

**KEPADATAN POPULASI CACING TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK KECAMATAN BUMIAJI  
KOTA BATU**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SHINTA QORIALUL INAYAH**  
NIM. 13620099

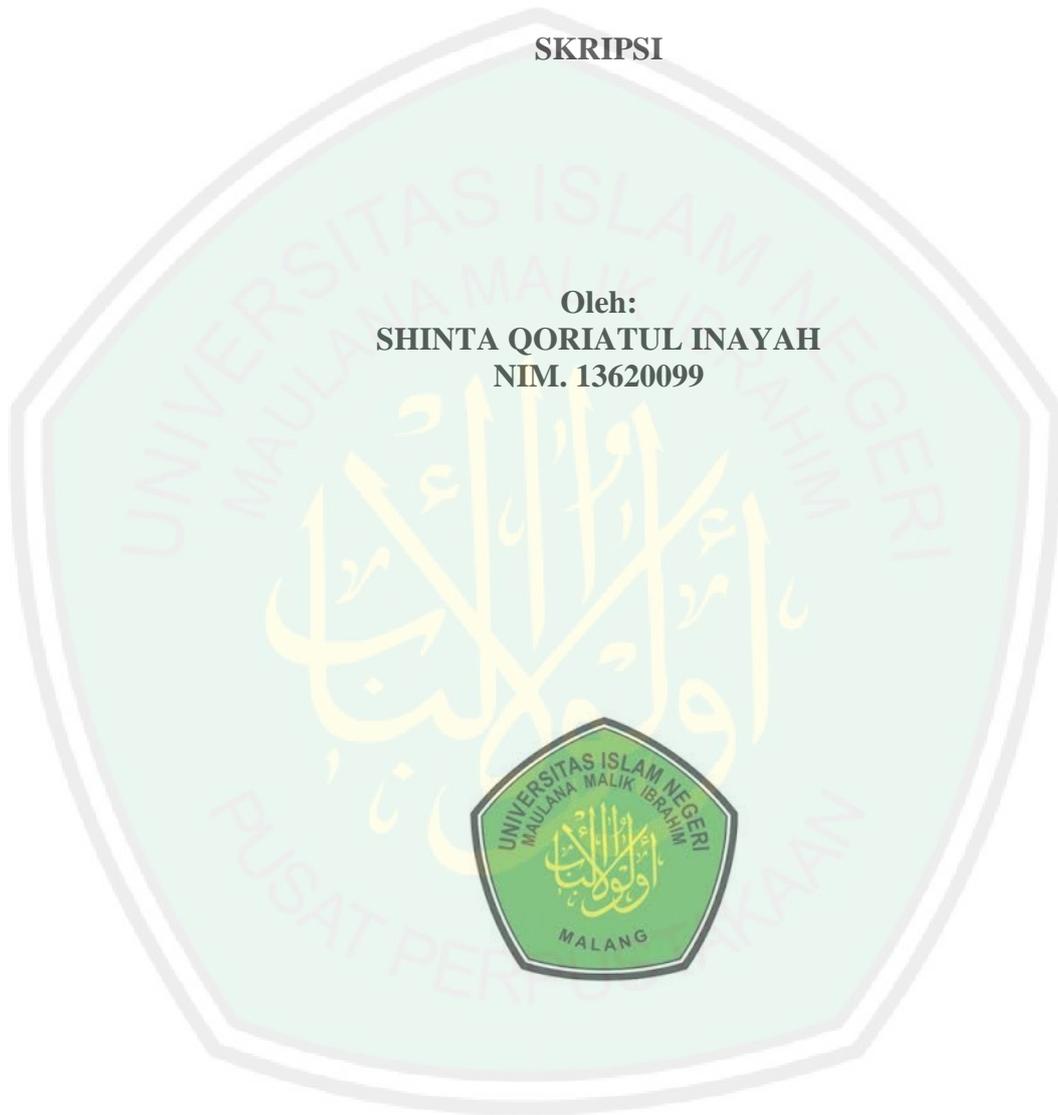


**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**KEPADATAN POPULASI CACING TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK KECAMATAN BUMIAJI  
KOTA BATU**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SHINTA QORIATUL INAYAH**  
NIM. 13620099



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**KEPADATAN POPULASI CACING TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK KECAMATAN BUMIAJI  
KOTA BATU**

**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 :  
**SHINTA QORIATUL INAYAH**  
NIM. 13620099

**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2017**

**KEPADATAN POPULASI CACING TANAH DI PERKEBUNAN APEL  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK KECAMATAN BUMIAJI  
KOTA BATU**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**SHINTA QORIATUL INAYAH**  
NIM. 13620099

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji  
Tanggal, 16 November 2017

**Dosen Pembimbing I**



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

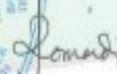
**Dosen Pembimbing II**



M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I  
NIP. 20142011409



Mengetahui,  
**Ketua Jurusan Biologi**



Romaidi, M.Si, D.Sc  
NIP. 19810201 200901 1 019

KEPADATAN POPULASI CACING TANAH DI PERKEBUNAN APEL,  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK KECAMATAN BUMIAJI  
KOTA BATU

SKRIPSI

Oleh:

SHINTA QORLATUL INAYAH

NIM. 13620099

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

Tanggal:

Penguji Utama : Suyono, M.P  
NIP. 197106222003121002

Ketua Penguji : Ruri Siti Resmisari, M.Si  
NIDT. 19790123 20160801 2 063

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

Anggota Penguji : M. Mukhlis Fahrudin, M.S.i  
NIP. 20142011409



Mengesahkan,

Ketua Jurusan Biologi

Romaidi, M.Si, D.Sc

NIP. 19810201 200901 1 019

### PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Shinta Qoriatul Inayah

NIM : 13620099

Jurusan : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Skripsi : Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Apel

Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

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, 22 November 2017

Penulis,



  
Shinta Qoriatul Inayah  
NIM. 13620099

## PERSEMBAHAN

Segala sembah puji syukur kita panjatkan kepada Tuhan semesta alam yang memiliki keagungan yang nampak dan tidak nampak, Allah SWT sehingga atas ridho dan karunia-Nya masih memberikan kesempatan yang sangat mulia kepada hamba-Nya untuk terus mengabdikan kepada-Nya, berfikir, berdzikir dan beramal shaleh yang juga merupakan sebuah kenikmatan yang luar biasa yang telah diberikan-Nya dengan harapan mampu membawa perubahan untuk masa depan menuju keadaan yang lebih baik. Shalawat serta salam, semoga tetap tercurahkan kepada junjungan kita, seorang revolusioner pergerakan dan pejuang padang pasir Nabi besar Muhammad SAW yang telah membawa umatnya menuju jaman pencerahan yang penuh keridhoan yakni Addinul Islam.

Sedikit coretan tentang sebuah persembahan yang pastinya tidak cukup untuk mewakili ungkapan rasa bahagia ini. Kepada orang tua penulis Bpk. Suyatni dan Ibu Srikumala yang lebih untuk mendapatkan ungkapan terimakasih pertama atas segala bentuk pendidikan, pengajaran, kasih sayang, nasihat dan kepercayaan sehingga mampu sampai pada tahap ini. Kepada Om Umar K dan Tante any yang selalu memberikan dukungan, perhatian dan doa. Teman-teman *Ecology Research and Adventure Team (ER&AT)* mba Ifah, mba vonny, mas Cholid, Laila, Suci, Dafik, Elfa, Nana, Qonita, Sufyan, dan lain-lain yang tidak bisa dituliskan satu per satu, yang telah banyak membantu selama penelitian hingga terselesainya skripsi ini.

Kepada sahabat tercinta Lely Choir, Elok M, Nuril Ainiyah, Wiwin P yang selalu memberi support dan doa. Sahabat sahabat seperjuangan di kampus yang telah bersama dalam melewati masa kuliah hingga skripsi terselesaikan. Persembahkan terakhir kepada Mas Danang yang selalu memberikan semangat, perhatian dan juga doa.

Sekian lewat pengantar sederhana ini semoga bermanfaat. Kebesaran dan kesempurnaan hanya milik Tuhan semesta alam, kekurangan dan kelemahan adalah sebagai kodrat dari hamba-Nya. Wa Allahu a'lam.

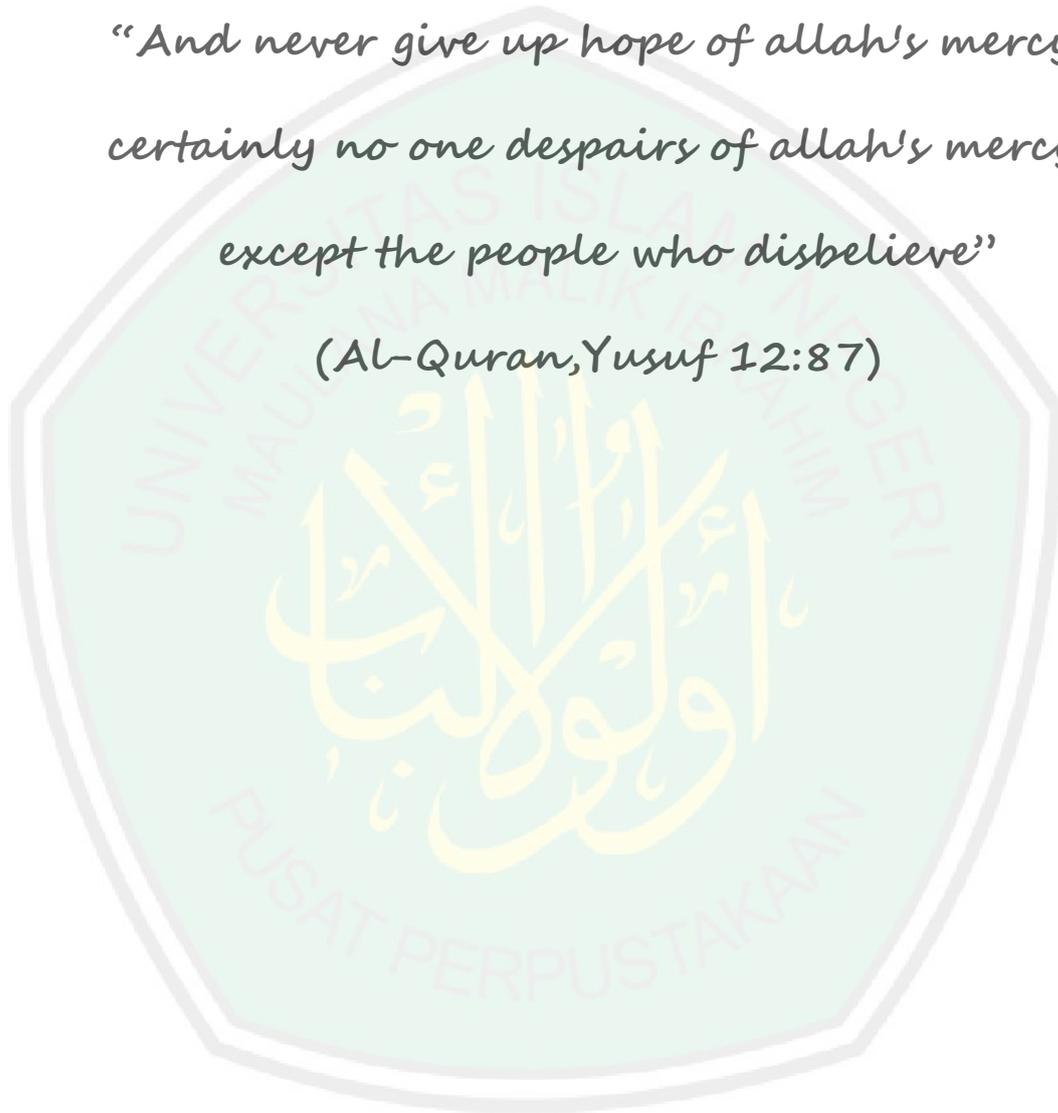


## MOTTO

*Dont lose hope*

*“And never give up hope of allah's mercy.  
certainly no one despairs of allah's mercy.  
except the people who disbelieve”*

*(Al-Quran, Yusuf 12:87)*



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirohim Assalamu'alaikumusalam warrahmatullahi wa barakatuh.* Segala puji hanyalah milik Allah SWT, Tuhan semesta alam, Solawat serta salam marilah kita panjatkan kepada Nabi Muhammad SAW, nikmat yang tidak kita lupakan pula berupa ilmu yang diberikan oleh Allah sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini dengan judul **“Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Apel Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu”**

Penyusunan skripsi ini sebagai syarat untuk mendapatkan gelar sarjana Fakultas Sains dan Teknologi pastinya tidak terlepas dari bimbingan dan arahan dari berbagai pihak yang terkait, baik secara langsung maupun tidak langsung. Sehingga dengan ini penulis ucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Abdul Haris M. Ag, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Romaidi, M. Si.,D.Sc, selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan wawasan, ilmu, motivasi, arahan selama bimbingan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.

5. M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I, selaku Dosen Pembimbing II bidang agama yang telah banyak memberikan ilmu dan pemahaman agama selama bimbingan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
6. Segenap Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Jurusan Biologi, yang telah mendukung dan memberikan ilmunya selama perkuliahan.
7. Kepada orang tua penulis Bapak Suyatno dan Ibu Srikumala serta saudara-saudara ku tercinta yang telah banyak memberikan dukungan, do'a, kasih sayang, inspirasi, motivasi dan perhatian kepada penulis semasa menuntut ilmu hingga akhir pengerjakan skripsi ini
8. Om umar K dan Tante Any yang selalu memberikan dukungan, doa dan juga perhatian.
9. Teman-teman *Ecology Research and Adventure Team (ER&AT)* mba Ifah, mba vonny, mas Cholid, Laila, Suci, Dafik, Elfa, Nana, Qonita, Sufyan, dan lain-lain yang tidak bisa dituliskan satu per satu, yang telah banyak membantu selama penelitian hingga terselesainya skripsi ini.
10. Teman-teman Biologi angkatan 2013 khususnya Lely, Elsy, Mike, Ana, Febby, Ria, Ana faiz, yang telah kebersamai selama perkuliahan.
11. Sahabat sahabat Biologi angkatan 2013, terima kasih atas berbagai pengalaman serta bantuan dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PENGAJUAN .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>.....</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>.....</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xi</b>
<b>مستخلص البحث .....</b>	<b>xii</b>
 <b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	7
1.5 Batasan Masalah .....	7
 <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Kajian Keislaman .....	8
2.1.1 Kesuburan Tanah dalam Al Quran .....	8

2.1.2 Cacing Tanah dalam Al Quran .....	11
2.2 Kepadatan Cacing Tanah .....	14
2.3 Cacing Tanah .....	15
2.3.1 Klasifikasi Cacing Tanah.....	15
2.3.2 Morfologi Cacing Tanah.....	17
2.3.3 Ekologi Cacing Tanah .....	20
2.3.4 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Cacing tanah .....	21
2.3.5 Peranan Cacing Tanah .....	26
2.3.6 Kunci Sederhana Genus Cacing Tanah .....	27
2.4 Konsep Pertanian .....	30
2.4.1 Pertanian Anorganik .....	29
2.4.2 Pertanian Semiorganik.....	29
2.4.3 Pertanian Organik .....	32
2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian .....	32
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	
3.1 Rancangan Penelitian .....	36
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian .....	36
3.3. Alat dan Bahan.....	36
3.4 Prosedur Penelitian.....	37
3.4.1 Observasi .....	37
3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel.....	37
3.4.3 Tehnik Pengambilan Sampel .....	38
3.4.4 Identifikasi Cacing Tanah.....	39
3.5 Analisis Tanah.....	40
3.5.1 Sifat Fisik Tanah.....	40

3.5.2 Sifat Kimia Tanah.....	41
3.6 Analisis Data.....	41
3.6.1 Kepadatan Populasi.....	41
3.6.2 Kepadatan Relatif.....	41
3.6.3 Uji Korelasi.....	42
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1 Identifikasi Cacing Tanah.....	43
4.2 Jumlah dan Kepadatan Cacing Tanah.....	48
4.2.1 Jumlah Cacing Tanah.....	48
4.2.2 Kepadatan dan Kepadatan Relatif Cacing Tanah.....	50
4.3 Tipe Ekologi Cacing Tanah.....	52
4.4 Faktor Fisika - Kimia Tanah.....	54
4.5 Korelasi Faktor Fisika-Kimia dengan Kepadatan Cacing Tanah.....	59
4.6 Dialog Hasil Penelitian Cacing Tanah dalam Persepektif Islam.....	63
<b>BAB V PENUTUP</b>	
5.1 Kesimpulan.....	68
5.2 Saran.....	69
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>70</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>75</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Morfologi Cacing Tanah .....	18
Gambar 2.2 Berbagai bentuk Prostomium .....	19
Gambar 2.3 Peta Lokasi Penelitian .....	34
Gambar 2.4 Lokasi Perkebunan Apel .....	34
Gambar 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel .....	37
Gambar 3.2 Contoh Pembuatan Plot .....	38
Gambar 3.3 Soil Sampler .....	39
Gambar 4.1 Spesimen 1 Pheretima .....	43
Gambar 4.2 Spesimen 2 Drawida .....	45
Gambar 4.3 Spesimen 3 Pontoscolex .....	47
Gambar 5.1 Identifikasi genus Pheretima .....	75
Gambar 5.2 Identifikasi genus Pontoscolex .....	75
Gambar 5.3 Identifikasi genus Drawida .....	76
Gambar 6.1 Lokasi Penelitian .....	81
Gambar 6.2 Pelaksanaan Penelitian .....	81
Gambar 6.3 Hasil Analisa Tanah .....	82

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jumlah Cacing Tanah yang ditemukan pada stasiun ke-n .....	39
Tabel 3.2 Interpretasi Koefisien Korelasi .....	42
Tabel 4.1 Jumlah Cacing tanah .....	48
Tabel 4.2 Kepadatan Jenis dan Kepadatan relatif cacing tanah .....	50
Tabel 4.3 Tipe Ekologi cacing tanah .....	53
Tabel 4.4 Rata-rata faktor fisika tanah .....	54
Tabel 4.5 Faktor kimia tanah .....	55
Tabel 4.6 Korelasi kepadatan cacing tanah dengan faktor fisik-kimia .....	59
Tabel 5.1 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1, transek 1 .....	76
Tabel 5.2 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1, transek 2 .....	76
Tabel 5.3 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1 transek 3 .....	77
Tabel 5.4 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang temukan di stasiun II, transek 1 .....	77
Tabel 5.5 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, transek 2 .....	77
Tabel 5.6 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, Transek 3 .....	77
Tabel 6.1 Pengukuran Kadar Air .....	77
Tabel 6.2 Pengukuran suhu dan kelembapan tanah .....	78
Tabel 7.1 Korelasi C.Organik dengan kepadatan .....	78
Tabel 7.2 Korelasi N-total dengan kepadatan .....	78
Tabel 7.3 Korelasi P dengan kepadatan .....	78
Tabel 7.4 Korelasi C/N dengan kepadatan .....	79
Tabel 7.5 Korelasi Bahan Organik dengan kepadatan .....	79
Tabel 7.6 Korelasi K dengan kepadatan .....	79

Tabel 7.7 Korelasi Kelembaban dengan kepadatan .....	79
Tabel 7.8 Korelasi pH dengan kepadatan .....	79
Tabel 7.9 Korelasi Kadar Air dengan kepadatan .....	80
Tabel 7.10 Korelasi Suhu dengan kepadatan .....	80



## LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Identifikasi.....	75
Lampiran 2. Hasil Penelitian .....	76
Lampiran 3. Pengukuran Kualitas Tanah .....	77
Lampiran 4. Hasil Korelasi .....	78
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian .....	81
Lampiran 6. Hasil Analisa Tanah .....	82



## ABSTRAK

Inayah, Shinta Qoriatul. 2017. **Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Apel Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu**. Skripsi. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P Pembimbing II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

**Kata kunci** : Kepadatan cacing tanah, perkebunan apel, kecamatan Bumiaji

Tanaman apel (*Malus sylvestris* Mill) merupakan salah satu tanaman yang berperan penting bagi pemenuhan gizi masyarakat dan pendapatan petani. Sistem pertanian intensif dengan input pupuk dan pestisida sintesis yang tinggi yang dilakukan petani pada budidaya apel selama puluhan tahun berdampak pada lingkungan. Dampak pada lingkungan yang ditimbulkan antara lain degradasi lahan, pencemaran (udara, tanah, dan air), dan penurunan keanekaragaman hayati. Salah satu jenis fauna tanah yang memiliki peranan penting pada kesuburan tanah adalah cacing tanah. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Apel Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu

Penelitian ini dilakukan di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu, pada bulan Mei 2017, menggunakan metode eksplorasi, Pengambilan sampel dengan menggunakan transek garis sepanjang 50 m, pada setiap garis dibuat 10 titik dengan secara sistematis dengan jarak 5m. Cacing tanah yang di dapat kemudian diidentifikasi di Laboratorium Optik Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Identifikasi menggunakan buku Dindal (1990) dkk, Analisis data menggunakan program past 3,14.

