

**KEPADATAN CACING TANAH DI PERKEBUNAN KETELA POHON  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK DESA COWEK KECAMATAN  
PURWODADI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
STIVEN MAULANA SITEPU  
NIM. 17620089**



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

**KEPADATAN CACING TANAH DI PERKEBUNAN KETELA POHON  
KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK DESA COWEK KECAMATAN  
PURWODADI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitass Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)

Oleh:  
**STIVEN MAULANA SITEPU**  
**NIM. 17620089**

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

**KEPADATAN CACING TANAH DI PERKEBUNAN KETELA POHON  
KONVENSIIONAL DAN SEMIORGANIK DESA COWEK KECAMATAN  
PURWODADI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:**  
**STIVEN MAULANA SITEPU**  
**NIM. 17620089**

**Telah disetujui oleh:**

**Dosen Pembimbing I**



**Dr. Kiptiyah, M.Si**  
**NIP. 197310052002122003**

**Dosen Pembimbing II**



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

**Tanggal, 30 November 2021**

**Mengetahui,**

**Ketug Program Studi Biologi**



**Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**

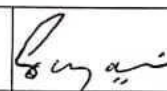
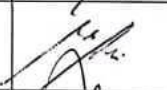


**NIP. 197410182003122002**

KEPADATAN CACING TANAH DI PERKEBUNAN KETELA POHON  
KONVENSIIONAL DAN SEMIORGANIK DESA COWEK KECAMATAN  
PURWODADI KABUPATEN PASURUAN

SKRIPSI

Oleh:  
STIVEN MAULANA SITEPU  
NIM. 17620089

telah dipertahankan  
di depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu  
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 13 Desember 2021

Ketua Penguji	Suyono, M.P NIP. 19710622 200312 1 002	
Anggota Penguji 1	Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si NIP. 19871217 202012 1 001	
Anggota Penguji 2	Dr. Kiptiyah, M. Si NIP. 19731005 200212 2 003	
Anggota Penguji 3	Mujahidin Ahmad, M.Sc NIP. 19860512 201903 1 002	

Mengetahui,  
Dekan Program Studi Biologi  
Drs. M. Nur Malik Ibrahim Malang



Dekan Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002

## **PERSEMBAHAN**

Sujud syukurku kupersembahkan kepada Allah Subhanahu Wata'ala yang Maha Agung dan Maha Penyayang, yang telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa beriman, berilmu dan bersabar dalam menjalani hidup. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal untuk meraih cita-citaku.

Untukmu Bapak dan Ibu, karena kalian berdua, hidup terasa begitu mudah dan penuh kebahagiaan. Terima kasih karena selalu menjaga saya dalam doa-doa bapak dan ibu serta selalu membiarkan saya mengejar impian saya apa pun itu.

Terima kasih kepada semua dosen, guru, ustadz dan uztadzah yang telah mengajarkan tentang hal-hal yang belum diketahui sebelumnya semoga menjadi ilmu yang bermanfaat.

Untukmu sahabatku, teman-teman Alumni Basket Jalan, kakak-kakak, adik-adik, sahabat Biologi 2017, teman-teman di MSAA, teman-teman HMJ Biologi UIN Malang dan teman-teman UKM KOMMUST serta semua pihak yang masuk dalam langkah kehidupanku. Kalian adalah orang-orang yang sangat berarti bagiku, yang memberikan warna dalam kehidupanku.

Terima kasih untuk semua.

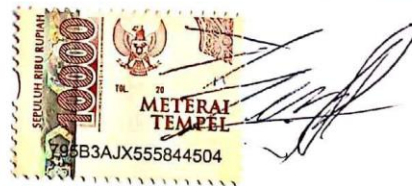
## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Stiven Maulana Sitepu  
NIM : 17620089  
Program Studi : Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi  
Judul Penelitian : Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon  
Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan, dan/atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan dan/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, 13 Desember 2021  
yang membuat pernyataan,



Stiven Maulana Sitepu  
NIM. 17620089

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

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

## **MOTTO**

“Jika kamu memang sayang keluarga dan orang-orang sekitarmu, buktikan!”

“Selalu ingat diatas langit masih ada langit”

# **Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

Stiven Maulana Sitepu, Kiptiyah, Mujahidin Ahmad

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

## **ABSTRAK**

Ketela pohon (*Manihot esculenta*) adalah tumbuhan yang sudah tidak asing lagi untuk masyarakat di Indonesia. Tumbuhan ini dapat juga digunakan sebagai pengganti makanan pokok. Sistem pertanian konvensional dengan input pupuk dan pestisida sintesis yang tinggi yang dilakukan petani pada budidaya ketela pohon selama puluhan tahun berdampak pada ekosistem. Dampak pada lingkungan yang ditimbulkan antara lain degradasi lahan. 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 serta hubungannya dengan faktor fisika-kimia pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan. Penelitian ini dilakukan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan, pada bulan Agustus 2021, menggunakan metode eksplorasi, Pengambilan sampel dengan menggunakan transek garis sepanjang 45 m, setiap garis dibuat 10 titik dengan dengan jarak 5 m. Identifikasi menggunakan buku Anas (1990) dkk, Analisis data menggunakan software Past 4, 03. Hasil penelitian ini ditemukan 3 genus cacing tanah yakni genus *Microscolex*, *Pontoscolex* dan *Pheretima*. Kepadatan cacing tertinggi pada konvensional yaitu genus *Microscolex* dengan nilai 72,89 individu/m<sup>3</sup> dan nilai terendah genus *Pheretima* dengan nilai 35,56 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan cacing tanah tertinggi di semiorganik yaitu genus *Microscolex* dengan nilai 140,44 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan terendah pada genus *Pheretima* dengan nilai 44,44 individu/m<sup>3</sup>. Korelasi positif antara kepadatan tanah dengan faktor fisika-kimia tanah pada genus *Microscolex* dengan kelembapan, kadar air, pH, kalium, sedangkan pada genus *Pontoscolex* berkorelasi positif dengan kelembapan, pH, Kalium dan pada genus *Pheretima* berkorelasi positif dengan kelembapan, pH, fosfor dan Kalium.

Kata kunci: *kepadatan, cacing tanah, perkebunan ketela pohon, kecamatan purwodadi*

# **The Density of Earthworm in Conventional and Semiorganic Cassava Plantation in Cowek Village Purwodadi District Pasuruan Regency**

Stiven Maulana Sitepu, Kiptiyah, Mujahidin Ahmad

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

## **ABSTRACT**

Cassava (*Manihot esculenta*) is a plant that is already familiar to people in Indonesia. This plant can also be used as a substitute for staple foods. Conventional farming systems with high inputs of synthetic fertilizers and pesticides that have been practiced by farmers in cassava cultivation for decades have an impact on the ecosystems. The impacts on the environment include soil degradation. One type of soil fauna that has an important role in soil fertility is earthworms. The purpose of this study was to determine the population density of earthworms and their relationship with Physico-chemical factors in conventional and semi-organic cassava plantations, Cowek Village, Purwodadi District, Pasuruan Regency. This research was conducted in conventional and semi-organic cassava plantations, Cowek Village, Purwodadi District, Pasuruan Regency, in August 2021, using the exploration method. Sampling was done using a 45 m line transect, 10 points were made on each line with a distance of 5 m. Identification using the book Anas (1990) et al. Data analysis using Past 4, 03 software. The results of this study found 3 genus of earthworms namely the genus *Microscoclex*, *Pontosoclex* and *Pheretima*. The highest density of worms at conventional is the genus *Microscoclex* with a value of 72.89 individuals/m<sup>3</sup> and the lowest value is the genus *Pheretima* with a value of 35.56 individuals/m<sup>3</sup> and the highest density of earthworms at semioraganic is the genus *Microscoclex* with a value of 140.44 individuals/m<sup>3</sup> and the lowest density was in the genus *Pheretima* with a value of 44.44 individuals/m<sup>3</sup>. Positive correlation between soil density and soil physico-chemical factors in the genus *Microscoclex* with moisture, water content, pH, potassium, while in the genus *Pontosoclex* positively correlated with humidity, pH, potassium and in the genus *Pheretima* positively correlated with humidity, pH, phosphorus and potassium.

*Keywords:* density, earthworms, cassava plantation, purwodadi district

## كثافة ديدان الأرض في مزارع الكسافا التقليدية وشبه العضوية في قرية كويك ، مقاطعة فورودادي ، فاسوروان

ستيفن مولانا سيتفو، قبطية، مجاهدين احمد

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

### مستخلص البحث

الكسافا (*Manihot esculenta*) هو نبات مشهور في إندونيسيا. يمكن أيضاً استخدام هذا النبات كبديل للأطعمة الأساسية. تؤثر أنظمة الزراعة التقليدية ذات المدخلات العالية من الأسمدة الاصطناعية والمبيدات الحشرية التي يمارسها المزارعون في زراعة الكسافا منذ عقود على البيئة. تشمل التأثيرات على البيئة تدهور الأراضي والتلوث (الهواء والتربة والماء) وانخفاض التنوع البيولوجي. نوع واحد من حيوانات التربة التي لها دور مهم في خصوبة التربة هي ديدان الأرض. كان الغرض من هذه الدراسة هو تحديد الكثافة السكانية لديدان الأرض وعلاقتها بالعوامل الفيزيائية والكيميائية في مزارع الكسافا التقليدية وشبه العضوية ، قرية كويك ، مقاطعة بورودادي ، مقاطعة باسوروان. تم إجراء هذا البحث في مزارع الكسافا التقليدية وشبه العضوية ، قرية كويك ، مقاطعة بورودادي ، مقاطعة باسوروان ريغيسي ، في أغسطس ٢٠٢١ ، باستخدام طريقة الاستكشاف. تم أخذ العينات باستخدام مقطع طوله ٥٠ مترًا ، وتم عمل ١٠ نقاط على كل سطر مع مسافة ٥ م. تحديد الهوية باستخدام كتاب (Anas 1990) وآخرون ، تحليل البيانات باستخدام برنامج Past 4,03. ووجدت نتائج هذه الدراسة ٣ أجناس من ديدان الأرض وهي جنس *Microscolex* و *Pontoscolex* و *Pheretima*. أعلى كثافة للديدان في المحطة الأولى هي جنس *Microscolex* بقيمة ٧٢,٨٩ فردًا / م<sup>٣</sup> وأقل قيمة هي جنس *Pheretima* بقيمة ٣٥,٥٦ فردًا / م<sup>٣</sup> وأعلى كثافة لديدان الأرض في المحطة هي جنس *Microscolex* مع كانت القيمة ١٤٠٤٤ فرد / م<sup>٣</sup> وأقل كثافة كانت في جنس *Pheretima* بقيمة ٤ فرد / م<sup>٣</sup>. ارتباط إيجابي بين كثافة التربة والعوامل الفيزيائية والكيميائية للتربة في جنس *Microscolex* مع الرطوبة ، ومحتوى الماء ، ودرجة الحموضة ، والبوتاسيوم ، بينما في جنس *Pontoscolex* يرتبط ارتباطاً إيجابياً بالرطوبة ، ودرجة الحموضة ، والبوتاسيوم وفي جنس *Pheretima* يرتبط ارتباطاً إيجابياً بالرطوبة ، ودرجة الحموضة ، الفوسفور والبوتاسيوم.

مفاتيح الكلمة: الكثافة ، ديدان الأرض ، مزارع الكسافا ، منطقة فورودادي

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmanirohim Assalamu 'alaikumwarrahmatullahi wabarakatu*  
h. Segala puji hanyalah milik Allah Subhanahu Wata'ala, Tuhan semesta alam, Sholawat serta salam marilah kita panjatkan kepada Nabi Muhammad Shallahu 'alaihi wasallam, nikmat yang tidak kita lupakan pula berupa ilmu yang diberikan oleh Allah sehingga skripsi dengan judul **“Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan”** ini dapat diselesaikan dengan baik.

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. M. Zainuddin, MA, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P, selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan teknologi Unversitas Isalam negeri Maulana Malaik Ibrahim Malang.
4. Dr. Kiptiyah, M.Si, selaku Dosen Pembimbing I yang telah banyak memberikan wawasan, ilmu, motivasi, arahan selama bimbingan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
5. Mujahidin Ahmad, M.Sc, selaku Dosen Pembimbing II bidang agama yang telah banyak memberikan ilmu dan pemahaman agama selama bimbingan hingga terselesainya penulisan skripsi ini.
6. Suyono, M.P., selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan yang bermanfaat dan saran dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si, selaku penguji kedua yang telah mengarahkan dan membenarkan dalam penulisan hingga terselesaikannya penulisan skripsi ini.
8. Segenap Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Jurusan Biologi, yang telah mendukung dan memberikan ilmunya selama perkuliahan.
9. Kepada orang tua penulis Bapak Bastrin Sitepu dan Ibu Asna Riowati yang telah banyak memberikan dukungan, do'a, kasih sayang, inspirasi, motivasi dan perhatian kepada penulis semasa menuntut ilmu hingga akhir pengerjakan skripsi ini.
10. Teman-teman alumni basket SMA, selaku senantiasa memberikan semangat berjuang dalam kuliah dan kehidupan.
11. Biologi angkatan 2017, terima kasih atas berbagai pengalaman serta bantuan dan motivasi dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
12. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas keiklasan bantuan motivasi, doa dan saran, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Semoga Allah Subhanahu Wata'ala membalas kebaikan mereka semua. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua piha terutama dalam pengembangan ilmu biologi. Aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 24 November 2021

Stiven Maulana Sitepu

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....	vi
MOTTO .....	vii
ABSTRAK.....	viii
ABSTRACT.....	ix
مستخلص البحث.....	x
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah .....	5
1.3 Tujuan.....	6
1.4 Manfaat penelitian .....	7
1.5 Batasan masalah.....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>9</b>
2.1 Kajian keislaman.....	9
2.1.1 Kesuburan tanah dalam Al-Quran.....	9
2.1.2 Cacing tanah didalam Al Quran .....	12
2.2 Kepadatan cacing tanah .....	14
2.3 Cacing tanah .....	15
2.3.1 Klasifikasi cacing tanah.....	15
2.3.2 Morfologi cacing tanah.....	15
2.3.3 Kunci sederhana genus cacing tanah .....	17
2.3.4 Ekologi cacing tanah.....	19
2.3.5 Faktor lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap cacing tanah .....	20

2.3.6 Peranan hewan cacing tanah .....	21
2.4 Konsep pertanian .....	22
2.5 Deskripsi lokasi penelitian.....	24
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>27</b>
3.1 Rancangan penelitian .....	27
3.2 Waktu dan tempat penelitian.....	27
3.3 Alat dan bahan.....	27
3.4 Prosedur penelitian .....	27
3.4.1 Observasi .....	27
3.4.3 Pembuatan plot.....	30
3.4.4 Teknik pengambilan tanah dan sampel cacing tanah.....	31
3.4.5 Identifikasi cacing tanah .....	32
3.5 Analisis tanah .....	32
3.5.1 Sifat fisik tanah .....	32
3.5.2 Sifat kimia tanah .....	33
3.6 Analisis data .....	33
3.6.1 Kepadatan populasi .....	33
3.6.2 Kepadatan relatif.....	34
3.6.3 Uji korelasi .....	34
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>35</b>
4.1 Hasil identifikasi cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan .....	35
4.2 Jumlah dan Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan .....	38
4.2.1 Jumlah Cacing Tanah.....	38
4.2.2 Kepadatan dan Kepadatan Relatif populasi Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.....	40
4.3 Tipe Ekologi pada Cacing Tanah Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan .....	41
4.4 Faktor fisika-kimia tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan .....	42

4.5 Korelasi faktor fisika-kimia dengan kepadatan cacing tanah perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan .....	47
4.6 Hasil penelitian kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika-kimia tanah dari sudut pandang islam.....	50
<b>BAB VPENUTUP.....</b>	<b>54</b>
5.1 Kesimpulan.....	54
5.2 Saran.....	55
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>61</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Rekap cacing tanah yang ditemukan pada stasiun ke-.....	27
Tabel 3.2 Nilai koefisien korelasi .....	29
Tabel 4.1 Jumlah Cacing Tanah yang didapatkan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik desa cowek kecamatan purwodadi kabupaten pasuruan .....	34
Tabel 4.2 Kepadatan jenis dan kepadatan relatif populasi cacing tanah di Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.....	35
Tabel 4.3 Tipe ekologi cacing tanah yang di dapatkan.....	36
Tabel 4.4 Hasil pengamatan faktor fisika .....	37
Tabel 4.5 Faktor kimia tanah perkebunan ketela pohon .....	38
Tabel 4.6 Korelasi antara kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika kimia.....	41

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur cacing tanah.....	16
Gambar 2.2 Peta Provinsi Jawa Timur.....	24
Gambar 2.3 Peta Kabupaten Pasuruan .....	24
Gambar 2.4 Peta Kepadatan cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.....	25
Gambar 2.5 Lokasi perkebunan ketela pohon.....	25
Gambar 3.1 Peta Provinsi Jawa Timur.....	28
Gambar 3.2 Peta Kabupaten Pasuruan .....	29
Gambar 3.3 Peta lahan penelitian .....	29
Gambar 3.4 Lokasi perkebunan ketela pohon.....	30
Gambar 3.5 Contoh pembuatan plot .....	30
Gambar 3.3 Alat soil sampler.....	31
Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus Microscolex .....	35
Gambar 4.2 Spesimen 2 genus Pontoscolex .....	36
Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus Pheretima.....	37

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Ketela pohon (*Manihot esculenta*) adalah salah satu tumbuhan yang sudah dikenal secara luas oleh masyarakat di Indonesia. Tumbuhan ini berkembang di bermacam keadaan serta tempat, seperti di wilayah bersuhu dingin, sedang ataupun panas. Ketela pohon digunakan sebagai pengganti makanan pokok (Rahman, 2021). Menurut Kumalasari (2018) Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan merupakan Desa dengan luas lahan sekitar 106.598 hektar adalah persawahan dan sekitar 154.754 hektar adalah tegalan, sebagaimana digunakan untuk perkebunan ketela pohon. Perkebunan ketela pohon di desa Cowek milik Pak Sugiarto memiliki luas 2300 m<sup>2</sup> konvensional dan 2000 m<sup>2</sup> semiorganik, dengan hasil panen 2 ton/2000 m<sup>2</sup>. Hal ini juga searah dengan adanya pertambahan jumlah penduduk maka kebutuhan ketela pohon terus menjadi bertambah, sehingga diperoleh upaya untuk meningkatkan produksi ketela pohon.

Sistem pemupukan menjadi upaya untuk memperbaiki kualitas tanah pada lahan pertanian. Sistem pertanian semiorganik adalah pertanian yang menggunakan pupuk organik untuk mengolah tanahnya dan juga tumbuhan yang dibudidayakan serta dengan pupuk kimia guna peningkatan hara yang dikandung pupuk organik. Bertujuan untuk memproduksi pangan berkualitas (Puspitasari & Suratman, 2018). Sistem pertanian konvensional adalah pertanian dengan menggunakan pupuk anorganik dan pestisida dalam pengelolannya. Pupuk anorganik diketahui lebih cepat larut didalam air sehingga nutrisi yang ada dapat dengan maksimal digunakan untuk tanaman. Sebaliknya kerugian dari pupuk

anorganik ialah apabila pemberian pupuk tidak cocok sehingga berakibat pada tumbuhan serta lingkungannya, hasil panen pada perkebunan ini kemungkinan tercemar oleh zat kimia (Yulita dkk, 2019).

Perkebunan ketela pohon ini sebelumnya menggunakan sistem perkebunan konvensional, dimana sistem ini berakibat pada area lingkungan. Akibat pada area lingkungan yang ditimbulkan antara lain degradasi lahan, pencemaran tanah serta penyusutan keanekaragaman hayati. Degradasi lahan merupakan penyusutan kemampuan serta guna lahan untuk menunjang kehidupan di sekitar lahan. Perubahan kondisi lingkungan tersebut cenderung tidak diinginkan dan merusak (Nasirudin & Hidayat, 2019). Degradasi lahan ini membuat petani sadar, sehingga para petani mempraktikkan sistem pertanian semiorganik dahulu untuk kedepannya menuju sistem pertanian organik, yang mana sistem pertanian ini lebih ramah lingkungan dikarenakan menggunakan pupuk organik dan mengurangi menggunakan pestisida dibandingkan sistem pertanian konvensional. Sistem pertanian ini membuat petani memulai pertimbangan perbaikan mutu tanah, tumbuhan, serta pelaksanaan metode pertanian yang tepat dengan mengutamakan pemakaian bahan organik, pemeliharaan musuh alami serta agen hayati. Merealisasikan sistem pertanian semi organik dengan mengurangi pemakaian pupuk serta pestisida sintetis (Nasirudin & Hidayat, 2019).

Pemilihan lokasi penelitian ini dikarenakan perkebunan ketela pohon di Desa Cowek Kabupaten Pasuruan ini menggunakan dua sistem pertanian yang berbeda yang berbeda yaitu pertanian konvensional dan semiorganik. Menurut Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Timur (2020) hampir

semua kabupaten diwilayah Jawa Timur merupakan penghasil singkong atau ketela pohon, dimana ketela pohon ini diolah menjadi tepung serbaguna, tepung bumbu, pasta, kulit singkong dapat juga di olah menjadi pakan ternak dengan cara di gilig sebagai tepung khusus pakan ternak. Serta harapan diketahui hasil penelitian ini dapat berguna untuk petani ketela pohon di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.

Menurut Jayanti (2018) salah satu parameter penentu suburnya tanah ialah hewan cacing tanah. Ditemukannya hewan ini bisa dijadikan sebagai indikator produktivitas biologis fungsional tanah di daerah tersebut. Hewan cacing tanah merupakan jenis hewan tanah yang berfungsi penting dalam meningkatkan kesuburan tanah di daerah tersebut, dengan cara menghancurkan bahan organik menjadikannya humus dan mencampurkan material yang membusuk di permukaan (Nurlita, 2021).

Cacing tanah digolongkan sebagai hewan yang tidak menggunakan kakinya untuk merangkak atau berjalan (melata). Allah Subhanahu Wata'ala berfirman didalam Al Qur'an tentang adanya penciptaan hewan yang melata sebagaimana di Surat Al Jatsiyah (45) ayat 4, yaitu:

وَفِي خَلْقِكُمْ وَمَا يَبُتُّ مِنْ دَابَّةٍ آيَاتٌ لِّقَوْمٍ يُوقِنُونَ ﴿٤﴾

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-Jatsiyah [45]: 4).

Penekanan pada kata daabbatin yang berarti binatang melata, yaitu secara implisit cacing tanah termasuk hewan melata. Dimana dengan mempelajari salah satu ciptaan Allah Subhanahu Wata'ala merupakan bentuk percaya terhadap

kebesaran dan kekuasaan terhadap ciptaan-Nya. Menurut Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an dalam Tafsir Al-Wajiz (2016) Terdapat tanda-tanda kekuasaan, keesaan dan kebesaran Allah Subhanahu Wata'ala untuk kaum-Nya yang meyakini dalam penciptaan dunia dan menciptakan berbagai makhluk di dalamnya, seperti manusia yang memiliki bentuk dan fungsi yang sempurna, malaikat, jin, hewan, burung, hewan liar, serangga serta berbagai jenis makluk laut. Menurut Shihab (2002) Menjelaskan Perintah Allah SWT yang diberikan kepada manusia untuk menyakini kekuasaan Allah SWT. Salah satunya dengan mempelajari makluk ciptaan-Nya yaitu cacing tanah.

Menurut Mufaddila & Widowati (2020) aktivitas hewan tanah benar-benar bergantung pada habitat sekitar, salah satunya yaitu cacing tanah tersebut. Makanan dan faktor fisika ( suhu, kelembapan dan kadar air) dan faktor kimia tanah kimia ( pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ) mempengaruhi kepadatan suatu populasi cacing tanah. Perbedaan faktor fisika-kimia tanah tentu membuat kepadatan populasi cacing tanahnya juga akan berbeda.

