

**KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN CACING TANAH DI
PERKEBUNAN KOPI DESA SUMBER REJO KECAMATAN
PURWOSARI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

**Oleh:
SALWAA'YUNINA ALI
NIM. 210602110063**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

**KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN CACING TANAH DI
PERKEBUNAN KOPI DESA SUMBER REJO KECAMATAN
PURWOSARI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

**Oleh:
SALWAA'YUNINA ALI
NIM. 210602110063**

**Diajukan Kepada:
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang untuk Memenuhi
Salah satu persyaratan Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2025**

**KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN CACING TANAH DI
PERKEBUNAN KOPI DESA SUMBER REJO KECAMATAN
PURWOSARI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

**Oleh:
SALWAA'YUNINA ALI
NIM. 210602110063**

**Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji
Tanggal: 6 Mei 2025**

Pembimbing I

Pembimbing II



**Dr. Dwi Suheriyanto, M.P.
NIP. 19740325 200312 1 002**



**Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I
NIPPPK. 19890113 202321 1 028**

**Mengetahui,
Ketua Program Studi**



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

**KEANEKARAGAMAN DAN KEPADATAN CACING TANAH DI
PERKEBUNAN KOPI DESA SUMBER REJO KECAMATAN
PURWOSARI KABUPATEN PASURUAN**

SKRIPSI

Oleh:
SALWA A'YUNINA ALI
NIM. 210602110063

Telah dipertahankan
Didepan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)
Tanggal: ... 6 Mei 2025

Ketua penguji	Bayu Agung Prahardika, M.Si NIP. 19900807 201903 1 011	(.....)
Anggota penguji I	Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si NIPPPK. 19870522 202321 1 016	(.....)
Anggota penguji II	Dr. Dwi Suheriyanto, M.P NIP. 19740325 200312 1 002	(.....)
Anggota penguji III	Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I NIPPPK. 19890113 202321 1 028	(.....)

Mengetahui,
Ketua Program Studi



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

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Puji Syukur atas kehadiran Allah *Subhanahu wa ta'ala* yang telah memberikan Rahmat, berkah dan hidayah serta kekuatan dan kesabaran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini penulis persembahkan kepada seluruh pihak yang telah ikut andil dalam mendukung penulis Menyusun dan menyelesaikannya, khususnya:

1. Ayahanda Ali Masykur dan Ibunda Rahmawati L.Q, sosok yang sangat luar biasa yang telah membesarkan penulis dengan penuh kasih dan sayang, doa, dan pengorbanan yang tiada henti. Terimakasih telah memberikan dukungan secara moral dan materi sehingga penulis dapat melalui setiap langkah dengan baik. Terimakasih telah menjadi tempat berpulang ketika lelah, dan menjadi sumber semangat bagi penulis. Terimakasih atas segala kesabaran dan membimbing hingga titik ini, dan titik perjuangan selanjutnya tanpa batas. Semoga dengan keberhasilan dan berakhirnya skripsi ini, bisa menjadi sedikit rasa bahagia bagi kalian.
2. Kedua adik saya Syakira dan Silsilia yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada penulis di setiap perjalanan hidup.
3. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. dan Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I selaku pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
4. Dr. Kiptiyah, M.Si selaku Dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
5. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
6. Tim skripsi “Tim Semut Merah” (Alfi, Laily, Dayu, Intan dan Husaeri) yang telah membantu dalam semua rangkaian proses penelitian dan penulisan naskah skripsi.
7. Teman, sahabat seperjuangan dari awal masuk perkuliahan (Rana dan Dewi) yang telah kebersamai penulis dalam suka maupun duka dan selalu membantu apapun kondisinya.
8. Segenap teman-teman Biologi UIN Malang, khususnya teman-teman BICTWENTION yang telah berjuang Bersama dengan penulis.
9. Semua pihak yang berkontribusi dalam proses penelitian. Semoga Allah berikan balasan yang terbaik. Aamiin.