Hasil penelitian di dapatkan jumlah cacing tanah 2 Ordo 3 Famili dan 3 Genus. Kepadatan cacing tanah tertinggi di perkebunan apel konvensional yaitu genus *Pontoscolex* dengan nilai 250,67 individu/m<sup>3</sup> sedangkan kepadatan terendah adalah genus *Drawida* yaitu 1,78 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan cacing tanah di perkebunan semiorganik tertinggi yaitu genus *Pontoscolex* dengan nilai 798,22 individu/m<sup>3</sup> sedangkan kepadatan terendah didapatkan dari genus *Pheretima* yaitu 5,33 individu/m<sup>3</sup>. Korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan kepadatan cacing tanah menunjukkan korelasi positif pada genus *Pontoscolex* dan *Drawida* dengan faktor Suhu, Kadar Air, pH, Bahan Organik, C/N, C-Organik, Fosfor, Kalium. Pada Genus *Pheretima* tidak terjadi korelasi positif.

## ABSTRACT

Inayah, Shinta Qoriatul. 2017. **Density of Population of Earthworm in Conventional and Semi-organic Apple Plantation of Bumiaji Batu City**. Thesis. Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor I: Dr. Dwi Suheriyanto, M.P Supervisor II: M. Mukhlis Fahrudin, M.S.I

**Keywords:** Density of earthworms, apple plantation, District of Bumiaji

Apple plant (*Malus sylvestris* Mill) is one of the plants that play an important role for the fulfillment of community nutrition and farmers' income. Decades intensive farming system with high fertilizer input and synthesis pesticide conducted by farmers on apple farming has an impact on the environment. Environmental impacts include land degradation, pollution (air, soil, and water), and decrease of biodiversity. One of the types of soil fauna that plays an important role in soil fertility is the earthworm. The purpose of this research was to know the Density of Population of Earthworm in Conventional and Semi-Organic Apple Plantation of District Bumiaji Batu City

This research was conducted in conventional and semi-organic apple plantation of Bumiaji Batu City, in May 2017, using the methods of exploration, sampling was using line transect as long as 50 m, 10 points were made on each line systematically with a distance of 5 m. The earthworms obtained were then identified in the Laboratory of Optical, Department of Biology, Faculty of Science and Technology, State Islamic University (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Identification was using book of Dindal (1990) and others, data analysis was using program past 3.14.

The results of research obtained a number of earthworms of 2 Order 3 Family and 3 Genus. The highest density of earthworm in conventional apple plantation was genus *Pontoscolex* with a number of 250.67 individuals/m<sup>3</sup> while the lowest density was genus *Drawida* of 1.78 individuals/m<sup>3</sup> and the highest density of earthworms in semi-organic plantation was genus *Pontoscolex* with a number of 798.22 individual/m<sup>3</sup> while the lowest density was obtained from the genus *Pheretima* of 5.33 individual/m<sup>3</sup>. The correlation between physics-chemical factor of soil and the density of earthworm showed positive correlation on the genus of *Pontoscolex* and *Drawida* with factors of Temperature, Water Moisture, pH, Organic Material, C/N, C-Organic, Phosphorus, Potassium. In Genus *Pheretima* there was no positive correlation.

## المخلص

العناية، صننت قارعة. 2017. الكثافة السكانية لدود الأرض في مزارع التفاحة التقليدية وشبه المحلية في ناحية بومياجي مدينة باتو. البحث الجامعي. قسم علم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف الأول: الدكتور دوي سوهيريانطو الماجيستر، المشرف الثاني: مخلص فخر الدين الماجيستر

**كلمات البحث:** كثافة دود الأرض، مزارع التفاحة، ناحية بومياجي

نبات التفاحة (*Malus sylvestris* Mill) هي واحدة من النباتات التي تلعب دورا هاما لتحقيق التغذية المجتمعية ودخول المزارعين. النظام البيئي المكثف الذي يحتوي على مدخلات عالية من السماد وتوليف المبيدات من المزارعين على زراعة التفاح مدى عشور السنوات يؤثر على البيئة. تشمل الآثار البيئية تدهور الأراضي، التلوث (الهواء، الأرض والماء)، وانخفاض التنوع الحيوي. واحد من أنواع حيوانات الأرضية التي تلعب دورا هاما في خصوبة الأرض هي دودة الأرض. الغرض من هذا البحث هو معرفة الكثافة السكانية من دودة الأرض في مزارع التفاحة التقليدية وشبه التقنية في ناحية بومياجي مدينة باتو.

أجري هذا البحث في مزارع التفاحة التقليدية وشبه التقنية في ناحية بومياجي مدينة باتو، في شهر مايو 2017، باستخدام طريقة الاستكشاف، أخذ العينات باستخدام المسح الشامل خط طول 50 m، جعل في كل سطر 10 نقاط من خلال منهجية مع مسافة 5 m. ثم دودة الأرض التي بعد ذلك تحديدها في معمل البصريات قسم الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. التحديد باستخدام كتاب ديندال (1990) وآخرون، تحليل البيانات باستخدام البرنامج 3.14 past.

نتائج البحث المحسولة عليها أن عدد دودة الأرض 2 طلب 3 الأسرة و 3 جنس. أعلى الكثافة من دودة الأرض في مزارع التفاح التقليدية جنس *Pontoscolex* بقيمة 250.67 فرد/م<sup>3</sup> وأدنى الكثافة جنس *Drawida* أي 1.78 فرد/م<sup>3</sup> وكثافة الأعلى دودة الأرض في مزارع شبه التقنية بقيمة 798.22 جنس *Pontoscolex* فرد/م<sup>3</sup> والكثافة الأدنى بنسبة المحسولة عليها من جنس *Pheretima* هو 5.33 فرد/م<sup>3</sup>. أظهر العلاقة بين العوامل الفيزيائية الكمية للأرض مع كثافة دودة الأرض وجود علاقة إيجابية إلى جنس *Pontoscolex* و *Drawida* بعامل درجة الحرارة، الرطوبة، pH، المواد العضوية، C/N، C- العضوية، الفوسفور، البوتاسيوم. في جنس *Pheretima* ليس هناك علاقة إيجابية.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Tanaman apel (*Malus sylvestris* Mill) merupakan salah satu tanaman yang berperan penting bagi pemenuhan gizi masyarakat dan pendapatan petani. Kota Batu, Malang Jawa Timur merupakan sentral penghasil apel di Indonesia dan apel Batu telah lama dikenal secara luas. Menurut Indahwati dkk (2012), perkebunan apel di Kota Batu seluas 2.993,89 hektar terpusat di Kecamatan Bumiaji yang tersebar di Desa Tulungrejo, Sumbergondo, Sumberbrantas, Punten, Bulukerto, Bumiaji, Giripurno, dan Gunungsari. Desa yang memiliki lahan apel terluas adalah Desa Tulungrejo, yaitu 900 hektar dengan jumlah 24.000 pohon. Rerata produksi apel di Desa Tulungrejo 11.000 ton per musim panen dengan produktivitas 2,5 ton/ha/tahun. Menurut BPS (2016), di kota Batu populasi tanaman apel sebanyak 1,1 juta pohon dengan produksi apel pada tahun 2014 sebanyak 709,4 ton dan mengalami penurunan pada tahun 2015 sehingga produksi apel sebanyak 671,2 ton. Menurut Hindarti dkk., (2012), sejalan dengan pertumbuhan jumlah penduduk maka kebutuhan buah apel semakin meningkat, sehingga diperoleh upaya untuk meningkatkan produksi apel.

Kegiatan budidaya apel berlangsung sepanjang tahun dengan dua kali musim panen. Petani melakukan sistem pertanian sangat intensif dengan input pupuk dan pestisida sintesis yang tinggi (Pramono dan Siswanto, 2007). Sistem pertanian intensif yang dilakukan petani pada budidaya apel selama puluhan tahun berdampak pada lingkungan. Dampak pada lingkungan yang ditimbulkan antara

lain degradasi lahan, pencemaran (udara, tanah, dan air), dan penurunan keanekaragaman hayati. Degradasi lahan adalah penurunan fungsi dan potensi lahan untuk mendukung kehidupan di sekitarnya yang disebabkan oleh penurunan kualitas tanah (Djauhari, 2009).

Degradasi lahan menumbuhkan kesadaran sebagian petani untuk menerapkan sistem pertanian yang ramah lingkungan berupa sistem pertanian organik. Para petani mulai mempertimbangkan perbaikan kualitas tanah, tanaman, dan juga penerapan cara budidaya yang baik dengan mengutamakan penggunaan bahan organik, agen hayati dan pelestarian musuh alami (Pramono dan Siswanto, 2007). Sistem pertanian alternatif yang menggunakan teknologi *low input energy* ini diyakini mampu untuk memelihara kesuburan tanah dan juga kelestarian lingkungan. Sistem pertanian organik ini mengutamakan penggunaan bahan organik (Utami dan Handayani, 2003).

Petani perlu menggunakan sistem pertanian organik agar diperoleh peningkatan produktivitas lahan yang berkelanjutan (Agus dkk., 2014). Pengelolaan perkebunan apel di Kota Batu belum sepenuhnya beralih pada pertanian organik, tetapi masih bersifat semiorganik. Hal ini karena petani harus beradaptasi terlebih dahulu. Menurut Rahmawati (2005) sistem pertanian semiorganik dilakukan dengan mengurangi atau menekan penggunaan input pupuk dan pestisida sintesis. Petani memadukan penggunaan bahan kimia sintesis dengan penggunaan pupuk hayati dan pestisida hayati.

Fauna tanah merupakan salah satu komponen dalam ekosistem tanah, berperan dalam memperbaiki struktur tanah melalui penurunan berat jenis,

peningkatan ruang pori, aerasi, drainase, kapasitas penyimpanan air, dekomposisi sisa organik, pencampuran partikel tanah dan penyebaran mikroba (Anwar, 2007). Selain itu, fauna tanah juga berperan dalam menentukan kesuburan tanah yang dapat menjadi indikator tingkat kesehatan tanah di suatu lahan pertanian (Anwar dan Ginting, 2013).

Salah satu jenis fauna tanah yang memiliki peranan penting pada kesuburan tanah adalah cacing tanah, cacing berperan mencampurkan bahan organik kasar ataupun halus antara lapisan atas dan bawah. Aktivitas inilah yang menyebabkan tanah menjadi gembur dan penyebaran bahan organik yang hampir merata. Kotoran cacing kaya dengan unsur hara karena itu cacing dapat memperkaya hara 3 pada tanah dengan kotorannya. Di samping itu cacing dengan membuat liang-liang menyebabkan aerasi tanah menjadi lebih baik (Hariyanto dkk., 2008). Menurut Hanafiah (2005), aktivitas cacing tanah mempengaruhi struktur tanah meliputi pencemaran tanah, perombakan bahan organik, pengadukannya dengan tanah, dan produksi kotorannya yang diletakkan di permukaan atau di dalam tanah, penggali tanah dan transportasi tanah bawah ke atas atau sebaliknya

Salah satu parameter yang menentukan indikator kesuburan tanah adalah cacing tanah (Kartapoetra dkk., 2000). Keberadaan Cacing tanah ini dapat dijadikan sebagai bioindikator produktivitas dalam kesinambungan fungsi tanah. Cacing tanah adalah salah satu fauna tanah yang berperan sangat besar dalam perbaikan kesuburan tanah dengan menghancurkan secara fisik bahan organik menjadi humus, menggabungkan bahan yang membusuk pada lapisan tanah

bagian atas dan juga membentuk kemantapan agregat antara bahan organik dan juga bahan mineral tanah (Barnes,1997 dalam Dwiastuti, 2009).

Cacing tanah tergolong ke dalam binatang yang melata atau berjalan dengan tidak menggunakan kaki. Allah SWT telah berfirman dalam Al Quran mengenai penciptaan hewan melata pada surat Al Jaatsiyah (45): yakni:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْفِكُونَ ۚ

*Artinya: “Dan pada penciptaan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini” (QS Al- Jaatsiyah (45):4).*

Menurut Al-Maraghi (1993), dan sesungguhnya pada penciptaan Allah SWT terhadap dirimu, dari nutfah sampai kalian menjadi manusia dan dalam penciptaan binatang-binatang yang Dia sebarkan dialam semesta ini merupakan terdapat pelajaran bagi orang-orang yang yakin tentang hakikat segala sesuatu, lalu mengakuinya setelah mengetahui kebenarannya.

Menurut Suin (2012), kehidupan fauna tanah sangat tergantung pada habitatnya. Kepadatan populasi cacing tanah lebih tergantung pada faktor fisika-kimia tanah dan tersedianya makanan yang cukup baginya. Pada tanah yang berbeda faktor fisika kimianya tentu kepadatan populasi cacing tanahnya juga akan berbeda. Demikian juga, jenis tumbuh-tumbuhan yang tumbuh pada suatu daerah sangat menentukan jenis cacing tanah dan kepadatan populasinya di daerah tersebut. Menurut Yulipriyanto (2009), intensifikasi budidaya tanaman,

pengolahan tanah tahunan dan kegiatan-kegiatan lain seperti pemupukan, irigasi dan pestisida, secara konsisten mempengaruhi populasi cacing tanah.

Hasil penelitian Agustina (2016), menunjukkan bahwa kepadatan populasi cacing tanah yang paling tinggi di Arboretum Sumber Brantas adalah genus *Pontocolex* dengan nilai kepadatan 6.186,7 individu/m<sup>3</sup>, dengan kepadatan relatif 40,704% dan terendah yaitu *Peryonix* 3893,3 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 25,612%. Pada penelitian Yuwafi (2016), di perkebunan kopi PTPN XII Bangelan Wonosari Malang diperoleh kepadatan cacing tanah tertinggi yaitu genus *Microscoclex* dengan nilai 11700 individu/m<sup>3</sup> dengan kepadatan relatif 55,45% dan kepadatan terendah adalah genus *Pheretima* dengan nilai 500 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan 6,17%.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka perlu dilakukan penelitian dengan judul “**Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Apel Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu**”, Mengingat penelitian tentang cacing tanah di perkebunan apel kota batu belum banyak dilakukan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Jenis cacing apa saja yang terdapat pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
2. Tipe ekologi cacing tanah apa saja yang terdapat di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu?

3. Bagaimana kepadatan cacing tanah pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
4. Bagaimana keadaan faktor fisika-kimia tanah pada lahan perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu?
5. Bagaimana hubungan antara kepadatan populasi cacing tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di lahan perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui jenis cacing tanah yang terdapat pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.
2. Untuk mengetahui tipe ekologi cacing tanah yang terdapat di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu
3. Untuk mengetahui kepadatan cacing tanah pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.
4. Untuk mengetahui keadaan faktor fisika-kimia tanah pada lahan perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.
5. Untuk mengetahui hubungan antara kepadatan populasi cacing tanah dengan faktor fisika-kimia tanah di lahan perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

#### **1.4 Manfaat penelitian**

1. Memberikan informasi mengenai kepadatan cacing tanah pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu yang nantinya dapat di jadikan sebagai bioindikator kualitas tanah .
2. Memberikan data yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan ekosistem di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu
3. Dapat digunakan sebagai data awal bagi penelitian selanjutnya

#### **1.5 Batasan Masalah**

1. Pengambilan sampel di lakukan pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik milik pak Hono Kecamatan Bumiaji Kota Batu
2. Penelitian ini hanya terbatas pada cacing tanah yang berhasil di ambil dan di identifikasi selama masa penelitian.
3. Identifikasi cacing tanah hingga tingkat genus
4. Pengambilan sampel cacing tanah di lakukan dengan menggunakan *Hand Sorted* pada kedalaman tanah 0-30 cm.
5. Penelitian di lakukan pada akhir musim hujan

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Kajian Keislaman

##### 2.1.1 Kesuburan Tanah dalam Al Quran

Allah telah menciptakan alam semesta beserta isinya sebagai tanda kekuasaan-Nya dengan seimbang dan juga teratur agar manusia tidak lupa untuk bersyukur kepada-Nya. Diantara ciptaan-Nya adalah bumi sebagai tempat berbagai macam jenis kehidupan berlangsung baik yang menyangkut manusia, hewan ataupun tumbuhan dengan berbagai faktor pendukung seperti air, tanah, bebatuan dan lain sebagainya.

Salah satu faktor penting dalam kehidupan adalah tanah. Manusia diciptakan dari tanah, hidup di atas tanah dan makan dari tanah pula setelah mati masuk dan kembali menjadi tanah. Tidak mengherankan jika semua biota (jasad hidup) lain pun, baik berupa sel mikroskopis, tumbuhan hingga ke hewanan penghuni liang tanah, secara langsung maupun tidak langsung hidupnya tergantung pada tanah (Hanafiah dkk., 2005). Tumbuhan yang baik dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang mendukung diantaranya adalah kondisi tanah yang baik dan subur. Allah telah berfirman dalam surat Al-A'raf(7) ayat 58:

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبَتْ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا 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.*

Terdapat perbedaan antara tanah yang baik yakni tanah yang subur dan selalu dipelihara, sehingga tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizinnya yakni dengan kehendak Allah yang ditetapkan melalui sunnatullah(hukum-hukum alam), dan tanah yang buruk yakni tanah yang tidak subur akibat keserakahan manusia dalam pengolahan tanah, Allah sedikit memberikan potensi untuk menumbuhkan tanaman yang baik, karena itu tanaman-tanamannya tumbuh merata. Demikianlah Allah mengulang-ulang dengan cara yang beranekaragam sebagai tanda kebesaran dan kekuasaan Allah bagi orang-orang yang bersyukur yakni orang yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuan, sehingga mampu menjaga kelestarian dan keseimbangan alam sebagai tugas dari khalifah di bumi (Shihab, 2003).

Tanah yang masih subur dapat ditentukan dengan kandungan humusnya yang tinggi. Proses humifikasi di dalam tanah sangat erat kaitannya dengan peran dari cacing tanah. Cacing tanah akan berkembang dengan baik pada ekosistem yang terdapat banyak vegetasi tumbuhan. Sehingga kelestarian hutan perlu untuk dijaga dengan tetap menjaga vegetasi yang ada di dalamnya. Tindakan konservasi hutan perlu dilakukan untuk menjaga kualitas tanah tetap terjaga. Allah SWT memberikan sebuah amanat kepada manusia untuk mengelola dan memeliharanya dengan baik. Hal ini dapat dilihat dalam QS. Al-A'raf ayat 56:

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

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

Menurut Quthb (2002), dilarang berbuat kerusakan dimuka bumi dengan memperturutkan hawa nafsu, sesudah diperbaikinya bumi itu. Jiwa yang tunduk dan merendahkan diri dengan suara lirih kepada Zat Yang Maha Dekat lagi mengabulkan do'a, tidakakan melakukan pelanggaran dan membuat kerusakan di muka bumi sesudah diperbaiki.