Mengacu fungsinya diekosistem, adanya pengelompokkan pada spesies cacing tanah, yaitu antara lain: endogenik berfungsi guna menghancurkan seresah, anesik pemindahan seresah dari lapisan seresah serta kemudian dibawa menuju tempat ataupun daerah lain, serta epigeik yang hidupnya berada dikedalaman tanah, mampu memakan berbagai bahan jenis organik serta bagian tubuh tumbuhan yang telah rusak (Winarsih, 2019).

Menurut penelitian Inayah (2017), penelitian di perkebunan apel konvensional dengan pengukuran kepadatan cacing tanah dengan nilai tertinggi

pada genus *Pontoscolex* dengan nilai 250,67 individu/m<sup>3</sup> dan pada nilai kepadatan terendah pada genus *Drawida* yaitu 1,78 individu/m<sup>3</sup> sedangkan untuk kepadatan cacing tanah diperkebunan apel lahan semiorganik didapatkan nilai tertinggi pada genus *Pontoscolex* yang nilainya 798,22 individu/m<sup>3</sup> dan nilai terendah didapatkan genus *Pheretima* yaitu 5,33 individu/m<sup>3</sup>. Penelitian ini melihat hasil kepadatan cacing tanah di lahan apel konvensional dan semiorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau, Kabupaten Malang. Lokasi ini menanam jenis tumbuhan apel. Penelitian ini menggunakan parameter cacing tanah dan korelasi faktor kimia fisika untuk menggambarkan kondisi tanah. Sehingga hasil penelitian ini berguna bagi petani apel untuk memahami dampak negatif penggunaan pupuk kimia.

Harapan diketahui hasil penelitian ini dapat berguna untuk petani ketela pohon di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan. Sehingga berdasarkan latar belakang tersebut, maka hendaknya perlu adanya pelaksanaan penelitian yaitu menggunakan judul skripsi “Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan”, Dikarenakan penelitian terkait cacing tanah pada perkebunan ketela pohon di Kabupaten Pasuruan belum pernah di laksanakan.

## **1.2 Rumusan masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apa saja genus cacing tanah yang ditemukan pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan?

2. Bagaimana kepadatan cacing tanah pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan?
3. Bagaimana tipe ekologi pada cacing tanah yang ditemukan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan?
4. Bagaimana faktor fisika ( suhu, kelembapan dan kadar air) dan kimia ( pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ) yang ada pada tanah perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan?
5. Bagaimana korelasi antara kepadatan populasi cacing tanah dengan faktor fisika ( suhu, kelembapan dan kadar air ) kimia ( pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ) tanah di lahan perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan?

### **1.3 Tujuan**

Tujuan pada penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui genus cacing tanah yang ditemukan pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
2. Untuk mengetahui kepadatan cacing tanah pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.

3. Untuk mengetahui tipe ekologi cacing tanah yang ditemukan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
4. Untuk mengetahui faktor fisika ( suhu, kelembapan dan kadar air ) kimia ( pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ) yang ada pada tanah perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
5. Untuk mengetahui korelasi antara kepadatan populasi cacing tanah dengan faktor fisika ( suhu, kelembapan dan kadar air ) kimia ( pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ) tanah di lahan perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.

#### **1.4 Manfaat penelitian**

1. Memberikan informasi Genus cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
2. Menambah informasi mengenai kepadatan cacing tanah pada perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan yang dikemudian hari bisa dijadikan sebagai data awal untuk penelitian selanjutnya.
3. Menyampaikan informasi terkait tipe cacing tanah di lokasi perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.

4. Menambah informasi mengenai keadaan faktor fisika-kimia tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
5. Memberikan informasi hubungan Genus cacing tanah dengan faktor fisika-kimianya di perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.

### **1.5 Batasan masalah**

1. Pengumpulan data cacing tanah dan tanah dilakukan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik milik pak Sugiarto Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan.
2. Pengambilan data cacing tanah dilakukan dengan pengambilan secara langsung di tanah kedalaman 0-30 cm menggunakan soil sampler ukuran 25x 25x30cm.
3. Pengidentifikasian hewan cacing tanah sampai tingkatan genus berdasarkan karakteristik morfologinya berdasarkan buku identifikasi Baker & Barret (1994).
4. Faktor fisika yang dihitung ( suhu, kelembapan dan kadar air ) kimia ( pH, C Organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, kalium ).

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Kajian keislaman

#### 2.1.1 Kesuburan tanah dalam Al-Quran

Tanah termasuk salah satu aspek berarti dalam kehidupan. Awal mula makhluk hidup diciptakan dari tanah, beraktivitas di atas tanah serta setelah mati kembali menjadi tanah. Hal ini membuktikan bila seluruh biota (jasad hidup) lain juga hidupnya bergantung kepada tanah (Muslimah, 2017). Aspek lingkungan yang menunjang antara lain merupakan keadaan tanah. Dimana tanah suatu tempat itu subur mampu membuat tanaman tumbuh dengan baik. Allah Subhanahu Wata'ala telah berfirman dalam surat Al-A'raf (7) ayat 58 yang berbunyi:

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

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

Penekanan pada bagian “Dan tanah yang baik, tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah dan tanah yang tidak subur, tanamannya hanya tumbuh merana”. Diketahui perbandingan pada kesuburan tanah ialah suatu tanah yang mampu produktif serta senantiasa dipelihara, sehingga tumbuhan yang ditanam berkembang produktif dengan keinginan Allah Subhanahu Wata'ala yang ditetapkan melalui sunnatullah, serta tanah yang kurang subur ialah tanah yang disebabkan oleh keserakahan manusia dalam mengelola, sehingga membuat tanah tersebut tidak produktif dan tumbuhan yang ditanam tumbuh merana. Menurut

tafsir Kemenag (2021) dengan izin Allah Subhanahu Wata'ala tanah yang bagus tanaman bisa tumbuh dan bertahan hidup. Sedangkan tanah yang tidak subur, tidak akan menghasilkan tanaman yang berguna, dan bahkan akan menyebabkan kemudharatan pemiliknya. Demikianlah Allah Subhanahu Wata'ala mengulang-ulang dengan caranya yang beragam selaku ciri kehendak Allah Subhanahu Wata'ala untuk hamba-Nya yang selalu bersyukur dan merasakan nikmat yang telah diberikan.

Menurut Shihab (2002) Sebagaimana adanya perbedaan pada tanah, demikian juga antara potensi manusia dengan manusia lain juga berbeda. Demikianlah kami mengulang-ulang dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali, yakni tanda-tanda kekuasaan Allah SWT bagi orang yang menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

Manusia diberikan salah satu anugerah oleh Allah Subhanahu Wata'ala berupa kemampuan dalam mengembangkan pikirannya, yaitu dengan memikirkan penciptaan Allah Subhanahu Wata'ala yang mana dapat mengetahui macam-macam manfaat dari penciptaan tersebut. Salah satunya dengan meneliti penciptaan Allah Subhanahu Wata'ala sebagaimana bentuk mengkaji penciptaanNya, hal tersebut merupakan ciri orang yang bersyukur. Hal ini juga yang memberikan kepercayaan Allah Subhanahu Wata'ala kepada manusia yang mampu menjaga bumi supaya tetap hijau dan kelak manfaatnya dapat dirasakan untuk makhluk hidup itu. Hal ini tersirat dalam surat Al-Baqarah (2) ayat 30, yakni:

وَإِذْ قَالَ رَبُّكَ لِلْمَلٰٓئِكَةِ اِنِّىْ جَاعِلٌ فِى الْاَرْضِ خَلِيْفَةًۭ قَالُوْۤا اَتَجْعَلُ فِیْهَا مَنْ یُّفْسِدُ فِیْهَا  
وِیَسْفِکُ الدِّمَآءَ وَنَحْنُ نُسَبِّحُ بِحَمْدِكَ وَنُقَدِّسُ لَكَۗ قَالَ اِنِّىْۤ اَعْلَمُ مَا لَا تَعْلَمُوْنَ ﴿۳۰﴾

Artinya: *“Ingatlah ketika Tuhanmu berfirman kepada para Malaikat: "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan seorang khalifah di muka 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" (QS. Al-Baqarah [2]: 30).*

Titik tekan ayat tersebut pada bagian "Sesungguhnya Aku hendak menjadikan khalifah di muka bumi yang bertugas menggantikan Allah Subhanahu Wata'ala di dalam menjalankan hukum-hukum-Nya di bumi" yaitu terdapat kata Khalifah yang memiliki arti sebagai seorang pemimpin. Menurut Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an dalam Tafsir Al-Wajiz (2016) Perintah Allah Subhanahu Wata'ala teruntuk Rasul-Nya supaya selalu mengingat hal apa yang di katakan Allah Subhanahu Wata'ala teruntuk Malaikat, "sesungguhnya aku akan menjadikan khalifah di muka bumi yang bertugas menggantikan Allah Subhanahu Wata'ala di dalam menjalankan hukum-hukum-Nya di bumi". Dan Malaikat pun menanyakan hal ini dikarenakan yang mana Khalifah ini kelak akan menjadi sesuatu yang gemar berperang serta menciptakan kerusakan di bumi seperti bangsa jin. Maka sesungguhnya Allah Subhanahu Wata'ala menunjukkan ternyata Ia mengetahui hikmah yang sungguh lebih banyak daripada mereka yang ketahui.

Menurut Ibnu Katsir (2005) pada kalimat “Sesungguhnya Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui” yang artinya Allah Subhanahu Wata'ala mengetahui dalam penciptaan manusia terdapat kemaslahatan yang lebih besar daripada kerusakan yang dikhawatikan dan tidak diketahui malaikat. Allah Subhanahu Wata'ala menjadikan di antara mereka para nabi dan rasul. Diantara mereka juga terdapat para orang-orang shalih, taat beribadah, para wali, ulama serta orang-

orang yang mengikuti para Rasul-Nya yang kelak mampu memimpin dan membawa manfaat untuk lingkungannya.

Tafsir dari Al-Baqarah ayat 30 ini menerangkan bahwa bumi ini sudah diciptakan oleh Allah Subhanahu Wata'ala dengan bermacam keanekaragaman flora serta fauna yang mana seharusnya dijaga dikarenakan semua sesuatu yang telah dibuat oleh Allah Subhanahu Wata'ala memiliki manfaat yang membuat alam ini seimbang. Seperti yang tersirat salah satunya cacing tanah yang tinggal di tanah, cacing tanah ini memiliki keberadaan yang penting untuk kualitas tanah tempat cacing tanah tersebut tinggal.

### 2.1.2 Cacing tanah didalam Al Quran

Allah Subhanahu Wata'ala menciptakan hewan dengan beragam bentuk, kegunaan dan manfaat. Diantara hewan-hewan ini, beberapa dapat berjalan diatas perutnya (melata). Salah satu makhluk hidup yang berjalan diatas perutnya (melata) ialah cacing tanah. Hal ini sebagaimana tersirat dalam firman Allah di Al-Qur'an surat An-Nur (24) ayat 45, yakni:

وَاللَّهُ خَلَقَ كُلَّ دَابَّةٍ مِّن مَّاءٍ فَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى بَطْنِهِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى رِجْلَيْنِ وَمِنْهُمْ مَّن يَمْشِي عَلَى أَرْبَعٍ شَيْءٌ قَدِيرٌ



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 dikehendakinya, sesungguhnya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu” (QS. An-Nur [24]: 45).

Menurut Ibnu Katsir (2005) pada penggalan kata Daabbatin mempunyai arti hewan melata di permukaan tanah. “Hingga sebagian dari hewan itu terdapat

yang berjalan di atas perutnya”. Berjalan di atas perut ialah untuk cacing, ular serta hewan melata lainnya. Sebaliknya manusia serta burung berjalan dengan kedua kaki. Sedangkan untuk jenis hewan lainnya berjalan dengan empat kaki.

Menurut Tafsir Kemenag (2021), disebutkan bahwa air memiliki peranan lebih diantara bahan-bahan lain yang termasuk dalam komposisi penciptaan, disebabkan amat menonjolnya kebutuhan binatang terhadap air merupakan paling utama setelah struktur tubuhnya terbentuk. Setelah itu Allah Subhanahu Wata'ala menciptakan sebagian hewan yang melata di permukaan bumi, antara lain ular, ikan yang mampu berjalan diatas perutnya. Beberapa bagaikan manusia dan burung berjalan dengan memakai kedua kakinya, sedangkan kumbang serta serangga lainnya, menggunakan keempat kakinya. Perbedaan bentuk, badan, gerak, habitat, kekuatan, dan perbuatan Allah telah menciptakan apa yang Dia inginkan di antara hal-hal yang telah disebutkan dan yang belum disebutkan. Sungguh, Allah memiliki kemampuan untuk menciptakan apa yang diinginkan-Nya.

Tafsir dari An-Nur ayat 45 ini menerangkan jika air merupakan materi penyusun penciptaan hewan, dan juga tersirat penciptaan cacing tanah yang termasuk hewan melata. Hal ini sesuai menurut Fitri, dkk (2018), bahwa kisaran 75-90% isi dari berat cacing tanah merupakan air sehingga apabila kehilangan cairan tubuh (pengeringan) adalah perihal yang sangat menentukan untuk cacing tanah itu sendiri.

## 2.2 Kepadatan cacing tanah

Ukuran populasi ialah ukuran objek yang berkarakteristik tertentu dan dipelajari serta diambil kesimpulannya. Ukuran populasi tidak konstan selama waktu tertentu. Setiap populasi akan mengalami penurunan. Hal ini sering dikenal sebagai dinamika populasi. Setelah populasi dijelaskan ke manusia, istilah penduduk lebih cocok digunakan untuk manusia. Sedangkan istilah populasi digunakan untuk makhluk hidup non-manusia, seperti populasi rotan yang menurun, populasi harimau yang menurun secara cepat, jumlah namuk dalam satu musim meningkat, dan jumlah makluk hidup lainnya yang membludak. (Lubis, dkk., 2017).

Kepadatan komunitas amat penting dalam menghitung produktivitas, tetapi parameter ini tidak dapat membandingkan satu komunitas dengan komunitas lainnya secara akurat, sehingga digunakan kepadatan relatif. Kepadatan relatif dihitung seraya membanding kepadatan spesies dengan kepadatan semua spesies yang ada dalam unit sampel. Kepadatan populasi cacing umumnya diakui dengan rumus kepadatan populasi dan kepadatan relatif, berupa kuantitas atau biomassa per satuan sampel, satuan luas atau satuan volume serta per satuan yang ditangkap (Husamah, dkk., 2017):

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

Penjelasan:

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**

Salah satu hewan yang termasuk invertebrata adalah cacing tanah. Hewan ini termasuk dalam Phylum *Annelida*, Ordo *Oligochaeta* dan Class *Clitellates* yang memiliki ciri khusus memiliki klitelum, berfungsi untuk alat reproduksi, kulit selalu lembab tau basah, menjalani hidupnya di dalam tanah dan ukurannya berkisar dari beberapa cm hingga > 2 m. Asal mula kata *Annelida* berawal dari perpaduan kata yakni *annulus* memiliki arti yaitu cincin kecil dan *oidos* memiliki arti yang berupa bentuk, sedangkan untuk annelida adalah makhluk yang memiliki rupa dan terdiri dari cincin-cincin kecil. *Oligochaeta* termasuk cacing tanah dan spesies air tawar lainnya. Tubuh *Oligochaeta* juga terbagi dengan jelas; jumlah setae kecil (*Oligos* = kecil; *chetae* = rambut ataupun bulu setae) juga menggambarkan annelida dengan segelintir rambut (Yuliana dkk, 2020).

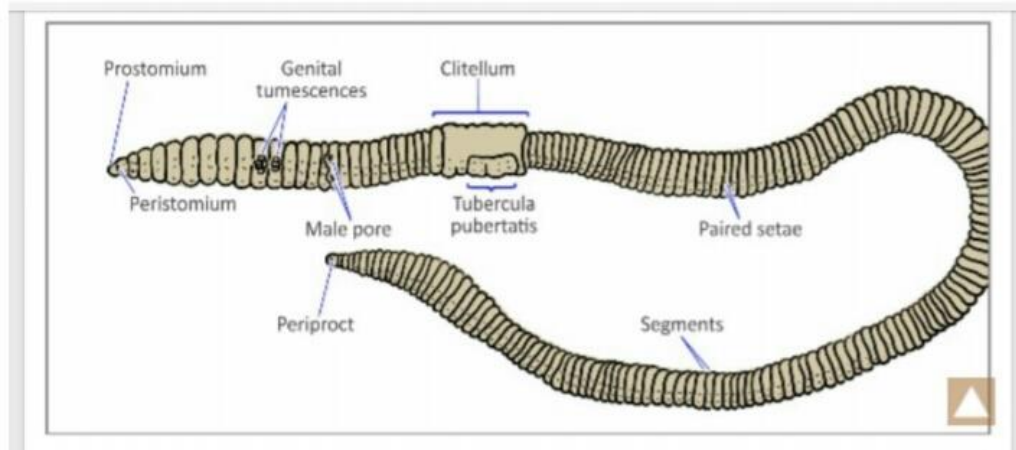
### **2.3.2 Morfologi cacing tanah**

Morfologi yang dimiliki pada cacing ini memiliki sebagian luar yang tersegmentasi sesuai dengan sebagian dalam yang tersegmentasi. Cacing tidak memiliki kerangka, kaki, telinga, dan gigi, epidermis berpigmen pada epidermis lebih tipis, dan terletak di atas setae di kedua bagian, kecuali di dua bagian hidup. Mereka adalah hermafrodit, dengan relatif sedikit gonad di segmen tertentu. Setelah dewasa, sebagian kulit ari mengembang di suatu tempat yang disebut klitelum (*kitemum*), menciptakan kepompong (*cocoon*) tempat telur atau telur itu

berada. Ketika mereka kawin, tidak ada tahap bebas dalam telur untuk berkembang, dan yang baru saja menetas bisa serupa dengan cacing dewasa pada umumnya (Rizal, 2021).

Cacing tanah memang tidak punya mata, tapi ada beberapa saraf yang peka cahaya di kulit tubuh (reseptor sel). Memiliki kemampuan kemoreseptor. Pada *lumbricus rubellus* yang tubuhnya sebagian terdiri dari cairan, memiliki segmen yang mampu meregang dan menyusut untuk bergerak, panjangnya mencapai 9 cm, sepasang bentuknya pipih, warna tubuh kemerahan dan termasuk hewan berdarah dingin (Rizal, 2021).

Warna cacing ini bergantung dari jenis pigmen yang dipunyainya. Partikel Sel/pigmen terletak di garis otot di bawah kulit. Beberapa warnanya karena kehadiran cairan yang bernama kulomik. Selanjutnya di bagian dada serta bagian perut biasanya memiliki warna yang lebih terang dibandingkan bagian lain. Jika kulitnya transparan, biasanya akan muncul warna merah jika pigmennya tidak ada atau hanya sedikit.. Warna cacing tanah bewarna stabil sampai batas tertentu, sedangkan warna merah dan merah muda tanah yang tidak memiliki pigmen akan memudar warnanya (Winarsih, 2019).



**Gambar 2.1 Struktur cacing tanah (Jasmin, 2018)**

Penelitian Kamil (2017) menyebutkan bahwa pada bagian tubuh cacing tidak memiliki rangka, mulut yang terbuka di ruas disebut mukosa mempunyai permukaan belakang, tergantung dari ukuran daun mulut peristomium, dan beberapa cacing bisa terlalu kecil untuk dibedakan. Cara menyatukan kulup dan kulit palsu berbeda antar satu spesies dengan spesies lain, dan standar tersebut disebabkan oleh karakteristik yang digunakan dalam taksonomi sistematis.

### **2.3.3 Kunci sederhana genus cacing tanah**

Menurut Mambrasar (2018) Class Citelates memiliki 6 famili yaitu : *Lumbricidae*, *Eudrilidae*, *Megascolecidae*, *Glossocolicidae*, *Acanthodrilidae*, dan *Moniligastridae*. kunci sederhana untuk mengidentifikasi cacing tanah yaitu pada Famili *Lumbricidae* Genus *Lumbricus* yaitu mempunyai warna merah ataupun ungu di dorsalnya, berwarna kuning pada ventralnya, bagian posterior berwarna kekuningan dan anterior berwarna coklat merah, panjang 4-7,6 cm, 112-114 segmen. Klitelum pada segmen 26-32. Spesies ini tersebar hingga seluruh dunia. Contoh spesies *Lumbricus terrestris*. Berwarna merah keungu-unguan, dorsalnya coklat-merah, ventral berwarna krem, panjang 7-14,5 mm, ada 90-120 segmen,

klitelum di segmen 26-33, berbentuk pembesaran dari segmen. Contoh spesies *Lumbricus rubellus*.

Kunci Famili *Eudrilidae* Genus *Eudrilus* yaitu dorsal berwarna merah coklat, anterior dan posterior berwarna hitam, klitelumnya terlihat lekukan antara segmen yang jelas dengan warna putih kuning, 50-78 mm, 154-211 segmen. Berasal dari dataran benua Afrika. Contoh spesies *Eudrilus eugeniae* (Mambrassar dkk, 2018).

Famili *Megascolecidae* pada cacing tanah genus *Pheretima* memiliki ciri klitelum berwarna keabu-abuan, berada di sekitar segmen ke-14-16. Cacing tanah genus ini memiliki segmen dengan total 60-100. panjang ukuran dari 60-130 mm. dengan diameter tubuh 2-4 mm, memiliki warna dorsal gelap, anterior dan posterior kehitaman Contoh spesies: *Pheretima javanica* (Nisa dkk, 2020).

Kunci Famili *Glossocolicidae* Genus *Pontoscolex* yaitu memiliki panjang total tubuh berkisar antara 60-120 mm, dengan diameter 2 hingga 4 mm, dengan jumlah segmen berkisar antara 195-210 segmen, warna bagian dorsal coklat keemasan, warna bagian ventral abu-abu. Warna ujung anterior kemerahan dan warna ujung posterior coklat kehitaman. Klitelum bentuk pelana mulai segmen 14-20 (Nisa dkk, 2020).

Kunci Famili *Acanthodrilidae* memiliki klitelum berbentuk cincin, panjang tubuh 40-120 mm, dengan total segmen 90-120 segmen, dorsal berwarna putih transparan. Contoh: *Dipocardia singularis*. Memiliki 2 pasang spermathecal segmen 7/8, panjang tubuh 200-270 mm, total segmen 135-160 segmen, warna dorsal dan anterior coklat. Contoh: *Diplocardia riparia* (Anas, 1990).

Kunci Famili *Moniligastridae* Genus *Perionyx* yaitu memiliki segmen tubuh berjumlah 86-105, Panjang tubuh 6-10cm, klitelumnya terletak di segmen 11 hingga 14, warna tubuh anterior coklat dan posteriornya coklat keemasan, dorsal berwarna merah kehitaman dan ventral merah mudah. Contoh: *Perionyx excavatus* (Firmansyah dkk,2017).

#### **2.3.4 Ekologi cacing tanah**

Mengacu fungsinya diekosistem, adanya pengelompokan makrofauna tanah, yaitu antara lain: endogenik, anesik, serta epigeik (Winarsih, 2019):

Epigeik (*epigeic*) merupakan tipe dimana makan serta hidupnya pada permukaan tanah hingga kedalaman 10 cm, berfungsi guna menghancurkan seresah serta melepaskan unsur haranya namun tidak aktif. Golongan cacing tanah dalam kelompok ini ukurannya bisa dibilang kecil misalnya *Dendrobaena octaendra* tipe ini merupakan cacing tanah yang memiliki pigmen coklat kemerahan serta pula hidupnya diatas tanah.