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Salwa A'yunina Ali

Nim : 210602110063

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Keanekaragaman Dan Kepadatan Cacing Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

menyatakan dengan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 11 April 2025

Yang membuat pernyataan,



Salwa A'yunina Ali
NIM. 210602110063

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

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

MOTTO

“Dan bersabarlah kamu, sesungguhnya janji Allah adalah benar”

~QS. Ar-Rum:60~

“No need to run, just walk and see everything around us”

~Mark Lee~

Keanekaragaman Dan Kepadatan Cacing Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Salwa A'yunina Ali, Dwi Suheriyanto, Oky Bagas Prasetyo

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

ABSTRAK

Cacing tanah merupakan komponen penting dalam ekosistem tanah. Aktivitas biologis cacing tanah secara langsung berkontribusi pada perbaikan kualitas tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah di perkebunan kopi Jawa dan perkebunan kopi tugu Sari di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. Pengambilan sampel dilakukan di perkebunan Kopi Desa Sumberejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan menggunakan metode *Handsorted* yaitu menggali tanah kedalaman 0-30 cm, pengambilan dilakukan di 60 titik dan jarak antar titik 10 m pada masing-masing lokasi penelitian, kemudian cacing tanah yang ditemukan diidentifikasi di Laboratorium Optik Program Studi Biologi UIN Malang, sedangkan sampel tanah yang diambil dan dibawa ke Laboratorium UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Hortikultur (PATPH) Lawang Kabupaten Malang untuk dianalisis kima tanah. Setelah itu dilakukan analisis data berupa nilai indeks Keanekaragaman, Kepadatan, dominansi dan Kemerataan, kekayaan serta persamaan korelasi. Terdapat 3 Spesies yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu *Lumbricus terrestris*, *Pheretima hamayana*, *Pontoscolex corethrurus*. Perkebunan kopi dengan pupuk kandang memiliki jumlah total 105 individu dan perkebunan kopi dengan pupuk kimia memiliki jumlah total 38 individu. Hasil analisa lapang, perkebunan kopi dengan pupuk kandang memiliki suhu 28,94°C, sedangkan perlakuan pupuk kimia 28,63°C, dengan kelembapan pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang yaitu 73,3%; sedangkan perlakuan pupuk kimia 76,13%. Dari faktor kimia tanah, pH lebih rendah pada pupuk kimia (6,77) dibandingkan pupuk kandang (7,057). C/N rasio menunjukkan nilai 12,73 untuk pupuk kandang dan 12,14 untuk pupuk kimia. Bahan organik lebih tinggi pada pupuk kimia (2,14) dibandingkan pupuk kandang (2,25). Kandungan fosfor (P) dan kalium (K) juga sedikit lebih tinggi pada pupuk kandang, masing-masing 12,78 ppm dan 0,17 ppm dibandingkan pupuk kimia yang memiliki 12,41 ppm dan 0,16 ppm. Kandungan C-organik sedikit lebih tinggi pada pupuk kandang (1,30) dibanding pupuk kimia (1,25), sedangkan hasil uji N-total sama di kedua lahan yaitu 0,103. Analisis korelasi individu cacing tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia memiliki korelasi pada spesies *Pheretima hamayana* dan *Pontoscolex corethrurus*.