Anugerah yang Allah berikan kepada manusia salah satunya adalah kemampuan dalam mengembangkan pemikirannya yang dapat dilakukan dengan memikirkan penciptaan Allah SWT sehingga dapat mengetahui berbagai manfaat darinya. Bagi orang yang ingin mengkaji penciptaan Allah salah satu cara yang dapat dilakukan yakni dengan meneliti kebesaran penciptaan Allah, yang merupakan salah satu ciri sebagai orang yang mampu bersyukur. Menurut Al Jaziri (2007), Api engkau menciptakan semua ini dengan kebenaran, mustahil Engkau berbuat main-main tidaklah Allah menciptakan semua ini tanpa adanya pelajaran dan tanpa ada tujuan. Tentu engkau menciptakan segalanya dengan tujuan luhur dan mulia. Engkau menciptakan ini agar senantiasa Engkau diingat dan disyukuri.

Manusia diberi amanah untuk menjaga kelestarian alam terdapat dalam surat Al-Baqarah ayat 30 yang berbunyi

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلَائِكَةِ إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً ۗ قَالُوا أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَ ۗ قَالَ إِنِّي أَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُونَ

*Artinya : “ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat: “sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah dimuka bumi.” Mereka berkata :”Mengapa engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi itu orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah, padahal kami senantiasa*

*bertasbih dengan memuji engkau dan mensucikan engkau?” Tuhan berfirman: “sesungguhnya aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui.”*

Menurut Al-Jazairi (2006), Allah memerintahkan kepada Rasul –Nya agar mengingat apa yang di katakana –Nya kepada para Malaikat, “sesungguhnya aku akan menjadikan khalifah di muka bumi yang bertugas untuk menggantikan Allah di dalam menjalankan hukum-hukum-Nya di bumi”. Dan para Malaikat bertanya , karena kekhawatiran mereka jangan-jangan khalifah ini akan menjadi makhluk yang suka menumpahkan darah dan berbuat kerusakan di muka bumi dengan berbuat ingkar dan maksiat, seperti golongan makhluk dari bangsa jin yang melakukan apa yang mereka khawatirkan itu. Maka Rabb mereka member tahu bahwa Dia mengetahui banyak hikmah dan masalah yang tidak mereka ketahui.

Manusia telah diberi kepercayaan oleh Allah SWT untuk menjaga bumi agar tetap lestari dan manfaatnya nanti juga akan kembali kepada manusia sendiri. Allah telah menciptakan bumi ini dengan berbagai keanekaragaman flora dan fauna yang perlu untuk dijaga karena segala sesuatu yang Allah ciptakan semuanya mempunyai manfaat untuk keseimbangan alam. Seperti hal nya pada cacing tanah yang hidup di tanah, keberadaanya sangat penting untuk kualitas tanah.

### **2.1.2 Cacing Tanah dalam Al Quran**

Allah SWT telah sebarakan di bumi segala jenis hewan dengan berbagai macam bentuk, warna, ukuran yang semuanya memiliki fungsi tersendiri. Diantara hewan yang berada di muka bumi, ada yang berjalan diatas perutnya

(melata), ada yang berjalan dengan menggunakan dua kaki, empat kaki bahkan terbang. Salah satu jenis hewan yang berjalan diatas perutnya adalah cacing tanah.

Sebagaimana firman Allah dalam surat An-Nur (24) ayat 45 yakni:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ يَخْلُقُ اللَّهُ مَا يَشَاءُ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ٤٥

Artinya: “Dan Allah telah menciptakan semua jenis hewan dari air, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dan sebagian berjalan dengan dua kaki sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu”.

Menurut Al-Qurtubi (2008), Kata *Daabbatin* memiliki makna hewan melata di muka bumi. “Maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya”. Berjalan di atas perut adalah untuk ular dan ikan. Demikian, dengan cacing dan lainnya. Sedangkan berjalan dengan kedua kaki adalah untuk manusia dan burung, jika burung itu sedang berjalan. Sementara berjalan dengan empat kaki adalah untuk semua jenis binatang.

Menurut Al-Maraghi (1993), disebutkan air secara khusus diantara materi-materi lain yang merupakan komposisinya, disebabkan sangat menonjolnya kebutuhan hewan terhadap air terutama setelah strukturnya sempurna. Kemudian Allah menguraikan beberapa hewan yang melata di muka bumi, diantaranya ada yang berjalan diatas perutnya, seperti ular, ikan dan hewan reptilia lainnya. Gerakannya disebut berjalan padahal ia merayap, menunjuk kepada kemampuannya yang sempurna dan bahwa sekalipun tidak mempunyai alat untuk berjalan, namun seakan ia berjalan. Ada yang berjalan diatas dua kaki seperti manusia dan burung. Ada pula yang berjalan diatas empat kaki seperti laba-laba dan serangga lainnya. Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya diantara

yang telah disebutkan dan yang belum disebutkan dengan perbedaan bentuk, anggota tubuh, gerak, habitat, kekuatan dan perbuatan. Sesungguhnya Allah Maha Kuasa untuk mengadakan dan menciptakan semua itu, serta menciptakan sesuatu yang Dia kehendaki.

Tafsir surat An-Nur ayat 45 menjelaskan bahwa materi penyusun hewan adalah air termasuk juga dengan cacing tanah. Menurut Hanafiah dkk., (2005), sekitar 75-90% bobot cacing tanah hidup adalah air sehingga dehidrasi (pengeringan) merupakan hal yang sangat menentukan bagi cacing tanah.

Segala yang ada di muka bumi ini adalah ciptaan Allah SWT baik berupa benda mati seperti tanah, air, udara bebatuan ataupun yang berupa makhluk hidup seperti manusia, binatang, tumbuhan dan lain-lain. Diantara binatang yang diciptakan terdapat beranekaragam bentuk dan macamnya. Ada yang berjalan menggunakan kaki, terbang dan berjalan di atas perutnya (melata). Salah satu binatang yang berjalan di atas perut yaitu cacing. Allah SWT berfirman dalam surat Al-Jaatsiyah ayat 4 tentang penciptaan hewan melata yang merupakan tanda dari kekuasaan Allah SWT:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ۚ

Artinya: *“Dan pada penciptaan kamu dan pada binatang-binatang yang melata yang bertebaran (di muka bumi) terdapat tanda-tanda (kekuasaan Allah) untuk kaum yang meyakini” (QS. Al-Jaatsiyah (45):4)*

Sesungguhnya pada penciptaan Allah terhadap dirimu, dari nutfah sampai kalian menjadi manusia dan dalam penciptaan binatang-binatang yang Dia sebarkan di alam semesta ini benar-benar terdapat hujjah-hujjah bagi orang-orang yang yakin tentang hakikat-hakikat segala sesuatu, lalu mengakuinya setelah

mengetahui kebenarannya (Al-Maraghi, 1993). Menurut Katsir (2007), Allah SWT membimbing makhluknya bertafakkur (memikirkan) berbagai nikmat dan kekuasaan-Nya yang agung denganya. Dia menciptakan langit dan bumi serta di dalamnya diciptakan berbagai makhluk dengan segala jenis dan rupa yang ada di antara keduanya, baik dari kalangan malaikat, jin, manusia, binatang, burung, binatang liar, binatang buas, serangga serta aneka ragam ciptaan yang terdapat di lautan agar manusia mengkaji dan menemukan bukti kebesaran Allah.

## 2.2 Kepadatan Cacing Tanah

Jumlah suatu populasi tidaklah tetap sepanjang masa. Tiap populasi pasti mengalami pasang surut. Inilah yang dikenal sebagai dinamika populasi. Jika populasi itu dikaitkan dengan manusia, maka biasanya menggunakan kata penduduk. Kata populasi digunakan untuk kelompok makhluk hidup bukan manusia, misalnya populasi pohon jati terus-menerus menyusut, populasi gajah menyusut dengan cepat, populasi nyamuk menjelang musim penghujan meningkat, populasi tikus meledak (Dwijoseputro, 1994).

Populasi adalah sekumpulan individu organisme dari spesies yang sama dan menempati area atau wilayah tertentu pada suatu waktu. Parameter paling fundamental suatu populasi yaitu jumlah individu dalam suatu populasi. Densitas dapat dinyatakan dalam jumlah individu per kelompok atau per satuan panjang, luas atau volume. Biasanya istilah kerapatan dipakai dalam ekologi tumbuhan, sedangkan kepadatan dipakai dalam ekologi hewan (Leksono, 2007).

Kepadatan populasi suatu jenis atau kelompok hewan tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah atau biomassa per unit contoh, atau per satuan luas, atau per satuan volum atau persatuan penangkapan. Kepadatan populasi sangat penting untuk menghitung produktivitas, tetapi untuk membandingkan suatu komunitas dengan komunitas lainnya parameter ini tidak tepat. Untuk itu dapat digunakan kepadatan relatif. Kepadatan relatif dihitung dengan membandingkan kepadatan suatu jenis dengan kepadatan semua jenis yang terdapat dalam unit contoh tersebut (Hariyanto, 2008).

Kepadatan populasi dari suatu jenis cacing tanah biasanya dinyatakan dalam bentuk jumlah atau biomassa per unit contoh atau persatuan luas atau persatuan volum atau per satuan penangkapan, adapun rumus kepadatan populasi dan kepadatan relatif dapat ditulis sebagai rumus berikut (Suin, 2012):

$$K \text{ jenis A} = \frac{\text{jumlah individu jenis A}}{\text{jumlah unit contoh per luas atau per volume}}$$

Keterangan:

K : Kepadatan

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

Keterangan:

KR: Kepadatan Relatif

## 2.3 Cacing Tanah

### 2.3.1 Klasifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk Invertebrata, Phylum *Annelida*, Ordo *Oligochaeta* dan Kelas *Clitellata* yang hidup dalam tanah, memiliki ukuran beberapa cm

hingga panjang >2m (Hanafiah dkk., 2005). *Annelida* berasal dari dua bahasa yaitu annulus yang berarti cincin kecil; oidos yang berarti bentuk sehingga annelida merupakan hewan yang mempunyai bentuk atau tersusun atas cincin-cincin kecil (Radiopoetro, 1996). *Oligochaeta* adalah meliputi cacing tanah dan beberapa spesies yang hidup dalam air tawar. *Oligochaeta* tubuhnya juga jelas bersegmen-segmen; jumlah setae sedikit (Oligos= sedikit; chetae= rambut kaku atau setae) dan merupakan *annelida* berambut sedikit (Kastawi,2005).

*Oligochaeta* yang hidup di daratan (terrestrial) ada sepuluh famili dan berukuran lebih besar, disebut *Megadrila*, sedangkan yang hidup di air ada tujuh famili dan berukuran lebih kecil disebut *Mikrodrila*. Kelompok *Megadrila* inilah yang biasanya dikenal sebagai cacing tanah (earth-worm), yang diseluruh dunia tersebar sekitar 1.800 spesies, namun yang paling banyak dijumpai di Eropa, Asia Barat dan sebagian besar Amerika Utara adalah yang termasuk famili *Lumbricidae* (Hanafiah, dkk., 2005). Famili yang sering ditemukan adalah (John, 2007 dalam Morario, 2009):

- a. Famili Moniligastridae, contoh genus: Moniligaster
- b. Famili Megascolidae, contoh genus: Pharetima, Peryonix, Megascolex
- c. Famili Acanthorilidae, contoh genus: Diplocardia
- d. Famili Eudrilidae, contoh genus: Eudrilus
- e. Famili Glossoscolecidae, contoh genus: Pontoscolex
- f. Famili Sparganophilidae, contoh genus: Sparganophilus
- g. Famili Tubificidae, contoh genus: Tubifex

h. Famili Lumbricidae, contoh genus : Lumbricus, Eisenella, Bonatos, Dendrobaena, Octalasion, Eisemia, Allobophora.

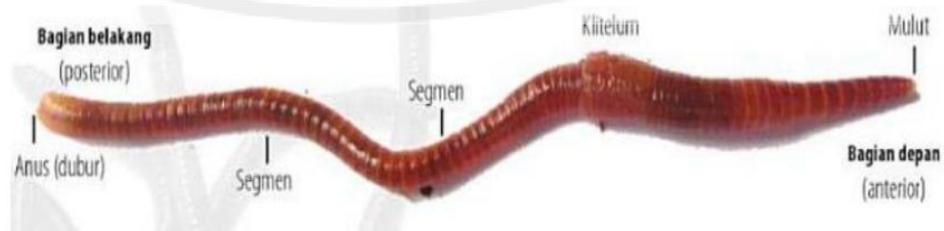
### 2.3.2. Morfologi Cacing Tanah

Cacing tanah mempunyai bagian luar yang bersegmen yang berhubungan dengan bagian dalam yang juga bersegmen. Mereka tidak berkerangka dan mempunyai kutikula berpigmen yang tipis bersama setae di atas semua segmen kecuali pada dua segmen yang pertama. Mereka hermaprodit dengan relatif sedikit gonads yang terletak pada posisi segmen tertentu. Bila dewasa, bagian dari epidermis tertentu akan membengkak yang tempatnya tertentu disebut klitelum (clitellum) mengeluarkan kokon (cocoon) dimana telur atau ova disimpan. Bila kawin, terdapat perkembangan di dalam telur tanpa adanya tahap larva bebas, cacing yang baru menetas langsung menyerupai dewasa (Anas, 1990).

Cacing tanah tidak mempunyai mata, namun pada kulit tubuhnya terdapat sel-sel saraf tertentu yang peka terhadap sinar. Cacing tanah bersifat hermaphrodit. Pada *Lumbricus terrestris* sepasang ovarium menghasilkan ova, yang terletak di dalam segmen ke-13. Kedua oviductnya juga terletak di dalam segmen ke-13 dan infundibulumnya bersilia. Oviduct tadi melalui septum yang terletak di antara segmen ke-13 dan ke-14, dan di dalam segmen ke-14 membesar membentuk kantong telur. Testes: ductus spermaticus atau vasa deferentia masing-masing ada 2 pasang, sedang vesicular seminalisnya ada 3 pasang. Testes terletak di dalam suatu rongga yang dibentuk oleh dinding-dinding vesicular seminalis (Kastawi, 2005).

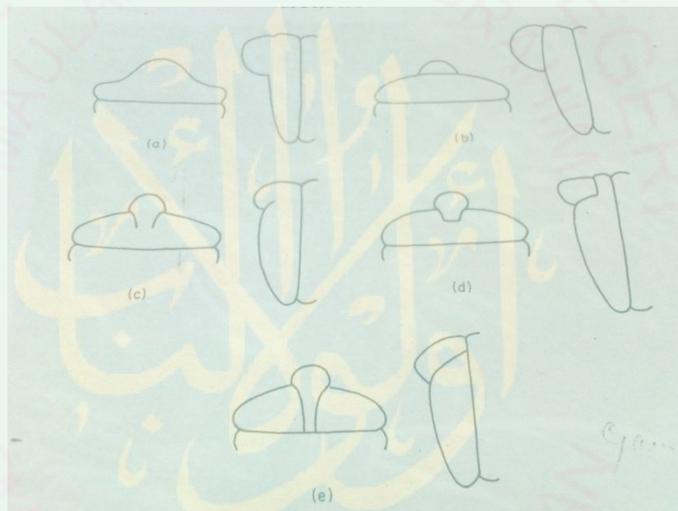
Menurut Hanafiah (2005), setae adalah struktur fungsional sebagai pemegang subtract dan peranti bergerak termasuk dalam berkopulasi, berbentuk serupa bulu yang timbul di dalam kantong rambut pada bagian luar kulit yang dapat dimelar kerutkan melalui otot protactor-retractor. Kedua otot ini tumbuh dari lapisan sirkuler, melewati otot longitudinal di dasar lubang rambut. Setae juga mempunyai bentuk yang bervariasi tergantung spesiesnya, ada yang berbentuk batang, jamur, atau serupa rambut.

Warna cacing tanah tergantung pada jenis pigmen yang dimilikinya. Sel atau butiran pigmen ini berada didalam lapisan otot dibawah kulitnya. Sebagian warna disebabkan oleh adanya cairan kulomik kuning. Warna pada bagian dada dan perut umumnya lebih muda dari pada bagian lainnya kecuali pada *Megascolidae* yang berpigmen gelap, berwarna sama. Cacing tanah tanpa atau berpigmen sedikit, jika kulit transparan biasanya terlihat berwarna merah atau pink. Apabila kutikulanya sangat irridescent, seperti pada *Lumbricus* dan *Dendrobaena* maka akan terlihat biru (Hanafiah, 2005). Menurut Anas (1990), Warna cacing tanah yang berpigmen jika disimpan dalam formalin bersifat agak stabil, tetapi warna merah dan pink dari cacing tanah yang tidak berpigmen biasanya memudar.



Gambar 2.1Morfologi Cacing Tanah (Jhayanti, 2013)

Menurut Anas (1990), mulut terbuka pada segmen yang pertama disebut dengan peristomium, yang ada permukaan dorsal prostomium, cuping yang tergantung pada mulut prostomium bervariasi pada ukurannya, dan ada beberapa cacing dapat pula demikian kecilnya sehingga tidak dapat dibedakan. Cara peristomium dan prostomium disatukan berbeda antara spesies yang satu dengan yang lain dan kriteria ini merupakan karakter yang digunakan dalam sistematik taksonomi. Hubungan ini dapat berupa zygotobus, prolobus, epilobus atau tanylobus, tergantung dari batas prostomium.



Gambar 2.2 Berbagai bentuk Prostomium (Chepalsation) (a) Zygotobus (b) Prolobus (c) Prolobus dan (d) Epilobus (e) Tanylobus. (Anas, 1990).

Menurut Anas (1990), pada *Lumbricidae* lubang jantan terletak pada punggung samping disegmen ke-13. Setiap lubang terletak pada lekukan yang ada beberapa spesies dibatasi oleh bibir yang menonjol atau papillae grandular, sering berkembang ke atas segmen yang di sampingnya. Pada famili yang lain, umpamanya pada *Megascolicidae*, sering berasosiasi dengan dua pasang lubang

prostatik. Lubang-lubang ini adalah bagian tambahan dari alat reproduksi yang dikenal dengan nama prostates yang umumnya tidak ada pada *Lumbricidae*. Lubang betina umumnya sepasang, terletak didalam lekukan antar segmen atau pada segmen, letaknya sering digunakan sebagai penciri famili tertentu. Pada *Enchytraeidae*, ada pada lekuk 12/13, sedangkan pada *Lumbricidae*, *Megascolecidae* dan *Glossoscolecidae* ada pada segmen ke-14.

Menurut Kastawi (2005), kemampuan regenerasi cacing tanah tergantung pada bagian tubuh cacing yang dipotong. Bila seekor cacing tanah dipotong menjadi 2 bagian, maka pada potongan bagian anterior akan segera terbentuk ekor baru, sedangkan pada potongan bagian posterior akan terbentuk kepala baru, namun prosesnya lebih lambat. Banyak segmen-segmen yang terjadi pada regenerasi, umumnya lebih sedikit daripada jumlah segmen yang hilang. Contohnya: bila 18 segmen dari bagian anterior dipisahkan, ternyata hanya segmen-segmen ke-1 sampai ke-5 saja yang mengalami regenerasi.

### 2.3.3 Ekologi Cacing Tanah

Berdasarkan perannya dalam ekosistem, Bouche mengelompokkan makrofauna tanah ke dalam: epigeik, anesik dan endogeik (Handayanto dan Hairirah, 2007).

**Epigeik** (*epigeic*), adalah kelompok yang hidup dan makan di permukaan tanah, berperan untuk penghancuran seresah dan pelepasan unsure hara tetapi tidak aktif dalam penyebaran seresah ke dalam profil tanah. Cacing tanah yang masuk dalam kelompok ini berukuran kecil, contohnya. Menurut Anas (1990),

epigeik adalah cacing tanah yang mempunyai pigmen merah dan juga hidup di permukaan.

**Anesik (*anecic*)** adalah spesies yang dapat membuat lubang yang dalam tetapi muncul ke permukaan untuk makan atau membuang kotoran (Anas, 1990). Kelompok ini terdiri atas cacing tanah berpigmen yang berukuran lebih besar. Pengaruh utama dari anesik ini yaitu untuk memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat atau lingkungan lain yang berbeda, misalnya tanah lapisan bawah. Contohnya *Ponthoscolex corethurus*.