Anesik (*anecic*) merupakan tipe dimana bisa menciptakan lubang yang dalam namun timbul menuju permukaan guna mencari makanan ataupun melakukan pembuangan kotorannya. Tipe yang dimaksud mencakup cacing tanah dengan ukuran yang besar sekitar 8 -15cm . Pada anesik pengaruh utamanya yakni pemindahan seresah dari lapisan seresah serta kemudian dibawa menuju tempat ataupun daerah lain, misalnya pada bagian tanah dasar seperti *L. terrestris*.

Endogeik (*endogeic*) merupakan tipe yang hidupnya berada dikedalaman tanah, mampu memakan berbagai bahan jenis organik serta bagian tubuh tumbuhan yang telah rusak. Kategori cacing tanah jenis ini mengalami perkembangan dan interaksi dengan mikroorganisme tanah yakni guna

membebaskan enzim yang bermanfaat dalam dekomposisi bahan organik bermutu rendah. Misalnya *Apporectodea coliginosa* pada wilayah sub- tropis dan *Ponthoscolex corethrusus* pada wilayah tropisnya.

### **2.3.5 Faktor lingkungan yang memiliki pengaruh terhadap cacing tanah**

#### **1. Kemasaman (pH)**

Kemasaman tanah sangatlah pengaruhi populasi dan juga kegiatan cacing tanah oleh karenanya jadi aspek yang membatasi spesies dan penyebaran. Keberadaan hayati tanah mampu tumbuh pesat di kadar pH netral. Biasanya cacing tanah berkembang bagus dengan pH berkisar 7.0. pH juga berpengaruh terhadap pembatas adanya cacing tanah di tempat tersebut, dikarenakan cacing tanah mempunyai sensor sensitif terhadap kemasaman. (Niha, 2018).

#### **2. Kelengasan tanah**

Bobot dari cacing tanah berkisar 75-90% merupakan air oleh karenanya kehilangan cairan tubuh (kekeringan) ialah perihal dimana menjadi penentu untuk cacing tanah. Pergerakan cacing secara alamiah yakni menuju daerah yang lebih lembab ataupun berdiam diri bila kekeringan tanah sedang terjadi. Apabila tidak mampu menghindari tanah kering, dia senantiasa melakukan pertahanan hidup walaupun tubuhnya kehilangan air dalam jumlah besar (Fitri, 2018).

#### **3. Temperatur**

Temperatur ataupun suhu memiliki pengaruh besar bagi hewan tanah. Dimana suhu pada tubuh berfungsi untuk laju reaksi kimia serta mempengaruhi kegiatan metabolisme. bahwa temperature pada tanah sangatlah pengaruhi cepat lambatnya proses biologi, kimia serta fisika dalam tanah. Pada malam hari

temperatur yang terlalu tinggi maupun terlalu rendah mampu membunuh hayati tanah (Rachman dkk,2017).

#### **4. Bahan organik**

Mutu bahan organik pengaruhi habitat dari cacing tanah ini sendiri, dimana bahan organik digunakan untuk makanan hayati tanah. Dimana kandungan yang ada pada bahan jenis organik ini mempunyai isi P serta N berjumlah besar membuat populasi cacing tanah meningkat (Niha, 2018). Mengacu Nurlita (2021) mengatakan bahwa jika suatu tanah yang kekurangan bahan organik, maka membuat keberadaan cacing tanah di tanah tersebut sedikit ditemukannya sehingga kadar organik menjadi penentu kepadatan hayati tanah. Tetapi jika hasil dari temuan cacing tanahnya sedikit sebaliknya kandungan dari bahan organik segarnya berlimpah, pelapukan hendak mengalami hambatan semacam terlihat di padang rumput serta hutan.

#### **5. Suplai pakan**

Tipe serta jumlah pakan yang ada hendak mempengaruhi cacing tanah. Suplai pakan seperti seresah mampu meningkatkan populasi, kesuburan cacing tanah, kecepatan tumbuh dan jenis spesiesnya. Kadar bahan organik N yang tinggi membuat cacing tanah nampak lebih cepat bertumbuh serta populasi tinggi (Muksin & Agustinus, 2021).

#### **2.3.6 Peranan hewan cacing tanah**

Menurut Kartini (2018) peran cacing tanah didalam universal selaku bioamelioran (jasad biologi menyuburkan serta menyehatkan) tanah paling utama lewat kemampuan yang dimiliki dalam membetulkan sifat tanah secara

berkelanjutan, semacam dekomposisi bahan organik, ketersediaan hara, pelapukan mineral yang membuatnya sanggup meningkatkan produktivitas tanah.

Cacing tanah serta fauna tanah sangatlah berfungsi dalam menjaga stabilitas tanah, mempersingkat aerasi tanah dan menghancurkan bahan organik dari fisiknya, mulai yang berukuran besar hingga lebih kecil, dan lebih gampang dilapuk oleh para jasad mikro yang ada. Bahan organik yang gampang melapuk berperan menjadi hara untuk tumbuhan. Dimana bahan organik yang kaya dengan N, kekurangan C hendak segera dimineralisasi, kemudian menghasilkan ion dari bermacam unsur hara esensial, oleh karenanya memiliki ketersediaan bagi tumbuhan (Fierer, 2019).

#### **2.4 Konsep pertanian**

Pelaksanaan pertanian model anorganik (konvensional) memiliki perbedaan dibanding yang organik. Dimana pertanian anorganik konvensional faktor hara yang diperlukan tumbuhan dengan segera serta diberikannya langsung dalam wujud larutan oleh karenanya penyerapan lekas dilakukan oleh tumbuhan. Adanya kebutuhan hara yang mampu mencukupi tanaman didalam pupuk anorganik yang diberikan, membuat pupuk organik memiliki manfaat untuk pertanian. Sebagian manfaat yang dapat diperoleh dengan menggunakan pupuk anorganik antara lain dapat memberikan nutrisi yang cukup bagi tanaman. Diketahui Pupuk anorganik lebih cepat larut didalam air sehingga nutrisi yang ada dapat dengan maksimal digunakan untuk tanaman. Sebaliknya kerugian dari pupuk anorganik ialah apabila pemberian pupuk tidak cocok sehingga berakibat pada tumbuhan serta lingkungannya, hasil panen pada perkebunan ini

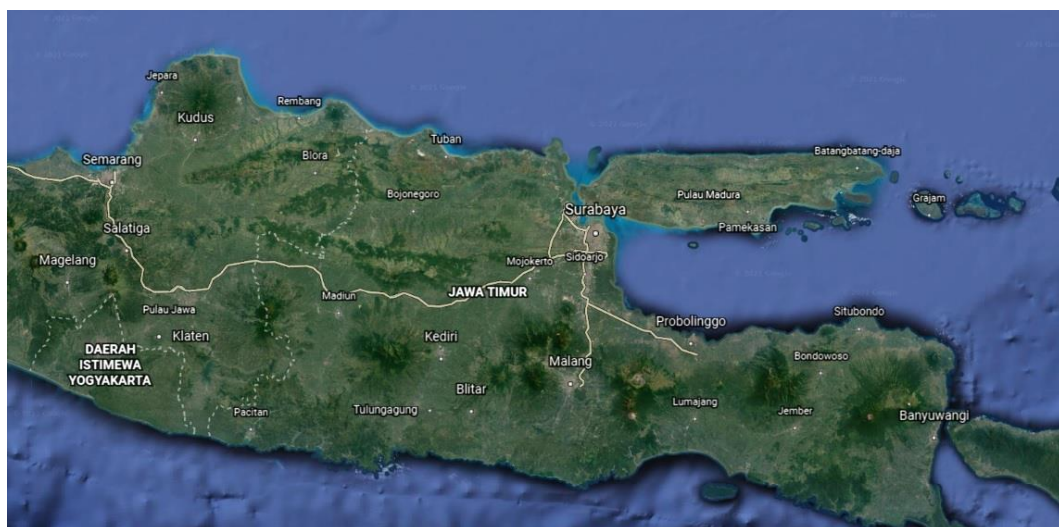
kemungkinan tercemar oleh zat kimia. Pemakaian pestisida bisa menolong mengurangi terjadinya gangguan hama apabila penggunaannya sesuai. Jika tidak sesuai maka memunculkan efek lain yang bukan dikehendaki, diantaranya: membuat hama pada tanaman tumbuh menjadi resisten terhadap pestisidanya, pestisida bisa memunculkan ledakan hama sekunder, dan juga pestisida mampu membuat pencemaran area ekosistem sekitar, yakni: pencemaran udara, air sekaligus tanah (Yulita dkk, 2019).

Pertanian model semiorganik ialah sesuatu model metode pertanian yang menggunakan pupuk organik untuk mengolah tanahnya dan juga tumbuhan yang dibudidayakan serta dengan pupuk kimia guna peningkatan hara yang dikandung pupuk organik. Pertanian ini memproduksi pangan dengan mengutamakan pangan berkualitas tinggi. Pada pertanian ini bisa disebut juga dengan pertanian yang ramah terhadap lingkungan karena menghindari pupuk kimia (Puspitasari & Suratman, 2018).

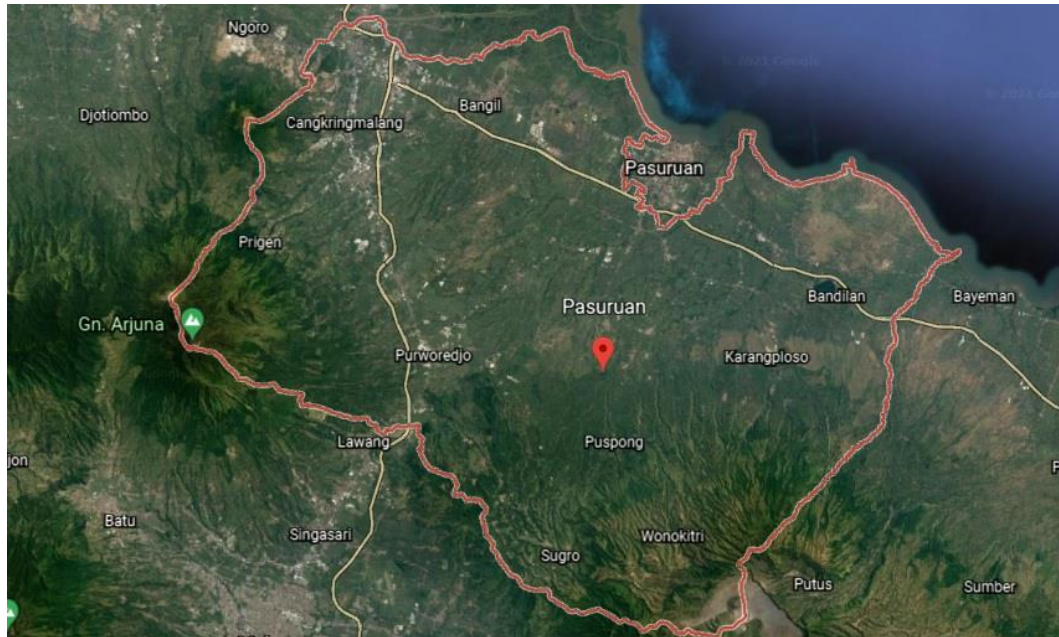
Pertanian model organik merupakan teknik budidaya pertanian yang berorientasi pada pemanfaatan bahan-bahan alami (lokal) tanpa menggunakan bahan-bahan kimia sintesis seperti pupuk, pestisida (kecuali bahan yang diperkenankan). Tujuan utama pertanian organik adalah menyediakan produk-produk pertanian, terutama bahan pangan yang aman bagi kesehatan produsen dan konsumen dan tidak merusak lingkungan. Sehingga produk-produk pertanian organik memiliki atribut jaminan mutu, aman konsumsi kandungan nutrisi tinggi, dan ramah lingkungan (Peter & Herniati, 2018).

## 2.5 Deskripsi lokasi penelitian

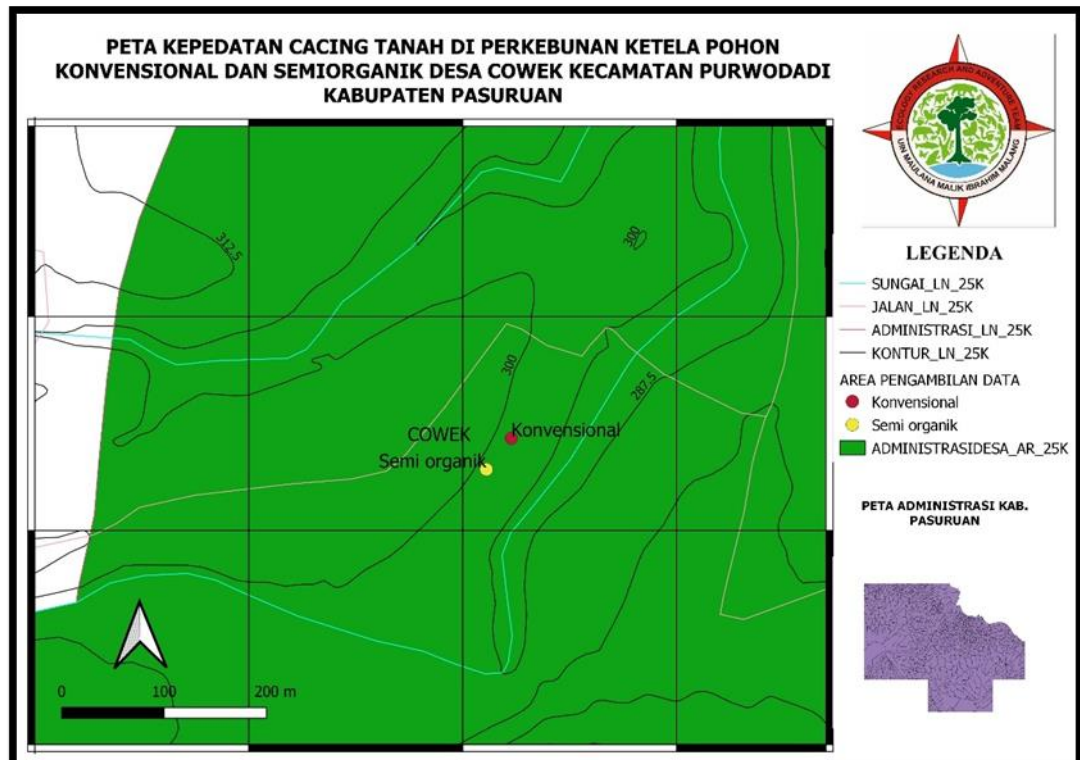
Daerah perkebunan penelitian pada perkebunan ketela pohon konvensional dan daerah perkebunan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan memiliki jarak 36 m. Daerah perkebunan memiliki didefinisikan menjadi seluruh aktivitas yang mengupayakan suatu tumbuhan pada tanah ataupun media bertumbuh lainnya mengacu ilmu budidayanya yang sesuai. Perkebunan dilakukan dalam ekosistem yang cocok, mengolah serta melakukan pemasaran jasa sekaligus barang hasil tumbuhan terkait, melalui dorongan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan dan manajemen guna perwujudan kesejahteraan untuk masyarakat dan pelaku usaha perkebunan (Prasetyo, 2019).



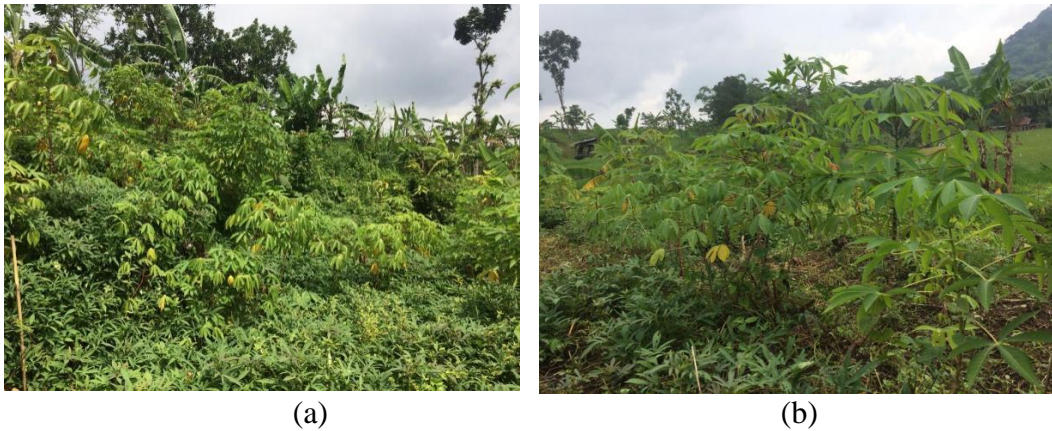
**Gambar 2.2** Peta Provinsi Jawa Timur (Google earth, 2021)



**Gambar 2.3** Peta Kabupaten Pasuruan (Google earth, 2021)



**Gambar 2.4** Peta Kepadatan cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan



**Gambar 2.5 Lokasi perkebunan ketela pohon, a. kebun ketela pohon konvensional, b. kebun ketela pohon semiorganik (dokumentasi pribadi, 2021)**

Perkebunan milik Pak Sugiarto ini memiliki luas 1,1 ha yang terdiri dari 4.600 m<sup>2</sup> persawahan, 2,100 m<sup>2</sup> wisata rekreasi, 2300 m<sup>2</sup> perkebunan ketela pohon konvensional dan 2000 m<sup>2</sup> perkebunan ketela pohon semiorganik. Kabupaten Pasuruan adalah Kabupaten di Jawa Timur yang memiliki potensi khususnya bagi bidang perkembangan perkebunan. Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan yang secara umum merupakan lahan pertanian sebagaimana digunakan untuk perkebunan ketela pohon. Ketela pohon adalah perdu menahun subtropika dan tropika. Umbi dari ketela pohon dikenal luas menjadi bahan pangan pokok penghasil karbohidrat dan daunnya dijadikan sayuran (kumalasari, 2018).

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Rancangan penelitian**

Penelitian ini tergolong kedalam penelitian deskriptif kuantitatif. Dimana pengumpulan data memakai metode eksplorasi, metode ini dilaksanakan melalui pengambilan ataupun peninjauan spesimen dengan cara langsung di lokasi penelitian.

### **3.2 Waktu dan tempat penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan Agustus 2021 di kawasan perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan untuk pengambilan sampel cacing tanah dan sampel tanah. Identifikasi spesimen cacing tanah yang didapat dilaksanakan di Laboratorium Optik Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.

### **3.3 Alat dan bahan**

Alat-alat pendukung penelitian ini yaitu; cetok, soil sampling ukuran (25×25×30) cm, botol koleksi, GPS, kamera, pH meter, termohigrometer, perlengkapan alat tulis serta buku identifikasi Anas (1990), Baker & Barret (1994), Carosia (2021), Myers, dkk (2020), Sinha (2013), Suin (2012), Theresa & Cesar (2017). Selain itu bahan-bahan yang dipakai saat penelitian yaitu tanah yang diambil di lokasi serta cacing tanah yang didapat.

### **3.4 Prosedur penelitian**

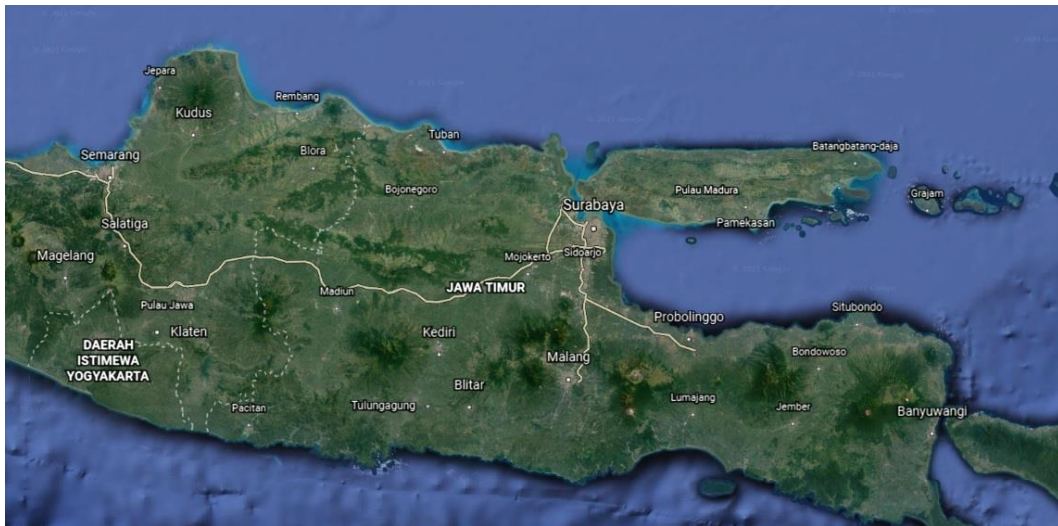
#### **3.4.1 Observasi**

Hal ini dilaksanakan buat mengenali keadaan tempat yang akan dibuat penelitian, antara lain pada beberapa lokasi dan kondisi sekitar perkebunan ketela

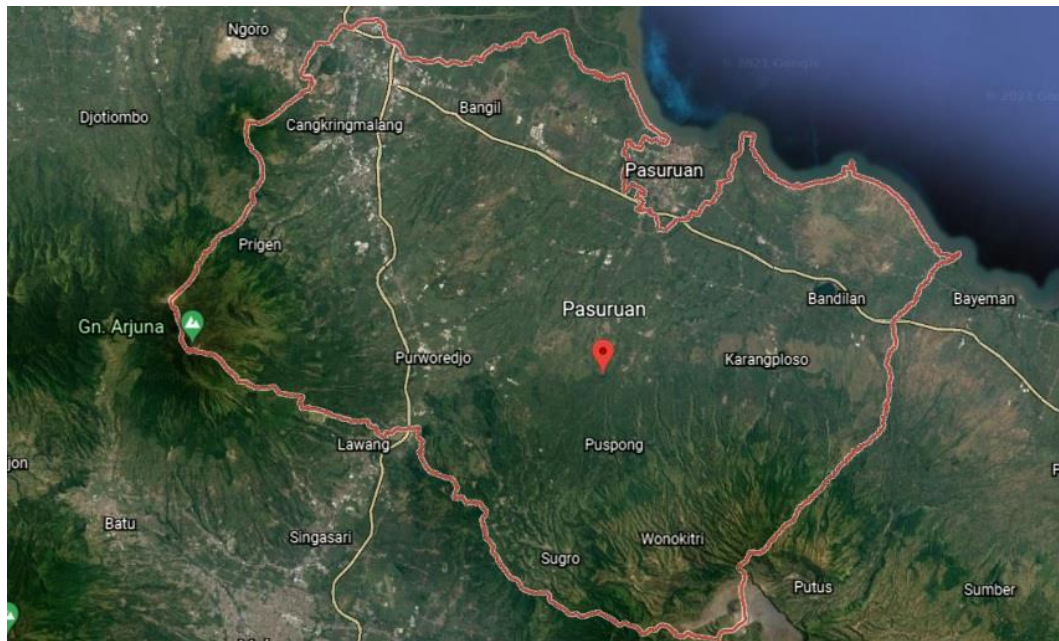
pohon konvensional dan semirganik Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan yang hendak digunakan untuk petunjuk dalam menentukan metode yang cocok dan teknik pengambilan sampel yang benar.

