692	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041		0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	0.14535
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.13019
-0.032675	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.25098
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	0.28849
-0.094499	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.1902
-0.030427	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.013748
-0.097555	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.56566
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.2771
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		-0.13019
0.13019	0.13019	-0.13126	0.1857	0.17586	0.14535	0.13019	0.25098	0.28849	-0.1902	0.013748	-0.56566	0.2771	-0.13019	



Tabel 29. Hasil uji korelasi serangga tanah dengan kadar air

	Isotomidae	Entomobryidae	Acrididae	Gryllidae 1	Gryllidae 2	Blattidae 1	Blattidae 2	Blattellidae	Rhinotermitidae	Forficulidae	Nabidae	Reduviidae	Lygaeidae
Isotomidae		0.26797	-0.20954	-0.22826	-0.15623	-0.040422	-0.0081452	0.041579	0.014378	-0.059779	0.055508	-0.08307	-0.08307
Entomobryidae	0.26797		0.027273	-0.20657	-0.041241	-0.0044419	-0.090701	0.14611	0.11176	-0.085216	-0.078756	-0.011115	-0.10992
Acrididae	-0.20954	0.027273		0.091718	0.40932	-0.0030116	-0.087264	0.0062041	0.26177	-0.041587	-0.080363	-0.041587	-0.041587
Gryllidae 1	-0.22826	-0.20657	0.091718		0.45988	0.17623	-0.11972	-0.0020545	-0.20934	-0.057054	0.026612	-0.057054	-0.057054
Gryllidae 2	-0.15623	-0.041241	0.40932	0.45988		-0.079816	0.08751	-0.062217	-0.12746	-0.029789	-0.023026	-0.029789	-0.029789
Blattidae 1	-0.040422	-0.0044419	-0.0030116	0.17623	-0.079816		0.033481	0.36969	0.032786	-0.057687	0.068782	-0.057687	-0.057687
Blattidae 2	-0.0081452	-0.090701	-0.087264	-0.11972	0.08751	0.033481		-0.12203	-0.08973	-0.035565	0.013745	-0.035565	-0.035565
Blattellidae	0.041579	0.14611	0.0062041	-0.0020545	-0.062217	0.36969	-0.12203		0.065965	-0.058156	0.06352	0.093556	-0.058156
Rhinotermitidae	0.014378	0.11176	0.26177	-0.20934	-0.12746	0.032786	-0.08973	0.065965		-0.074504	0.009371	-0.074504	-0.074504
Forficulidae	-0.059779	-0.085216	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504		-0.032753	-0.016949	-0.016949
Nabidae	0.055508	-0.078756	-0.080363	0.026612	-0.023026	0.068782	0.013745	0.06352	0.0093709	-0.032753		-0.032753	-0.032753
Reduviidae	-0.08307	-0.011115	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	0.093556	-0.074504	-0.016949	-0.032753		-0.016949
Lygaeidae	-0.08307	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	
Aradidae	0.010093	0.062986	0.20794	-0.057054	-0.029789	0.040503	-0.035565	-0.058156	0.0048494	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Cydnidae	0.010093	0.11239	-0.041587	-0.057054	-0.029789	0.065051	-0.035565	0.39698	0.21646	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Carabidae	-0.015811	-0.078945	-0.10902	-0.078153	0.10212	0.14578	0.59524	0.061695	-0.085963	-0.044431	-0.085858	-0.044431	-0.044431
Scarabidae	0.3466	0.10746	-0.059318	-0.081379	-0.04249	-0.047268	0.10146	-0.082951	0.072942	-0.024175	-0.046717	-0.024175	-0.024175
Cicindelidae	0.11851	0.20742	-0.056177	0.13554	-0.04024	-0.022659	-0.048042	-0.078559	-0.011315	-0.022895	-0.044243	-0.022895	-0.022895
Staphylinidae 1	0.3311	0.1434	-0.13929	-0.079074	-0.099775	0.2631	0.11912	0.4178	0.0044297	0.11354	0.073134	0.30277	-0.075692
Staphylinidae 2	0.14984	0.26059	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.033139	-0.035565	-0.058156	-0.074504	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Formicidae 1	0.030682	0.13928	0.040087	0.0037928	-0.057428	0.03076	0.085704	-0.11212	0.20057	-0.032675	-0.063141	-0.032675	-0.032675
Formicidae 2	0.1676	0.42999	0.044681	0.14334	0.038006	0.02761	-0.11941	0.18422	-0.047216	-0.073978	0.002199	0.028453	-0.10812
Formicidae 3	-0.11282	-0.050188	-0.13887	0.081358	-0.056843	-0.033996	-0.11876	0.033096	-0.15928	-0.094499	-0.088864	-0.064178	-0.0035374
Formicidae 4	-0.087638	-0.10342	-0.074656	0.15935	-0.015728	-0.067267	-0.063845	-0.056339	-0.10721	-0.030427	-0.017293	0.076962	0.076962
Formicidae 5	-0.30326	-0.31591	-0.11155	0.20412	0.12367	0.25816	-0.085812	0.0033743	-0.16777	0.1629	0.25297	0.51016	-0.070139
Formicidae 6	0.25409	-0.051966	0.13618	0.07183	0.33897	-0.032353	-0.04076	0.00041399	-0.13584	-0.036075	-0.069712	-0.036075	-0.036075
Formicidae 7	-0.10636	-0.10992	-0.041587	-0.057054	-0.029789	-0.057687	-0.035565	-0.058156	-0.034827	-0.016949	-0.032753	-0.016949	-0.016949
Kadar Air	0.0035048	0.13747	0.083782	0.10319	0.18491	-0.071652	-0.0056195	0.16131	0.078627	-0.18699	-0.15655	0.064561	-0.18699