**Endogeik (*endogeic*)** hidup di dalam tanah, pemakanbahan organik dan akar tanaman yang mati serta liat (gephagous). Tipe ini juga disebut ekosistem engineers. Cacing tanah yang tergolong tipe ini berkembang dan berinteraksi dengan mikroorganisme tanah yaitu untuk melepaskan enzim yang berguna dalam dekomposisi bahan organik berkualitas rendah. Contohnya untuk *Ponthoscolex corethrusus* untuk daerah tropis dan *Apporectodea trapezoids* untuk daerah subtropis.

### 2.3.4 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Cacing Tanah

#### 1. Kemasaman (pH)

Tanah Kemasaman tanah sangat mempengaruhi populasi dan juga aktivitas cacing sehingga menjadi faktor pembatas penyebaran dan spesiesnya. Umumnya cacing tanah tumbuh baik pada pH sekitar 7.0, namun *L. terrestris*, *A. caliginose* hidup pada tanah masam ber-pH 5.2-5.4, beberapa spesies tropis genus *Megascolex* hidup pada tanah masam ber-pH 4.7-5.1 bahkan *Denrobaena octaedra* tahan pada pH di bawah 4.3 sehingga dianggap spesies yang tahan

masam. Di pihak lain, *Eisenia feotida* lebih menyukai pH 7.0-8.0 (Hanafiah, dkk., 2005). Menurut Anas (1990) percobaan Satchell (1955) membuktikan bahwa cacing tanah *A. chlorotica* ditempatkan pada tanah masam (pH 4.0; 4.1; dan 4.4) cacing tanah dapat memperlihatkan reaksi untuk menghindar yang hebat, menggulung-gulung dan berputar, menggelepar-gelepar dan mengeluarkan cairan dari lubang pada dorsalnya. Mereka memanjang semaksimal mungkin dan merayap pelan di permukaan tanah. Setelah 21 jam, 58 dari 60 cacing yang diletakkan pada pH 4.4 mati, sehingga pH tanah berpengaruh pada metabolisme cacing. Cacing tanah yang dapat hidup pada tanah yang asam disebut bertoleransi terhadap asam, sedangkan yang dapat hidup pada tanah asam dan netral disebut tidak terpengaruh oleh keasaman tanah (Suin, 2012).

Pengukuran pH tanah sangat diperlukan dalam melakukan penelitian mengenai makro fauna tanah. Keadaan iklim daerah dan berbagai tanaman yang tumbuh pada tanahnya serta berlimpahnya mikroorganisme yang mendiami suatu daerah sangat mempengaruhi keanekaragaman relatif populasi mikroorganisme. Faktor-faktor lain yang mempunyai pengaruh terhadap keanekaragaman relatif populasi mikroorganisme adalah reaksi yang berlangsung di dalam tanah, kadar kelembaban tanah serta kondisi-kondisi serasi (Leksono, 2007)

## **2. Kelengasan Tanah**

Sekitar 75-90% bobot cacing tanah hidup adalah air sehingga dehidrasi (pengeringan) merupakan hal yang sangat menentukan bagi cacing tanah. Secara alamiah, cacing akan bergerak ke tempat yang lebih basah atau diam jika terjadi kekeringan tanah. Apabila tidak terhindar dari tanah kering, ia tetap bertahan

hidup meskipun banyak kehilangan air tubuhnya. Sebagian besar *Lumbricidae* meski tubuhnya telah kehilangan hingga 50% dan *A. clorotica* hingga 75% (Hanafiah, dkk., 2005). Akan tetapi menurut Foth (1978), cacing tanah biasanya menghindari tanah yang jenuh air. Bila cacing-cacing ini muncul sepanjang hari ketika hujan cacing itu mati oleh penyinaran ultraviolet kecuali jika cacing itu segera mendapatkan perlindungan.

### 3. Temperatur

Suhu atau temperatur sangat besar pengaruhnya terhadap hewan, khususnya hewan tanah. Suhu berperan dalam laju reaksi kimia di tubuh dan berpengaruh terhadap aktivitas metabolisme (Suin, 2012). Menurut Handayanto dan Hairiah (2007) temperature tanah sangat mempengaruhi kecepatan proses biologi, fisika dan kimia dalam tanah. Pada batasan tertentu kecepatan reaksi kimia dan proses biologi menjadi lipat dua untuk setiap kenaikan temperature 10°C. Temperatur permukaan tanah optimum untuk aktivitas cacing tanah di malam hari adalah 10.5°C, berselisih minimal 2°C di atas rumput dan ada hujan 4 hari sebelumnya. Limit atas temperatur kematian cacing tanah setelah terpapar 48 jam adalah 28°C untuk *L. terrestris*, 26°C untuk *A. caliginosa*, 25°C untuk *E. foetida* (50% mati pada 24.9°C) dan *Pheretima hupiensis* (50% mati pada 24.9°C) serta 29.7°C untuk *E. rosea* (50% mati pada 26.3°C), dan 34-38.5°C untuk *H. africanus* (Hanafiah, dkk., 2005).

Temperatur sangat mempengaruhi aktivitas mikrobial tanah. Aktivitas ini sangat terbatas pada temperatur di bawah 10°C, laju optimum aktifitas biota tanah yang menguntungkan terjadi pada suhu 18-30°C. Nitrifikasi berlangsung optimum

pada temperatur sekitar 30°C. Pada suhu di atas 30°C lebih banyak unsur K-tertukar dibebaskan pada temperatur rendah (Hanafiah, 2005).

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, dan suhu tanah sangat tergantung dari suhu udara. Suhu tanah lapisan atas mengalami fluktuasi dalam satu hari satu malam dan tergantung musim. Fluktuasi itu juga tergantung pada keadaan cuaca, topografi daerah dan keadaan tanah (Suin, 2012).

#### **4. Aerasi dan CO<sub>2</sub>**

Aerasi tanah mencerminkan keadaan oksigen dalam tanah. Tanah beraerasi baik akan mempunyai oksigen cukup untuk respirasi (Handayanto dan Hairiah, 2007). Tekanan CO<sub>2</sub> tanah mempengaruhi distribusi cacing di dalam tanah, walaupun Satchel (1967) menyatakan bahwa distribusi dari *E. eiseni* dan *D. octaedra* tampaknya terbatas pada beberapa tempat oleh tekanan oksigen yang minimal yang terjadi pada musim tertentu. Batas konsentrasi CO<sub>2</sub> di dalam tanah biasanya antara 0.01% dan 11.5% dan cacing tanah dapat hidup pada konsentrasi CO<sub>2</sub> yang jauh lebih tinggi dari nilai bahkan sampai 50% CO<sub>2</sub> (Anas, 1990).

#### **5. Bahan Organik**

Kualitas bahan organik (nisbah C/N, konsentrasi lignin dan polifenol) mempengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah. Bahan organik yang memiliki kandungan N dan P tinggi meningkatkan populasi cacing tanah. Bila bahan organik mengandung polifenol terlalu tinggi, maka cacing tanah harus

menunggu agak lama untuk menyerangnya (Handayanto dan Hairiah, 2007). Menurut Hanafiah, dkk. (2005), pada tanah miskin bahan organik hanya sedikit jumlah cacing tanah yang dijumpai. Namun apabila jumlah cacing tanah sedikit sedangkan bahan organik segar banyak, pelapukan akan terhambat seperti terlihat di hutan dan padang rumput.

### **6. Jenis tanah**

Tanah yang mempunyai tekstur lempung sedang ataupun lempung kasar mengandung cacing tanah yang lebih banyak dari tanah lia berat ataupun pasir kasar dan tanah alluvial. *A. caliginosa* merupakan spesies yang dominan di dalam semua jenis tanah, sedangkan *A. longa* tidak begitu banyak jumlahnya pada tanah yang terbuka, baik pasir kasar maupun tanah alluvial (Anas, 1990). Pada tanah bertekstur lempung dan liat sedang akan cocok untuk pertumbuhan cacing dan organisme tanah. Sebaliknya pada tanah bertekstur pasir yang memiliki kapasitas menahan air rendah tidak cocok untuk pertumbuhan organisme tanah (Widyati, 2013).

### **7. Suplai Pakan**

Jenis dan jumlah pakan yang tersedia akan memengaruhi populasi, jenis spesies, kecepatan tumbuh dan kesuburan cacing tanah. Cacing tanah yang disuplai bahan organik berkadar N tinggi terlihat lebih cepat tumbuh dan lebih banyak produksi kokonnya (Hanafiah, dkk.2005). Penambahan seresah meningkatkan pertumbuhan cacing tanah bila dibandingkan dengan tanpa penambahan seresah kecuali pada penambahan seresah *Gliricidia*. Pemberian seresah alpukat (lambat lapuk) menghasilkan pertumbuhan tertinggi meliputi

berat, panjang, dan jumlah kokon dibanding dengan tanpa pemberian seresah. Penambahan seresah *Gliricidia* menyebabkan kematian cacing tanah mulai hari ke 20 setelah penambahan. Pencampuran seresah kopi dengan *Gliricidia* meningkatkan tingkat mortalitas cacing tanah, dan menurunkan produksi kokon dan kascing. Meningkatnya nisbah (Lignin+Polifenol)/N diikuti oleh peningkatan panjang, diameter dan berat tubuh cacing tanah. Kualitas seresah kecil sekali pengaruhnya terhadap pertumbuhan cacing tanah (Setyaningsih, dkk.,2014)

### 2.3.5 Peranan Cacing Tanah

Hanafiah (2005), secara umum peranan cacing tanah sebagai bioamelioran (jasad hayati penyubur dan penyehat) tanah terutama melalui kemampuannya dalam memperbaiki sifat-sifat tanah seperti ketersediaan hara, dekomposisi bahan organik, pelapukan mineral sehingga mampu meningkatkan produktivitas tanah.

Cacing tanah dan binatang tanah sangat berperan dalam penghancuran bahan organik secara fisik, dari ukuran besar menjadi menjadi ukuran ukuran yang lebih kecil, sehingga lebih mudah dilapuk lebih lanjut oleh jasad mikro. Bahan organik mudah lapuk berfungsi sebagai sumber hara bagi tanaman. Bahan organik kaya N, miskin C akan cepat dimineralisasi, menghasilkan ion-ion dari berbagai unsur hara esensial, sehingga tersedia bagi tanaman (Setijono,1996).

Cacing tanah dan serangga tanah selain membuatruangan-ruangan dalam tanah sehingga udara bisa masuk, ia juga mempercepat pelapukan dan kotorannya sangat bermanfaat untuk meningkatkan kesuburan tanah. Pergerakan cacing tanah bermanfaat juga memindahkan mineral tanah dari bagian satu ke bagian tanah yang lain (Isnaini, 2006). Beberapa spesies cacing tanah telah ditemukan dapat

mengakumulasi logam-logam berat tertentu baik pada tanah yang berkadar logam berat rendah maupun tinggi, misalnya Cd oleh cacing kompos *Eisenia foetida*, Ni, Cu dan Zn oleh berbagai spesies apabila diberikan sewage sludge (lumpur organik) bercampur garam-logam tersebut (Hanafiah, 2005).

Aktivitas cacing tanah mempengaruhi struktur tanah meliputi: (1) pencernaan tanah, perombakan bahan organik, pengadukannya dengan tanah, dan produksi kotorannya yang diletakkan di permukaan atau di dalam tanah; (2) penggali tanah dan transportasi tanah bawah ke atas atau sebaliknya; (3) selama proses (1) dan (2) juga terjadi pembentukan agregat tanah tahan air, perbaikan status aerasi tanah, dan dayatanah memegang air (Hanafiah, 2005).

### 2.3.6 Kunci Sederhana Genus Cacing Tanah

Kunci Famili *Megascolecidae* Genus *Pheretima* mempunyai dua ciri utama: (a) klitelum berada di depan segmen ke-15, dan (b) mempunyai setae yang tersusun menurut pola perichactine. Kemudian, dipilah menjadi tujuh spesies berdasarkan perbedaan posisi dan ciri spermathecal, dorsal, dan klitelumnya. Genus ini berukuran dari yang paling kecil (20-56 mm dengan 85-97 segmen), yaitu *P. minima* hingga yang paling besar (150-220 mm), yaitu *P. hupiensis*. Berdasarkan situs pori dorsal pertama, genus ini dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu (1) yang terletak pada segmen 10/11, yaitu *P. morisida* dan *P. hamayana*; (2) yang terletak pada segmen 11/12, yaitu *P. californica* dan *P. diffringer*; dan (3) yang letaknya bervariasi (pada segmen 11/12-13/14), yaitu *P. minima*, *P. rodericensis*, dan *P. hupiensis* (Hanafiah, 2005).

Kunci Famili *Acanthodrilidae* Genus *Diplocardia* mempunyai klitelum dengan bentuk cincin utuh sekeliling badan, 40-120 mm, 90-120 segmen. Permukaan dorsal anterior pucat. Contoh spesies *Diplocardia singularis*. Tiga pasang lubang spermathecal pada lekukan 6/7, 7/8, 8/9. 180-300 mm, 125-160 segmen. Permukaan dorsal anterior berwarna coklat. Contoh spesies *Diplocardia communis*. Dua pasang lubang spermathecal pada lekukan segmen 7/8 dan 8/9. 200-270 mm, 135-160 segmen. Permukaan dorsal anterior berwarna coklat gelap. Contoh spesies *Diplocardia riparia* (Anas, 1990).

Kunci Famili *Eudrilidae* Genus *Eudrilus* yaitu tanpa lubang dorsal, lekukan antara segmen jelas pada Klitelum, 90-185 mm, 140-211 segmen, berwarna merah hanya pada permukaan dorsal. Contoh spesies *Eudrilus eugeniae*. Pada Famili *Sparganophilidae* Genus *Sparganophilus* yaitu tanpa lubang dorsal. Prostomium zygolobus. Anus dorsal. Contoh spesies *Sparganophilus eisenia* (Anas, 1990).

Kunci Famili *Lumbricidae* Genus *Lumbricus* yaitu mempunyai warna merah/ coklat /violet, pucat, perut berwarna kuning, punggung iridescent, panjang 25-105 mm, 95-120 segmen. Pori dorsal pertama 7/8. Klitelum 26, 27-32. Contoh spesies *Lumbricus rubelus*. Berwarna cerah, punggung coklat-merah, perut kuning, panjang 90-300 mm, ada 110-160 segmen, setae berpasangan pada kedua ujung badan, pori dorsal pertama 6/7 klitelum 28-33. Contoh spesies *Lumbricus terrestris* (Anas, 1990).

Kunci Famili *Glossocolicidae* Genus *Pontoscolex* yaitu memiliki panjang total tubuh berkisar antara 35-120 mm, diameter 2-4 mm, dengan jumlah segmen

berkisar antara 83-215 segmen, warna bagian dorsal coklat kekuningan, warna bagian ventral abu-abu keputihan. Warna ujung anterior kekuningan dan warna ujung posterior coklat kekuningan. Prostomium prolobus dan epilobus dengan 1 segmen dapat ditarik kembali. Seta kecil berlekuk-lekuk secara garis melintang dan bagian anterior kelihatan tidak jelas tetapi pada bagian posterior seta kelihatan jelas, biasanya sekitar 10-20 bagian depan sangat jelas dan lebar dari seta berpasangan. Klitelum bentuk pelana mulai segmen 14-20 (Dindal, 1990).

Kunci Famili *Moniligastridae* Genus *Drawida* hampir tidak mempunyai pigmen biasanya berwarna coklat abu-abu kekuningan, bagian ventral coklat muda. Warna ujung anterior dan posterior coklat keputihan. Prostomium prolobus atau epilobus. Seta kecil berpasangan, seta mulai segmen 5/6-8/9 kebanyakan tebal. Klitelum pada segmen 10-13 berbentuk pelana dibagian depan dan pada bagian belakang (segmen 13) berbentuk cincin, lubang kelamin betina pada segmen 26-27 (Dindal, 1990).

## **2.4 Konsep Pertanian**

### **2.4.1 Pertanian Anorganik**

Penerapan pertanian anorganik berbeda dengan penerapan pertanian organik. Pada pertanian anorganik konvensional unsur hara yang dibutuhkan tanaman secara cepat dan langsung diberikan dalam bentuk larutan sehingga segera diserap oleh tanaman. Unsur hara yang diberikan berupa pupuk anorganik, pupuk ini mengandung unsur hara yang diperlukan tanaman dalam jumlah tinggi. Beberapa keuntungan dari penggunaan pupuk anorganik diantaranya dapat memberikan berbagai zat makanan bagi tanaman dalam jumlah yang cukup,

pupuk anorganik mudah larut dalam air sehingga unsur hara yang dikandung mudah tersedia bagi tanaman. Sedangkan kerugiannya adalah apabila pemberian pupuk tidak sesuai akan berdampak bagi tanaman dan lingkungan. Pemupukan yang berlebihan akan memudahkan tanaman terserang hama (Susanto, 2002). Penggunaan pestisida dapat membantu menekan populasi hama bila formulasi yang digunakan dan aplikasinya tepat. Sebaliknya sekaligus menimbulkan akibat samping yang tidak diinginkan yaitu:

1. Hama sasaran berkembang menjadi tahan terhadap pestisida.
2. Musuh musuh alami serangga hama yaitu predator dan parasitoid juga ikut mati.
3. Pestisida dapat menimbulkan ledakan hama sekunder
4. Pestisida mencemari lingkungan yaitu: tanah, air dan udara.

Meningkatnya jumlah pestisida disebabkan banyaknya pestisida generik yang terdaftar, bahkan cukup banyak ditemukan satu bahan aktif didaftarkan dengan lebih dari 10 nama dagang. Meningkatnya jumlah nama dagang pestisida tanpa diikuti dengan meningkatnya jumlah bahan aktif tidak memberikan nilai tambah terkait dengan usaha untuk memperkecil risiko penggunaan pestisida. Dalam hal tertentu justru akan memperbesar risiko (Trisyono, 2008).

Sastroutomo (1992), pestisida digolongkan ke dalam senyawa racun yang mempunyai nilai ekonomis dan didefinisikan segala jenis senyawa kimia yang dapat digunakan untuk mengendalikan, mencegah, membasmi, menangkis dan mengurangi jasad pengganggu. Termasuk dalam golongan pestisida ini ialah senyawa-senyawa kimia yang secara harfiah tidak membunuh jasad pengganggu

akan tetapi karena fungsinya yang menyerupai pestisida maka digolongkan kedalam pestisida.

Pestisida mempunyai arti yang sangat luas, yang mencakup sejumlah istilah-istilah lainnya yang terdapat. Beberapa racun jasad pengganggu yang berakhiran sida atau cide, semisal insektisida yaitu senyawa kimia yang digunakan membunuh serangga, fungisida yang digunakan untuk membunuh jamur patogen, dan herbisida yang digunakan untuk membasmi gulma. istilah pestisida juga digunakan untuk senyawa- senyawa dapat menggenyahkan, menarik, dan memandulkan serangga (repellent, attractant, sterilant) (Sastroutomo, 1992).

#### **2.4.2 Pertanian Semiorganik**

Pertanian semiorganik merupakan suatu bentuk tata cara pengolahan tanah dan budidaya tanaman dengan memanfaatkan pupuk yang berasal dari bahan organik dan pupuk kimia untuk meningkatkan kandungan hara yang di miliki oleh pupuk organik. Pertanian semi organik dapat di katakan pertanian yang ramah lingkungan, karena dapat mengurangi pemakaian pupuk kimia sampai di atas 50%. Hal tersebut di karenakan karena pupuk organik yang di masukan 3% dari lahan akan dapat menjaga kondisi fisika, kimiawi dan biologi tanah agar dapat melakukan salah satu fungsinya untuk melarutkan hara menjadi tersedia untuk tanaman selain untuk menyediakan ketersediaan unsur mikro yang sulit tersedia oleh pupuk kimia (Maharani, 2010). Selain itu penghapusan pestisida sebagai pengendali hama dan penyakit yang sulit di hilangkan karena tingginya ketergantungan mayoritas pelaku usaha terhadap pestisida (Seta, 2009).