### 3.4.2 Penentuan lokasi pengambilan sampel

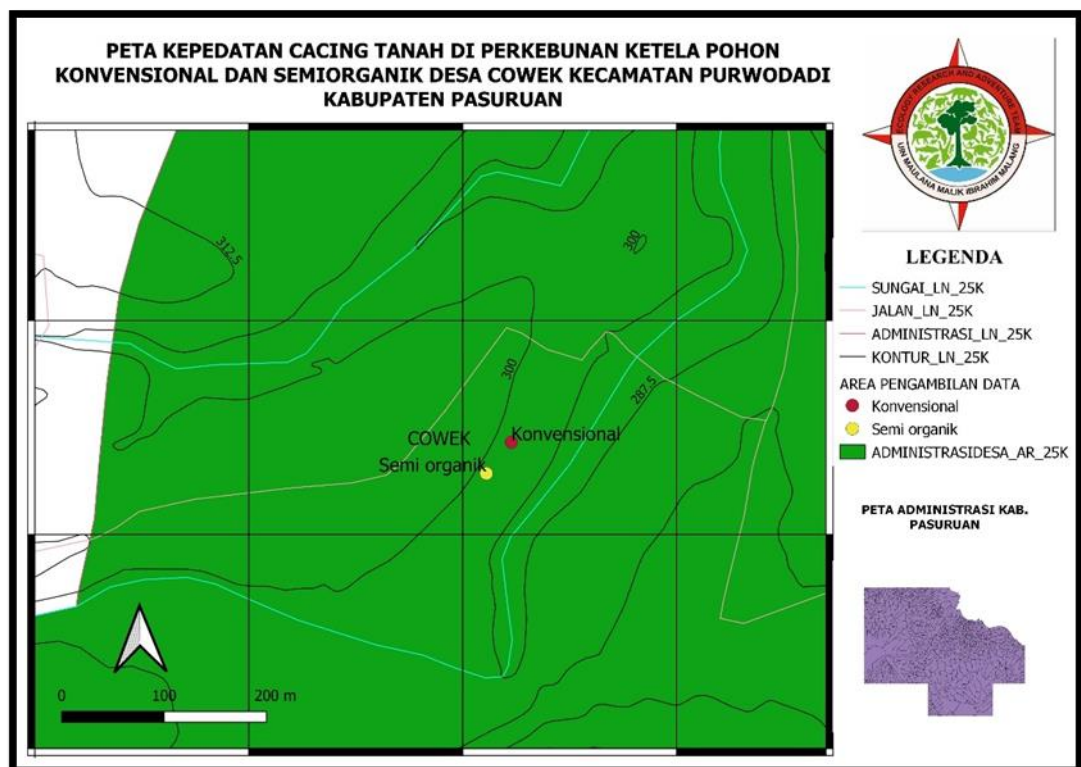
Pengambilan data dilaksanakan pada perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan. Letak kondisi kedua lokasi sebagai berikut:



**Gambar 3.1 Peta Provinsi Jawa Timur (Google earth, 2021)**



Gambar 3.2 Peta Kabupaten Pasuruan (Google earth, 2021)



Gambar 3.3 Peta lahan penelitian (Google earth, 2021)



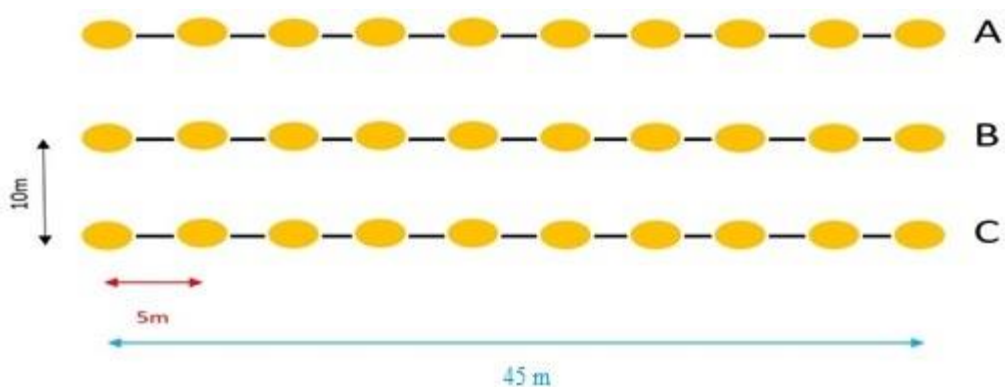
(a)

(b)

**Gambar 3.4 Lokasi perkebunan ketela pohon, a. kebun ketela pohon konvensional, b. kebun ketela pohon semiorganik (dokumentasi pribadi, 2021)**

### 3.4.3 Pembuatan plot

Pengambilan data memakai transek garis yang dibuat sejauh 45 m, disetiap garisnya dilakukan penggalian dengan titik yang berjumlah 10 titik yang berjarak 5 m (Gambar 3.2). Disetiap daerah stasiun dibuat masing-masing tiga kali (Gramasika dkk, 2017). Setiap lokasi pengamatan menggunakan 30 titik pengamatan.



**Gambar 3.5 Contoh pembuatan plot**

### 3.4.4 Teknik pengambilan tanah dan sampel cacing tanah

Pengambilan data tanah dan cacing tanah di lokasi dilaksanakan selang pukul 08.00-11.30 WIB pagi dengan pertimbangan suhu tidak terlalu panas (Inayah, 2017). Pengambilan kedalaman tanah 0-10 cm, 10-20 cm, 20-30 cm untuk mengetahui tipe ekloginya. Ketika proses pengambilan contoh tanah dan cacing tanah menggunakan alat soil sampling yang memiliki ukuran 25x25x30 cm dengan cara ditanam di atas tanah. Berikutnya tanah yang diperoleh diletakkan diatas plastik dan diambil cacing tanah yang ditemukan dengan langsung (hand Sorted).



**Gambar 3.3** Alat soil sampler (dokumentasi pribadi)

Hewan cacing tanah yang didapatkan diestimasi masing-masing jumlah dan ditulis pada tabel (tabel 3.1), cacing tanah yang didapatkan dilokasi diletakkan kedalam botol sampling dengan tanahnya supaya tidak mengalami kematian serta setelah itu diidentifikasi di laboratorium.

**Tabel 3.1 Rekap cacing tanah yang ditemukan pada stasiun ke-n**

Spesimen	Transek ke-n					
	Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 4	Plot 5	Plot n
Sp 1						
Sp 2						
Sp 3						
Sp 4						
Sp n						
Jumlah						

### 3.4.5 Identifikasi cacing tanah

Identifikasi yang akan dilakukan pada data cacing tanah yang didapatkan pada lokasi penelitian, diidentifikasi yang mana dikerjakan melalui alat mikroskop stereo komputer serta dengan bantuan kaca pembesar untuk melihatnya. Morfologinya dicatat serta dicocokkan dengan memakai buku identifikasi karya Anas (1990), Baker & Barret (1994), Carosia (2021, Myers, dkk (2020), Sinha (2013), Suin (2012), Theresa & Cesar (2017). Identifikasi tersebut meliputi morfologi kliteum, warna, panjang tubuh, jumlah segmen serta tipe prostomium cacing yang didapat. Proses identifikasi dilakukan ketika keadaan cacing masih hidup.

## 3.5 Analisis tanah

### 3.5.1 Sifat fisik tanah

Analisis pada sifat fisik pada data tanah yang diperoleh, dianalisa dengan mengukur suhu serta kelembaban pada udara di lokasi, pengukuran ini dilakukan ditempat dengan memakai termohigrometer. Sebaliknya pengukuran pada ukuran kadar air dilakukan di laboratorium Tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Lawang Kabupaten Malang.

### 3.5.2 Sifat kimia tanah

Pengukuran ini meliputi kandungan pH, dan C- bahan organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, serta kalium pada sampel tanah yang telah diambil.

Dengan cara sebagai berikut:

1. Tanah yang telah diambil sebagai data pada lahan yang digunakan untuk penelitian, masing-masing 1 sampel dengan acak.
2. Tanah tersebut ditempatkan pada wadah plastik.
3. Sampel tersebut diantar ke laboratorium tanah Unit Pelaksana Teknis Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultura Lawang Kabupaten Malang untuk dianalisis kandungan dari kandungan data tanah meliputi kadar air, pH, C-organik, N-total, C/N, bahan organik, fosfor, serta kalium pada tanah yang dijadikan sampel.

### 3.6 Analisis data

#### 3.6.1 Kepadatan populasi

Perhitungan terkait kepadatan populasi dapat dinyatakan dengan jumlah ataupun biomassa setiap unit sampel atau persatuan luas atau persatuan volume atau per satuan penangkapan, melalui rumus kepadatan populasi menurut Husamah, dkk (2017):

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

Keterangan rumus:

K : Kepadatan

### 3.6.2 Kepadatan relatif

Kepadatan relatif dinyatakan dengan bentuk persentase. Dihitung dengan cara perbandingan kepadatan pada suatu jenis (spesies) dengan kepadatan semua jenis (spesies) yang ada dalam unit contoh tersebut. Bentuk rumusnya menurut Husamah, dkk (2017) sebagai berikut:

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

Keterangan rumus:

KR: Kepadatan Relatif

### 3.6.3 Uji korelasi

Uji korelasi dengan analisis data yang telah didapat dengan faktor fisika/kimia tanah menggunakan nilai korelasi menurut Kusnadi (2016) menggunakan program past versi 4.03.

**Tabel 3.2 Nilai 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

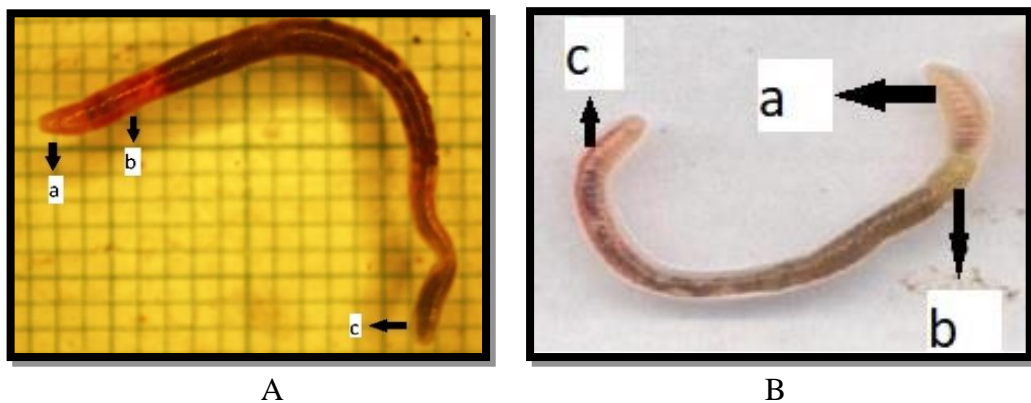
Hasil korelasi dibaca (+) atau positif maka berbanding lurus artinya apabila jika variabel X mengalami penambahan nilai maka akan diikuti penambahan nilai variabel Y. Sedangkan (-) / negative maka berbanding terbalik artinya jika variabel X meningkat, maka nilai variabel Y akan menurun (Salma, 2021).

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Hasil identifikasi cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

#### 1. Spesimen 1



**Gambar 4.1 Spesimen 1 Genus *Microscolex*.** A. Hasil pengamatan, B. Literatur (Baker & Barret, 1994) a. Anterior; b. Klitelum; c. Posterior

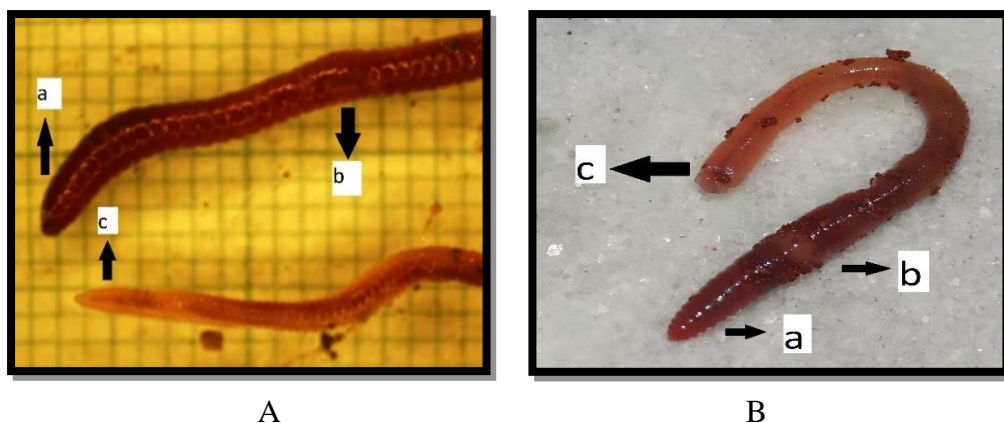
Cacing tanah pada spesimen 1 memiliki ciri spesifik panjang tubuh berkisar 35-60 mm dan diameter 1.5-2.0 mm, jumlah segmen 85-110, memiliki klitelum pada bagian segmen ke 14-16. Tipe prostomium prolobus. Warna pada bagian anteriornya merah mudah keputihan dan posterior pucat. Cacing ini memiliki dorsal dengan warna kemerahan dan bagian ventral merah keputihan.

Menurut Baker & Barret (1994) Genus *Microscolex* memiliki warna dorsal merah, bagian anterior merah dan posterior bening, memiliki diameter 2,5-4 mm, panjang sekitar 40-60 mm, klitelum dekat pada bagian anterior pada segmen ke 13-16.

Klasifikasi cacing ini menurut Myers, dkk (2020) adalah:

Kingdom : Animalia  
 Filum : Annelida  
 Kelas : Clitellata  
 Ordo : Opisthopora  
 Famili : Acanthodrilidae  
 Genus : *Microscolex*

## 2. Spesimen 2



**Gambar 4.2 Spesimen 2 Genus *Pontoscolex*.** A. Hasil Pengamatan. B. Literatur (Carosia, 2021) a. Bagian anterior; b. Klitelum; c. Posterior

Cacing tanah spesimen 2 memiliki ciri spesifik panjang tubuh berkisar antara 70-120 mm, diameter sekitar 3-4 mm dan memiliki segmen sekitar 192-205, klitelumnya menebal masih terlihat segmennya. Tipe prostomium prolobus, memiliki anterior dengan warna kecoklatan dan posterior berwarna coklat keputihan.

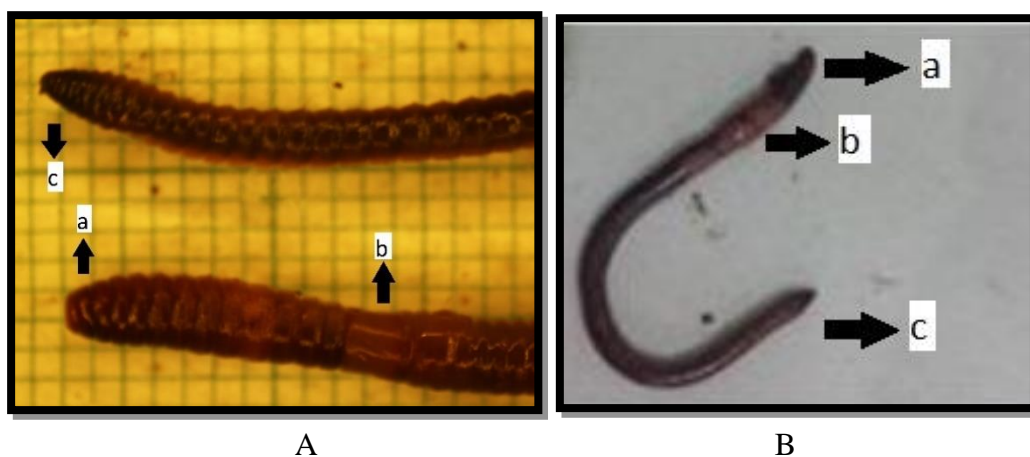
Menurut Suin (2012) cacing tanah dengan genus *Pontoscolex* mempunyai panjang tubuh 55-105 mm, diameter 3,5-4 mm dan jumlah segmen tubuh 190-209.

Memiliki tipe prostomium prolobus, warna dorsal merah sedangkan ventralnya abu-abu, klitelum menebal dengan masih terlihat segmennya, letaknya pada bagian segmen 15-16.

Klasifikasi cacing Genus *Pontoscolex* menurut Sinha, dkk (2013) :

Kingdom : Animalia  
 Filum : Annelida  
 Kelas : Clitellata  
 Ordo : Haplotaxida  
 Famili : Glossocolicidae  
 Genus : *Pontoscolex*

### 3. Spesimen 3



**Gambar 4.3 Spesimen 3 Genus *Pheretima*.** A. Hasil pengamatan, B. Literatur (Theresa & Cesar., 2017) a. Anterior; b. Klitelum; c. Poserior

Cacing tanah pada specimen 3 memiliki ciri spesifik tubuh dengan Panjang berkisar 10,5-120 mm, diameter 2,5-5mm, dengan segmen total antara 70-105. Klitelumnya dibagian segmen 14-16 dengan warna abu-abu. Tipe prostomium epilobus, memiliki warna tubuh yang gelap di bagian anterior

kehitaman dan posterior hitam kecoklatan. Dorsalnya berwarna coklat gelap dan di ventralnya coklat pudar.

Menurut Suin (2012) cacing tanah genus *Pheretima* memiliki Panjang tubuh 108-198 mm, dengan diameter 3,3-5,9 mm dan jumlah segmen 110-120. Tipe prostomiumnya termasuk epilobus, memiliki dorsal yang berwarna kehitaman dan bagian ventral berwarna coklat pudar. Memiliki klitelum pada segmen ke 14 hingga 16.

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

Kingdom : Animalia  
Filum : Annelida  
Kelas : Clitellata  
Ordo : Haplotaxida  
Famili : Megascolecidae  
Genus : *Pheretima*

## **4.2 Jumlah dan Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

### **4.2.1 Jumlah Cacing Tanah**

Berdasarkan identifikasi sampel cacing tanah yang didapatkan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan pada dua stasiun pengamatan yaitu pada stasiun 1 lahan konvensional dan stasiun 2 lahan semiorganik, terdapat tiga genus cacing tanah yaitu *Microscolex*, *Ponthoscolex* dan *Pheretima*. Genus cacing tanah pada perkebunan semiorganik berjumlah lebih banyak dibanding jumlah pada perkebunan konvensional.

**Tabel 4.1 Jumlah Cacing Tanah yang didapatkan di perkebunan ketela pohon konvensional dan perkebunan ketela pohon semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

Nama Genus	Konvensional	Semiorganik
<i>Microscolex</i>	41	79
<i>Pontoscolex</i>	27	53
<i>Pheretima</i>	20	25
Jumlah	88	157

Cacing tanah yang didapatkan di perkebunan ketela pohon konvensional lebih sedikit dibandingkan perkebunan ketela pohon semiorganik, hal ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam pengelolannya, dimana pada perkebunan konvensional menggunakan pupuk kimia dan pestisida sedangkan pada perkebunan semiorganik menggunakan pupuk organik dan kimia.

Menurut Werdhayastuti (2018), pertanian yang menggunakan pestisida memiliki efek langsung kepada cacing tanah yaitu pada reproduksi dan pertumbuhan cacing tanah tersebut. penggunaan pestisida dalam pertanian dapat membuat perubahan keseimbangan dalam ekologi tanah yang meliputi faktor fisika kimia dan cacing tanah di wilayah tersebut.

Hasil cacing tanah yang didapatkan pada perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik menunjukkan genus *microscolex* menjadi yang paling banyak ditemukan. Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan yang banyak bahan makanan seperti seresah di lokasi. Menurut Karyati (2018) tanah yang memiliki seresah yang banyak mampu menjaga kelembapan dan suhu tanah, hal ini menguntungkan untuk makro fauna seperti cacing tanah dan akar tumbuhan yang menempati tanah tersebut. Menurut Nisa dkk (2020) Perbedaan jumlah suatu

cacing tanah yang ditemukan dipengaruhi oleh toleransi ada setiap spesies cacing tanah terhadap faktor lingkungannya.

#### 4.2.2 Kepadatan dan Kepadatan Relatif populasi Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

Berdasarkan penelitian kepadatan cacing tanah yang telah dilakukan didapatkan data sebagai berikut:

**Tabel 4.2 Kepadatan jenis dan kepadatan relatif populasi cacing tanah di Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

Genus	Konvensional		Semiorganik	
	Ki Individu/m <sup>3</sup>	KR (%)	Ki Individu/m <sup>3</sup>	KR (%)
<i>Microscolex</i>	72,89	46,59	140,44	50,32
<i>Pontoscolex</i>	48	30,68	94,22	33,76
<i>Pheretima</i>	35,56	22,73	44,44	15,92
Jumlah	156,45	100	279,1	100

Keterangan:

Ki: Kepadatan jenis (m<sup>3</sup>)

KR: Kepadatan relatif

Tabel 4.2 menunjukkan pada perkebunan ketela pohon konvensional genus *Microscolex* memiliki nilai kepadatan (K) paling tinggi yaitu: 72,89 individu/m<sup>3</sup> dan nilai kepadatan relatifnya (KR) ialah 46,59 %, sedangkan genus *Pontoscolex* mendapatkan nilai kepadatan (K) 48 individu/m<sup>3</sup> dan nilai kepadatan relatif (KR) ialah 30,68 %. Sedangkan nilai kepadatan (K) terendah pada genus *Pheretima* dengan 35,56 individu/m<sup>3</sup> dan nilai kepadatan relatif (KR) 22,73 %. Faktor makanan juga mempengaruhi kepadatan cacing tanah di suatu tempat. Hal ini sesuai menurut Umayyah (2017) menyatakan vegetasi yang beragam menyediakan serasah juga menghasilkan sumber makanan yang beragam bagi cacing tanah di daerah tersebut. Selain faktor makanan, adanya kelembapan dan

suhu juga mempengaruhi kepadatan cacing tanah, dimana mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi, dan panjang hidupnya di suatu habitat.

Pada perkebunan ketela pohon semiorganik cacing tanah genus *Microcolex* mendapatkan nilai kepadatan (K) tertinggi yaitu 140,44 individu/m<sup>3</sup> dan nilai kepadatan relatifnya (KR) 50,32%, dan genus *Pontoscolex* memiliki nilai kepadatan (K) 94,22 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai relatifnya (KR) 15,92 %, sedangkan genus *Pheretima* mendapatkan nilai kepadatan (K) terendah yaitu 44,44 individu/m<sup>3</sup> dengan nilai kepadatan relatifnya (KR) 15,92%. Menurut Dwiastuti (2017) adanya keterkaitan antara kepadatan cacing tanah dengan keadaan lingkungannya, seperti faktor makanan seperti jenis ataupun kuantitas vegetasi di suatu tempat, dimana cacing tanah yang bersifat saprofagus sehingga menyebabkan adanya hubungan dengan vegetasi yang mana sebagai bahan makanannya. Menurut Widiastuti & Diana (2018) adanya perbedaan dari nilai kepadatan (K) pada cacing tanah dikarenakan adanya perbedaan toleransi yang dapat diterima oleh spesies cacing tanah terhadap lingkungannya dan kondisi cacing tanah tersebut.

#### **4.3 Tipe Ekologi pada Cacing Tanah Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

Berdasarkan peranan cacing tanah di ekosistem tanah meliputi 3 tipe yaitu anesk, epigeik dan endogeik. Berikut Tipe cacing tanah yang ditemukan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik di Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan, yaitu;

**Tabel 4.3 Tipe ekologi cacing tanah yang di dapatkan**

<b>Famili</b>	<b>Genus</b>	<b>Tipe Ekologi</b>
Megascolicidae	<i>Microscolex</i>	Epigeik
Glossocolicidae	<i>Pontoscolex</i>	Anesik
Megascolicidae	<i>Pheretima</i>	Epigeik

Tabel 4.3 menunjukkan genus cacing tanah *Microscolex* dan *Pheretima* dikelompokkan dalam tipe ekologi epigeik, dikarenakan genus cacing ini didapatkan di lokasi penelitian pada kedalaman tanah 0-10 cm. Tipe ini memiliki peranan sebagai penghancur seresah yang ditemukan mulai permukaan tanah di sisa daun yang membusuk. Hal ini sesuai menurut Mayasari, dkk (2019) cacing tanah dengan tipe epigeik mampu hidup di permukaan tanah yang memiliki tugas menghancurkan dan memakan seresah hingga ukurannya menjadi kecil dan juga tidak melakukan enyaluran seresah ke dalam tanah.