Kata kunci: Cacing tanah, *hand sorted*, keanekaragaman, kepadatan

Diversity and Density of Earthworms in Coffee Plantations in Sumber Rejo Village, Purwosari District, Pasuruan Regency

Salwa A'yunina Ali, Dwi Suheriyanto, Oky Bagas Prasetyo

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

ABSTRACT

*Earthworms are a vital component of soil ecosystems. Their biological activity directly contributes to improving soil quality. This research aimed to determine the diversity and density of earthworms in the Jawa and Tugusari coffee plantations, located in Sumber Rejo Village, Purwosari District, Pasuruan Regency. Sampling was conducted in the Sumberrejo Village coffee plantations, Purwosari District, Pasuruan Regency, using the Handsorted method. This involved excavating soil to a depth of 0-30 cm at 60 points, with a 10-meter distance between points at each research location. The earthworms found were then identified at the Optical Laboratory of the Biology Study Program, UIN Malang. Soil samples were taken to the UPT Agribusiness Development of Food Crops and Horticulture (PATPH) Laboratory in Lawang, Malang Regency, for chemical analysis. Subsequently, data analysis was performed to calculate the Diversity Index, Density, Dominance, Evenness, Richness, and correlation equations. This study identified three species: *Pontoscolex corethrurus*, *Lumbricus terrestris*, and *Pheretima hamayana*. The coffee plantation using manure had a total of 105 individual earthworms, while the coffee plantation using chemical fertilizer had a total of 38 individuals. Field analysis results showed that the coffee plantation with manure had a temperature of 28.94°C, compared to 28.63°C for the chemical fertilizer treatment. Humidity in the manure-treated coffee plantation was 73.3%, while the chemical fertilizer treatment showed 76.13%. Regarding soil chemical factors, pH was lower with chemical fertilizer (6.77) compared to manure (7.057). The C/N ratio was 12.73 for manure and 12.14 for chemical fertilizer. Organic matter content was higher with chemical fertilizer (2.14) compared to manure (2.25). Phosphorus (P) and potassium (K) content was also slightly higher with manure, at 12.78 ppm and 0.17 ppm respectively, compared to chemical fertilizer which had 12.41 ppm and 0.16 ppm. Organic C content was slightly higher in manure (1.30) than in chemical fertilizer (1.25), while the total N test results were identical for both lands at 0.103. Correlation analysis between individual earthworms and the physical and chemical properties of the soil in coffee plantations treated with manure and chemical fertilizers revealed a correlation with the species *Pheretima hamayana* and *Pontoscolex corethrurus*.*

Key words: Earthworms, hand sorted, diversity, density

تنوع وكثافة ديدان الأرض في مزارع القهوة في قرية سومبر ريجو، منطقة بورووساري، محافظة باسوروان