Menurut Maharani (2010), pola pertanian semi organik pada tanaman hortikultura ini sebagai bentuk upaya guna menekan pemakaian pestisida bahkan jika perlu menjadi non pestisida, sehingga resiko residu pestisida yang tertinggal pada tanaman bisa di hilangkan tanpa harus mengurangi pendapatan pelaku usaha dan berkurangnya pasokan kebutuhan di tingkat pasar umum.

### **2.4.3 Pertanian Organik**

Pertanian organik adalah sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi dan aktifitas biologi tanah. Pertanian organik menekankan penggunaan praktik manajemen yang lebih mengutamakan penggunaan masukan setempat dengan kesadaran bahwa keadaan regional setempat memang memerlukan sistem adaptasi lokal (Eliyas, 2010).

Menurut Seta (2009), pertanian organik didefinisikan sebagai sistem manajemen produksi holistik yang meningkatkan dan mengembangkan kesehatan agroekosistem, termasuk keragaman hayati, siklus biologi, dan aktivitas biologi tanah, dengan demikian, pertanian organik sangat memperhatikan kualitas lingkungan dan keberlanjutan usaha pertanian serta bukan semata-mata bertujuan mencapai hasil yang sebanyak-banyaknya.

### **2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian**

Pengertian perkebunan menurut Undang-undang nomor 18 tahun 2004 tentang perkebunan, bahwa perkebunan adalah segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam

ekosistem yang sesuai, mengolah dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut, dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat. Perkebunan diselenggarakan dengan tujuan (KEMENKOPMK, 2014):

- a. Meningkatkan pendapatan masyarakat;
- b. Meningkatkan penerimaan negara;
- c. Meningkatkan penerimaan devisa negara;
- d. Menyediakan lapangan kerja;
- e. Meningkatkan produktivitas, nilai tambah, dan daya saing;
- f. Memenuhi kebutuhan konsumsi dan bahan baku industri dalam negeri;
- g. Mengoptimalkan pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan



Gambar 2.3 Peta Lokasi penelitian (Google earth,2016)



Gambar 2.4 Lokasi Perkebunan Apel, a. Kebun Apel Konvesional, b. Kebun Apel semiorganik (foto pribadi ,2016)

Kota Batu merupakan salah satu kota di Jawa Timur yang sangat potensial terutama untuk pengembangan di bidang pertanian. Salah satu produksi pertanian yang memiliki keunggulan di Kota Batu adalah tanaman apel. Apel adalah tanaman buah tahunan yang tumbuh baik di daerah dataran tinggi. Desa Tulungrejo yang berada pada ketinggian 700-800 meter di atas permukaan air laut

(mdpl), merupakan sentra tanaman apel di Kota Batu dan kondisi tanaman apel berkembang dengan baik (Fahriyah dkk, 2011).



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Rancangan Penelitian**

Penelitian ini termasuk jenis penelitian diskriptif kuantitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel secara langsung dari lokasi pengamatan.

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

Penelitian dilakukan pada bulan Mei 2017 di perkebunan apel Konvensional dan perkebunan apel Semiorganik Desa Tulungrejo Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Identifikasi cacing tanah dilakukan di Laboratorium Ekologi dan Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

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

Alat yang digunakan pada penelitian ini antara lain; lembaran kain, pisau, cetok, botol koleksi, soil sampling ukuran (25×25×30) cm, kamera, pH meter, GPS, termohigrometer, oven, serta alat tulis dan buku identifikasi Dindal (1990), Anas (1990) dan Suin (2012). Sedangkan bahan yang digunakan antara lain alkohol 70% dan sampel tanah.

### 3.4 Prosedur Penelitian

#### 3.4.1 Observasi

Dilakukan untuk mengetahui kondisi lokasi penelitian yaitu pada beberapa kondisi perkebunan Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu yang nantinya dapat dipakai sebagai dasar dalam penentuan metode dan teknik dasar pengambilan sampel.

#### 3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan apel konvensional (stasiun 1) dan perkebunan apel semiorganik (stasiun 2).



Gambar 3.1 Lokasi pengambilan sampel

Keterangan :

Stasiun 1 merupakan perkebunan apel konvensional

Stasiun 2 merupakan perkebunan apel semiorganik

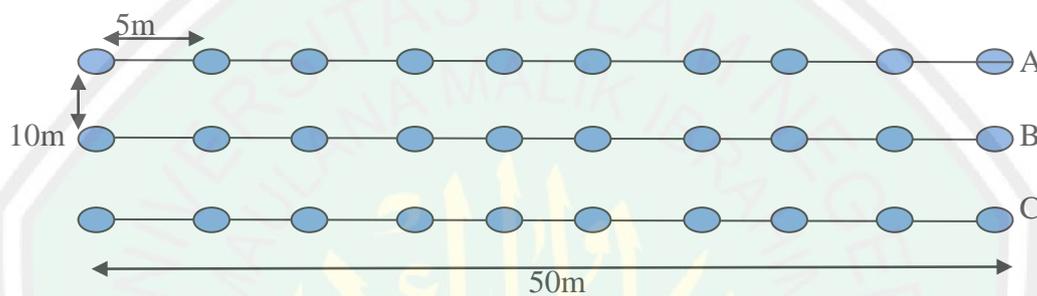
— : Ulangan 1

— : Ulangan 2

— : Ulangan 3

### 3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

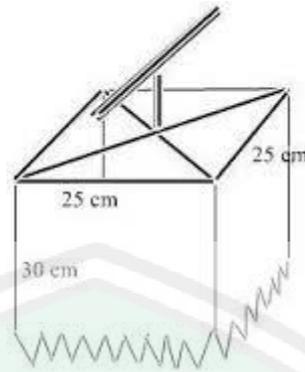
- a. Pengambilan sampel dengan menggunakan transek garis sepanjang 50 m, pada setiap garis dibuat 10 titik dengan secara sistematis dengan jarak 5m di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu (Gambar 3.2). Pada setiap lokasi dibuat 3 ulangan dengan jarak 10m (Gambar 3.2)



Gambar 3.2 Contoh pembuatan plot

● = Plot

- b. Pengambilan sampel dilakukan pada pagi hari antara pukul 09.00 –12.00 WIB ketika suhu tidak terlalu panas dan dilakukan pada kedalaman 0-30 cm (Suyuti, 2014). Agar cacing tidak berpindah pada saat pengambilan sampel maka digunakan soil sampling ukuran 25x25x30 cm yang ditancapkan pada permukaan tanah. Selanjutnya tanah diletakkan diatas plastik putih besar. Metode yang digunakan dalam pengambilan cacing tanah adalah metode **Hand Sorted** (Pengambilan secara langsung) (Coleman, *et al.*, 2004).



Gambar 3.3 Soil sampler

Cacing yang ditemukan dihitung jumlahnya dimasukkan pada tabel (tabel 3.1), sampel cacing tanah dimasukkan kedalam botol sampling bersama tanahnya untuk menghindari agar tidak mati dan kemudian diidentifikasi di laboratorium. Cacing tanah didinginkan ketika akan diidentifikasi untuk mempermudah proses identifikasi.

Tabel 3.1 Jumlah cacing tanah yang ditemukan pada stasiun ke-n

No	spesimen	Transek ke-n					
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
1.	Sp1						
2.	Sp 2						
3.	Sp 3						
4.	Sp 4						
5.	Sp n						
Jumlah Individu							

#### 3.4.4 Identifikasi Cacing Tanah

Identifikasi sampel cacing tanah yang ditemukan dilakukan dengan menggunakan mikroskop stereo komputer dan kaca pembesar dengan mencatat ciri-ciri morfologi dan mencocokkan dengan buku identifikasi Dindal (1990), Anas (1990), Suin (2003). Identifikasi yang dilakukan meliputi kliteum, panjang tubuh, warna dan tipe prostomium. Identifikasi dilakukan pada saat kondisi cacing

masih hidup namun setelah didinginkan tanahnya pada suhu 15°C dan untuk identifikasi bagian tubuh yang lebih kecil cacing terlebih dahulu diawetkan dengan alkohol 70% untuk mempermudah proses identifikasi.

### 3.5 Analisis Tanah

#### 3.5.1 Sifat Fisik Tanah

Analisis sifat fisik tanah meliputi: suhu tanah dan kelembaban udara pengukurannya dilakukan langsung di lokasi dengan menggunakan termohigrometer. Sedangkan pengukuran kadar air dilakukan di Laboratorium Ekologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Pengukuran kadar air tanah ini bertujuan untuk mengetahui kadar air tanah pada lokasi penelitian. Pengukuran dilakukan dengan mengambil sampel tanah menggunakan tabung ukur diameter 10 cm dengan tinggi 10 cm. Ditimbang berat tanah. Selanjutnya tanah dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam. Ditimbang kembali berat tanah setelah dikeringkan. Dihitung kadar air tanah dengan rumus (Morario, 2009):

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

Keterangan:

A= berat tanah sebelum dikeringkan

B= berat tanah setelah dikeringkan

### 3.5.2 Sifat Kimia Tanah

Pengukuran sifat kimia tanah meliputi pH, dan C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium .

Tahapan yang dilakukan antara lain:

- a) Sampel tanah diambil pada lahan-lahan yang dijadikan penelitian, masing-masing 1 sampel secara random.
- b) Sampel dimasukkan kedalam plastik.
- c) Sampel dibawa ke laboratorium untuk dianalisis kadar air, pH, dan C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, dan kalium dilakukan di Laboratorium Tanah Jurusan Tanah Universitas Brawijaya

## 3.6 Analisis Data

### 3.6.1 Kepadatan Populasi

Kepadatan populasi dari suatu jenis cacing tanah dapat dinyatakan dalam bentuk jumlah atau biomassa per unit contoh atau persatuan luas atau persatuan volume atau per satuan penangkapan adapun rumus kepadatan populasi (Suin, 2012):

$$K \text{ jenis A} = \frac{\text{jumlah individu jenis A}}{\text{jumlah unit contoh per luas atau per volume}}$$

Keterangan:

K : Kepadatan

### 3.6.2 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 kepadatan relatif (Suin, 2012):

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

Keterangan:

KR: Kepadatan Relatif

### 3.6.3 Uji Korelasi

Analisis data kepadatan cacing tanah dan faktor fisika-kimia tanah dengan korelasi Pearson menggunakan program Past 3,14.

Tabel 3.2 Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval Koefisien Korelasi	Tingkat Hubungan
0,00 – 0,199	Sangat Rendah
0,20 – 0,399	Rendah
0,40 – 0,599	Cukup
0,60 – 0,799	Kuat
0,80 – 1,000	Sangat Kuat

Hasil penelitian ini kemudian diintegrasikan dengan ayat-ayat dalam Al-Quran sehingga dapat diperoleh kesimpulan yang mengenai kemanfaatan penelitian yang bersifat alamiah. Dimana manusia diciptakan untuk tujuan yaitu sebagai kholifah di Bumi yang memiliki tugas untuk menjaga dan juga merawat alam dengan sebaik-bainya sehingga flora dan fauna bisa terjaga salah satunya yaitu cacing tanah yang memiliki peran yang sangat besar dalam menjaga ekosistem. Sikap menjaga kelestarian alam sebagai sikap tanggung jawab sebagai hamba Allah. Sikap menjaga kelestarian alam ini adalah media amal ibadah kita kepada Allah SWT supaya mendapatkan ridho-Nya.

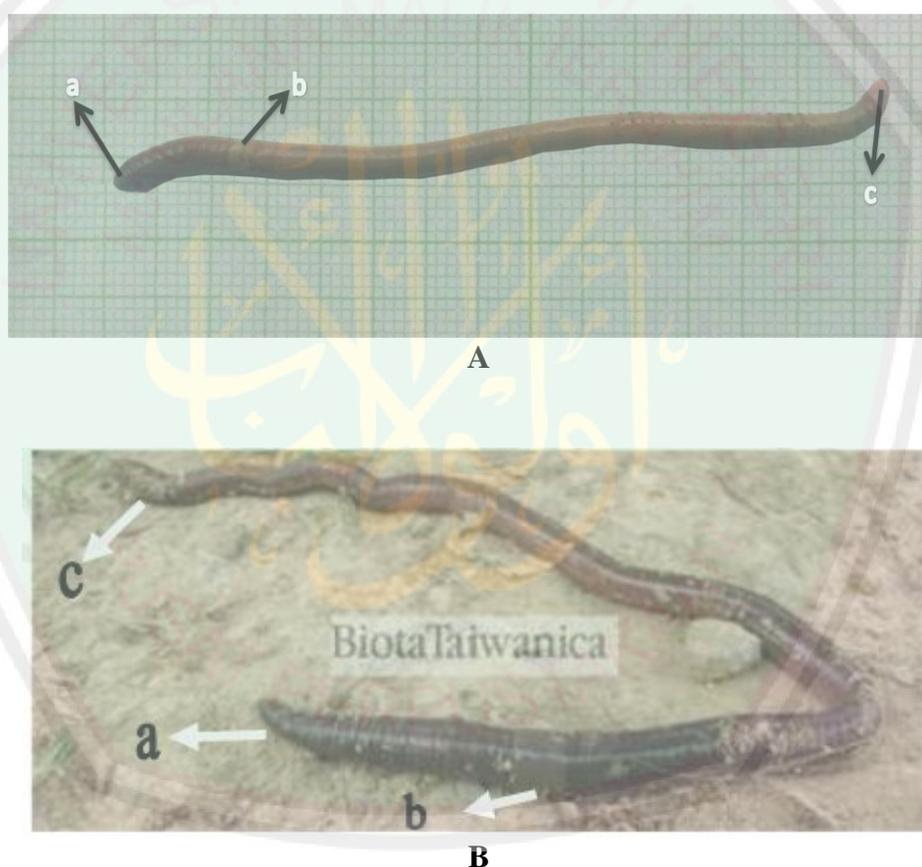
## BAB IV

### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Identifikasi Cacing Tanah

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai kepadatan cacing tanah di perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji, kota Batu adalah sebagai berikut:

##### 1. Spesimen 1



Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Pheretima* A.Hasil Pengamatan. B.Literatur (Chang, 2001)a. Anterior, b.Klitelium, c. Posterior.

Cacing tanah spesimen 1 memiliki panjang tubuh berkisar 90-120 mm dengan jumlah segmen berkisar antara 90-100 segmen dan berdiameter 3-5 mm. Klitelum terletak pada segmen ke 14-16 dengan warna putih ke abu-abuan dan

halus mengkilat. Warna seluruh tubuh gelap, bagian anterior kehitaman sedangkan bagian posterior kecoklatan. Warna bagian dorsal hitam gelap sedangkan bagian ventral gelap pudar serta terdapat lubang kecil pada segmen 8-9.

Menurut Suin (2012), cacing ini memiliki panjang 139-173 mm, diameternya 4,1-5,3 mm, segmennya 108-116. Warna bagian dorsal agak kehitaman, bagian anterior lebih hitam dari bagian posterior, bagian ventral berwarna coklat muda sampai keputih-putihan. Tipe prostomium epilobus, klitellium seperti cincin, pada segmen 14-16, tidak berseta, segmen tidak jelas, warnanya keabu-abuan sampai coklat hitam, sepasang lubang kelamin jantan terdapat pada segmen 18, lubang ini agak menonjol keluar, seperti bibir yang melingkar, diantaranya terdapat 6-8 seta, lubang kelamin betina terdapat pada bagian medioventral segmen 14.

Klasifikasi cacing ini menurut Sinha dkk., (2013), adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

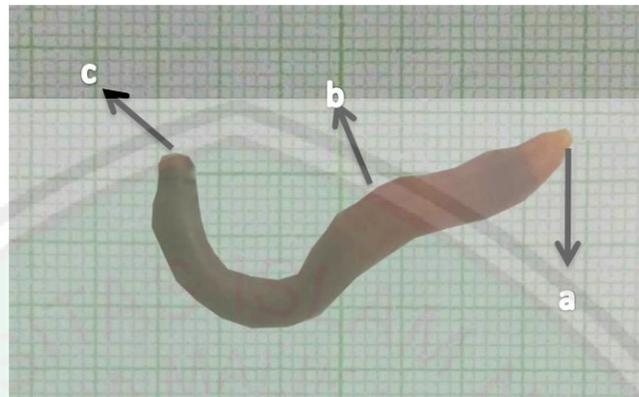
Kelas: Clitellata

Ordo: Haplotaxida

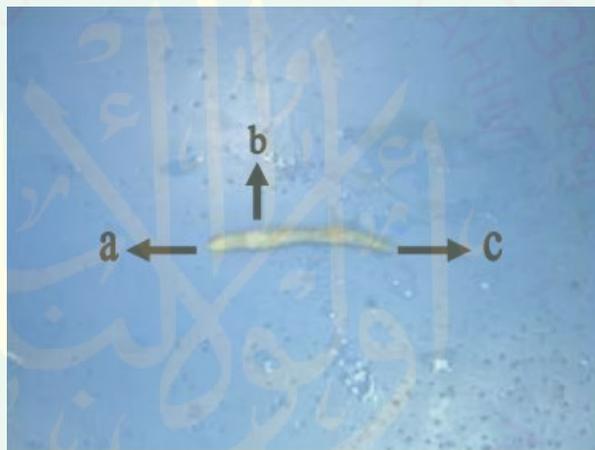
Famili: Megascolecidae

Genus: Pheretima

## 2. Spesimen 2



A



B

Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Drawida* A. Hasil Pengamatan. B. Literatur( Alike, 2010) a. Anterior, b.Klitelium, c. Posterior.

Cacing tanah spesimen 2 memiliki panjang tubuh berkisar 30-95 mm, diameternya 3-5 mm dan jumlah segmen berkisar 265-450 segmen, klitelium terletak pada segmen ke 10-13, bagian dorsal berwarna merah coklat atau berwarna merah violet.

Menurut Dindal (1990) cacing tanah genus *Drawida* ini hampir tidak mempunyai pigmen biasanya berwarna coklat abu-abu kekuningan, bagian

ventral coklat muda, warna ujung anterior coklat keputihan dan ujung posterior coklat keputihan, klitellium pada segmen 10 -13 berbentuk pelana di bagian depan, dan pada bagian belakang (segmen 13) berbentuk cincin, lubang kelamin jantan pada segmen 27-28, lubang kelamin betina pada segmen 26-27.

Klasifikasi cacing ini menurut Arlen (1998) adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

Kelas: Chaetopoda

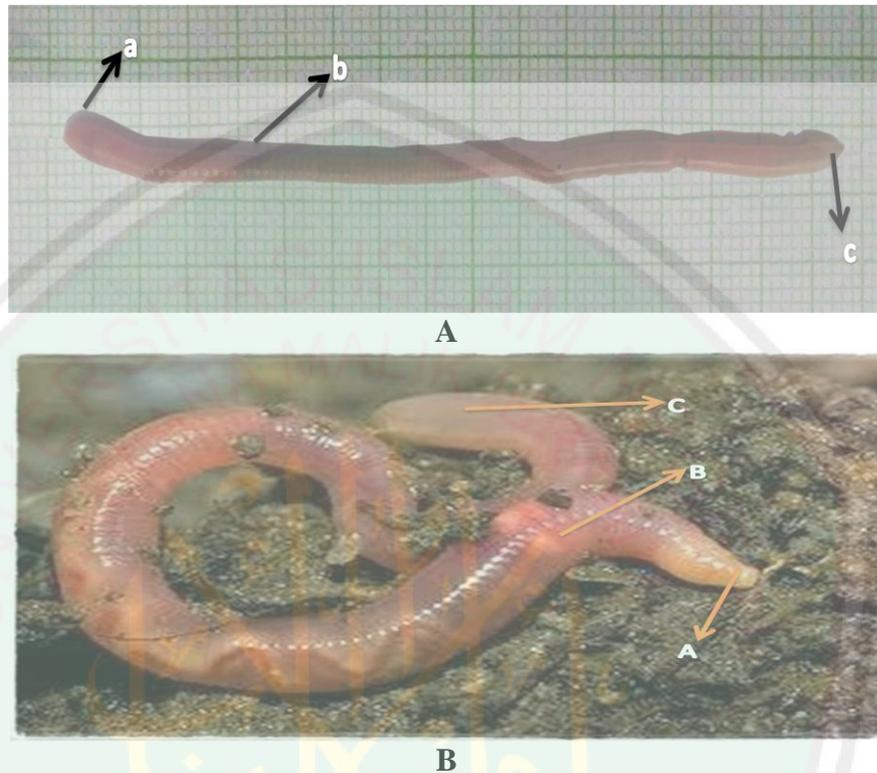
Ordo: Moniligastrida

Familia: Moniligastridae

Genus: Drawida



### 3. Spesimen 3



Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus *Pontoscolex* A. Hasil. B.. Literatur (Ciptanto,2011)a. Anterior, b.Klitelium, c. Posterior.