Tabel 30. Lanjutan hasil uji korelasi serangga tanah dengan kadar air

Aradidae	Cydnidae	Carabidae	Scarabidae	Cicindelidae	Staphylinidae 1	Staphylinidae 2	Formicidae 1	Formicidae 2	Formicidae 3	Formicidae 4	Formicidae 5	Formicidae 6	Formicidae 7	Kadar Air	
0.010093	0.010093	-0.015811	0.3466	0.11851	0.3311	0.14984	0.030682	0.1676	-0.11282	-0.087638	-0.30326	0.25409	-0.10636	0.0035048	
0.062986	0.11239	-0.078945	0.10746	0.20742	0.1434	0.26059	0.13928	0.42999	-0.050188	-0.10342	-0.31591	-0.051966	-0.10992	0.13747	
0.20794	-0.041587	-0.10902	-0.059318	-0.056177	-0.13929	-0.041587	0.040087	0.044681	-0.13887	-0.074656	-0.11155	0.13618	-0.041587	0.083782	
-0.057054	-0.057054	-0.078153	-0.081379	0.13554	-0.079074	-0.057054	0.0037928	0.14334	0.081358	0.15995	0.20412	0.07183	-0.057054	0.10319	
-0.029789	-0.029789	0.10212	-0.04249	-0.04024	-0.099775	-0.029789	-0.057428	0.038006	-0.056843	-0.015728	0.12367	0.33897	-0.029789	0.18491	
0.040503	0.065051	0.14578	-0.047268	-0.022659	0.2631	-0.033139	0.03076	0.02761	-0.033996	-0.067267	0.25816	-0.032353	-0.057687	-0.071652	
-0.035565	-0.035565	0.59524	0.10146	-0.048042	0.11912	-0.035565	0.085704	-0.11941	-0.11876	-0.063845	-0.085812	-0.04076	-0.035565	-0.0056195	
-0.058156	0.39698	0.061695	-0.082951	-0.078559	0.4178	-0.058156	-0.11212	0.18422	0.033096	-0.056339	0.0033743	0.00041399	-0.058156	0.16131	
0.0048494	0.21646	-0.085963	0.072942	-0.011315	0.0044297	-0.074504	0.20057	-0.047216	-0.15928	-0.10721	-0.16777	-0.13584	-0.034827	0.078627	
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.094499	-0.030427	0.1629	-0.036075	-0.016949	-0.18699	
-0.032753	-0.032753	-0.085858	-0.046717	-0.044243	0.073134	-0.032753	-0.063141	0.0021993	-0.088864	-0.017293	0.25297	-0.069712	-0.032753	-0.15655	
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.30277	-0.016949	-0.032675	0.028453	-0.064178	0.076962	0.51016	-0.036075	-0.016949	0.064561	
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.10812	-0.0035374	0.076962	-0.070139	-0.036075	-0.016949	-0.18699	
	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.13088	-0.094499	-0.030427	-0.097555	0.047175	-0.016949	-0.12195	
-0.016949	-0.044431	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	0.09674	-0.018698	-0.030427	-0.056431	-0.036075	-0.016949	0.073169	
-0.044431	-0.044431		-0.063374	-0.060018	0.25947	-0.044431	-0.085655	-0.042457	-0.1285	-0.079761	0.017921	-0.094568	-0.044431	-0.081873	
-0.024175	-0.024175	-0.063374		-0.032657	0.2969	-0.024175	0.47771	-0.056818	-0.080729	-0.043399	-0.13263	-0.051456	-0.024175	0.057981	