سلوى أبونينا علي، دوي سوهيريانتو، أوكي باغاس براسيتيو

برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج

الملخص

تُعدّ الديدان الترابية مكونًا مهمًا في النظام البيئي للتربة، حيث تُسهم الأنشطة البيولوجية للديدان الترابية بشكل مباشر في تحسين جودة التربة. يهدف هذا البحث إلى معرفة تنوع وكثافة الديدان الترابية في مزرعتي قهوة: قهوة جاوة وقهوة تم جمع العينات من مزارع توغوساري، الواقعتين في قرية سومبر ريجو، ناحية بورووساري، محافظة باسوروان القهوة بقرية سومبر ريجو التابعة لناحية بورووساري بمحافظة باسوروان باستخدام طريقة الفرز اليدوي، وذلك عن طريق حفر التربة بعمق يتراوح بين صفر إلى ثلاثين سنتيمترًا، حيث أخذت العينات من ستين نقطة، وكانت المسافة تم تحديد أنواع الديدان الترابية في مختبر البصريات. بين كل نقطة وأخرى عشرة أمتار في كل موقع من مواقع البحث مالانج، بينما أرسلت عينات التربة إلى (UIN) التابع لبرنامج دراسة الأحياء في جامعة العلوم الإسلامية الحكومية في لوانج، محافظة مالانج لتحليل الخصائص (PATPH) مختبر تطوير الأعمال الزراعية لمحاصيل الأغذية والبستنة إجراء تحليل البيانات باحتساب مؤشرات التنوع، الكثافة، الهيمنة، التوزيع، الغنى، ومعامل التشابه تم. الكيميائية للتربة *Pontoscolex corethrurus*، *Lumbricus* وقد تم العثور على ثلاثة أنواع من الديدان الترابية وهي: والارتباط في مزرعة القهوة التي تستعمل السماد العضوي، بلغ عدد الأفراد مئة وخمسة. *terrestis* و *Pheretima hamayana*. أظهرت نتائج التحليل الميداني. ديدان، بينما بلغ العدد في المزرعة التي تستخدم السماد الكيميائي ثمانية وثلاثين دودة أن درجة حرارة التربة في المزرعة ذات السماد العضوي كانت ثمان وعشرين درجة مئوية وأربعة وتسعين جزءًا من الدرجة (٢٨,٩٤°)، في حين كانت درجة الحرارة في المزرعة ذات السماد الكيميائي ثمان وعشرين درجة مئوية وثلاثة أما الرطوبة، فقد بلغت في المزرعة العضوية ثلاثة وسبعين فاصل ثلاثة بالمئة (٢٨,٦٣°) وستين جزءًا من الدرجة من حيث الخصائص الكيميائية. (٧٦,١٣٪) (٧٣,٣٪)، وفي المزرعة الكيميائية ستة وسبعين فاصل ثلاثة عشر بالمئة أقل في التربة المعالجة بالسماد الكيميائي حيث بلغت ستة فاصل سبعة وسبعين (pH) للتربة، كانت درجة الحموضة بلغت نسبة الكربون إلى النيتروجين (٧,٠٥٧) (٦,٧٧)، مقارنة بالسماد العضوي الذي بلغ سبعة فاصل سبعة وخمسون في التربة العضوية اثنتي عشرة فاصل ثلاثًا وسبعين (١٢,٧٣)، وفي التربة الكيميائية اثنتي عشرة فاصل أربع (C/) أما نسبة المادة العضوية فبلغت في السماد العضوي اثنتي عشرة فاصل خمسًا وعشرين (٢,٢٥)، وفي (١٢,١٤) عشرة في السماد (K) واليوتاسيوم (P) كذلك، بلغت نسبة الفسفور (٢,١٤) السماد الكيميائي اثنتي عشرة فاصل أربع عشرة وصفر فاصل سبعة عشر جزءًا في (١٢,٧٨ ppm) العضوي اثنتي عشرة فاصل ثمانية وسبعين جزءًا في المليون (١٢,٤١) عشرة فاصل إحدى وأربعين على التوالي، بينما في السماد الكيميائي بلغنا اثنتي (٠,١٧ ppm) المليون أعلى قليلًا في (C-Organic) كما كانت نسبة الكربون العضوي (٠,١٦ ppm) وصفر فاصل ستة عشر (ppm) السماد العضوي حيث بلغت واحدًا فاصل ثلاثين (١,٣٠)، مقارنة بالسماد الكيميائي الذي بلغت فيه واحدًا فاصل خمسًا فقد كانت متساوية في كلا المزرعتين، وبلغت صفرًا فاصل (N-Total) وعشرين (١,٢٥). أما نسبة النيتروجين الكلي للتربة أظهر تحليل الارتباط بين عدد أفراد الديدان الترابية والخصائص الفيزيائية والكيميائية (٠,١٠٣) مئة وثلاثة *Pheretima hamayana* في مزارع القهوة ذات السماد العضوي والكيميائي وجود علاقة ارتباط في نوعي *Pontoscolex corethrurus*.

ديدان الأرض، الجمع اليدوي، التنوع، الكثافة: الكلمات المفتاحية

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Bismillahirrohmaanirrohiim, segala puji bagi Allah Tuhan semesta alam karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan”. Tidak lupa pula shalawat dan salam disampaikan kepada junjungan Nabi besar Muhammad SAW. yang telah menegakkan diinul Islam yang terpatri hingga akhirul zaman. Aamiin.

Berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak maka penulis mengucapkan terima kasih yang tak terkira khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
2. Prof. Dr. Hj. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P. selaku Ketua Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. Dwi Suheriyanto, M.P. dan Oky Bagas Prasetyo, M.Pd.I selaku pembimbing I dan II, yang telah membimbing penulis dengan penuh kesabaran dan keikhlasan dalam meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan.
5. Dr. Kiptiyah, M.Si selaku Dosen wali, yang telah membimbing dan memberikan masukan sehingga penulis dapat menyelesaikan studi dengan baik.
6. Seluruh dosen dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang setia menemani penulis dalam melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
7. Ayah Ali Masykur dan Ibu Rahmawati Lailatul Qodriyah dan keluarga tercinta yang telah memberikan Doa, dukungan serta motivasi kepada penulis.
8. Segenap teman-teman Biologi UIN Malang yang telah berjuang Bersama dengan penulis.

Semoga amal baik yang telah diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Allah SWT. Skripsi ini sudah ditulis secara cermat dan sebaik-baiknya, namun apabila ada kekurangan, saran, dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Malang, April 2025

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI	vi
MOTTO.....	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
الملخص.....	x
KATA PENGANTAR.....	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan	7
1.4 Manfaat	8
1.5 Batasan Masalah	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Cacing Tanah	9
2.1.1 Morfologi Cacing Tanah	9
2.1.2 Klasifikasi Cacing Tanah	12
2.1.3 Habitat Cacing Tanah	18
2.1.4 Peranan Cacing Tanah	19
2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kepadatan Cacing Tanah.....	21
2.3 Teori Keanekaragaman dan Kepadatan	22
2.2.1 Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener (H').....	22
2.2.2 Indeks Dominansi (C) Simpson	23
2.2.3 Indeks Kekayaan Spesies Jenis Margalef.....	24
2.2.4 Indeks Kemerataan (Evenness)	24
2.2.5 Indeks Persamaan Dua Lahan (C_s) dari Sorensen	25
2.2.6 Persamaan Korelasi	25
2.2.7 Teori Kepadatan	26
2.4 Kopi	27
2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian	28
2.5.1 Lokasi Kebun Kopi Lokal (Pupuk Kandang) (Stasiun 1)	28
2.5.2 Lokasi Kebun Kopi Tugusari (Pupuk Kimia) (Stasiun 2)	29