Cacing tanah spesimen 3 memiliki panjang tubuh berkisar antara 70-100 mm, diameter sekitar 3-4 mm, jumlah segmen 195-205, bagian anterior berwarna *orange* kekuningan, bagian posterior berwarna kuning, bagian dorsal berwarna merah kecoklatan, dan bagian ventral berwarna coklat keputihan, bentuk prostomium zyglolobous, clitelium berwarna merah bata yang terletak pada segmen 12-15.

Menurut Suin (2012), genus *Pontoscolex* memiliki panjang tubuh 55-105 mm, diameter 3,5-4,0 mm, jumlah segmen 190-209, warnanya keputih-putihan dengan sedikit kecoklatan, prostomium dan segmen 1 tertarik kedalam, klitelum

pada segmen 15-16 hingga 21-23, dinding klitelum bagian dorsal menebal dan masih terlihat jelas segmen-segmennya, warnanya kekuning-kuningan, lubang spermateka tiga pasang dan terletak pada 6-7 hingga 8-9, lubang kelamin jantan pada septa 20-21 atau dibelakangnya didaerah klitelum.

Klasifikasi cacing ini menurut Sinha (2013) adalah:

Kingdom: Animalia

Filum: Annelida

Kelas: Clitellata

Ordo: Haplotaxida

Famili: Glossocolicidae

Genus: Pontoscolex

## 4.2 Jumlah dan Kepadatan Cacing Tanah

### 4.2.1 Jumlah Cacing Tanah

Berdasarkan hasil identifikasi sampel cacing tanah dari penelitian perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu, pada 2 stasiun ini terdapat 3 genus cacing tanah, yaitu genus Pheretima, genus Drawida dan genus Pontoscolex. Jumlah terbanyak dari keseluruhan genus cacing tanah yang di temukan berada pada perkebunan semiorganik sedangkan jumlah yang sedikit pada perkebunan konvensional.

Tabel 4.1 Jumlah cacing tanah yang di temukan dari perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji kota Batu

<b>Nama Genus</b>	<b>Konvensional (individu)</b>	<b>Semiorganik (individu)</b>
Pheretima	38	3
Drawida	1	13

Pontoscolex	141	449
Jumlah	180	465

Jumlah cacing tanah yang di temukan pada perkebunan semiorganik lebih banyak dari pada perkebunan konvensional, hal ini karena kondisi perkebunan semiorganik dan konvensional dari segi pengolahan tanah memiliki perbedaan. Pada perkebunan semiorganik sistem pengolahannya perpaduan antara pupuk organik dan pupuk kimia sedangkan pada perkebunan konvensional sistem pengolahannya di kelola secara intensif oleh manusia dengan menggunakan penggunaan pupuk kimia maupun pestisida.

Menurut Barchia (2009), jenis pestisida yang aplikasikan dalam produksi pertanian dapat berimplikasi pada perubahan keseimbangan ekologi tanah, baik merusak organisme non target seperti cacing tanah maupun merubah karakteristik fisika-kimia tanah yang berimplikasi pada komposisi organisme tanah. Yuliprianto (2009), menyatakan bahwa pestisida ini mempunyai efek langsung pada cacing tanah dan menghasilkan efek laten terhadap pertumbuhan dan reproduksinya.

Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa genus Pontoscolex merupakan genus yang paling banyak di temukan di perkebunan semiorganik dan perkebunan konvensional sedangkan untuk genus Pheretima dan Drawida hanya sedikit yang di temukan, hal ini karena genus Pontoscolex lebih tahan terhadap kondisi lingkungan yang kurang memadai seperti guguran daun sebagai seresah yang sedikit. Menurut Qudratullah dkk., (2013), genus Pontoscolex merupakan jenis yang umum di jumpai dan memiliki toleransi yang luas terhadap kondisi

lingkungan serta dapat di temukan di berbagai tipe habitat misalnya area pertanian, semak belukar dan padang rumput.

Menurut Hairiah (2004), secara tidak langsung lapisan seresah yang tebal, menjaga iklim mikro tanah (kelembaban dan suhu tanah) yang dapat menguntungkan bagi perkembangan makro fauna tanah yaitu cacing tanah dan perkembangan akar tanaman. Dengan semakin aktifnya kedua organisme tanah tersebut akan meningkatkan jumlah pori makro tanah.

#### 4.2.2 Kepadatan dan Kepadatan Relatif Populasi Cacing Tanah

Berdasarkan penelitian, dapat diketahui bahwa kepadatan cacing tanah yang terdapat pada perkebunan apel semiorganik dan konvensional kecamatan Bumiaji kota Batu adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 Kepadatan jenis dan kepadatan relatif populasi cacing tanah di kecamatan Bumiaji kota Batu

No	Genus	Konvensional		Semiorganik	
		Ki individu/ m <sup>3</sup>	KR(%)	Ki individu/ m <sup>3</sup>	KR(%)
1.	Pheretima	67,56	21,11	5,33	0,64
2.	Drawida	1,78	0,56	23,11	2,80
3.	Pontoscolex	250,67	78,33	798,22	96,56
	Jumlah		100		100

Pada tabel 4.2 menunjukkan bahwa pada perkebunan apel konvensional genus Pontoscolex memiliki nilai kepadatan (K) tertinggi yaitu 250,67 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) yaitu 78,33% dan nilai kepadatan (K) terendah didapatkan dari genus Drawida yaitu 1,78 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) yaitu 0,56%, genus Pheretima pada perkebunan apel konvensional ini memiliki nilai kepadatan (K) yaitu 67,56 individu/m<sup>3</sup> dengan

nilai kepadatan relatif yaitu 21,11%. Pada perkebunan apel semiorganik *Pontoscolex* memiliki nilai kepadatan (K) tertinggi yaitu 798,22 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) 96,56% dan nilai kepadatan (K) terendah didapatkan dari genus *Pheretima* yaitu 5,33 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) 0,64% dan genus *Drawida* pada perkebunan apel semiorganik ini memiliki nilai kepadatan (K) 23,11 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatif (KR) 2,8%.

Cacing tanah yang banyak di temukan di perkebunan apel konvensional yaitu dari genus *Pontoscolex* dan genus *Pheretima* dengan nilai kepadatan 250,67 individu/m<sup>3</sup> dan 67,55 individu/m<sup>3</sup> sedangkan nilai kepadatan genus *Drawida* hanya 1,78 individu/m<sup>3</sup>. Menurut Suin (2012), menyatakan bahwa di Indonesia, cacing tanah umumnya tergolong dan famili Megascopecidae terutama dari genus *Pheretima*. Tetapi, dari beberapa hasil penelitian terungkap bahwa cacing tanah yang luas penyebarannya di Indonesia adalah jenis *Pontoscolex*. Cacing ini tersebar luas di tanah belukar dan lapangan yang ditumbuh-tumbuhi rumput-rumputan.

Hasil kepadatan cacing tanah pada penelitian ini di perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji kota Batu ini didapatkan kepadatan populasi cacing tanah yang tertinggi adalah genus *Pontoscolex*. Hasil penelitian sama dengan hasil penelitian Agustin (2016), di Arboretum Sumber Brantas ini juga memiliki kepadatan cacing tanah yang tinggi adalah genus *Pontoscolex* karena lokasi penelitian sama sama di daerah Batu.

Menurut Buckman & Brady (1982) bahwa aktivitas hidup cacing tanah dalam suatu ekosistem tanah ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti : iklim (curah hujan, intensitas cahaya dan lain sebagainya), sifat fisik dan kimia tanah (temperature, kelembaban, kadar air tanah, pH, dan kadar organik tanah), nutrien (unsure hara) dan biota (vegetasi dasar dan fauna tanah lainnya) serta pemanfaatan dan pengolahan tanah. Selanjutnya Wallwork (1970) menjelaskan bahwa keberadaan dan kepadatan fauna tanah khususnya cacing tanah sangat ditentukan oleh faktor abiotik dan biotik. Disamping itu faktor lingkungan lain dan sumber bahan makanan, cara pengolahan tanah, seperti di daerah perkebunan dan pertanian sangat mempengaruhi keberadaan dan distribusi cacing tanah tersebut.

Menurut Falco, et al., (2015) perbedaan nilai kepadatan (K) dari cacing tanah juga dipengaruhi oleh kisaran toleransi yang mampu diterima oleh cacing tanah terhadap kondisi dan faktor lingkungan. Hubungan antara karakteristik lingkungan dan kehadiran cacing tanah menunjukkan kepekaan yang dimiliki oleh kelompok cacing tanah dengan nilai parameter tanah yang ada. Setyaningsih, dkk., (2014), menjelaskan bahwa populasi, sebaran dan aktivitas cacing tanah sangat dipengaruhi oleh kualitas masukan bahan organik, kelembaban tanah dan suhu. Interaksi ketiga faktor tersebut mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, perkembangan embrio, tingkat kedewasaan dan panjang hidup cacing tanah pada habitatnya sehingga jenis tanah pada suatu lokasi berpengaruh terhadap jumlah jenis cacing tanah.

#### **4.3 Tipe Ekologi Cacing Tanah**

Berdasarkan peranan didalam ekosistem cacing tanah dapat di kelompokkan ke dalam 3 tipe ekologi antara lain tipe anesik, epigeik dan endogeik. Sedangkan cacing tanah yang di temukan di perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat dibedakan dalam beberapa tipe yaitu :

Tabel 4.3 Tipe ekologi cacing tanah yang di temukan

Famili	Genus	Tipe Ekologi
Megascolicidae	Pheretima	Epigeik
Moniligastridae	Drawida	Epigeik
Glosscolicidae	Pontoscolex	Anesik

Tabel 4.3 menunjukkan bahwa jenis cacing tanah *Pheretima* dan *Drawida* dapat dikelompokkan pada tipe ekologi epigeik, karena cacing tanah ini dapat ditemukan pada kedalaman tanah 0-10 cm. Tipe cacing ini berperan sebagai penghancur seresah, dalam masa penelitian lapangan cacing tanah ini sering di temukan pada seresah sisa sisa daun yang mulai membusuk. Hairiah (2004), memaparkan bahwa cacing tanah tipe epigeik ini dapat hidup di lapisan seresah yang letaknya di atas permukaan tanah, warna tubuhnya gelap, tugasnya menghancurkan seresah sehingga ukurannya menjadi lebih kecil. Ciri lain dari tipe cacing ini adalah tidak dapat membuat lubang didalam tanah dan meninggalkan casting.

Selain tipe epigeik, ditemukan juga tipe anesik yakni dari genus *Pontoscolex*. Cacing tanah tipe ini berperan memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat yang berbeda misalnya tanah lapisan bawah. Menurut Quadratullah (2013), *Pontoscolex* masuk dalam golongan cacing bertipe anesik yang aktif bergerak dan memakan bahan organik dari permukaan ke bawah permukaan tanah. Handayanto (2007), menambahkan bahwa tipe anesik disebut

*ecosystem engineers* atau kelompok penggali. Cacing tanah ini akan mempengaruhi sifat fisik tanah antara lain struktur dan konduktivitas hidrolis.

#### 4.4 Faktor Fisika –Kimia Tanah

Parameter fisika-kimia tanah yang diamati pada penelitian ini adalah suhu, kadar air, pH, kelembaban, C-organik, N total, C/N rasio, kandungan P dan K serta kandungan bahan organik. Rata-rata hasil pengukuran dari parameter fisika-kimia tanah yang diambil dari kedua stasiun adalah sebagai berikut :

Tabel 4.4 Rata-rata faktor fisika tanah di perkebunan apel konvensional dan semiorganik di kecamatan Bumiaji kota Batu

No	Faktor Fisika	Konvensional	Semiorganik
1.	Suhu (°C)	22,53	24,03
2.	Kelembaban (%)	81,00	81,30
3.	Kadar air (%)	37,23	36,53

Tabel 4.4 menunjukkan perbedaan parameter fisik tanah pada 2 stasiun penelitian di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Nilai rata-rata pada stasiun 1 yaitu 22,53°C dengan nilai rata-rata kelembaban 81,00% dan pada stasiun 2 memiliki nilai rata-rata 24,03 °C dengan nilai rata-rata kelembaban 81,30%. Hal ini disebabkan karena pada perkebunan apel konvensional dataran nya lebih tinggi dibandingkan semiorganik. Menurut Hairiah (2004) suhu tanah ini dipengaruhi oleh curah hujan, kondisi iklim dan tutupan vegetasi yang ada pada tanah tersebut. Tutupan vegetasi yang rapat dapat menghalangi cahaya matahari secara langsung menembus tanah yang akhirnya akan mempengaruhi suhu tanah. Menurut Handayanto (2007), temperatur tanah yang ideal untuk pertumbuhan cacing tanah dan juga penetasan kokon berkisar

antara 15-25 °C masih cocok untuk cacing tanah namun harus diimbangi dengan kelembaban yang memadai.

Menurut Rukmana (1999) ideal untuk cacing tanah adalah antara 15%-50%, tetapi kelembaban optimumnya adalah antara 42-60%. Kelembaban tanah yang terlalu tinggi atau terlalu basah akan menyebabkan cacing tanah berwarna pucat dan juga kemudian mati. Anas (1990) menjelaskan bahwa kekeringan yang lama dan berkelanjutan secara jelas menurunkan jumlah cacing tanah dan waktu yang diperlukan untuk kembali kepada keadaan semula dapat mencapai 2 tahun bila keadaan kembali menjadi memungkinkan. Salah satu alasannya tingkat kesuburan cacing tanah sangat dipengaruhi oleh kadar air tanah. Rata-rata kadar air tanah pada perkebunan apel konvensional yaitu 37,23% dan perkebunan apel semiorganik yaitu 36,53. Anas (1990), menyatakan bahwa sebanyak 75-90 dari bobot cacing tanah hidup adalah air. Dengan demikian, kehilangan air dari tubuh cacing tanah adalah persoalan utama dari kehidupan.

Tabel 4.5 Faktor kimia tanah perkebunan apel

No	Faktor Kimia	Stasiun Pengamatan	
		Konvensional	Semiorganik
1.	pH	4,68	5,53
2.	Bahan Organik (%)	4,11	5,62
3.	N Total (%)	0,27	0,26
4.	C/N Nisbah	8,66	13,66
5.	C-organik (%)	2,37	3,24
6.	P (mg/kg)	140,23	212,86
7.	K (mg/100)	1,06	2,81

Hasil pengukuran parameter kimia dari masing-masing stasiun juga dipengaruhi oleh pupuk yang diberikan di perkebunan. Nilai rata-rata pH pada perkebunan apel konvensional yaitu 4,68 dan pada perkebunan apel semiorganik

5,53. Nilai rata-rata tersebut masuk dalam kategori asam sedangkan cacing tanah sangat sensitif terhadap keasaman tanah. Keasaman tanah ini sangat mempengaruhi populasi dan aktivitas cacing tanah. Menurut Handayanto (2009) tingkat keasaman tanah (pH) dapat menentukan besarnya populasi cacing tanah. Cacing tanah dapat berkembang dengan baik dengan pH netral, atau tidak sedikit basah, pH yang ideal adalah antara 6-7,2.

Menurut Novizan (2002) tanah dapat bersifat asam karena berkurangnya kation kalsium, magnesium, kalium, atau natrium. Unsur-unsur tersebut terbawa oleh aliran air ke lapisan tanah yang lebih bawah (pencucian) atau hilang diserap oleh tanaman. Jika Ion-ion positif yang melekat pada koloid tanah berkurang, maka kation pembentuk asam seperti hidrogen dan aluminium akan menggantikannya. Terlalu banyak pupuk nitrogen, seperti ZA, juga dapat menyebabkan tanah menjadi lebih asam karena reaksinya di dalam tanah menyebabkan peningkatan konsentrasi ion  $H^+$ .

Berdasarkan analisis rata-rata bahan organik pada perkebunan apel konvensional yaitu 4,11% dan perkebunan apel semiorganik yaitu 5,62%. Menurut Isnaini (2006), menjelaskan bahwa kandungan bahan organik yang dianggap layak untuk pertanian adalah 4-5%. Sementara mayoritas lahan pertanian di Indonesia mempunyai banyak kandungan bahan organik kurang dari 2% bahkan banyak yang kurang dari 1% penggunaan pupuk kimia dapat menurunkan tingkat keasaman tanah. Sebagai misal pemakai pupuk urea atau ZA (sumber N) akan membuat tanah menjadi asam.

Menurut Hanafiah (2005), sumber primer bahan organik tanah yaitu jaringan organik tanaman, baik berupa daun, batang/cabang, ranting, buah maupun akar, sedangkan sumber sekunder berupa jaringan organik fauna dan termasuk kotorannya. Dalam pengelolaan bahan organik tanah, sumbernya juga berasal dari pemberian pupuk organik berupa pupuk kandang (kotoran ternak yang telah mengalami dekomposisi), pupuk hijau dan kompos, serta pupuk hayati.

Analisis rata-rata nitrogen total (N-total) dalam tanah pada perkebunan apel konvensional yaitu 0,27% dan pada perkebunan apel semiorganik yaitu 0,26%. Kandungan N pada perkebunan apel konvensional lebih tinggi di bandingkan perkebunan apel semiorganik. Menurut Setyaningsih, dkk., (2014), parameter yang mudah tidaknya seresah terdekomposisi yaitu kandungan N, lignin (L) dan polifenol (P). Kualitas seresah yang rendah akan lambat lapuk dan lambat tereliminasi namun data menyediakan makanan yang tahan lama.

Menurut Barchia (2009), pada vegetasi hutan cacing tanah berperan dalam proses dekomposisi. Fauna tanah ini berperan dalam mendistribusikan nitrogen kedalam profil fauna. Sekresi dari fauna tanah kaya akan kandungan nitrogen. Pelepasan nitrogen dari sekresi dan buangan akhir dari fauna tanah dapat meningkatkan konsentrasi nitrogen.

Hasil pengukuran C/N pada perkebunan apel konvensional lebih rendah dari pada perkebunan apel semiorganik. Pada perkebunan apel konvensional memiliki rasio C/N 8,66 dan perkebunan apel semiorganik 13,66. Menurut Hardjowigeno (2007), jika nisbah C/N berkisar antara 5-10 ini masuk dalam

kategori rendah, sedangkan nisbah karbon-nitrogen 9 C/N pada tanah sangat penting bagi kebutuhan mikroorganisme yang berperan pada kesuburan.

Menurut Hanafiah (2005) menyatakan bahwa rasio C/N adalah indikator ketersediaan hara yang terkandung di dalam bahan organik. Mineral N hanya tersedia bagi tanaman apabila rasio C/N sekitar 20:1 atau lebih kecil lagi. Rasio yang lebih besar dapat menunjukkan bahwa mineral N cukup untuk perkembangan dan aktifitas mikroba dekomposer. Rasio C/N bahan organik yang ideal adalah yang mendekati nisbah C/N tanah yang subur 10:1.

Nilai rata-rata karbon organik pada perkebunan apel konvensional yaitu 2,3% dan perkebunan apel semiorganik yaitu 3,24%. Hal ini menunjukkan kandungan C-organik perkebunan apel konvensional lebih rendah dibandingkan perkebunan apel semiorganik, menurut Hardjowigeno (2007), C-organik dapat dikatakan rendah jika berkisar antara 1,00-2,00. Menurut Hanafiah (2005), bahwa tanah yang mengandung karbon organik total yang rendah dapat menyebabkan jumlah cacing tanah yang di jumpai sedikit.