Ditemukannya juga cacing tanah tipe anesik yaitu genus *Pontoscolex* pada kedalaman 10-20 cm. Tipe anesik memiliki peran untuk memindahkan seresah dari permukaan tanah menuju ke lapisan tanah bawah. Menurut Nisa, dkk (2020) cacing tanah genus *Pontoscolex* termasuk golongan cacing tanah dengan tipe anesik. Tipe anesik dapat disebut juga kelompok penggali yang mana mampu mempengaruhi struktur tanah. Cacing tanah genus *Pontoscolex* lebih sering membuat lubang untuk air dan udara menuju bawah (vertikal).

#### **4.4 Faktor fisika-kimia tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan**

Faktor fisika yang diamati adalah suhu, kelembapan dan kadar air. Sedangkan untuk faktor kimianya ialah pH, C bahan organik, N-total, C/N, bahan

organik, fosfor, dan kalium. Rata-rata hasil pengukuran dari faktor fisika-kimia yang telah diambil datanya ialah:

**Tabel 4.4 Hasil pengamatan faktor fisika**

<b>Faktor Fisika</b>	<b>Konvensional</b>	<b>Semiorganik</b>
Suhu (°C)	33,06	28,7
Kelembapan (%)	62,6	69,6
Kadar air (%)	6,3	6

Tabel 4.4 menunjukkan adanya perbedaan pada tiap-tiap stasiun penelitian di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan. Rata-rata nilai di stasiun 1 (Konvensional) adalah 33,06°C, kelembapan di stasiun 1 (konvensional) adalah 62,6% dan kadar air pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 6,3%. Sedangkan pada stasiun 2 (semiorganik) memiliki rata-rata suhu adalah 28,7°C, kelembapannya 69,6% dan kadar air 6%. Adanya perbedaan nilai faktor fisika diantara kedua stasiun dikarenakan perbedaan banyaknya hamparan daun yang menutupi lahan yang membuat sinar matahari lebih sedikit dan membuat temperatur tanah lebih rendah, selain itu curah hujan juga mempengaruhi suhu, kelembapan dan kadar air. Menurut Karyati (2018) tinggi rendahnya suhu tanah dapat dipengaruhi oleh adanya hujan, kondisi iklim dan tutupan vegetasi yang mampu menutupi sinar matahari menuju tanah. Menurut Akbar dkk, (2020) suhu tanah untuk habitat cacing tanah ideal dikisaran 23°C - 28°C dengan kelembapan tanah yang juga memadai yaitu 42%-60% dimana kelembapan ini untuk menjaga kadar air ada tubuhnya. Firmansyah dkk (2017) menerangkan hewan cacing tanah

hidup di daerah yang tata udara baik dan yang memiliki tanah lebab. Adanya hubungan cacing tanah dengan karakteristik lingkungannya menunjukkan kepekaan yang dimiliki oleh kelompok cacing tanah di wilayah tersebut.

**Tabel 4.5 Faktor kimia tanah perkebunan ketela pohon**

Faktor Kimia	Stasiun Pengamatan	
	Konvensional	Semiorganik
pH	6,31	6,51
Bahan Organik (%)	3,05	2,04
N Total (%)	0,12	0,1
C/N Nisbah	14,57	11,86
C-organik (%)	1,77	1,18
P (mg/kg)	9,64	7,78
Kalium (mg/100)	0,17	0,26

Pengukuran rata-rata faktor kimia di setiap stasiun dipengaruhi oleh pupuk yang diberikan seperti pada stasiun 1 (lahan konvensional) diberi pupuk kimia (NPK) dan pestisida yang rutin per 3 bulannya dan pada stasiun 1 (lahan semiorganik) diberi pupuk organik yaitu pupuk kandang dan kimia (NPK) tiap 3 bulan sekali. Parameter pH pada stasiun 1 (lahan konvensional) yaitu 6,31 dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) yaitu 6,51. Nilai tersebut termasuk asam, dimana hewan cacing tanah memiliki sensitifitas terhadap keasaman tanah. Hal ini sesuai bahwa ditemukannya cacing tanah dilokasi penelitian menurut Purba (2019) parameter pH yang ideal untuk habitat cacing tanah adalah 6-7,2.

Menurut Puspitasari (2016) pH tanah mampu mempengaruhi aktivitas dan banyaknya cacing tanah yang mana bisa menjadi faktor pembatas penyebaran spesies cacing tanah tersebut. Kehidupan cacing tanah tergantung oleh habitat asalnya, yang artinya kepadatan cacing tanah disuatu tempat sangat tergantung

oleh faktor lingkungan ditempat tersebut. Menurut Yuwafi (2016) pada suatu tanah yang memiliki faktor kimia yang berbeda tentu kepadatan cacing tanahnya ikut berbeda. Menurut Mambrasar dkk (2018) menjelaskan ditemukannya cacing tanah dan kepadatan suatu spesies cacing tanah bergantung pada pH di daerah tersebut. Nilai pH tanah merupakan salah satu parameter penentu banyaknya cacing tanah.

Rata-rata nilai dari bahan organik pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 3,05 pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 2,04. Kandungan bahan organik adalah seberapa besar serasah yang diuraikan oleh organisme tanah disuatu lahan. Menurut Winarsih (2019) faktor makanan dari cacing tanah merupakan bahan organik. Pengelolaan bahan organik dapat juga bersumber dari pupuk organik seperti pupuk kandang

Pengukuran rata-rata nitrogen total (N-Total) pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 0,12% dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 0,1%. Menurut Yuliani, dkk (2017) kandungan N pada tanah berfungsi memperbaiki fase vegetatif tumbuhan untuk pembentukan sel baru bagi tumbuhan. Unsur N dalam tanah dapat ditambahkan dengan meningkatkan dosis N (Nitrogen).

Nilai rata-rata dari C/N pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 14,57 dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 11,86. Menurut Saragih (2020) kandungan C/N dikatakan rendah jika memiliki nilai 5-10. Menurut Purniasari (2019) rasio C/N adalah perbandingan unsur carbon (C) terhadap kandungan nitrogen (N). hubungan C/N ini memiliki peranan yang penting untuk keberlangsungan hidup mikroorganisme. Menurut Purnomo, dkk (2017) rasio C/N yang terlalu tinggi dapat menghambat proses terjadinya pengomposan. Sitompul

(2017) menambahkan bahwa pengomposan ialah menurunkan kadar C/N pada tanah.

Pengukuran rata-rata karbon organik (C-organik) pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 1,77 dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 1,18. Nilai C-organik tanah merupakan karbon yang asalnya dari sisa hewan dan tanaman mati, lebih tepatnya bersumber pada jaringan yang telah dekomposisi (Nasarudin, 2019).

Rata-rata nilai fosfor (P) pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 9,64 mg/kg dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 7,78 mg/kg. Menurut Saragi (2020) kandungan fosfor (P) merupakan unsur hara makro bagi tumbuhan. Kandungan fosfor banyak dijumpai di pupuk kimia. Fosfor dalam tanah berasal hasil desintegrasi mineral apatit dan hasil dekomposisi dari bahan organik.

Rata-rata nilai kalium (K) pada stasiun 1 (lahan konvensional) adalah 0,17 mg/100 dan pada stasiun 2 (lahan semiorganik) adalah 0,26 mg/100. Menurut Pudji (2018) Unsur K (kalium) termasuk unsur makro untuk tanaman. Kandungan K banyak didapatkan pada pupuk kimia. Fungsi unsur kalium adalah salah satu sumber daya tahan agar tanaman kuat terhadap kekeringan.

Menurut jayanthi (2018) pemakaian pupuk kimia yang tidak diimbangi oleh pupuk organik tidak mampu meningkatkan kepadatan cacing tanah. Menurut Nuro (2016) bahwa pupuk organik bersifat lambat dikarenakan menggunakan komposisi dari alam. Menambahkan menurut Kuvani (2020) penggunaan pupuk organik akan terlihat ketika panen kedua karena pupuk organik lambat tersedia N, P dan K dibandingkan pupuk kimia.

#### 4.5 Korelasi faktor fisika-kimia dengan kepadatan cacing tanah perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

Korelasi faktor fisika-kimia dengan kepadatan cacing tanah, dimana untuk mengetahui keeratan dua variabel ini. Hasilnya sebagai berikut:

**Tabel 4.6 Korelasi antara kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika kimia**

Parameter	Koefisien korelasi		
	<i>Microscolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>
Suhu	-0,801	-0,928	-0,786
Kelembapan	0,606	0,698	0,540
Kadar air	0,204	-0,109	-0,295
pH	0,628	0,487	0,330
Bahan Organik	-0,481	-0,597	-0,345
N-Total	-0,390	-0,441	-0,164
C/N Nisbah	-0,489	-0,677	-0,490
C-organik	-0,480	-0,596	-0,344
Fosfor	-0,252	-0,164	0,150
Kalium	0,830	0,725	0,597

Menurut tabel 4.6 diketahui hasil uji korelasi dengan nilai suhu pada genus *Pontoscolex* menunjukkan korelasi negatif yaitu bernilai -0,928 (sangat kuat). Korelasi kepadatan cacing tanah dengan suhu menunjukkan korelasi negatif, yang artinya berbanding terbalik dimana semakin tinggi suhu maka kepadatan cacing tanah semakin rendah. Menurut Elfayetti (2017) masing-masing cacing tanah memiliki kisaran suhu optimal yang berbeda.

Berdasarkan nilai tertinggi uji kepadatan cacing tanah dengan kelembapan adalah pada genus *Pontoscolex* menunjukkan nilai 0,698 (kuat). Faktor fisika seperti kelembapan merupakan faktor yang mempengaruhi terkait pertumbuhan hewan. Uji korelasi ini menghasilkan korelasi yang positif yang memiliki arti bahwa semakin tingginya kelembapan maka kepadatan cacing tanah semakin

tinggi. Menurut Duha (2019) pentingnya kelembapan disuatu habitat cacing tanah sangatlah penting untuk cacing tanah mempertahankan kandungan air di tubuhnya. Kelembapan tanah disuatu daerah mempengaruhi aktivitas organisme ditempat itu.

Uji korelasi nilai tertinggi selanjutnya pada kepadatan cacing tanah oleh kadar air adalah pada genus *Pheretima* menunjukkan nilai -0,295 (rendah). Menunjukkan nilai negatif yang artinya berbanding terbalik, yaitu semakin tinggi kadar airnya semakin rendah kepadatan cacing tanah. Menurut Gamasika, dkk (2017) kandungan dari kadar air tanah yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi dapat membuat terganggunya hidup cacing tanah di habitat itu.

Analisis yang dilakukan selanjutnya kepada kepadatan cacing tanah dengan pH, nilai uji tertinggi pada genus *Microsclex* dengan nilai 0,628 (kuat). Nilai positif didapatkan yang berarti berbanding lurus, artinya jika semakin tinggi pH tanah maka kepadatan cacing tanah semakin tinggi. Menurut Firmansyah dkk (2017) pertumbuhan cacing tanah dipengaruhi oleh pH tanah. Cacing tanah mampu berkembangbiak dalam pH yang idealnya 6-7,2.

Hasil uji korelasi yang mendapatkan nilai tertinggi selanjutnya pada hubungan kepadatan cacing tanah dengan bahan organik adalah pada genus *Pontoscolex* dengan nilai -0,597 (cukup). Bernilai korelasi negatif yakni apabila bahan organik tinggi maka kepadatan cacing tanah rendah. Menurut Yunitasari dkk (2016) kadar bahan organik dalam tanah memiliki efek terhadap populasi cacingtanah dikarenakan adanya hubungan dengan banyak sedikitnya bahan makanan.

Berdasarkan uji korelasi kepadatan cacing tanah dengan N-total menunjukkan nilai tertinggi pada genus *Pontoscolex* dengan nilai -0,441 (cukup). Nilai hasil uji korelasi menunjukkan negatif, yaitu berbanding terbalik, sehingga apabila kadar N-total tinggi maka kepadatan cacing tanah rendah. Menurut Atmaja (2016) cacing tanah memiliki peranan mendistribusikan N (Nitrogen) menuju dalam profil tanah dan hasil ekskresi dari cacing tanah banyak mengandung N (Nitrogen).

Menurut uji korelasi selanjutnya nilai tertinggi pada kepadatan cacing tanah dengan C/N adalah pada genus *Pontoscolex* dengan nilai -0,677 (kuat). Menunjukkan nilai negatif, yaitu semakin tinggi kadar C/N maka semakin rendah kepadatan cacing tanah. Menurut Purnomo dkk (2017) kandungan C/N mampu mempengaruhi jumlah populasi adanya cacing tanah, hal ini dikarenakan sumber karbon dan nitrogen digunakan untuk aktivasi cacing tanah.

Analisis kepada uji korelasi kepadatan cacing tanah pada C-organik yang menunjukkan nilai tertinggi pada genus *Pontoscolex* dengan nilai -0,596 (cukup). Menunjukkan nilai negatif, artinya berbanding terbalik, sehingga semakin tinggi C-organik maka semakin rendah kepadatan cacing tanah. Menurut Kartini (2018) kadar C-organik tanah sangat mempengaruhi ada tidaknya suatu cacing tanah di tempat tersebut.

Hasil uji korelasi selanjutnya hubungan kepadatan cacing tanah dengan fosfor (P) menunjukkan nilai tertinggi pada genus *Microscoclex* dengan nilai -0,252 (rendah). Menunjukkan hasil negatif yang artinya semakin tinggi fosfor maka semakin rendah kepadatan cacing tanah. Menurut Afgani (2017) perlunya

langkah untuk menambahkan bahan organik untuk menjaga produktivitas dari biota tanah.

Berdasarkan uji korelasi selanjutnya menunjukkan nilai tertinggi pada kepadatan cacing tanah dengan kalium (K) pada genus *Microscolex* dengan nilai 0,830 (sangat kuat). Hasil uji menunjukkan nilai positif yang berarti semakin tinggi kadar kalium semakin tinggi kepadatan cacing tanah. Hal ini sesuai menurut Khoirunisa (2020) menjelaskan semakin tingginya kandungan kalium pada tanah maka semakin tinggi kepadatan cacing tanah di tempat itu.

#### **4.6 Hasil penelitian kepadatan cacing tanah dengan faktor fisika-kimia tanah dari sudut pandang islam**

Penelitian yang telah dilaksanakan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semi organik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan didapat cacing tanah yang memiliki tipe apigeik (penghancur seresah) pada genus *Microscolex* dan *Pheretima* dan tipe anesik (Pemindah seresah) pada genus *Pontoscolex*. Hal ini menunjukkan peranan cacing tanah pada ekosistem tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semi organik di desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan. Menurut Ramadhany & Widowati (2020), umumnya cacing tanah berperan sebagai biomelioran (jasad hayati penyehat dan penyubur) untuk tanah seperti dengan memperbaiki sifat tanah, dekomposisi bahan organik, drainase dan pelapukan mineral yang mana mampu menunjang produktivitas tanah tersebut.

Demikianlah Allah Subhanahu Wata'ala menciptakan makhluknya dengan manfaatnya, secara implisit salah satunya hewan cacing tanah yang memiliki manfaat untuk kesuburan tanah. Hal ini tersirat dalam surat Ali Imran ayat 191:

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَمًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ  
وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَطْلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ ﴿١٩١﴾

Artinya: “(yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka” QS. Ali-Imran [3]: 191).

Penekanan pada “tidaklah engkau menciptakan ini dengan sia-sia” menjelaskan bahwa tidak ada yang sia-sia semua Ciptaan-Nya. menurut Ibnu Katsir (2005) Allah SWT tidak menciptakan semuanya ini dengan sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran. Dimana agar Engkau memberikan balasan kepada orang-orang yang beramal buruk terhadap apa-apa yang telah mereka kerjakan dan juga memberikan balasan orang-orang yang beramal baik yaitu surga.

Menurut tafsir Kemenag (2021), tidaklah Allah Subhanahu Wata'ala menciptakan seluruh isi bumi ini tanpa terdapat pelajaran dan tanpa terdapat tujuan. Namun Engkau membentuk semua ini menggunakan kebenaran. Engkau membentuk semuanya untuk tujuan mulia. Engkau membentuk ini supaya senantiasa Engkau diingat, maka Engkau memuliakan orang-orang yang selalu bersyukur dan selalu mengingat keagungan-Mu.

Menurut Basnah dkk, (2017) ekosistem tanah merupakan salah satu ekosistem yang penyusunnya merupakan faktor biotik dan abiotik. Cacing sebagai komponen biotiknya memiliki fungsi memperbaiki struktur tanah, ketersediaan hara, drainase dan aerasi. Cacing tanah juga dapat berperan dalam mengetahui kesuburan tanah di lahan perkebunan sekitar (Dwi, 2017). Faktor biotik dan abiotik memiliki peranan penting dalam keseimbangan ekosistem. Dimana apabila kedua faktor tersebut berperan optimal maka menghasilkan ekosistem yang juga

baik. Hal ini sesuai menurut Setiawan (2019) yaitu adanya ketergantungan pada masing-masing kelompok yaitu tidak mampu berdiri sendiri. Karenanya apabila terjadi masalah pada sebuah kelompok biotik dan abiotik maka dapat memunculkan adanya perubahan struktur dan fungsi ekosistem tersebut. Menurut Al-Quran dalam surat Al-Hijr (15) ayat 19, dijelaskan secara tersirat tentang segala sesuatu termasuk faktor biotik dan abiotik telah diciptakan Allah Subhanahu Wata'ala dengan ukuran yang pasti.

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

Artinya: “Dan Kami telah menghamparkan bumi dan menjadikan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran” QS. Al-Hijr [15]: 19).

Penekanan pada kalimat “Kami tumbuhkan padanya gunung-gunung dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran”. Yaitu menjelaskan Allah Subhanahu Wata'ala telah benar-benar menciptakan segala sesuatu yang telah ditimbang dan diukur. Menurut Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an dalam Tafsir Al-Wajiz (2016), Usai Allah Subhanahu Wata'ala menyebut tanda kekuasaan yang di bumi, “Dan Kami telah membuat bumi terhampar untuk pijakan bagimu, memancangkan gunung untuk pasak bumi agar kokoh supaya manusia aman, dan Kami ciptakan tumbuhan dengan beranekaragam menurut ukuran yang tepat demi makhluk-Nya.”. Sesungguhnya semuanya telah ditimbang dan diukur untuk kemaslahatan.

Menurut Shihab (2002) Allah Subhanahu Wata'ala menumbuh kembangkan di bumi ini aneka ragam ciptaan untuk kelangsungan hidup dan menetapkan masa pertumbuhan dan penuaian tertentu, sesuai dengan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga, Allah SWT menentukan bentuknya sesuai dengan

menciptaan dan habitat alamnya. Tafsir surat Al-Hijr ayat 19 diatas menjelaskan secara tersirat bahwa Allah Subhanahu Wata'ala menciptakan faktor biotik dan abiotik berdasarkan ukuran yang mampu membuat keseimbangan dalam suatu ekosistem di dunia ini.

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada perkebunan ketela pohon ketela pohon konvensional dan semiorganik desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan, dapat disimpulkan:

1. Genus cacing tanah yang ditemukan di perkebunan ketela pohon ketela pohon konvensional dan semiorganik desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan adalah *Microsclex*, *Pontoscolex* dan *Pherethima*.
2. Kepadatan cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan dengan nilai tertinggi didapat pada genus *Microsclex* dengan nilai 72,89 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan terendah pada genus *Pheretima* bernilai 35,56 individu/m<sup>3</sup> dan kepadatan cacing tanah di perkebunan ketela pohon semiorganik tertinggi didapat pada genus *Microsclex* yang bernilai 140,44 individu/m<sup>3</sup> dan nilai terendah pada genus *Pheretima* yang bernilai 44,44 individu/m<sup>3</sup>. Hal ini disebabkan karena adanya perbedaan dalam pengelolannya, dimana pada perkebunan konvensional menggunakan pupuk kimia dan pestisida sedangkan pada perkebunan semiorganik menggunakan pupuk organik dan kimia. Pertanian konvensional menggunakan pestisida memiliki efek langsung kepada cacing tanah yaitu pada reproduksi dan pertumbuhan cacing tanah tersebut.
3. Tipe ekologi cacing tanah yang ada di perkebunan ketela pohon ketela pohon konvensional dan semiorganik desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan didapatkan meliputi 2 tipe yaitu Epigeik pada genus *Microsclex* dan genus *Pherethima*, tipe anesik pada *Pontoscolex*.

4. Perhitungan rata-rata dari faktor fisika kimia yang didapatkan di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan adalah pada faktor fisika yaitu suhu 30,88°C, kelembapan 66,1%, kadar air 6,15%, dan pada faktor kimia yaitu pH 6,41, C-organik 1,48%, N-total 0,11%, C/N 13,22, Bahan organik 2,55%, Fosfor (P) 8,71mg/100, Kalium (K) 0,22%. Adanya perbedaan nilai faktor fisika kimia diantara kedua lahan dikarenakan perbedaan banyaknya hamparan daun yang menutupi lahan yang membuat sinar matahari lebih sedikit dan membuat temperatur tanah lebih rendah, selain itu curah hujan juga mempengaruhi suhu, kelembapan, kadar air dan pupuk serta pestisida yang digunakan.
5. Korelasi antara kepadatan populasi cacing tanah dengan faktor fisika-kimia yang di uji menyatakan pada genus *Microcolex* berkorelasi positif dengan kelembapan, kadar air, pH, kalium, sedangkan pada genus *Pontoscolex* berkorelasi positif dengan kelembapan, pH, kalium dan pada genus *Pheretima* berkorelasi positif dengan kelembapan, pH, fosfor dan kalium.

## 5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait kepadatan cacing tanah di perkebunan ketela pohon konvensional dan semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan dapat disarankan hasil penelitian bisa digunakan untuk penelitian selanjutnya tentang pertanian semiorganik untuk meningkatkan pengelolaan ketela pohon yang bersifat ramah lingkungan, sehingga diharapkan mampu menjaga dan meningkatkan kesuburan tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, dkk. 2020. Rancang Bangun Peternakan Cerdas Cacing Tanah Merah Berbasis Internet of Things. *e-Proceeding of Engineering* : Vol.7, No.1.
- 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.
- Atmaja, i wayan dana. 2016. *Buku Ajar Bioteknologi Tanah*. Denpasar. Konsentrasi Tanah Dan Lingkungan Ps. Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Udayana.
- Baker,G & Barret. 1994. *Earthworm Identifier*. CSRIO Australia.
- Basnah dkk. 2017. Distribusi dan Diversitas Serangga Tanah di Taman Hutan Raya Gunung Tumpa Sulawesi Utara. *Jurnal MIPA* Vol. 6, No. (1).
- Carosia. 2021. *Pontoscolex corethrurus*. <http://ademircarosia.blogspot.com/2021/07/pontoscolex-corethrurus.html> diakses pada 2 oktober 2021.
- Disperindag. 2020. Prospek Produk Olahan Singkong dari Jawa Timur Sebagai Basis Ketahanan Pangan. <https://disperindag.jatimprov.go.id/post/detail?content=prospek-produk-olahan-singkong-dari-jawa-timur-sebagai-basis-ketahanan-pangan> diakses 20 Desember 2021.
- Duha, Sokhi. 2019. Rancang Bangun Alat Ukur Kelembaban Tanah Pada Media Cacing Tanah Berbasis Arduino Uno. *Laporan Tugas Akhir*. Program Studi D-3 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara Medan.
- Dwiastuti. 2017. Pemberdayaan Lahan Kritis melalui Pola Interaksi Cacingtanah dengan Lingkungannya. *Proceding Biology Education Conference*, Vol. 14, No. 1.
- Dwi, rio. 2017. Peran cacing tanah dalam perombakan beberapa jenis bahan organik dan Ketersediaan unsur Hara. *skripsi*. jurusan Ilmu Tanah Universitas Gadjah Mada.
- Elfayetti. 2017. Analisis kadar hara pupuk organik kascing dari limbah kangkung dan bayam. *Jurnal Geografi* ,9(1), 1-10.
- Fierer. 2019. Earthworms Place on Earth. *Science*. Vol.366(6464):425-426.
- Firmansyah, dkk. 2017. Struktur Komunitas Cacing Tanah (Kelas Oligochaeta) d Kawasan Hutan Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang. *Protobiont*. Vol. 6. No. 3:108-117.
- Fitri, dkk. 2018. Populasi Cacing tanah di Kawasan Ujung Seurudong Desa Sawang Bau kecamatan Sawang kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Biotik*.
- Gamasika, dkk. 2017. Populasi dan Biomassa Cacing Tanah Pada Berbagai Vegetasi Di Setiap Kemiringan Lereng Serta Korelasinya Terhadap Kesuburan Tanah Di Laboratorium Lapang Terpadu Fakultas Pertanian Universitas Lampung. *Jurnal Agrotek Tropika*. Vol.5, No. 3.
- Husamah, dkk. 2017. *Ekologi Hewan Tanah*. Malang: UMM Press.
- Inayah, shinta qoriatul. 2017. Kepadatan Populasi Cacing Tranah di Perkebunan Apel Konvensional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu.