BAB III METODE PENELITIAN	30
3.1 Rancangan Penelitian	30
3.2 Waktu dan Tempat	30
3.3 Alat Dan Bahan	31
3.4 Prosedur Penelitian	31
3.4.1 Observasi (<i>Survey</i>)	31
3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel	31
3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel	33
3.4.4 Identifikasi Cacing Tanah.....	34
3.5 Analisis Data.....	34
3.5.1 Analisis Sifat Fisik Tanah	34
3.5.2 Analisis Sifat Kimia Tanah.....	35
3.5.3 Analisis Data	35
BAB IV PEMBAHASAN.....	36
4.1 Hasil Identifikasi Cacing Tanah Pada Perkebunan di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan	36
4.2 Hasil Identifikasi Cacing Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan	41
4.3 Analisis Kepadatan Genus dan Kepadatan Relatif Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.....	44
4.4 Analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), Dominansi (C) dan Kesamaan Dua Lahan (Cs)	46
4.5 Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan	49
4.5.1 Analisis Faktor Fisika Tanah.....	49
4.5.2 Analisis Faktor Kimia Tanah.....	51
4.6 Analisis Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan	56
BAB V PENUTUP	64
5.1 Kesimpulan.....	64
5.2 Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....	66
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Karakteristik lokasi penelitian	33
3.2 Hasil pengamatan cacing tanah pada masing-masing stasiun.....	34
4.1 Hasil Identifikasi Cacing Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan.....	41
4.2 Jumlah dan Tipe Ekologi Cacing Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan.....	42
4.3 Kepadatan Jenis (K) dan Kepadatan Relatif (KR) Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.....	45
4.4 Analisis Komunitas Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.....	46
4.5 Rata-Rata Nilai Faktor Fisika Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.....	49
4.6 Rata-Rata Nilai Faktor Fisika Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.....	51
4.7 Analisis Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Keanekaragaman Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Morfologi Cacing Tanah	10
2.2 Bagian Luar dari Cacing Tanah.....	10
2.3 Bentuk Prostomium Cacing Tanah.....	11
2.4 Gambar Genus Perionyx	13
2.5 Gambar Genus Pheretima	14
2.6 Gambar Genus Lumbricus	15
2.7 Gambar Genus Pontoscolex	16
2.8 Gambar Genus Eudrilis.....	17
2.9 Perkebunan Kopi dengan Perlakuan Pupuk Kandang.....	29
2.10 Perkebunan Kopi dengan Perlakuan Pupuk Kandang	29
3.1 Peta Lokasi Penelitian. A. Perkebunan kopi lokal. B. Perkebunan kopi tugasari.....	32
3.2 Design Peletakan Plot dan Jarak Transek pada Perkebunan Kopi.....	33
4.1 Spesimen 1. A. Hasil Pengamatan B. Gambar Literatur. a. Anterior b. Klitelum c. Posterior	36
4.2 Spesimen 2. A. Hasil Pengamatan B. Literatur. a. Anterior b. Klitelum c. Posterior	36
4.3 Spesimen 3. A. Hasil Pengamatan B. Literatur. a. Anterior b. Klitelum c. Posterior	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data lapang (tallysheet)	60
2. Hasil Identifikasi	62
3. Perhitungan indeks menggunakan excel	65
4. Hasil uji tanah	66
5. Pengambilan data dilapang	80
6. Analisis korelasi menggunakan aplikasi past.....	81
7. Analisis uji t diversity menggunakan aplikasi past	81

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan lapisan permukaan bumi yang terbentuk dari hasil pelapukan batuan dan bahan organik seperti sisa-sisa tumbuhan dan hewan. Campuran dari senyawa organik inilah membentuk suatu struktur tanah (Suin, 2003). Tanah juga terbentuk karena adanya faktor-faktor pembentuknya yaitu iklim, organisme, bahan induk, relief dan waktu (Tarigan dkk., 2014). Tanah menyediakan berbagai unsur hara yang makro maupun mikro serta air. Bahan-bahan organik yang ada dalam tanah menjadi penentu kualitas tanah dalam menyediakan unsur hara (Permatasari dkk., 2021).

Kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh keberadaan dan aktivitas fauna tanah. Biasanya, fauna tanah akan hidup pada tanah yang dikelola dengan baik, salah satunya pada perkebunan (Widodo dan Mahagiyani, 2022). Kualitas tanah bisa dilihat dari bagaimana tanah itu bekerja di dalam suatu ekosistem dan hubungannya yang baik dengan lingkungan sekitarnya. Untuk menilai kualitas tanah, kita perlu melihat bagaimana sifat biologis, kimia, dan fisik tanah saling berinteraksi dan memengaruhi satu sama lain (Suheriyanto dkk., 2020).

Perkebunan adalah suatu sistem produksi yang berfokus pada budidaya tanaman tertentu dalam ekosistem yang terkelola. Proses ini meliputi kegiatan penanaman, pemeliharaan, pengolahan hasil, serta pemasaran produk pertanian. Penerapan ilmu pengetahuan, teknologi, dan manajemen yang efektif menjadi kunci keberhasilan usaha perkebunan dalam meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha dan masyarakat (Widodo dan Mahagiyani, 2022).