Hasil pengukuran parameter selanjutnya adalah nilai fosfor (P) dan kalium (K). Menurut Handayani (2015), kandungan P dan K merupakan salah satu hara makro tumbuhan. Kandungan P dan K banyak didapatkan pada pupuk anorganik. Hasil pengukuran P pada perkebunan apel konvensional adalah 140,23 mg/kg dan pada perkebunan apel semiorganik adalah 212,86 mg/kg. Nilai K pada perkebunan apel konvensional adalah 1,06 mg/100 sedangkan pada perkebunan apel semiorganik adalah 2,81 mg/100. Semakin banyak jumlah organisme juga turut mempengaruhi faktor kimia pada suatu daerah. Hal ini terjadi pada

perkebunan apel semiorganik yang lebih banyak ditemukan cacing tanah sehingga turut memengaruhi pada siklus pendekomposian bahan organik tanah serta kandungan P dan K juga akan meningkat. Menurut Yulipriyanto (2009), perombakan bahan organik dipercepat, dapat menyebabkan bahan organik dan N-total meningkat, C/N tanah turun, P-tersedia dan K tanah tertukar meningkat.

Menurut Isnaini (2006), penggunaan pupuk anorganik (pupuk kimia) dalam jangka panjang dapat menyebabkan kadar bahan organik tanah menurun, struktur tanah rusak, dan pencemaran lingkungan. Hal ini jika terus berlanjut dapat menurunkan kualitas tanah dan kesehatan lingkungan. Untuk menjaga dan meningkatkan produktivitas tanah, diperlukan kombinasi pupuk anorganik dengan ketepatan dengan pupuk organik yang tepat.

#### 4.5 Korelasi Faktor Fisika–Kimia dengan Kepadatan Cacing Tanah

Korelasi antara kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika-kimia, untuk mengetahui arah keeratan hubungan antara dua variable. Hasil pengujian adalah sebagai berikut :

#### 4.6 Korelasi antara kepadatan cacing tanah dengan faktor fisik-kimia.

Parameter	Koefisien korelasi		
	Pheretima	Drawida	Pontoscolex
Suhu	-0,301	<b>0,761</b>	0,403
Kelembaban	-0,085	<b>-0,397</b>	-0,035
Kadar air	<b>-0,477</b>	0,004	0,271
pH	<b>-0,888</b>	0,595	0,620
Bahan Organik	-0,555	0,568	<b>0,586</b>
N-total	-0,045	<b>-0,721</b>	-0,047
C/N Nisbah	-0,469	<b>0,751</b>	0,526
C-organik	-0,566	0,568	<b>0,586</b>
Fosfor	-0,180	0,098	<b>0,606</b>
Kalium	-0,750	0,481	<b>0,813</b>

Berdasarkan hasil uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan suhu yakni genus *Drawida* dengan nilai 0,761 (kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan suhu menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi suhu maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Wallwork (1970), setiap spesies cacing tanah memiliki kisaran suhu optimum tertentu yaitu, contohnya *L. rubellus* kisaran suhu optimumnya  $15-18^{\circ}\text{C}$ , *L. Terrestris*  $\pm 10^{\circ}\text{C}$ , sedangkan untuk kondisi yang sesuai dengan aktivitas cacing tanah di permukaan tanah pada waktu malam hari adalah ketika suhu tidak melebihi  $10,5^{\circ}\text{C}$ .

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan kelembaban yakni genus *Drawida* dengan nilai -0,397 (rendah). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan kelembaban menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kelembaban maka kepadatan cacing tanah semakin rendah. Menurut Hanafiah (2005), hasil survei di Ohio memperlihatkan bahwa populasi maksimum cacing tanah dapat dijumpai pada kadar kelembaban 12-30%. Korelasi antara jumlah cacing tanah dengan kelembaban menunjukkan korelasi negatif artinya jika kelembaban semakin tinggi maka jumlah cacing tanah semakin rendah.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara cacing tanah dengan kadar air yakni genus *Pheretima* dengan nilai -0,477 (cukup). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan kadar air menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi kadar air maka kepadatan cacing tanah semakin rendah. Menurut Anas (1990), jumlah

cacing tanah terbesar yang terdapat di tanah yang mengandung air sebanyak 12-30%.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan pH yakni genus *Pheretima* dengan nilai -0,888 (sangat kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan Ph menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi pH maka kepadatan cacing tanah semakin rendah.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan bahan organik yakni genus *Pontoscolex* dengan nilai 0,586 (cukup). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan bahan organik menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi bahan organik maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Sari dan Lestari (2014), bahan organik merupakan sumber energi bagi makrofauna tanah termasuk cacing tanah. Tingginya bahan organik dalam tanah dapat menyebabkan aktivitas dan populasi cacing tanah meningkat, terutama yang berkaitan dengan aktivitas dekomposisi dan mineralisasi bahan organik.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan N-total yakni genus *Drawida* dengan nilai -0,721 (kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan N-total menunjukkan korelasi negatif artinya berbanding terbalik, semakin tinggi N-total maka kepadatan cacing tanah semakin rendah. Menurut Barchia (2009), fauna tanah berperan dalam mendistribusikan nitrogen ke dalam profil tanah. Sekresi dari fauna tanah kaya kandungan nitrogen.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien korelasi tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan C/N yakni genus *Drawida* dengan nilai 0,751 (kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan C/N menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi C/N maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Hanafiah (2005), kualitas komponen bahan organik (C/N) dapat memengaruhi tinggi rendahnya populasi cacing tanah karena terkait dengan sumber nutrisinya sehingga tanah yang sedikit bahan organiknya hanya dapat sedikit jumlah cacing tanahnya.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan C-organik yakni genus *Pontoscolex* dengan nilai 0,586 (cukup). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan C-organik menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi C-organik maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Jhyanthi, dkk., (2013), faktor C-organik tanah sangat mempengaruhi kehadiran cacing tanah. Semakin tinggi kadar C-organik tanah maka jumlah cacing tanah yang ditemukan juga akan semakin banyak.

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan Fosfor yakni genus *Pontoscolex* dengan nilai 0,606 (kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan Fosfor menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi Fosfor maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Prihatiningsih (2008), pupuk anorganik yang banyak dikenal dan banyak dipakai antara lain produk urea yang

merupakan pupuk nitrogen mengandung 45-46% N. Pupuk fosfat didalamnya terkandung hara P dalam bentuk  $P_2 O_5$ .

Analisis uji koefisien korelasi tabel 4.6 menunjukkan nilai koefisien tertinggi antara kepadatan cacing tanah dengan Kalium yakni genus *Pontoscolex* dengan nilai 0,813 (sangat kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan Kalium menunjukkan korelasi positif artinya berbanding lurus, semakin tinggi Kalium maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Handayani (2015), yang menunjukkan bahwa banyaknya kandungan kalium tanah tinggi maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi.

#### **4.6 Dialog Hasil Penelitian Cacing Tanah dalam Perspektif Islam**

Berdasarkan peran cacing sebagai penyubur tanah, jenis cacing tanah yang ditemukan di perkebunan apel ini dapat dikelompokkan dalam 3 genus yaitu *Pheretima*, *Pontoscolex* dan *Drawida*. Cacing tipe epigeik (*Pheretima* dan *Drawida*) ini berperan sebagai penghancur seresah dalam masa penelitian lapangan cacing tanah ini sering ditemukan pada seresah sisa-sisa daun yang mulai membusuk sedangkan cacing tipe anesik (*pontoscolex*) ini berperan memindahkan seresah dari lapisan seresah dan membawanya ke tempat atau lingkungan lain yang berbeda.

Menurut Hanafiah (2005), secara umum peranan cacing tanah adalah sebagai bioamelioran (jasad hayati penyubur dan penyehat) tanah terutama melalui kemampuannya dalam memperbaiki sifat-sifat tanah seperti ketersediaan hara, dekomposisi bahan organik, pelapukan mineral sehingga mampu

meningkatkan produktivitas tanah, sehingga cacing tanah memiliki peranan yang sangat penting. Keberadaan cacing tanah ini perlu dijaga untuk menjaga kondisi tanah agar tetap produktif. Allah berfirman dalam surat Al-A'raaf (7):58 yaitu

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكْدًا كَذٰلِكَ نُنصِرفُ الْآيٰتِ لِقَوْمٍ  
يَشْكُرُوْنَ 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).*

Salah satu tanah yang baik adalah ketika tumbuh tanaman-tanaman yang subur. Salah satu peran cacing tanah yaitu dapat melakukan proses humifikasi sehingga tanah bisa subur, selain tanah bisa subur cacing juga berperan dalam mengatasi gejala erosi karena humus dengan daya serapnya mampu memperkecil kecepatan aliran air permukaan. Semakin tinggi tingkat kepadatan cacing tanah yang ada pada lokasi tersebut maka sistem pengelolaan tanah tersebut semakin bagus. Dengan demikian hasil penelitian ini nantinya dapat sebagai landasan pengelolaan perkebunan apel semiorganik.

Cacing tanah juga dapat mengubah kondisi tanah yang didiaminya melalui keunikan aktivitas dan perilakunya. Hewan ini memakan tanah berikut bahan organik yang terdapat di tanah dan kemudian di keluarkan sebagai kotoran di permukaan tanah. Aktivitas ini menyebabkan lebih banyak udara yang masuk kedalam tubuh, tanah menjadi teraduk dan terbentuk agregasi-agregasi sehingga tanah dapat menahan air lebih banyak dan menaikkan kapasitas air tanah. Cacing juga sangat penting dalam proses dekomposisi bahan organik tanah (Wallwork, 1976 dalam Mario, 2009).

Keseimbangan ekosistem merupakan ekosistem yang tersusun dari faktor biotik dan abiotik. Faktor-faktor ini dapat berperan secara optimal sesuai dengan peran dan ukuran yang telah ditentukan maka ekosistem dapat berjalan secara produktif. Menurut Widyati (2013), masing-masing kelompok tidak berdiri sendiri, namun terjadi suatu ikatan saling ketergantungan. Oleh karena itu gangguan yang terjadi pada suatu kelompok dapat mengakibatkan terjadinya perubahan struktur dan fungsi ekosistem. Dalam Al Quran surat Al Hijr ayat 19 dijelaskan bahwa Allah telah menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukurannya.

وَالْأَرْضَ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوْسِيَ 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 (Q.S Al-Hijr: 19).*

Menurut Maraghi (1993), Allah SWT bertanya kepada manusia, apakah mereka tidak melihat bagaimana bumi dihamparkan, gunung-gunung dikokohkan, dan tumbuh-tumbuhan dihidupkan dengan ukuran tertentu serta penuh keseimbangan dalam unsur, serta dijadikan didalamnya berbagai penghidupan bagi manusia dan hewan, apakah mereka tidak mengambil pelajaran dari semua ini. Sesungguhnya setiap tumbuh-tumbuhan benar-benar leleh ditimbang dan diukur, maka anda dapat melihat satu unsur tumbuh-tumbuhan berbeda dengan unsur tumbuhan lain dengan penyerapan makanan dari akar-akar yang menembus tanah, dan dari situ naik ke batang, dahan, daun dan bunga.

Untuk menjaga keberadaan cacing tanah maka perlu diadakan tindakan konservasi, tindakan ini akan melindungi kelestarian alam sehingga keseimbangan

ekosistem akan tetap terjaga. Di dalam Al-Quran membuktikan bahwa dalam islam diajarkan pada umatnya untuk menjaga kelestarian alam. Firman Allah SWT dalam surat Ar Ruum ayat 9 yang berbunyi

أَوَلَمْ يَسِيرُوا فِي الْأَرْضِ فَيَنْظُرُوا كَيْفَ كَانَ عَاقِبَةُ الَّذِينَ مِنْ قَبْلِهِمْ ۖ كَانُوا أَشَدَّ مِنْهُمْ قُوَّةً وَأَنَارُوا الْأَرْضَ وَعَمَرُوهَا أَكْثَرَ مِمَّا عَمَرُوهَا وَجَاءَتْهُمْ رُسُلُهُمْ بِالْبَيِّنَاتِ ۖ فَمَا كَانَ اللَّهُ لِيَظْلِمَهُمْ وَلَكِنْ كَانُوا أَنْفُسَهُمْ يَظْلِمُونَ

*Artinya: “ Dan apakah mereka tidak mengadakan perjalanan di muka bumi dan memperhatikan bagaimana akibat (yang diderita) oleh orang-orang sebelum mereka? Orang-orang itu adalah lebih kuat dari mereka (sendiri) dan telah mengolah bumi (tanah) serta memakmurkannya lebih banyak dari apa yang telah mereka makmurkan dan telah datang kepada mereka Rasul-rasul mereka dengan membawa bukti-bukti yang nyata. Maka Allah sekali-kali tidak berlaku zalim kepada mereka akan tetapi merekalah yang berlaku zalim kepada diri sendiri.”*

Pesan yang di sampaikan dari surat Ar-Ruum ayat 9 diatas menggambarkan agar sebagai manusia tidak mengeksploitasi alam secara berlebihan yang dapat menyebabkan kerusakan alam, untuk itu islam mewajibkan agar manusia dapat mengolah lingkungan serta melestarikannya.

Hal ini terdapat kesatuan dan juga keterkaitan yang sangat baik dalam kepadatan penciptaan ini. Salah satunya yaitu dengan keberadaan cacing tanah yang ada dalam suatu ekosistem. Cacing tanah yang berperan besar dalam menjaga kesuburan tanah dan dapat juga untuk mencegah erosi dengan menahan tanah.

Allah SWT menjadikan kita sebagai khalifah di bumi ini bukan sebagai penguasa alam yang bisa berbuat semena mena terhadap alam akan tetapi kita di beri tugas sebagai hamba Allah yaitu untuk mengelola kelestarian alam sebagai

sikap tanggung jawab kita sebagai hamba Allah. Sikap menjaga kelestarian alam yaitu media amal ibadah kita kepada Allah SWT untuk mendapatkan ridho-Nya.

Manusia diciptakan sebagai khalifah di bumi ini untuk tetap menjaga kelestarian alam karena alam dengan kepadatan flora dan fauna, salah satunya yaitu cacing tanah memiliki peranan yang sangat penting dalam menjaga ekosistem. Cacing tanah ini berperan dalam menjaga produktivitas dan fungsi tanah sehingga perannya sangat penting untuk menjaga keberlangsungan hidup manusia. Manusia yang diberi amanah oleh Allah SWT sebagai khalifah di bumi ini harus dapat menjaga kelestarian alam yang ada.



## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai kepadatan cacing tanah di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat disimpulkan bahwa:

1. Jenis cacing tanah yang didapatkan di perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji kota Batu adalah genus *Pheretima*, *Drawida* dan *Pontoscolex*.
2. Tipe ekologi cacing tanah yang di dapatkan di perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji kota Batu adalah Epigeik dan anesik
3. Kepadatan cacing tanah tertinggi di perkebunan apel konvensional yaitu genus *Pontoscolex* dengan nilai 250,67 individu/m<sup>3</sup> sedangkan kepadatan terendah adalah genus *Drawida* yaitu 1,78 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan cacing tanah di perkebunan semiorganik tertinggi yaitu genus *Pontoscolex* dengan nilai 798,22 individu/m<sup>3</sup> sedangkan kepadatan terendah didapatkan dari genus *Pheretima* yaitu 5,33 individu/m<sup>3</sup>.
4. Kondisi faktor fisika-kimia pada perkebunan apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiaji Kota Batu dengan rata-rata adalah untuk suhu 23,28°C, kelembaban 81,15%, kadar air 36,88 %, pH tanah 5,10 , bahan organik 4,86%, N-total 0,26% , C/N 11,16, C-organik 2,80%, P 176,54 mg/100 dan K 1,93 %.

5. Korelasi antara faktor fisika-kimia tanah dengan kepadatan cacing tanah pada genus *Pheretima* menunjukkan korelasi negatif pada semua faktor, sedangkan pada genus *Drawida* dan *Pontoscolex* berkorelasi dengan semua faktor kecuali dengan kelembaban dan N-total.

## 5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai kepadatan cacing tanah di perkebunan apel konvensional dan semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu dapat dihasilkan saran, antara lain:

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai salah satu acuan bahwa kondisi lingkungan suatu ekosistem sangat mempengaruhi kepadatan cacing tanah, baik yang meliputi faktor fisika ataupun kimia.
2. Kepadatan cacing tanah dapat ditingkatkan dengan cara tidak menggunakan bahan kimia berlebihan dalam penggarapan suatu lahan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, C. Wulandari, D. dan Purwanto, B. H. 2014. Peran mikroba starter dalam dekomposisi kotoran ternak dan perbaikan kualitas pupuk kandang. *Jurnal manusia dan lingkungan* 21(2):179-187.
- Agustina, D. 2016. Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah di Arboretum Sumber Brantas dan Lahan Pertanian Sawi Kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- AlJazairi, A.J. 2009. *Tafsir Al-Qur'an al-Aisar. Jilid 3*. Jakarta: Darus Sunnah Press.
- Al Maraghi, A. M.. 1993. *Tafsir Al-Maraghi*. Semarang. PT Karya Toha Putra.
- Al Qurthubi, S.I., 2008. *Tafsir Al Qurthubi*. Jakarta: Pusaka Azzam.
- Anas, I. 1990. *Penuntun Praktikum Metoda Penelitian Cacing Tanah dan Nematoda*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Bioteknologi Institut Pertanian Bogor.
- Anwar, E. K. 2007. Pengambilan Contoh untuk Penelitian Fauna Tanah. *Metode Analisis Biologi Tanah. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian: Jawa Barat*.
- Anwar, E. K., dan Ginting, R. C. B.2013. *Mengenal Fauna Tanah dan Cara Identifikasinya*. Jakarta: IAARD Press.
- Arlen. 1998. Kajian Pengaruh Pemupukan Dengan Limbah cair Pabrik Kelapa Sawit ke Areal Kebun Terhadap Cacing Tanah Untuk Memantau Kualitas Tanah secara Biologis. *Tesis Pasca Sarjana (S2) USU. Medan*(Tidak Dipublikasikan). hlm: 20-24.
- Barchia, M. F. 2009. *Agroekosistem Tanah Mineral Masam*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Buckman, H.O & N.C Brady. 1982. *Ilmu Tanah*. Diterjemahkan oleh Soegiman. Yogyakarta : UGM Press. hlm. 64-66.
- Chang, C. H., Yang K.W., Wu J. H., Chuang S. C., & Chen J.-H. (2001). Species composition of earthworms on the main campus of National Taiwan University. *Acta Zoologica Taiwanica*. 12(2).