- Skripsi*. Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Jasmin. 2018. Perbedaan Letak Prostomium dan Peristomium. <https://bioearthworm.wordpress.com/2018/07/01/perbedaan-letak-prostomium-dan-peristomium/> diakses 12 November 2021.
- Jayanti. 2018. Komposisi Komunitas Cacing Tanah pada Lahan Pertanian Organik dan anorganik di Desa Raya Kecamatan Berastagi kabupaten Karo. *Biotik: Jurnal Ilmiah Biolog Teknologi dan Kependidikan*, 2(1):1-9.
- Kamil, tasmira. 2017. *Kaya Raya dari Budidaya Cacing Tanah*. Yogyakarta. Istana Media.
- Kartini, ni luh. 2018. Pengaruh Cacing Tanah dan Jenis Media Terhadap Kualitas Pupuk Organik. *Pastura*. Vol.8 No. 1:49-53.
- Karyati, dkk. 2018. Suhu dan Kelembaban Tanah pada Lahan Revegetasi Pasca Tambang di Pt Adimitra Baratama Nusantara, Provinsi Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, Vol. 17, No.1.
- Katsir, Ibnu. 2005. *Tafsir Ibnu katsir jilid 1 cetakan ke 4*. Bogor: Imam Syafii
- Khoirunisa, mila. 2020. Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Jeruk Semiorganik dan Anorganik Desa Selorejo Kecamatan Dau Kabupaten Malang. *Skripsi*. Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Kumalasari, Veronica Nirta. 2018. Peran Yayasan Si Hijau (Sanggar Indonesia) Sebagai Penggerak Konservasi Sumber Mata Air. *Skripsi*. Program Study Sosiologi Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik Universitas Muhammadiyah Malang.
- Kusnadi. 2016. Pengaruh Keterimaan Aplikasi Pendaftaran Online Terhadap Jumlah Pendaftar di Sekolah Dasar Negeri Jakarta. *PARADIGMA* Vol. 18, No. 2.
- Kuvani. 2020. Inovasi Pembuatan Pupuk Organik berbahan Baku Tandan Kosong Kelapa Sawit dengan bantuan Cacing tanah (*Lumbricus rubellus*). *Jurnal Citra Widya Edukasi*, 12(1), 1-8.
- Lubis, dkk. 2017. Penerapan Model M0 dan Model Mt untuk Mengestimasi Ukuran Populasi Tertutup pada Data Capture-Recapture. *EurekaMatika*, vol. 5, No. 1.
- Mambrasar dkk., 2018. Keanekaragaman, kerapatan dan Dominansi Cacing Tanah dibentang Alam Pegunungan Arfak. *VOGELKOP: Jurnal Biologi*, 1(1).
- Mayasari, dkk. 2019. Populasi, Biomassa dan Jenis Cacing Tanah pada Lahan Sayuran Organik dan Konvensional di Bedugul. *Agrotrop* Vol 9, No 1.
- Mufaddila & Widowati. 2020. Kepadatan, Indeks Dominansi, dan Morfometri Cacing Tanah di Lingkungan Tercemar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Tanah di Kota Surabaya Barat. *LenteraBio*. Vol. 9 No 2:115-121.
- Muhsin & Agustinus. 2021. Hubungan Populasi Cacing Tanah Terhadap C Organik dan N-Total di Lahan Budidaya Hortikultura dan Monokultur tanaman kopi di Desa Nduaria. *Journal of Sustainable Dryland Agriculture* Vol. 14, No. 1:32-46.
- Muslimah. 2017. Dampak Pencemaran Tanah dan Langkah Pencegahan. *Jurnal Penelitian* Vol.2 No. 1.

- Myers, P., R. Espinosa, C. S. Parr, T. Jones, G. S. Hammond, and T. A. Dewey. .2020. The Animal Diversity Web. <https://animaldiversity.org/> diakses 22 September 2021.
- Nasirudin & hidayat. 2019. Studi Keanekaragaman Serangga di Perkebunan Apel Semiorganik dan Anorganik Desa Tulungrejo Kota Batu. *In Prosiding Seminar Nasional Multidisiplin* Vol. 2, No.1.
- Niha. 2018. *Pengaruh Kandungan Karbon Organik dan Kelembaban Tanah terhadap Kekayaan Jenis, Kelimpahan Individu dan Keanekaragaman Jeis Cacing Tanah di Blok 3 Tahura Prof. ir. Herman Johannes Buraen, Kupang* (Doctoral Dissertation, Unika Widya Mandira).
- Nisa, dkk. 2020. Keanekaragaman dan Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Jeruk Organik Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang. *Biosaintropis* Vol. 6, No. 1.
- Nurlita, N. 2021. Pengaruh Pupuk Organik dan Pupuk Hayati Terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Pertanaman Tomat Cherry (*Lycopersicum esculentum* mill.) di Desa Sukabanjar Kecamatan Gedong Tataan. *Jurnal Agrotektropika* Vol. 9, No. 2.
- Nuro. 2016. Efek Pupuk Organik Terhadap Sifat Kimia Tanah dan Produksi kangkung Darat (*Ipomoea reptans* Poir). *In prosiding Seminar nasional Hasil-hasil PPM IPB 2016* 9pp.29-39).
- Peter dan Herniwati. 2018. Prinsip dasar pengembangan pertanian organik. <https://sulsel.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php/publikasi/buletin/52-buletin-nomor-5-tahun-2011/219-prinsip-dasar-pengembangan-pertanian-organik> diakses 23 Desember 2021.
- Prasetyo. 2019. Perbedaan Pertanian dan Perkebunan dan Jenis Tanaman yang Ditanam. <https://mesinpertanian.id/perbedaan-pertanian-dan-perkebunan/> diakses 10 November 2021.
- Pudji, astuti. 2018. Unsur Hara kebutuhan Tanaman. <https://pertanian.pontianakkota.go.id/artikel/52-unsur-hara-kebutuhan-tanaman.html> diakses 24 November 2021.
- Purba, devani. 2019. Alat Ukur pH Tanah ada Media Cacing Tanah Berbasis Arduino Uno. *Laporan Tugas Akhir*. Program Studi D-3 Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara Medan.
- Purniasari. 2019. Perbedaan Karakteristik Kotoran Cacing Tanah dari Lahan Sayuran Organik dan Konvensional di Kecamatan Baturiti. *Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, Vol. 8, No 3.
- Purnomo, dkk. 2017. Pengaruh Variasi C/N Rasio Terhadap Produksi Kompos Dan Kandungan Kalium (K), Pospat (P) Dari Batang Pisang Dengan Kombinasi Kotoran Sapi Dalam Sistem Vermicomposting. *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol. 6, No. 2.
- Puspitasari, amalia. 2016. Kondisi Cacing Tanah (*Pheretima* Sp.) Pada Lahan Pertanian Yang Menggunakan Pupuk Berlebihan Di Kecamatan Kejajar Kabupaten Wonosobo. *Jurnal Rekayasa Lingkungan* Vol. 16, No.2.
- Puspitasari & Suratman. 2018. Evaluasi Kesehatan Tanah untuk Mendukung Pertanian Berkelanjutan di Perkebunan Teh Tritis, Kulon Progo. *Jurnal Bumi Indonesia*, Vol. 7, No. 2.

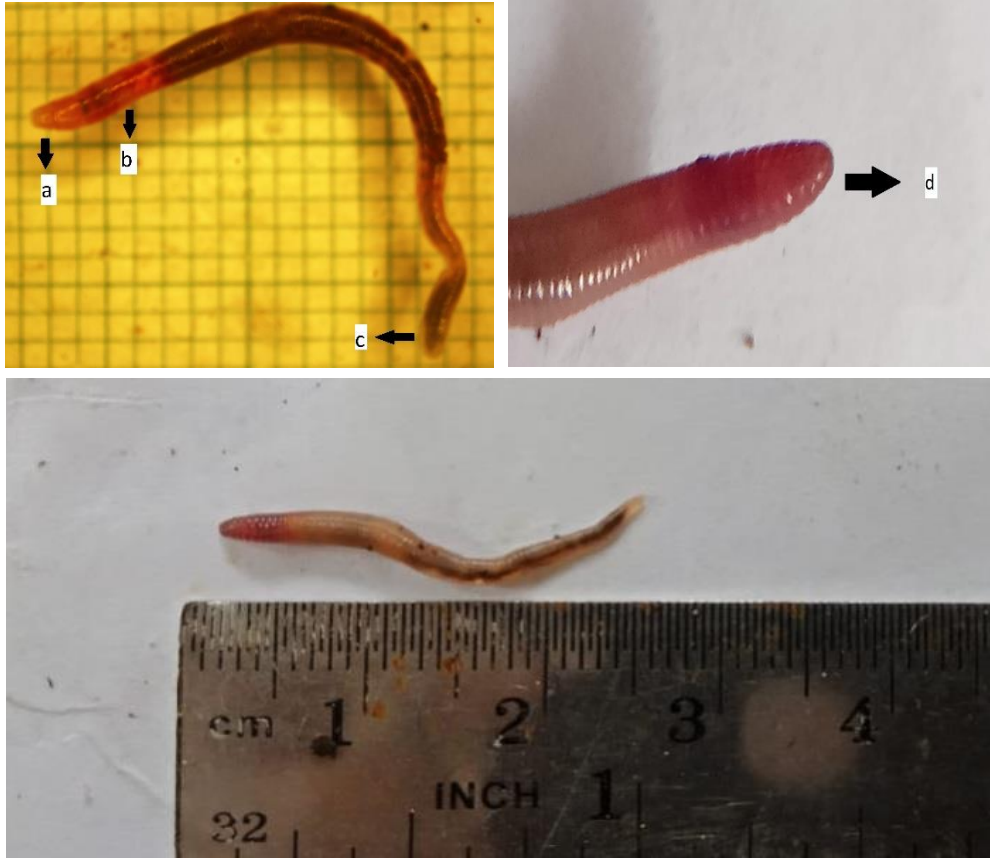
- Rachman, irawan & Suastika. 2017. Indikator Kualitas Tanah pada Lahan Bekas Penambangan. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, Vol. 11, No. 1.
- Rahman. 2021. Sejarah Pembudidayaan Ketela Pohon di Indonesia. *Metahumaniora*. Vol 11 No 2.
- Ramadhany & Widowati. 2020. Hubungan Morfometri Tubuh dengan Organ Reproduksi Cacing Tanah *Metaphire javanica* di Kabupaten Sidoarjo. *LeneraBio*. Vol.9, No. 3.
- Rizal. 2021. Cacing Tanah. <https://kabarkan.com/cacing-tanah/> diakses 12 November 2021.
- Sabrina & Mariani .2017. Perkembangan Cacing *Pontoscolex corethrus* Pada Media Kultur Dengan Berbagai Jenis Tekstur Tanah dan Bahan Organik. *Jurnal Agroekoteknologi*, Vol. 5, No. 2.
- Salma. 2021. Pengertian Korelasi Menurut Para Ahli dan Bentuk Analisisnya. <https://penerbitdeepublish.com/pengertian-korelasi/> diakses 28 Desember 2021.
- Saragih. 2020. The Effect of Mound Direction and Organonitrofos Fertilize Application On Soil Respiration and Biomass carbon Microorganism (C Mik) During vegetative Growth of Cassava Plant (*Manihot esculenta* Crantz). *Jurnal Agrotek Tropika*, 8(1), 95-109.
- Setiawan, hayyan. 2019. Ketergantungan pada Ekosistem. <https://ilmulingkungan.com/ketergantungan-pada-ekosistem/> diakses 24 November 2021.
- Shihab, M quraish. 2002. *Tafsir Al-Misbah*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sinha, Srivastava & Gupta. 2013. Earthworm Biodiversity of Jharkhand: *Taxonomic Description*. The Bioscan Vol 8(1) Hal 293-310.
- Sitompul. 2017. *Studi Identifikasi Rasio C/N Pengelolaan Sampah Organik Sayuran Sawi, Daun Singkong dan Kotoan Kambing dengan Variasi Komposisi Menggunakan Meode vermkomposting* (Doctoral Dissertation, dipenegoro University).
- Suin, N.M. 2012. *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung : Penerbit Bumi Aksara.
- Tafsir Kemenag. 2021. <https://quran.kemenag.go.id/> diakses 12 November 2021.
- Theresa & Cesar. 2017. Comparisons of Earthworm Community Structure Between Different Ecotypes. *International Journal of Advanced and Applied Sciences*. Vol. 5, No. 9.
- Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an. 2016. *Tafsir Wajiz Jilid I dan II*. jakarta.
- Werdhyastuti, dkk. 2018. Sensitivitas Cacing Tanah Lokal dari Kecamatan baturiti terhadap Pupuk Organik dan pestisida Sintetik. *Agrotrop*. Vol. 8, No. 1.
- Widiastuti & Diana. 2018. Kandungan Merkuri Dalam Cacing Tanah (*Lumbricus* Sp.) Pada Sedimen Yang Tercemar Logam Berat. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian AGRIKA*, Vol 12, No 1.
- Winarsih. 2019. *Budidaya Cacing Tanah*. Tangerang: Loka Aksara.
- Yuliana, dkk. 2020. Pengaruh Komposisi Media terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*) Sebagai Penunjang Proses Pembelajaran pada Materi Annelida di Kelas X Semester I SMA. *Gamaproionukleus*. Vol. 1, No. 2.
- Yuliani, dkk .2017. Analisis Kandungan Nitrogen Tanah Sawah Menggunakan Spektrometer. *Jurnal AgriTechno* Vol. 10, No.2.
- Yulita dkk,. 2019. Pertanian Organik Serta Perbedaan Pertanian Organik dengan Konvensional Lengkap. <http://cybex.pertanian.go.id/mobile/artikel/72704>

[/Pertanian-OrganikSerta-Perbedaan-Pertanian-Organik-Dengan-Pertanian-AnorganikKonvensional-Lengkap/](#) diakses 12 November 2012.

- Yunitasari, dkk. 2016. Pengaruh Pemberian Limbah Organik Kantin terhadap Pertumbuhan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Media Sampah Daun Sekitar Kampus Universitas Brawijaya. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*.
- Yuwafi. 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.

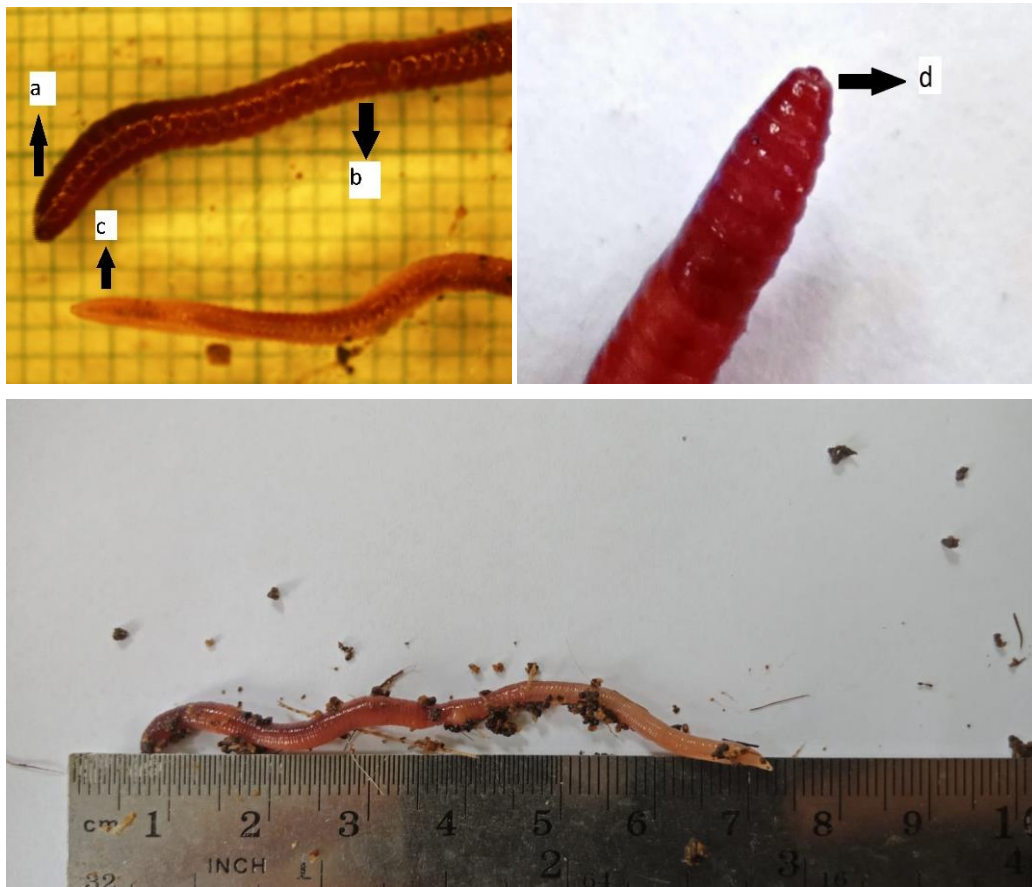
## LAMPIRAN

### Lampiran I. Foto Hasil Temuan Spesimen



e.

**Gambar 1** genus *Microscolex* a. anterior, b. klitelum, c. posterior, d. prostomium, e. pengukuran panjang cacing tanah



e.

**Gambar 2.** Genus *Pontoscolex* a. anterior, b. posterior, c. posterior, d. prostomium, e. pengukuran panjang cacing tanah



**Gambar 3.** Genus *Pheretima* a. anterior, b. posterior, c. posterior, d. prostomium, e. pengukuran cacing tanah

## Lampiran II. Hasil Penelitian di Lokasi Pengamatan

**Tabel 1. Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun I, transek 1**

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	2	0	2	0	1	1	3	0	2	1	12
<i>Pontoscolex</i>	1	0	0	2	0	0	0	2	2	1	8
<i>Pheretima</i>	0	1	2	0	0	0	0	2	0	1	6

**Tabel 2. Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun I, transek 2**

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	2	1	0	1	0	3	1	1	1	2	12
<i>Pontoscolex</i>	1	3	0	0	1	0	0	0	1	1	7
<i>Pheretima</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	0	2	6

**Tabel 3. Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun I, transek 3**

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	0	2	2	0	3	2	2	2	2	2	17
<i>Pontoscolex</i>	4	2	0	1	1	1	0	2	0	1	12
<i>Pheretima</i>	2	0	1	0	4	0	0	0	0	1	8

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

Nama Spesimen	Plot										Jumlah
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	5	0	6	5	4	0	5	5	6	2	38
<i>Pontoscolex</i>	2	5	3	0	4	2	1	4	0	0	21
<i>Pheretima</i>	0	0	1	1	0	2	2	2	1	0	9

**Tabel 5. Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, transek 2**

Nama	Plot										Jumlah
Spesimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	6	4	1	0	6	0	0	4	0	1	22
<i>Pontoscolex</i>	0	3	4	2	1	3	0	0	3	3	19
<i>Pheretima</i>	2	0	1	1	2	0	1	0	1	1	9

**Tabel 6. Data jumlah dan jenis cacing tanah yang ditemukan di stasiun II, transek 3**

Nama	Plot										Jumlah
Spesimen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Microcolex</i>	4	0	3	2	0	5	0	3	2	0	19
<i>Pontoscolex</i>	3	2	1	0	2	0	3	0	2	0	13
<i>Pheretima</i>	1	0	0	2	1	1	0	1	0	1	7

## Lampiran III. Faktor Fisika-Kimia Tanah

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

No	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Olsen ppm	Larut Asam Ac.pH 7.1 N (me)		Tekstur			
		H2O	KCL	% C	% N	C/N			K	KA	Pasir %	Debu %	Liat %	
	An. Silven Maulana													
1	Konvensional 1	6.16	-	1.46	0.104	14.04	2.52	6.73	0.19	7	-	-	-	
2	Konvensional 2	6.51	-	1.84	0.124	14.84	3.17	9.20	0.19	8	-	-	-	
3	Konvensional 3	6.27	-	2.02	0.136	14.85	3.48	13.00	0.13	4	-	-	-	
4	Semi Organik 1	6.62	-	1.26	0.100	12.80	2.17	7.18	0.38	8	-	-	-	
5	Semi Organik 2	6.40	-	1.16	0.100	11.60	2.00	8.53	0.26	5	-	-	-	
6	Semi Organik 3	6.53	-	1.14	0.100	11.40	1.96	7.63	0.13	5	-	-	-	
	Rendah sekali	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5		< 5	< 0.1					
	Rendah	4.1 - 5.5	2.6 - 4.0	1.1 - 2.0	0.11 - 0.2	5 - 10		5 - 10	0.1 - 0.3					
	Sedang	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15		11 - 15	0.4 - 0.5					
	Tinggi	7.6 - 8	6.1 - 6.5	3.1 - 5.0	0.51 - 0.75	16 - 25		16 - 20	0.6 - 1.0					
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25		> 20	> 1.0					

Sidarjo, 08 September 2021

**KASI PRODUKSI**  
**FARIDA, SP M-AGC**  
NIP. 19631207 198501 2 003

**ANALIS TANAH**  
**MARIA YULITA E. SP**  
NIP. 19700713 200701 2 010

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR  
KEPALA UPT PATPH  
LABORATORIUM HORTIKULTURA DAN TANAMAN PANGAN  
BEDALI - LAWANG  
Ir. SUMIYANTO, A.M.M.A.  
NIP. 19660604 199003 1 017

Gambar 1. Hasil Uji Analisis Tanah

## Lampiran IV. Hasil Analisis Korelasi

**Tabel 1. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan suhu**

	<i>Microcolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	Suhu
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,056
<i>Pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,008
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,064
Suhu	-0,801	-0,928	-0,786	

**Tabel 2. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan kelembapan**

	<i>Microcolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	Kelembapan
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,202
<i>Pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,123
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,269
Kelembapan	0,606	0,698	0,540	

**Tabel 3. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan kadar air**

	<i>Microcolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	Kadar air
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,698
<i>Pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,837
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,571
Kadar air	0,204	-0,109	-0,295	

**Tabel 4. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan pH**

	<i>Microcolex</i>	<i>pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	pH
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,182
<i>pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,327
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,523
pH	0,628	0,487	0,330	

**Tabel 5. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan bahan organik**

	<i>Microscoclex</i>	<i>Pontosoclex</i>	<i>Pheretima</i>	Bahan organik
<i>Microscoclex</i>		0,014	0,058	0,334
<i>Pontosoclex</i>	0,901		0,004	0,211
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,503
Bahan organik	-0,481	-0,597	-0,345	

**Tabel 6. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan N-total**

	<i>Microscoclex</i>	<i>Pontosoclex</i>	<i>Pheretima</i>	N-total
<i>Microscoclex</i>		0,014	0,058	0,445
<i>Pontosoclex</i>	0,901		0,004	0,381
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,757
N-total	-0,390	-0,441	-0,164	

**Tabel 7. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan C/N nisbah**

	<i>Microscoclex</i>	<i>Pontosoclex</i>	<i>Pheretima</i>	C/N
<i>Microscoclex</i>		0,014	0,058	0,325
<i>Pontosoclex</i>	0,901		0,004	0,140
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,323
C/N	-0,489	-0,677	-0,490	

**Tabel 8. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan C-organik**

	<i>Microscoclex</i>	<i>Pontosoclex</i>	<i>Pheretima</i>	C-organik
<i>Microscoclex</i>		0,014	0,058	0,335
<i>Pontosoclex</i>	0,901		0,004	0,212
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,504
C-organik	-0,480	-0,596	-0,344	

**Tabel 9. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan fosfor**

	<i>Microcolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	fosfor (P)
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,630
<i>Pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,756
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,777
fosfor (P)	-0,252	-0,164	0,150	

**Tabel 10. Korelasi kepadatan cacing tanah dengan kalium**

	<i>Microcolex</i>	<i>Pontoscolex</i>	<i>Pheretima</i>	kalium (K)
<i>Microcolex</i>		0,014	0,058	0,041
<i>Pontoscolex</i>	0,901		0,004	0,103
<i>Pheretima</i>	0,797	0,945		0,211
kalium (K)	0,830	0,725	0,597	

## Lampiran V. Dokumentasi



a.