Cacing tanah merupakan salah satu makrofauna di dalam tanah yang memiliki peran besar dalam menjaga kesuburan tanah. Sebagai komponen krusial dalam ekosistem tanah, aktivitas biologis cacing tanah secara langsung berperan dalam memperbaiki kualitas tanah. Faktor-faktor seperti kelembaban, komposisi mineral tanah, tipe vegetasi, dan pH tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap penyebaran dan jumlah populasi cacing tanah. Kondisi tanah yang ekstrem seperti tergenang, sangat asam, atau berpasir tinggi umumnya tidak mendukung kehidupan cacing tanah. Cacing tanah memiliki peran lain dengan meningkatkan jumlah populasi mikroba tanah (Kosman dan Subowo, 2010). Keberadaan cacing tanah dipengaruhi oleh aspek ekologi termasuk faktor fisika, kimia, dan biologi mengenai lingkungan tempat hidupnya (Fitri, 2015). Cacing tanah memiliki hubungan yang erat dan peran penting dengan kesuburan tanah yang berkaitan dengan Firman Allah dalam Al-Qur'an surah Al-A'raf ayat 58 yang berbunyi :

وَالْبَلَدُ الطَّيِّبُ يَخْرِجُ نَبَاتَهُ بِإِذْنِ رَبِّهِ ۚ وَالَّذِي خَبَتْ لَا يَخْرُجُ إِلَّا نَكِدًا كَذَلِكَ نُصَرِّفُ
الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَشْكُرُونَ ﴿٥٨﴾

Artinya: *“Tanah yang baik, tanaman-tanamannya tumbuh subur seizin Tuhannya. Adapun tanah yang tidak subur, tanaman-tanamannya hanya tumbuh merana. Demikianlah Kami jelaskan berulang kali tanda-tanda kebesaran (Kami) bagi orang-orang yang bersyukur.” (QS. Al-A'raf [7]: 58)*

Ayat diatas menjelaskan tentang ciri dari tanah yang memiliki kondisi yang baik. Tanaman pun dapat tumbuh pada tanah yang terawat. Tafsir Al-Misbah menjelaskan ayat ini memiliki maksud bahwa tanah yang baik yaitu tanah yang memiliki kondisi subur dan telah dirawat (dipelihara) dan tanaman yang ada dalam tanah tersebut tumbuh subur dengan kehendak Allah SWT. Maka dari itu, inti dari ayat diatas adalah kita sebagai manusia harus berusaha menjaga dan merawat tanah

disekitar kita agar menjadi subur dan tanaman dapat tumbuh dengan baik, serta selalu bersyukur terhadap pemberian Allah SWT (Shihab, 2005).

Menurut Umasugi dkk. (2022) cacing tanah memainkan peran yang sangat penting, terutama dalam konteks pertanian organik yang berfokus pada pemanfaatan siklus hara alami untuk menjaga kesuburan tanah. Hal ini memerlukan peranan dari cacing tanah sebagai pengurai sehingga menjadi penentu cepat atau lambatnya proses pemulihan tanah sebagai media tumbuhnya tanaman. Selain itu, keberadaan cacing tanah juga menjadi salah satu indikator kesuburan dan kesehatan tanah.

Perkebunan adalah suatu sistem produksi yang berfokus pada budidaya tanaman tertentu dalam ekosistem yang terkelola. Proses ini meliputi kegiatan penanaman, pemeliharaan, pengolahan hasil, serta pemasaran produk pertanian. Penerapan ilmu pengetahuan, teknologi, dan manajemen yang efektif menjadi kunci keberhasilan usaha perkebunan dalam meningkatkan kesejahteraan pelaku usaha dan masyarakat (Widodo dan Mahagiyani, 2022).