-0.022895	-0.022895	-0.060018	-0.032657		-0.017041	-0.022895	-0.044139	0.11531	-0.086694	-0.041101	-0.11532	-0.048731	-0.022895	0.12813	
-0.075692	-0.075692	0.25947	0.2969	-0.017041			0.11354	-0.0091201	0.13977	-0.16249	-0.075933	0.098288	-0.13012	-0.075692	-0.10732
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	0.11354		-0.032675	-0.10812	-0.094499	-0.030427	-0.06557	-0.036075	-0.016949	0.20325	
-0.032675	-0.032675	-0.085655	0.47771	-0.044139	-0.0091201	-0.032675		-0.027426	-0.10911	0.40715	-0.15944	-0.049485	-0.032675	0.32914	
0.13088	0.09674	-0.042457	-0.056818	0.11531	0.13977	-0.10812	-0.027426		0.22074	-0.010216	-0.16484	0.04379	-0.073978	-0.16374	
-0.094499	-0.018698	-0.1285	-0.080729	-0.086694	-0.16249	-0.094499	-0.10911	0.22074		0.03047	-0.073151	-0.01994	-0.064178	-0.011393	
-0.030427	-0.030427	-0.079761	-0.043399	-0.041101	-0.075933	-0.030427	0.40715	-0.010216	0.03047		-0.020241	-0.064761	-0.030427	0.21094	
-0.097555	-0.056431	0.017921	-0.13263	-0.11532	0.098288	-0.06557	-0.15944	-0.16484	-0.073151	-0.020241		-0.095422	0.1172	-0.094677	
0.047175	-0.036075	-0.094568	-0.051456	-0.048731	-0.13012	-0.036075	-0.049485	0.04379	-0.01994	-0.064761	-0.095422		-0.036075	0.29949	
-0.016949	-0.016949	-0.044431	-0.024175	-0.022895	-0.075692	-0.016949	-0.032675	-0.073978	-0.064178	-0.030427	0.1172	-0.036075		-0.032042	
-0.12195	0.073169	-0.081873	0.057981	0.12813	-0.10732	0.20325	0.32914	-0.16374	-0.011393	0.21094	-0.094677	0.29949	-0.032042		

PUSAT PERPUSTAKAAN MAULANA MALIK IBRAHIM



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

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

KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Fatmahan El Tenyga  
NIM : 11620069  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Ganjil/ Genap TA. 2016/2017  
Pembimbing : Dwi Suharyanto M.P.  
Judul Skripsi : Kepadatan serangga Tanah di kebun Kopi PTPN XII  
Desa Babadan, Kecamatan Wanasari, Kabupaten Malang

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	16 Februari 2015	Konsultasi Judul	
2.	25 Maret 2015	Konsultasi Judul	
3.	17 September 2015	BAB I, II, III	
4.	16 Oktober 2015	BAB I, II, III	
5.	19 Oktober 2015	BAB I, II, III	
6.	23 Desember 2015	BAB I, II, III	
7.	22 Juni 2016	BAB I, II, III, IV, V	
8.	6 September 2016	BAB I, II, III, IV, V	
9.	9 September 2016	BAB I, II, III, IV, V	
10.	13 September 2016	BAB I, II, III, IV, V	

Pembimbing Skripsi,

Dwi Suharyanto M.P.  
NIP. 19740325 20032 1001



Malang, 13 Oktober 2016  
Ketua Jurusan

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