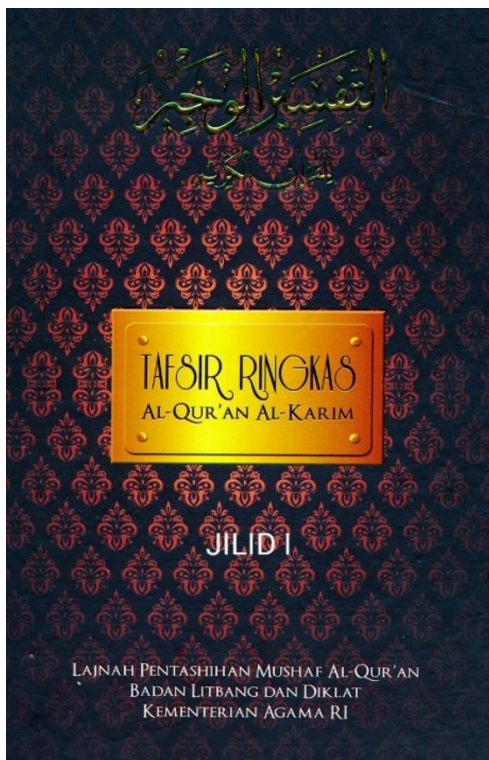
b.



c.

**Gambar 1.** a. Dokumentasi lapangan, b. pengambilan sampel tanah dan cacing, c. pengambilan foto sampel cacing tanah di lab optik jurusan biologi

## Lampiran VI. Literatur Tafsir



a.

19. Usai menyebut tanda kekuasaan-Nya di langit, Allah lalu beralih menyebut tanda kekuasaan-Nya di bumi. Allah menyatakan, *"Dan Kami telah menghamparkan bumi sebagai pijakan bagi manusia, dan Kami pancangkan padanya gunung-gunung yang kukuh sebagai pasak bagi bumi agar tidak roboh dan berguncang sehingga manusia menjadi aman, serta Kami ciptakan dan tumbuhkan di sana segala sesuatu, seperti tumbuhan yang beragam, menurut ukuran yang seimbang dan tepat; semuanya demi kemaslahatan makhluk-Nya.*

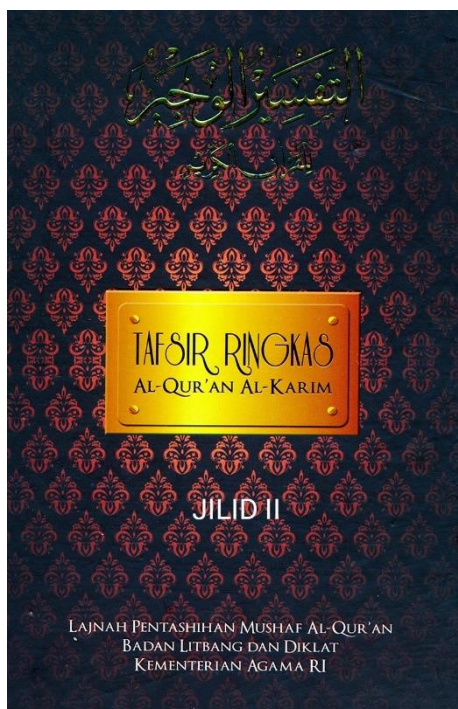
b.

30. Setelah pada ayat-ayat terdahulu Allah menjelaskan adanya kelompok manusia yang ingkar atau kafir kepada-Nya, maka pada ayat ini Allah menjelaskan asal muasal manusia sehingga menjadi kafir, yaitu kejadian pada masa Nabi Adam. *Dan ingatlah, wahai Rasul, satu kisah ketika Tuhanmu berfirman kepada para malaikat, "Aku hendak menjadikan khalifah, yakni manusia yang akan menjadi pemimpin dan penguasa, di bumi."* Khalifah itu akan terus berganti dari satu generasi ke generasi sampai hari Kiamat nanti dalam rangka melestarikan bumi ini dan melaksanakan titah Allah yang berupa amanah atau tugas-tugas keagamaan.

Para malaikat dengan serentak mengajukan pertanyaan kepada Allah, untuk mengetahui lebih jauh tentang maksud Allah. *Mereka berkata, "Apakah Engkau hendak menjadikan orang yang memiliki kehendak atau ikhtiar dalam melakukan satu pekerjaan sehingga berpotensi merusak dan menumpahkan darah di sana dengan saling membunuh, sedangkan kami bertasbih memuji-Mu dan menyucikan nama-Mu?"* Malaikat menganggap bahwa diri merekalah yang patut untuk menjadi khalifah karena mereka adalah hamba Allah yang sangat patuh, selalu bertasbih, memuji Allah, dan menyucikan-Nya dari sifat-sifat yang tidak layak bagi-Nya. Menanggapi pertanyaan malaikat tersebut, *Allah berfirman, "Sungguh, Aku mengetahui apa yang tidak kamu ketahui."*

Penciptaan manusia adalah rencana besar Allah di dunia ini. Allah Mahatahu bahwa pada diri manusia terdapat hal-hal negatif sebagaimana yang dikhawatirkan oleh malaikat, tetapi aspek positifnya jauh lebih banyak. Dari sini bisa diambil pelajaran bahwa sebuah rencana besar yang mempunyai kemaslahatan yang besar jangan sampai gagal hanya karena kekhawatiran adanya unsur negatif yang lebih kecil pada rencana besar tersebut.

**Gambar 1.** a. Cover tafsir Al-Wajiz Jilid I, b. tafsir Al-Wajiz QS. Al-Hijr [15]: 19, c. tafsir Al-Wajiz QS. Al-Baqarah [2]: 30



a.

45. Dan selain bukti-bukti kekuasaan Allah yang telah dikemukakan sebelumnya, Allah juga menciptakan semua jenis hewan dari air yang memancar sebagaimana Dia menciptakan tumbuhan dari air yang tercurah, maka sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya dengan merayap, seperti ular, ulat, dan hewan melata lainnya, dan sebagian berjalan dengan dua kaki seperti manusia dan unggas, sedang sebagian yang lain berjalan dengan empat kaki seperti sapi, kambing, dan lainnya. Allah Yang Mahakuasa menciptakan apa yang Dia kehendaki dari makhluk yang disebutkan dan yang tidak disebutkan pada ayat ini, seperti hewan yang berjalan dengan lebih dari empat kaki seperti kala-jengking dan laba-laba. Sungguh, Allah Mahakuasa atas segala sesuatu; tiada sesuatu pun yang sulit bagi-Nya.

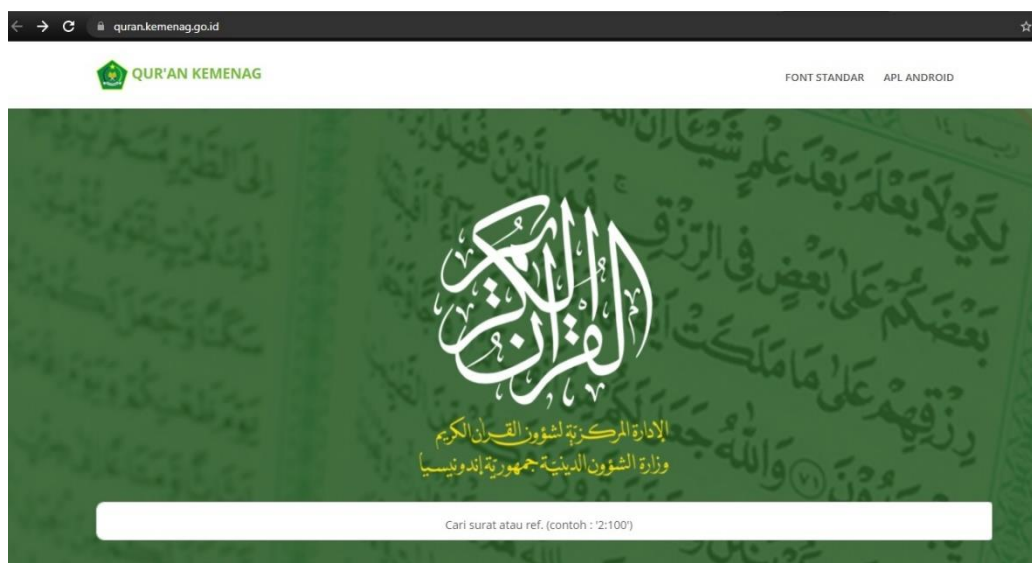
b.

4-5. Dan juga pada penciptaan dirimu, wahai manusia, dengan bentuk yang fungsi yang sempurna dan pada apa yang ditebarkan-Nya di permukaan bumi dari aneka jenis binatang melata, terdapat tanda-tanda keesaan, kekuasaan, dan kebesaran Allah untuk kaum yang meyakini, dan pada perbedaan malam dan siang, yang datang silih berganti, malam datang lalu siang pergi, dan pada apa yang diturunkan Allah dari langit, seperti hujan sebagai rezeki lalu dengan air hujan itu dihidupkan-Nya bumi setelah matinya, yaitu kering, dan demikian pula pada perkisaran angin ke berbagai arah, perbedaan suhu dan kekuatannya serta manfaat dan bahayanya, terdapat pula tanda-tanda keesaan, kekuasaan, dan kebesaran Allah bagi kaum yang mengerti.

c.

JUR

**Gambar 2.** a. cover tafsir Al-Wajiz jilid II, b. tafsir Al-Wajiz QS. An-Nur [24]: 45, c. tafsir Al-Wajiz QS. Al-Jatsiyah [45]: 4



### **Tafsir Kemenag**

Salah satu ciri khas bagi orang berakal yang merupakan sifat khusus manusia dan kelengkapan ini dinilai sebagai makhluk yang memiliki keunggulan dibanding makhluk lain, yaitu apabila ia memperhatikan sesuatu, selalu memperoleh manfaat dan faedah, ia selalu menggambarkan kebesaran Allah, mengingat dan mengenang kebijaksanaan, keutamaan dan banyaknya nikmat Allah kepadanya. Ia selalu mengingat Allah di setiap waktu dan keadaan, baik pada waktu ia berdiri, duduk atau berbaring. Tidak ada satu waktu dan keadaan dibiarkan berlalu begitu saja, kecuali diisi dan digunakannya untuk memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi. Memikirkan keajaiban-keajaiban yang terdapat di dalamnya, yang menggambarkan kesempurnaan alam dan kekuasaan Allah. Dengan berulang-ulang direnungkan hal-hal tersebut secara mendalam, sesuai dengan sabda Nabi saw, "Pikirkan dan renungkanlah segala sesuatu yang mengenai makhluk Allah, dan jangan sekali-kali kamu memikirkan dan merenungkan tentang zat dan hakikat penciptanya, karena bagaimanapun juga kamu tidak akan sampai dan tidak akan dapat mencapai hakikat Zat-Nya. Akhirnya setiap orang yang berakal akan mengambil kesimpulan dan berkata, "Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan ini semua, yaitu langit dan bumi serta segala isinya dengan sia-sia, tidak mempunyai hikmah yang mendalam dan tujuan tertentu yang akan membahagiakan kami di dunia dan di akhirat. Mahasuci Engkau Ya Allah dari segala sangkaan yang bukan-bukan yang ditujukan kepada Engkau, maka peliharalah kami dari siksa api neraka yang telah disediakan bagi orang-orang yang tidak beriman. Penciptaan langit dan bumi serta pergantian malam dan siang, sungguh merupakan fenomena yang sangat kompleks, yang terus menerus menjadi obyek penelitian umat manusia, sejak awal lahirnya peradaban manusia. Dalam beberapa surah, antara lain Surah al-Araf/7 ayat 54, disebutkan bahwa penciptaan langit dan bumi berlangsung dalam waktu enam masa (lihat pula Telaah Ilmiah Surah al-Araf/7:54). Begitu kompleksnya penciptaan langit dan bumi yang berlangsung dalam enam masa telah dijelaskan oleh Dr. Achmad Marconi (lihat: Bagaimana Alam Semesta Diciptakan, Pendekatan al-Qur'an dan Sains Modern, Pustaka Jaya, 2003) sebagai berikut: Kata ayyam adalah bentuk jamak dari yaum. Kata yaum dalam arti sehari-hari dipakai untuk menunjukkan keadaan terangnya siang, ditafsirkan sebagai 'masa. Sedang bentuk jamaknya: ayyam, dapat berarti 'beberapa hari dan bahkan dapat berarti 'waktu yang lama. Dilihat dari penggunaan kata ayyam pada ayat di atas menunjukkan sifat relatif waktu dengan memperbandingkan waktu manusia dengan waktu yang berlaku bagi gerak energi-materi alam semesta. Oleh Abdullah Yusuf Ali, (The Holy Qur'an, Text, Translation and Commentary, 1934), kata yaum (bentuk tunggal dari ayyam) disetarakan dengan kata dalam bahasa Inggris age atau aeon. Oleh Abdus Suud, ahli tafsir abad ke-16, kata yaum disetarakan dengan

dalam bahasa Inggris age atau aeon. Oleh Abdus Suud, ahli tafsir abad ke-16, kata yaum disetarakan dengan pengertian "peristiwa" atau naubat. Lebih tepat bila kata yaum diterjemahkan sebagai "tahap" atau periode atau masa. Dengan demikian kalimat fi sitti ayyam dalam ayat-54 Surah al-Araf/7 di atas, tepat untuk diterjemahkan sebagai 'dalam enam masa. Marconi (2003) menjelaskan keenam masa tersebut adalah: Masa Pertama, Sejak 'Dentuman Besar (Big Bang) dari Singularity, sampai terpisahnya Gaya Gravitasi dari Gaya Tunggal (Superforce), ruang-waktu mulai memisah. Namun Kontinum Ruang-Waktu yang lahir masih berujud samar-samar, di mana energi-materi dan ruang-waktu tidak jelas bedanya. Masa Kedua, masa terbentuknya inflasi Jagad Raya, namun Jagad Raya ini masih belum jelas bentuknya, dan disebut sebagai Cosmic Soup (Sup Kosmos). Gaya Nuklir-Kuat memisahkan diri dari Gaya Elektro-Lemah, serta mulai terbentuknya materi-materi fundamental: quarks, antiquarks, dsb. Jagad Raya mulai mengembang. Masa Ketiga, masa terbentuknya inti-inti atom di Jagad Raya ini. Gaya Nuklir-Lemah mulai terpisah dari Gaya Elektromagnetik. Inti-inti atom seperti proton, netron, dan meson tersusun dari quark-quark ini. Masa ini dikenal sebagai masa pembentukan inti-inti atom (Nucleosyntheses). Ruang, waktu serta materi dan energi, mulai terlihat terpisah. Masa Keempat, elektron-elektron mulai terbentuk, namun masih dalam keadaan bebas, belum terikat oleh inti-atom untuk membentuk atom yang stabil. Masa Kelima, terbentuknya atom-atom yang stabil, memisahkannya materi dan radiasi, dan Jagad Raya, terus mengembang dan mulai nampak transparan. Masa Keenam, Jagad raya terus mengembang, atom-atom mulai membentuk agregat menjadi molekul-molekul, makro-molekul, kemudian membentuk proto-galaksi, galaksi-galaksi, bintang-bintang, tata surya-tata surya, dan planet-planet. Demikian pula silih bergantinya malam dan siang, merupakan fenomena yang sangat kompleks. Fenomena ini melibatkan 'rotasi bumi (yaitu bumi berputar pada sumbunya), seraya 'mengelilingi matahari dengan sumbu bumi miring. Dalam fenomena fisika bumi berkitar (precession) mengelilingi matahari. Jadi silih bergantinya malam dan siang terjadi karena adanya gerakan rotasi bumi yang berkitar mengelilingi sebuah bintang, yaitu matahari. Karena gerakannya miring, gerakan perkitaran bumi mengelilingi matahari juga memberikan dampak musim yang berbeda-beda, tergantung dari posisi tempat di bumi terhadap matahari. Selain itu rotasi bumi dalam berkitar mengelilingi matahari, distabilkan oleh bulan yang berputar mengelilingi bumi, dalam istilah astronomi, bulan memberikan rotational dynamic stability pada rotasi bumi yang berkitar mengelilingi matahari. Planet-planet lain yang juga mengelilingi matahari, memberikan pula rotational dynamic stability kepada perkitaran bumi terhadap matahari, Subhanallah! Terbukti bahwa eksistensi bulan sangat diperlukan agar precession (perkitaran) bumi pada sumbunya stabil. Bulan memberikan kestabilan dalam dimensi waktu 10-100 tahun, sedang Venus dan Mars memberikan kestabilan dalam dimensi waktu 100-500 tahun. Sedang planet Jupiter dan Saturnus, juga ikut memberikan rotational dynamic stability terhadap bumi kita ini, selain juga bertindak sebagai shield (perisai) bagi bumi terhadap hamburan meteor yang akan membentur bumi (komunikasi personal dengan Prof. Dr. Ir. Said D. Jenie, pakar Mekanika Benda Langit ITB)(lihat juga Telaah Ilmiah Surah al-Anam, ayat 96). Jelaslah, begitu kompleksnya fenomena ciptaan Allah swt. tentang 'Penciptaan Langit dan Bumi, serta silih bergantinya malam dan siang ini. Hanya para ilmuwan dan filosof yang sangat ulung dan tekun serta tawadhu, yang akan mampu menyingkap rahasia alam ini. Merekalah yang disebut sebagai Ulil Albab pada ayat di atas. Penciptaan Langit dan Bumi sangat kompleks, dan baru 'sedikit yang diketahui manusia tentang itu. Silih bergantinya malam pun juga sangat kompleks. Dalam era modern ini, ilmu pengetahuan telah mampu menyingkap bahwa bulan, planet Venus, Mars, Jupiter, dan Saturnus, semuanya memberikan pengaruh berupa rotational dynamic stability pada rotasi bumi dalam berkitar mengelilingi matahari itu. Mereka inilah (para ulil albab) yang sampai kepada kesimpulan: "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia. Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka".

b.

### **Tafsir Kemenag**

Pada ayat ini Allah mengarahkan perhatian manusia supaya memperhatikan hewan-hewan yang bermacam-macam jenis dan bentuknya. Dia telah menciptakan semua jenis hewan itu dari air. Ternyata memang air itulah yang menjadi pokok kehidupan hewan karena sebagian besar dari unsur-unsur yang terkandung dalam tubuhnya adalah air. Hewan tidak dapat bertahan hidup tanpa air. Di antara binatang-binatang itu ada yang melata, bergerak dan berjalan dengan perutnya seperti ular. Di antaranya ada yang berjalan dengan dua kaki dan ada pula yang berjalan dengan empat kaki, bahkan kita lihat pula di antara binatang-binatang itu yang banyak kakinya, tetapi tidak disebutkan dalam ayat ini karena Allah menerangkan bahwa Dia menciptakan apa yang dikehendaki-Nya bukan saja binatang-binatang yang berkaki banyak tetapi mencakup semua binatang dengan berbagai macam bentuk. Masing-masing binatang itu diberinya naluri, anggota tubuh, dan alat-alat pertahanan agar ia dapat menjaga kelestarian hidupnya. Ahli-ahli ilmu hewan merasa kagum memperhatikan susunan anggota tubuh masing-masing hewan itu sehingga ia dapat bertahan atau menghindarkan diri dari musuhnya yang hendak membinasakannya. Hal itu semua menunjukkan kekuasaan Allah, ketelitian dan kekukuhan ciptaan-Nya. Manusia bagaimana pun tinggi ilmu dan teknologinya tidak dapat menciptakan sesuatu seperti ciptaan Allah, sebagaimana disebut dalam firman-Nya: (Itulah) ciptaan Allah yang mencipta dengan sempurna segala sesuatu. Sungguh, Dia Mahateliti apa yang kamu kerjakan. (an-Naml/27: 88)

Menurut ilmu sains dan teknologi, kaitan antara air dan kehidupan dapat diketahui di bawah ini: 1. Air ditengarai sangat dekat dengan makhluk hidup, karena, khususnya untuk kebanyakan hewan, berasal dari cairan sperma. Diindikasikan bahwa keanekaragaman binatang "datangnya" dari air tertentu yang khusus (sperma) dan menghasilkan yang sesuai dengan ciri masing-masing binatang yang dicontohkan dalam ayat tersebut. 2. Pengertian kedua mengenai air sebagai asal muasal kehidupan, diduga karena air merupakan bagian yang penting agar makhluk dapat hidup. Pada kenyataannya, memang sebagian besar bagian tubuh makhluk hidup terdiri atas air. Misal saja pada manusia, 70% bagian berat tubuhnya terdiri dari air. Manusia tidak dapat bertahan lama apabila 20% saja dari persediaan air yang ada di tubuhnya hilang. Akan tetapi, manusia masih dapat bertahan hidup selama 60 hari tanpa makan. Sedangkan mereka akan mati dalam waktu 3-10 hari tanpa minum. Juga diketahui bahwa air merupakan bahan pokok dalam pembentukan darah, cairan limpa, kencing, air mata, cairan susu dan semua organ lain yang ada di dalam tubuh manusia. Bahwa semua kehidupan dimulai dari air. Air di sini lebih tepat bila diartikan sebagai laut. Teori modern tentang asal mula kehidupan belum secara mantap disetujui sampai sekitar dua atau tiga abad yang lalu. Sebelum itu, teori yang mengemuka adalah suatu konsep yang dikenal dengan nama "spontaneous generation". Dalam konsep ini dipercaya bahwa makhluk hidup itu ada dengan sendirinya dan muncul dari ketiadaan. Teori ini kemudian ditentang oleh beberapa ahli di sekitar tahun 1850-an, antara lain oleh Louis Pasteur. Dimulai dengan penelitian yang dilakukan oleh Huxley, dan sampai penelitian masa kini, teori lain ditawarkan sebagai alternatif. Teori ini percaya bahwa kehidupan muncul dari rantai reaksi kimia yang panjang dan kompleks. Rantai kimia ini dipercaya dimulai dari kedalaman lautan. Dugaan bahwa di lautlah mulainya kehidupan disebabkan karena kondisi atmosfer pada saat itu belum berkembang menjadi kawasan yang dapat dihuni makhluk hidup. Radiasi ultraviolet yang terlalu kuat akan mematikan setiap makhluk hidup yang ada di daratan. Diperkirakan, kehidupan baru bergerak menuju daratan pada 425 juta tahun yang lalu, saat lapisan ozon mulai terbentuk dan melindungi permukaan bumi dari radiasi ultraviolet. Protoplasma adalah dasar dari semua makhluk untuk dapat hidup. Sedangkan kerja dari protoplasma dalam menunjang kehidupan sangat bergantung pada kehadiran air. Kembali air menjadi segalanya. Dari uraian ini peran air bagi kehidupan sangat jelas, dari mulai adanya makhluk hidup di bumi (berasal dari kedalaman laut), bagi kelangsungan hidupnya (air diperlukan untuk pembentukan organ dan menjalankan fungsi organ) dan memulai kehidupan (terutama bagi kelompok hewan "air tertentu yang khusus" sperma). Di luar protoplasma, yang menjadi dasar terjadinya kehidupan, sebagian besar bagian tubuh mengandung air. Indikasi ini menyatakan bahwa walaupun hidup di daratan, semuanya masih berhubungan dengan tempat dimulainya kehidupan, yaitu lautan. Pada binatang bertulang belakang (binatang menyusui, burung, dan lain-lain), terlihat kaitannya dengan laut pada beberapa tahap perkembangan janin (embriologi). Beberapa organ sebagaimana dimiliki oleh ikan dimiliki oleh mereka. Uraian di atas tampaknya menyetujui teori evolusi yang dikemukakan oleh Charles Darwin. Akan tetapi, perlu diberikan catatan di sini, bahwa Al-Qur'an tidak memberikan peluang khusus untuk mendukung teori evolusi. Walaupun semua ayat di atas memberikan indikasi yang tidak meragukan bahwa Allah menciptakan semua makhluk hidup dari air, masih banyak ayat lainnya yang menekankan akan Kekuasaan-Nya terhadap semua yang ada di alam semesta, seperti, antara lain, dua penggalan ayat 47 Surah Ali 'Imran/3 ("..... la hanya berkata "jadilah" maka .....") dan Surah Fussilat/41:39.