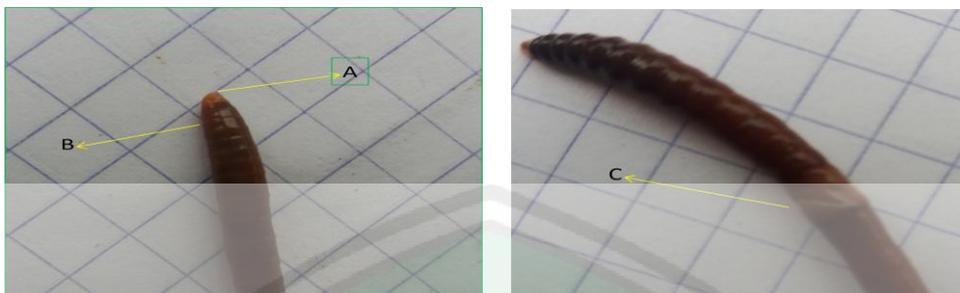
- Ciptanto, S. dan U. Paramita. 2011. *Mendulang Emas Hitam melalui Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Coleman, D. C., Crossley, D. A. Jr., Hendrix, P. F., 2004. *Fundamental of Soil Ecology*; Second Edition. USA. Elsevier Academic Press.
- Dindal, D. L. 1990. *Soil Biology Guide*. State University of New York.
- Djauhari, S. Mudjiono, G. Himawan T. dan Sudarto. 2009. Pengujian kualitas tanah untuk lahan pertanian atau perkebunan di Kota Batu. *Laporan penelitian*. FP UB, Malang.
- Dwiastuti dan Suntoro. 2009. *Eksistensi Cacing Tanah Pada Lingkungan Berbagai Sistem Budidaya Tanaman Di Lahan Berkapur*. Surakarta. Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No. 36A.
- Dwijoseputro, D. 1994. *Ekologi Manusia dengan Lingkungannya*. Jakarta: Erlangga.
- Eliyas, S, Saragih. 2010. *Pertanian organik*. Depok : Penebar swadaya
- Fahriyah, S., dan Sherley S. 2011. Dampak Perubahan Iklim Terhadap Produksi dan Pendapatan Usaha Tani Apel (*Malus sylvestris*). *Agrise XI*,(3):189-194.
- Falco, LB., Sandler, R., Momo, F., Cioco, C. D., Saravia, L., Coviella, C. 2015. Earthworm Assemblages in Different Intensity of Agricultural Uses and their Relation to Edaphic Variables. *PeerJ*. Vol. 3. 979.
- Foth, H. D. 1978. *Fundamentals of Soil Science*. John Wiley and Son, Inc.
- Hairiah, K., Widiati., Suprayogo, D., Widodo, R.H. Purnomosidhi, P., Rahayu, S., dan Noordwik, M.V. 2004. Ketebalan Serasah Sebagai Indikator Daerah aliran sungai (DAS) Sehat. *Journal of World Agroforestry Center*. Universitas Brawijaya. Malang.
- Hanafiah. 2005. *Dasar-dasar Ilmu Tanah*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Handayani, Y. 2015. Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah di Cagar Alam Manggis Gadungan dan Perkebunan Kopi Mangli Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. Skripsi. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Handayanto, E., dan Hairiah, K. 2007. *Biologi Tanah: Landasan Pengelolaan Tanah*. Yogyakarta: Pustaka Adiputra.

- Hardjowigeno, Sarwono dan Widiatmaka. 2007. *Evaluasi Kesesuaian Lahan dan Tataguna Lahan*. Yogyakarta : GAMA Press.
- Hariyanto, S., Bambang, I., dan Soedarti, T. 2008. *Teori dan Praktik Ekologi*. Surabaya. Airlangga University Press.
- Hindarti, Sri., Muhaimin, W. dan Soemarno. 2012. Analisis Respon Apel Terhadap Penerapan Sistem Pertanian Organik di Bumiaji, Batu. *Wacana*. Vol.15, No.2
- Husen, E., Saraswati, R., dan Simanungkalit, R. D. M. 2007. *Metode Analisis Biologi Tanah: Jawa Barat*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Sumberdaya Lahan Pertanian.
- Indahwati, R. Hendrarto, B. dan Izza, M. 2012. Keanekaragaman arthropoda tanah dilahan apel Desa Tulungrejo kecamatan Bumiaji Kota Batu. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Semarang, 11 September*.
- Isnaini. M. 2006. *Pertanian Organik Yogyakarta: Kreasi Wacana*.
- Jhayanti. S. 2013. Komposisi Komunitas Cacing Tanah Pada Lahan Pertanian Organik dan Anorganik (Studi Kasus Kajian Cacing Tanah Untuk Meningkatkan Kesuburan Tanah di Desa Raya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo). *Tesis*. Universitas Sumatra Utara Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Program Pascasarjana.
- Kartasapoetra, A.G. 2000. *Teknologi Konservasi Tanah Dan Air. Cetakan Kedua*. Jakarta: Bina Aksara.
- Kastawi, Y. 2005. *Zoologi Avertebrata*. Malang: UM press.
- Katsir, I. 2007. *Tafsir Ibnu Katsir*. Bandung: Sinar Baru.
- Kemenkopmk. 2014. Undang-undang No.39. Th. 2014 tentang Perkebunan. <http://www.kemenkopmk.go.id/content/uu-nomor-39-tahun-2014>. Diakses pada Tanggal 24 Januari 2016.
- Leksono, A. Setyo. 2007. *Ekologi Pendekatan Deskriptif dan Kuantitatif*. Malang : Bayumedia
- Maharani, J.S. 2010. Faktor –Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Adopsi Petani Terhadap Pertanian Semi Organik Pada Komoditi Cabai Merah. *Skripsi* Tidak Diterbitkan. Sumatera Utara : Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara.

- Morario. 2009. Komposisi dan Distribusi Cacing Tanah di Kawasan Perkebunan Kelapa Sawit PT. Moeis dan di Perkebunan Rakyat Desa Simodong Kecamatan Sei Suka Kabupaten Batu Bara. *Skripsi*. Departemen biologi fakultasmatematikadanpengetahuaalam.UniversitasSumateraUtara.<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/13817/1/10E00403.pdf> Diakses pada Tanggal 16 oktober 2016.University Press.
- Novizan. 2002. Petunjuk Pemupukan yang Efektif. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Pramono dan siswanto, E. 2007. Budidaya apel organik. *Makalah Temu Pakar Pertanian Organik Buah- Buah*, Sumatera Barat.
- 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.
- Quthb. S. 2002. *Tafsir fi Zhilalil Quran*. Jakarta. Gema Insani Press
- Quadratullah, H., Setyawati, T.R. dan Yanti, A.H. 2013. Keanekaragaman Cacing Tanah (Oligochaeta) pada Tiga Tipe Habitat di Kecamatan Pontianak Kota. *JurnalProtobiont*. Vol 2. No.2.
- Rahmawati, N. 2005. Pemanfaatan Biofertilizer pada pertanian organik. Medan : *Laporan penelitian*.FP USU.
- Rukmana, H.R. 1999. Budi Daya Cacing Tanah. Yogyakarta : Penerbit Kanisius (Anggota IKAPI).
- Sari, M dan Lestari,M.2014. Kepadatan dan Distribusi Cacing Tanah di Areal Arboretum Dipterocarpaceae 1.5 Ha Fakultas Kehutanan Universitas Lancang Kuning Pekanbaru. *Lecture Volume 05*, Nomor 01.
- Sastroutomo, S. Soetiko.1992. *Pestisida Dasar-Dasar dan Dampak Penggunaannya*. Jakarta : Gramedia pustaka utama
- Satchell, J.E. 1995. *Some Aspects of Earthworm Ecology*. London: In Soil Zool Butterworths
- Seta, A. K. 2009. *Filsafat Kebijakan Pembangunan Pertanian Organik di Indonesia*. Direktorat Mutu dan Standardisasi. Jakarta : Direktorat Jenderal Pengolahan dan Pemasaran Hasil Pertanian. Departemen Pertanian.
- Setijono, S. 1996. *IntisariKesuburan Tanah*. Malang: Penerbit IKIP Malang.

- Setyaningsih, H., Hairiah, K., dan Dewi, W.S. 2014. Respon Cacing Penggali Tanah *Phonthoscolex corethrurus* terhadap Berbagai Kualitas Seresah. *Jurnal Tanah dan Sumber Daya Lahan*. Vol 1. No. 2. Hal. 58-69.
- Shihab, M.Q. 2003. *Tafsir Al-Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al Qur'an*. Vol. 7. Jakarta: Lentera Hati.
- Sinha, M.P., Srivastava, R. dan Gupta, D.K. 2013. Earthworm Biodiversitas Of Jharkh and Taxonomic Description. *An International Quarterly Journal of Life Sciences*. Vol. 8. No.1
- Soelarso, Bambang . 1997. Budi Daya Apel. Yogyakarta: KANISIUS
- Soemarno. 2010. *Ekologi Tanah. Bahan Kajian MK*. Manajemen Agroekosistem FPUB Jur Tanah FPUB.
- Suin, N.M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung : Penerbit Bumi Aksara.
- Susanto, Rachman. 2002. *Penerapan Pertanian Organik Pemasarakatan dan Pengembangannya*. Yogyakarta : Kanisius.
- Suyuti, A. I. 2013. Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah pada Agroforestri Berbasis Kopi di Desa Puncu Kecamatan Puncu Kabupaten Kediri. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Utami, S.N.H. dan Handayani, S. 2003. Sifat kimia entisol pada pertanian organik. *Jurnal ilmu pertanian* 10:63-69
- Wallwork, J.A. 1970. *Ecology of Soil Animal*. London Mc : Graw Hill Book Company. pp. 58-74.
- Widyati, E. 2013. Pentingnya Keragaman Fungsional Organisme Tanah terhadap Produktivitas Lahan. *Tekno Hutan Tanaman*. Vol.6 No.1, Hal.29-37.
- Yulipriyanto, H. 2009. Suatu Kajian Struktur Komunitas Cacing Tanah di Lahan Pertanian Organik di Daerah Istimewa Yogyakarta. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA*. Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Yuwafi, H. 2016. Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Kopi PTPN XII Bangelan Kecamatan Wonosari Kabupaten Malang. *Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

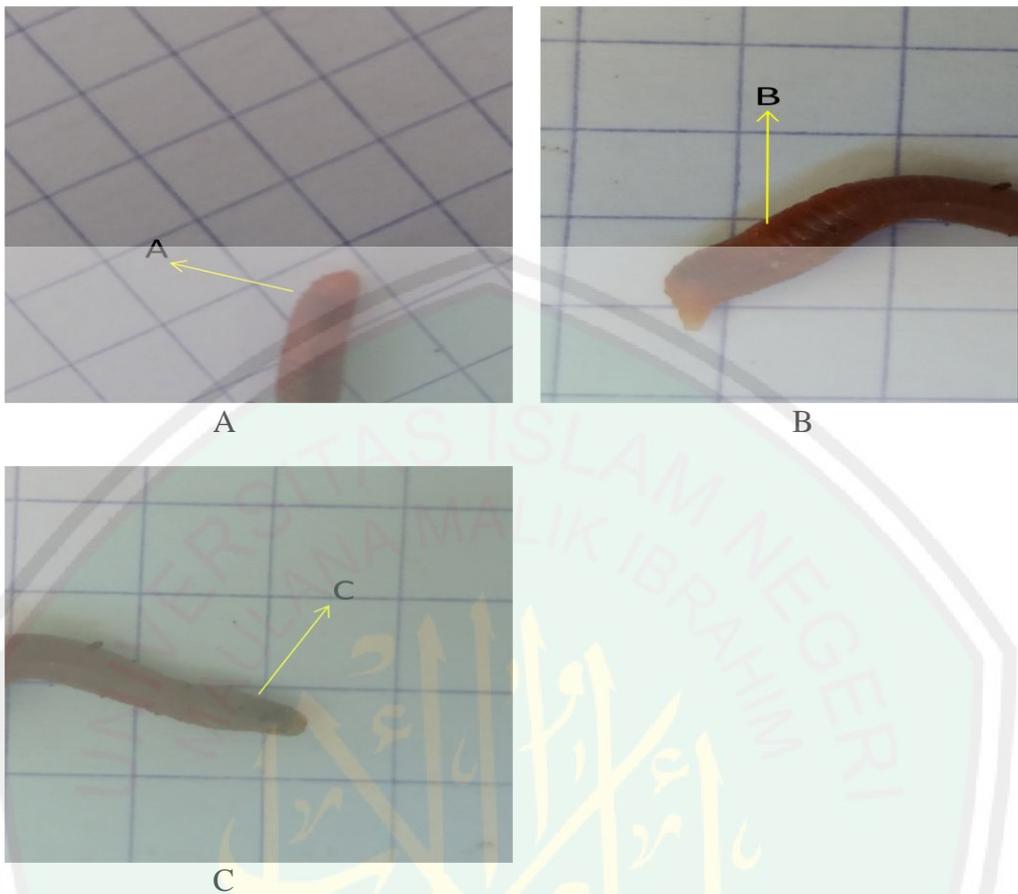
Lampiran I. Hasil Identifikasi



Gambar 5.1 Genus Pheretima A. Prostomium, B. Anterior, C. Klitelum, D. Posterior



Gambar 5.2 Genus Pontoscolex A. Anterior, B. Klitelum, C. Posterior



Gambar Genus 5.3 Drawida A. Anterior, B. Klitelum, C. Posterior

## Lampiran II. Hasil Penelitian

Tabel 5.1 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1, transek 1

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	1	2	1	13	6	7	1	0	0	1	32
Pheretima	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	8

Tabel 5.2 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1, transek 2

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	0	0	2	0	3	1	5	10	15	6	42
Pheretima	3	2	1	0	2	0	1	1	2	1	13

Tabel 5.3 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun 1 transek 3

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	0	2	0	22	4	1	0	9	12	17	67
Drawida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Pheretima	2	1	0	2	0	0	1	2	6	3	17

Tabel 5. 4 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang temukan di stasiun II, transek 1

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	36	17	7	1	28	26	21	5	13	8	162
Drawida	2	3	0	0	0	0	0	0	1	1	7

Tabel 5.5 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, transek 2

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	18	21	11	12	10	6	22	6	10	4	120
Drawida	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	5
Pheretima	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5

Tabel 5.6 Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, transek 3

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Pontoscolex	31	16	20	7	12	8	28	16	6	23	167
Drawida	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1

## Lampiran III. Pengukuran Kualitas Tanah

Tabel 6.1 Pengukuran Kadar air

Sampel	A-B	A-B/B	Kadar Air (%)
S1T1	85,65	0,391	39,1
S1T2	55,82	0,357	35,7
S1T3	39,43	0,348	34,8
S2T1	79,68	0,394	39,4
S2T2	85,65	0,334	33,4
S2T3	79,76	0,389	38,9

Tabel 6.2 Pengukuran suhu dan kelembapan tanah

No	Stasiun / Transek	Suhu	Kelembapan
1	S1T1	21,2	82
2	S1T2	23,95	80
3	S1T3	22,45	81
4	S2T1	24,7	78
5	S2T2	25,15	83
6	S2T3	22,25	83

Keterangan:

S1 = di Perkebunan Apel Konvensional

S2 = di Perkebunan Apel Semiorganik

T1 = Transek 1

T2 = Transek 2

T3 = Transek 3

Lampiran IV. Hasil Korelasi

Tabel 7.1 Korelasi C.organik dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	C.organik
pheretima		0.198	0.046	0.252
drawida	-0.611		0.143	0.240
pontoscolex	-0.819	0.673		0.221
C.organik	-0.556	0.568	0.586	

Tabel 7.2 Korelasi N.total dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	N.total
pheretima		0.198	0.046	0.933
Drawida	-0.611		0.143	0.106
pontoscolex	-0.819	0.673		0.929
N.total	-0.045	-0.721	-0.047	

Tabel 7.3 Korelasi P dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	P
pheretima		0.198	0.046	0.733
Drawida	-0.611		0.143	0.853
pontoscolex	-0.819	0.673		0.202
P	-0.180	0.098	0.606	

Tabel 7.4 Korelasi C/N dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	C/N
pheretima		0.198	0.046	0.348
Drawida	-0.611		0.143	0.086
pontoscolex	-0.819	0.673		0.284
C/N	-0.469	0.751	0.526	

Tabel 7.5 Korelasi Bahan Organik dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	Bahan Organik
pheretima		0.198	0.046	0.253
Drawida	-0.611		0.143	0.239
pontoscolex	-0.819	0.673		0.221
Bahan Organik	-0.555	0.568	0.586	

Tabel 7.6 Korelasi K dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	K
pheretima		0.198	0.046	0.086
Drawida	-0.611		0.143	0.334
pontoscolex	-0.819	0.673		0.049
K	-0.750	0.481	0.813	

Tabel 7.7 Korelasi Kelembaban dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	kelembapan
Pheretima		0.198	0.046	0.873
Drawida	-0.611		0.143	0.436
Pontoscolex	-0.819	0.673		0.947
Kelembapan	-0.085	-0.397	-0.035	

Tabel 7.8 Korelasi pH dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	pH
pheretima		0.198	0.046	0.018
Drawida	-0.611		0.143	0.213
pontoscolex	-0.819	0.673		0.189
pH	-0.888	0.595	0.620	

Tabel 7.9 Korelasi Kadar Air dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	kadar air
pheretima		0.198	0.046	0.339
Drawida	-0.611		0.143	0.995
pontoscolex	-0.819	0.673		0.604
kadar air	-0.477	0.004	0.271	

Tabel 7.10 Korelasi suhu dengan kepadatan

	pheretima	drawida	pontoscolex	suhu
pheretima		0.198	0.046	0.561
drawida	-0.611		0.143	0.079
pontoscolex	-0.819	0.673		0.428
suhu	-0.301	0.761	0.403	

## Lampiran V. Dokumentasi Penelitian



A.

B.

Gambar 6.1 Lokasi Penelitian A. Perkebunan Apel Konvensional, B. Perkebunan Apel Semiorganik



A

B



C

Gambar 6.2 Pelaksanaan Penelitian A. Pembuatan Transek, B. Pengambilan sampel.

## Lampiran VI Hasil analisa tanah



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
FAKULTAS PERTANIAN

Jalan Veteran Malang - 65145, Jawa Timur, Indonesia  
Telepon : +62341-551611 pos. 207-208, 551685, 565845; Fax. 540011  
website: www.brawijaya.ac.id email: sekret@ub.ac.id  
Telepon Dekan: +62341-566287 WD I: 549984 WD II: 549219 WD III: 566217 KTI: 575141  
FURUSAN: Budidaya Pertanian: 59984 Sosial Ekonomi Pertanian: 58954 Tanah: 55323  
Hama dan Penyakit Tumbuhan: 57543 Program Pasca Sarjana: 57623

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

Nomor : 239 / UN10.4 / T / PG / 2017

## HASIL ANALISIS CONTOH TANAH

Analisis : Dwi Suheryanto.MP  
Alamat : FAKULTAS SAINTEK - UIN  
Lokasi tanah : Bumiagi - Batu

Terhadap kering oven 105°C

No.Lab	Kode	pH 1:1		C. organik	N. total	C/N	Bahan Organik	P Bray1	K	
		H <sub>2</sub> O	KCl 1N						NH <sub>4</sub> OAC 1N	pH.7
TNH 884	K.I	5,4	4,8	2,88	0,30	9	4,64	46,86	0,94	
TNH 885	K.II	4,9	4,4	2,12	0,26	8	3,67	105,79	1,07	
TNH 886	K.III	4,5	4,1	2,33	0,26	9	4,04	268,04	1,19	
TNH 887	S.I	5,7	5,0	4,82	0,20	24	8,34	268,68	2,00	
TNH 888	S.II	6,1	5,6	1,84	0,24	8	3,19	35,03	3,25	
TNH 889	S.III	5,7	5,1	3,08	0,35	9	5,33	334,87	3,18	

Terdapat Ahli

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

Mengetahui :  
a.n. Dekan,  
Ketua Jurusan,

Prof. Dr. Ir. Zaenal Kusuma, SU  
NIP. 19540501 198103 1 008

Malang, 21 Juli 2017  
Penanggung jawab,  
Ketua Lab. Kimia Tanah

Dr. Ir. Retno Sunardi, MS  
NIP. 19580503 198303 2 002



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

### KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : SHINTA QORIATUL INAJAH  
NIM : 13620099  
Program Studi : SI Biologi  
Semester : Ganjil/ Genap TA.....  
Pembimbing :  
Judul Skripsi : kepadatan populasi cacing tanah di Perkebunan  
Apel konvensional dan semiorganik kecamatan Bumiagi  
Kota Batu

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	25-11-16	Acc Judul skripsi	
2.	08-12-16	konsultasi BAB I dan II	
3.	10-01-17	Revisi BAB I, III dan konsultasi BAB II	
4.	23-02-17	Revisi konsul BAB I	
5.	13-03-17	Revisi BAB I dan III	
6.	19-03-17	Acc BAB I, II, III	
7.	23-03-17	Seminar Proposal	
8.	13-09-17	konsultasi BAB I - V	
9.	28-09-17	Revisi BAB I - V	
10.	23-10-17	Acc Keseluruhan	
11.	01-02-17	konsul Agama BAB I dan II	
12.	10-10-17	konsul BAB I - V	
13.	24-10-17	Acc Agama	

Pembimbing Skripsi,

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

Malang, 23 november, 2017.  
Ketua Jurusan,  
  
ROMAIDI, M. Si., D. Sc  
NIP 19810201 200901 1 019



Kedalaman Spiritual, Keagungan Akhlak, Keluasan Ilmu, Kematangan Profesional