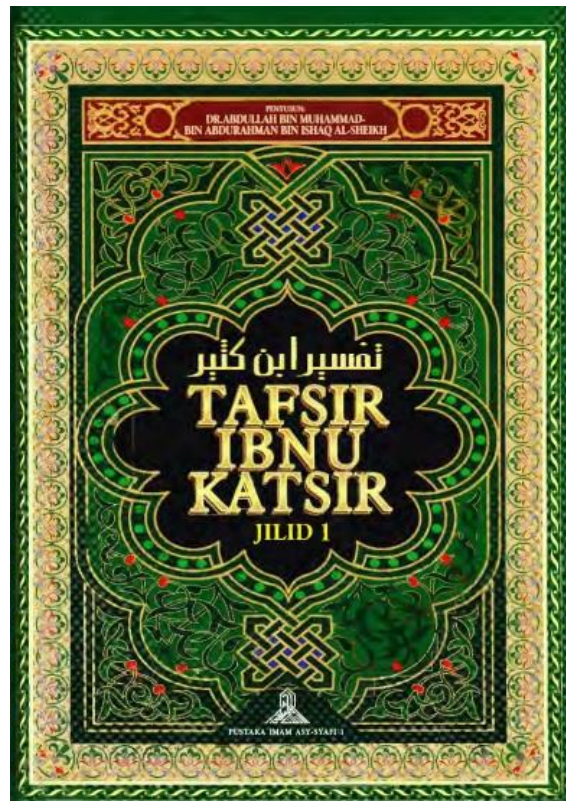
C.

### **Tafsir Kemenag**

Ayat ini menjelaskan jenis-jenis tanah di muka bumi ini ada yang baik dan subur, bila dicurahi hujan sedikit saja, dapat menumbuhkan berbagai macam tanaman dan menghasilkan makanan yang berlimpah ruah dan ada pula yang tidak baik, meskipun telah dicurahi hujan yang lebat, namun tumbuh-tumbuhannya tetap hidup merata dan tidak dapat menghasilkan apa-apa. Kemudian Allah memberikan perumpamaan dengan hidupnya kembali tanah-tanah yang mati, untuk menetapkan kebenaran terjadinya Yaumul Mahsyar: Yaitu di mana orang-orang mati dihidupkan kembali dikumpulkan di Padang Mahsyar untuk menerima ganjaran bagi segala perbuatannya, yang baik dibalasi berlipat ganda dan yang buruk dibalasi dengan yang setimpal. Kalau tanah kering dan mati dapat dihidupkan Allah kembali dengan menurunkan hujan padanya sedang tanah itu lekang tidak ada lagi unsur kehidupan padanya, tentulah Allah dapat pula menghidupkan orang-orang yang telah mati meskipun yang tinggal hanya tulang-belulang ataupun telah menjadi tanah semuanya. Tentang menghidupkan orang-orang yang telah mati itu kembali Allah berfirman: Dan dia membuat perumpamaan bagi Kami dan melupakan asal kejadiannya; dia berkata, "Siapakah yang dapat menghidupkan tulang-belulang, yang telah hancur luluh?" Katakanlah (Muhammad), "Yang akan menghidupkannya ialah (Allah) yang menciptakannya pertama kali. Dan Dia Maha Mengetahui tentang segala makhluk. (Yasin/36: 78-79) Selanjutnya Allah memberikan perumpamaan pula dengan tanah yang baik dan subur serta tanah yang buruk dan tidak subur untuk menjelaskan sifat dan tabiat manusia dalam menerima dan menempatkan petunjuk Allah. Orang-orang yang baik sifat dan tabiatnya, dapat menerima kebenaran dan memanfaatkannya untuk kemaslahatan dirinya dan untuk kemaslahatan masyarakat. Orang-orang yang buruk sifat dan tabiatnya tidak mau menerima kebenaran bahkan selalu mengingkarinya sehingga tidak mendapat faedah sedikit pun untuk dirinya dari kebenaran itu apalagi untuk masyarakatnya. Ibnu 'Abbas berkata: Ayat ini adalah suatu perumpamaan yang diberikan Allah bagi orang mukmin dan orang kafir, bagi orang baik dan orang jahat. Allah menyerupakan orang-orang itu dengan tanah yang baik dan yang buruk, dan Allah mengumpamakan turunnya Al-Qur'an dengan turunnya hujan. Maka bumi yang baik dengan turunnya hujan dapat menghasilkan bunga-bunga dan buah-buahan, sedang tanah yang buruk, bila dicurahi hujan tidak dapat menumbuhkan kecuali sedikit sekali. Demikian pula jiwa yang baik dan bersih dari penyakit-penyakit kebodohan dan kemerosotan akhlak, apabila disinari cahaya Al-Qur'an jadilah dia jiwa yang patuh dan taat serta berbudi pekerti yang mulia. Adapun jiwa yang jahat dan kotor apabila disinari Al-Qur'an jarang sekali yang menjadi baik dan berbudi mulia. Rasulullah bersabda: "Perumpamaan ilmu dan petunjuk yang aku diutus untuk menyampaikannya adalah seperti hujan lebat yang menimpa bumi. Maka ada di antara tanah itu yang bersih (subur) dan dapat menerima hujan itu, lalu menumbuhkan tumbuh-tumbuhan dan rumput yang banyak. Tetapi ada pula di antaranya tanah yang lekang (keras) yang tidak meresapi air hujan dan tidak menumbuhkan sesuatu apapun. Tanah itu dapat menahan air (mengumpulkannya) maka Allah menjadikan manusia dapat mengambil manfaat dari air itu, mereka dapat minum, mengairi tanaman. Ada pula sebagian tanah yang datar tidak dapat menahan air dan tidak pula menumbuhkan tanaman. Maka tanah-tanah yang beraneka ragam itu adalah perumpamaan bagi orang yang dapat memahami agama Allah. Lalu ia mendapat manfaat dari petunjuk-petunjuk itu dan mengajarkannya kepada manusia, dan perumpamaan pula bagi orang-orang yang tidak memperdulikannya dan tidak mau menerima petunjuk itu." (Riwayat Ahmad, al-Bukhari, Muslim dan an-Nasai) Nabi Muhammad memberikan predikat (julukan) al-Hadi dan al-Muhtadi kepada golongan pertama yang mendapat manfaat untuk dirinya dan memberikan manfaat kepada orang lain, dan memberikan predikat al-Jahid kepada golongan ketiga yang tiada mendapat manfaat untuk dirinya dan tidak dapat memberikan manfaat untuk orang lain. Tetapi Nabi Muhammad tidak memberi komentar terhadap golongan kedua yaitu orang yang tidak dapat memberikan manfaat kepada orang lain, karena orang-orang dari golongan ini banyak macam ragamnya, di antaranya mereka ada orang-orang munafik dan termasuk pula orang-orang yang tidak mengamalkan ajaran agamanya meskipun ia mengetahui dan menyiarkan ajaran Allah kepada orang lain. Demikianlah Allah memberikan perumpamaan dengan nikmat dan karunia-Nya agar disyukuri oleh orang yang merasakan nikmat itu.

d.

**gambar 3.** a. halaman web tafsir kemenag, b. tafsir kemenag QS. Ali-Imran [3]: 191, c. tafsir kemenag QS. An-Nur [24]: 45, d. tafsir kemenag QS. Al-A'raf [7]: 58



a.

﴿إِنِّي جَاعِلٌ فِي الْأَرْضِ خَلِيفَةً﴾ "Sesungguhnya aku hendak menjadikan seorang khalifah di bumi." Yakni suatu kaum yang akan menggantikan satu kaum lainnya, kurun demi kurun, dan generasi demi generasi, sebagaimana firman-Nya: ﴿هُوَ الَّذِي جَعَلَكُمْ خَلَائِفَ فِي الْأَرْضِ﴾ "Dia-lah yang menjadikan kamu sebagai khalifah-khalifah di bumi." (QS. Al-An'aam: 165).

Juga firman-Nya: ﴿وَلَوْ تَشَاءُ لَجَعَلْنَا مِنْكُمْ مَلَائِكَةً فِي الْأَرْضِ يَتْلُونَ﴾ "Dan kalau Kami menghendaki, benar-benar Kami jadikan sebagai gantimu di muka bumi ini malaikat-malaikat yang turun temurun." (QS. Az-Zukhruf: 60).

Yang jelas bahwa Allah tidak hanya menghendaki Adam saja, karena jika yang dikehendaki hanya Adam, niscaya tidak tepat pertanyaan malaikat, ﴿أَتَجْعَلُ فِيهَا مَنْ يُفْسِدُ فِيهَا وَيَسْفِكُ الدِّمَاءَ﴾ "Mengapa Engkau hendak menjadikan (khalifah) di bumi ini orang yang akan membuat kerusakan padanya dan menumpahkan darah." Artinya, para malaikat itu bermaksud bahwa di antara jenis makhluk ini terdapat orang yang akan melakukan hal tersebut. Seolah-olah para malaikat mengetahui hal itu berdasarkan ilmu khusus, atau mereka memahami dari kata "Khalifah" yaitu orang yang memutuskan perkara di antara manusia tentang kezaliman yang terjadi di tengah-tengah mereka, dan mencegah mereka dari perbuatan terlarang dan dosa. Demikian yang dikemukakan oleh al-Qurthubi. Atau mereka membandingkan manusia dengan makhluk sebelumnya.

b.

*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 Mahakuasa atas segala sesuatu. (QS. 24:45)*

Allah menyebutkan kekuasaan-Nya yang Mahasempurna dan kerajaannya yang Mahaagung dengan menciptakan berbagai jenis makhluk dalam bentuk, rupa, warna dan gerak-gerik yang berbeda dari satu unsur yang sama, yaitu air.

Firman Allah, ﴿ فَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ بَطْنِهِ ﴾ "Sebagian dari hewan itu ada yang berjalan di atas perutnya," seperti ular dan sejenisnya. Firman Allah, ﴿ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ رِجْلَيْنِ ﴾ "Sebagian berjalan dengan dua kaki," seperti manusia dan burung. Firman Allah, ﴿ وَمِنْهُمْ مَنْ يَمْشِي عَلَىٰ أَرْبَعٍ ﴾ "Sedang sebagian (yang lain) berjalan dengan empat kaki," seperti hewan ternak dan binatang-binatang lainnya. Oleh sebab itu, Allah berfirman, ﴿ يَخْلُقُ مَا يَشَاءُ ﴾ "Allah menciptakan apa yang dikehendaki-Nya," yakni menciptakan dengan kekuasaan-Nya, karena apa yang dikehendaki-Nya pasti terjadi dan apa yang tidak dikehendaki-Nya pasti tidak akan terjadi. Oleh karena itu, Allah menutupnya dengan firman-Nya, ﴿ إِنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ ﴾ "Sesungguhnya Allah Mahakuasa atas segala sesuatu."

c.

Dan di sisi lain Allah ﷻ memuji hamba-hamba-Nya yang beriman, ﴿ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ ﴾ "(Yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi." Yang mana mereka berkata, ﴿ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا ﴾ "Ya Rabb kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia." Artinya, Engkau tidak menciptakan semuanya ini dengan sia-sia, tetapi dengan penuh kebenaran, agar Engkau memberikan balasan kepada orang-orang yang beramal buruk terhadap apa-apa yang telah mereka kerjakan dan juga memberikan balasan orang-orang yang beramal baik dengan balasan yang lebih baik (Surga). Kemudian mereka menyucikan Allah dari perbuatan sia-sia dan penciptaan yang bathil seraya berkata, ﴿ سُبْحَانَكَ ﴾ "Mahasuci Engkau." Yakni dari menciptakan sesuatu yang sia-sia. ﴿ فَفَنَّا عَذَابَ النَّارِ ﴾ "Maka peliharalah kami dari siksa Neraka." Maksudnya, wahai Rabb yang menciptakan makhluk ini dengan sungguh-sungguh dan adil. Wahai Dzat yang jauh dari kekurangan, aib dan kesia-siaan, peliharalah kami dari adzab Neraka dengan daya dan kekuatan-Mu. Dan berikanlah taufik kepada kami dalam menjalankan amal shalih yang dapat mengantarkan kami ke Surga serta menyelamatkan kami dari adzab-Mu yang sangat pedih.

d.

**Gambar 4.** a. cover tafsir Ibnu Katsir jilid I, b. tafsir Ibnu Katsir QS. Al-Baqarah [2]: 30, c. tafsir Ibnu Katsir QS. An-Nur [24]: 45, d. tafsir Ibnu Katsir QS. Ali-Imran [3]: 191

M. Quraish Shihab

# TAFSIR AL-MISHBĀH

Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an



Ad-Dukhān, Al-Jātsiyah, Al-Aḥqāf,  
Muḥammad, Al-Fath, Al-Hujurāt,  
Qāf, Adz-Dzāriyāt, Ath-Thūr,  
An-Najm, Al-Qamar, Ar-Rahmān,  
Al-Wāqī'ah

VOLUME  
**13**



a.

## AYAT 58

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرُجُ نَبَاتُهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ وَالَّذِي خَبِثَ لَا يَخْرُجُ إِلَّا تَكْدًا كَذَلِكَ  
نُصِرَفُ آيَاتٍ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

"Dan tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin Allah; dan tanah yang buruk, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami mengulang-ulangi ayat-ayat bagi orang-orang yang bersyukur."

Sebagaimana ada perbedaan antara tanah dengan tanah, demikian juga ada perbedaan antara kecenderungan dan potensi jiwa manusia dengan jiwa manusia yang lain. Dan tanah yang baik, yakni yang subur dan selalu dipelihara, tanaman-tanamannya tumbuh subur dengan seizin, yakni berdasar kehendak Allah yang ditetapkan-Nya melalui hukum-hukum alam dan tanah yang buruk, yakni yang tidak subur. Allah tidak memberinya potensi untuk menumbuhkan buah yang baik, karena itu tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana, hasilnya sedikit dan kualitasnya rendah. Demikianlah Kami mengulang-ulangi dengan cara beraneka ragam dan berkali-kali ayat-ayat, yakni tanda-tanda kebesaran dan kekuasaan Kami bagi orang-orang yang bersyukur, yakni yang mau menggunakan anugerah Allah sesuai dengan fungsi dan tujuannya.

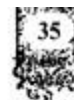
Firman-Nya: ( بِإِذْنِ رَبِّهِ ) *bi idzni rabbihis/dengan seizin Allah* dapat juga dipahami dalam arti, tanaman itu tumbuh dengan sangat mengagumkan, karena mendapat anugerah khusus dari Allah serta diizinkan untuk meraihnya yang terbaik. Berbeda dengan yang lain, yang hanya diperlakukan dengan perlakuan umum yang berkaitan dengan hukum-hukum alam yang menyeluruh. Kalau makna ini kita alihkan kepada perlakuan Allah terhadap manusia, maka kita dapat berkata, bahwa ada manusia-manusia istimewa di sisi Allah yang mendapat perlakuan khusus, yaitu mereka yang hatinya

b.

mantap dan kokoh agar bumi tidak bergoncang sehingga menyulitkan penghuninya dan Kami tumbuhkan dan ciptakan padanya yakni di bumi itu segala sesuatu menurut ukuran yang tepat sesuai hikmah, kebutuhan dan kemaslahatan makhluk. Dan Kami telah menjadikan sebagai anugerah dari Kami untuk kamu di sana yakni di bumi segala sarana kehidupan baik yang berupa kebutuhan pokok maupun pelengkap, dan Kami menciptakan pula makhluk-makhluk yang kamu sekali-kali wahai yang merasa kuat di bumi terhadapnya yakni terhadap makhluk-makhluk itu bukanlah para pemberi rezeki.

Firman-Nya: ( وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ شَيْءٍ مَوْزُونٍ ) *wa anbatnā fihā min kulli syai'in mauzūnin/dan Kami tumbuhkan padanya segala sesuatu menurut ukuran*, dipahami oleh sementara ulama dalam arti bahwa Allah swt. menumbuhkembangkan di bumi ini aneka ragam tanaman untuk kelangsungan hidup dan menetapkan bagi tiap-tiap tanaman itu masa pertumbuhan dan penuaian tertentu, sesuai dengan kuantitas dan kebutuhan makhluk hidup. Demikian juga, Allah swt. menentukan bentuknya sesuai dengan penciptaan dan habitat alamnya.

c.



Ayat-ayat di atas jelas masih merupakan lanjutan dari bukti-bukti keesaan Allah yang telah disinggung sebagiannya pada ayat-ayat yang lalu. Di atas Allah berfirman: *Dan juga pada penciptaan kamu wahai umat manusia dalam bentuk dan fungsi yang sempurna dan pada apa yang senantiasa ditebarkan-Nya di permukaan bumi dari aneka jenis binatang-binatang melata, terdapat juga tanda-tanda keesaan dan kekuasaan-Nya bagi kaum yang meyakini, dan pada perbedaan malam dan siang sekali ini yang datang, sekali itu, sekali malam yang panjang dan di kali lain siang yang kesemuanya berdasar ketentuan yang tetap dan pasti juga demikian pada apa yang diturunkan Allah dari langit berupa rezeki seperti hujan dan lain-lain lalu dihidupkan-Nya yakni dengan air hujan bumi sesudah matinya; dan pada perkisaran angin ke berbagai arah, perbedaan suhu dan kekuatannya, serta manfaat atau bahayanya, pada semua itu terdapat pula ayat-ayat yakni tanda-tanda kekuasaan Allah bagi kaum yang berakal. Itulah yang sungguh agung serta tinggi kedudukannya ayat-ayat kauniyah dan qauliyah Allah yang Kami melalui malaikat Jibril senantiasa membacakannya kepadamu wahai Nabi Muhammad dalam al-Qur'an dengan haq untuk engkau sampaikan kepada umat manusia; maka dengan perkataan manakah lagi – sesudah kalam Allah itu dan ayat-ayat-Nya – mereka beriman? Yakni kalau ayat-ayat al-Qur'an dan bukti-bukti yang dipaparkan Allah melalui ayat-ayat kauniyah mereka tidak akui atau amalkan, maka tentu yang lain mereka lebih tidak akan percaya atau amalkan.*

Penciptaan manusia yang merupakan makhluk bumi dan berkaitan dengan unsur bumi, jelas berbeda dengan penciptaan langit dan bumi yang disebut oleh ayat lalu. Unsur kejadian manusia terambil dari bumi, tetapi dengan tambahan sesuatu yang tidak terdapat pada langit dan bumi itu yakni unsur *ruh*. Kalau unsur jasmaninya mengalami kematian, maka unsur ruhaninya tidak demikian. Atas dasar perbedaan itu, sangat wajar jika penciptaan manusia disebut secara khusus setelah ayat yang lalu menyebutkan tentang penciptaan langit dan bumi. Demikian juga dengan penciptaan binatang yang juga berbeda dengan langit dan bumi dari sisi kematian serta keberadaan nyawa padanya. Walhasil, pengamatan atas penciptaan langit dan bumi berkaitan dengan hal-hal yang bersifat material, berbeda dengan manusia dan binatang.

d.

**Gambar 5.** a. cover tafsir Al-Misbah, b. tafsir Al-Misbah QS. Al-A'raf [7]: 58 , c. tafsir Al-Misbah Al-Hijr [15]: 19 , d. Al-Misbah QS. Al-Jatsiyah [45]:



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)

**Form Checklist Plagiasi**

**Nama** : Stiven Maulana Sitepu  
**NIM** : 17620089  
**Judul** : KEPADATAN CACING TANAH DI PERKEBUNAN KETELA  
POHON KONVENSIONAL DAN SEMIORGANIK DESA  
COWEK KECAMATAN PURWODADI KABUPATEN  
PASURUAN

No	Tim Checkplagiasi	Skor Plagiasi	Tanggal	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc			
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc			
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si			
4	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc	19%	2 Desember 2021	

Mengetahui,  
Program Studi Biologi  
  
**Dr. Erika Sandi Savitri, M. P**  
NIP. 19741018 200312 2 002





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

### KARTU KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Stiven Maulana Sitepu  
NIM : 17620089  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Genap TA 2020/2021  
Pembimbing : Dr. Kiptiyah, M.Si  
Judul Skripsi : Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon Konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	01/03/2021	Konsultasi BAB I-III	
2.	01/03/2021	ACC BAB I-III	
3.	05/11/2021	Konsultasi BAB IV-V	
4.	26/11/2021	Revisi dan ACC IV-V	

Pembimbing Skripsi,

Dr. Kiptiyah., M.Si  
NIP.197310052002122003



Malang, 30 November 2021  
Ketua Program Studi,

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



**KARTU KONSULTASI SKRIPSI**

Nama : Stiven Maulana Sitepu  
NIM : 17620089  
Program Studi : S1 Biologi  
Semester : Genap TA 2020/2021  
Pembimbing : Mujahidin Ahmad, M.Sc  
Judul Skripsi : Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Ketela Pohon konvensional dan Semiorganik Desa Cowek Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan

No	Tanggal	Uraian Materi Konsultasi	Ttd. Pembimbing
1.	3/3/2021	Integrasi BAB I dan BAB II	
2.	10/3/2021	Revisi BAB I dan BAB II	
3.	30/3/2021	ACC BAB I dan BAB II	
4.	8/11/2021	Integrasi BAB IV	
5.	30/11/2021	Revisi dan ACC BAB IV	

Pembimbing Skripsi,

Mujahidin Ahmad, M. Sc  
NIP. 198605122019031002



Malang, 30 November 2021  
Kepala Program Studi,

Sandi Savitri, M.P  
NIP.1974101820031220