Kopi merupakan salah satu hasil bumi sektor agraris dalam negeri yang memiliki fungsi signifikan bagi perekonomian bangsa, termasuk sebagai pemasukan negara, penyedia pekerjaan, dan sumber nafkah utama bagi masyarakat, terutama para petani pengelola perkebunan kopi. (Wahyudi dkk., 2018). Di masyarakat, kopi digunakan sebagai minuman yang memiliki rasa yang khas, sehingga sensasi rasa yang dimiliki ini menjadi bagian dari keunikan kopi dan digemari diseluruh dunia (Azizah dkk., 2019). Dalam penelitian ini, perkebunan kopi dipilih sebagai lokasi penelitian keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah karena pada perkebunan ini memiliki sistem pengolahan tanah yang tepat. Menurut

Anas dkk. (2020) menjelaskan bahwa keberhasilan budidaya kopi sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah dan lingkungan yang terjaga. Pasokan air yang cukup krusial untuk penyerapan nutrisi dan pertumbuhan maksimal tanaman.

Penelitian ini menggunakan metode penggalian *handsorted* dengan kedalaman bertingkat 10, 20, 30 cm. Menurut Mayasari dkk. (2019) metode *handsorted* ini digunakan untuk menentukan distribusi vertikal cacing tanah menurut tipe ekologi (epigeik, endogeik, dan anesik). Selain itu, pemisahan kedalaman membantu mengevaluasi pengaruh faktor lingkungan (seperti pH, C-organik, kelembaban) serta dampak praktik pertanian terhadap populasi cacing tanah di setiap lapisan. Dengan demikian, metode ini dapat memastikan estimasi kelimpahan dan keanekaragaman cacing tanah yang lebih akurat serta memberikan gambaran tentang peran dan respons cacing tanah dalam ekosistem tanah.

Penelitian ini dilakukan di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan. Menurut BPS Kabupaten Pasuruan (2024) Kabupaten Pasuruan terletak di antara 1120.30'-1130.30' Bujur Timur dan 70 30'-80 30' Lintang Selatan. Salah satu komoditas yang ada di Kabupaten Pasuruan adalah kopi. Kabupaten Pasuruan memiliki lahan kopi terluas dengan angka 5.386,97 H daripada hasil alam yang lainnya. Selain itu, luas areal perkebunan kopi di Kabupaten Pasuruan mengalami peningkatan sejak 2019 hingga 2023. Selain itu, desa Sumber Rejo memiliki beragam hasil bumi, salah satunya kopi. Dilihat dari kondisi lahannya, di Desa Sumber Rejo disebut memiliki kondisi tanah yang optimal untuk tanaman kopi berdasarkan kandungan nutrisi serta produktivitas yang tinggi. Kandungan nutrisi yang optimal di kebun Desa Sumber Rejo ini tepat untuk melakukan penelitian dengan topik "Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing

Tanah”. Maka dari itu, Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan menjadi pilihan yang tepat untuk melakukan penelitian.

Penelitian serupa yang membahas tentang keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah yaitu penelitian yang dilakukan oleh Rimakhusshofa (2022) yang berjudul “Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Kompleks di Desa Tambaksari Kecamatan Purwodadi Kabupaten Pasuruan”. Hasil penelitian didapatkan 3 genus cacing tanah pada lahan agroforestri kopi sederhana dan kompleks yaitu *Pontiscolex*, *Peryonix*, dan *Pheretima*. Sedangkan hasil perhitungan menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman Shannon-wiener (H') pada lahan semi organik memiliki nilai lebih tinggi yaitu 1,005, dan hasil ini dikategorikan keanekaragaman sedang, sedangkan pada lahan anorganik yaitu 0,643 yang dikategorikan keanekaragaman rendah. Kemudian kepadatan populasi cacing tanah paling tinggi genus *Pontoscolex* dengan nilai kepadatan 170,55 individu/m³ dan nilai kepadatan relatif 45,71%.

Penelitian ini dilakukan di satu wilayah dengan jenis kopi yang berbeda, yaitu perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk urea phonska (kimia) di Desa Sumberejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan. Kedua bagian atau lahan tersebut menggunakan pupuk yang berbeda. Lahan yang digunakan memiliki luasan total ± 2 ha dengan pembagian 1 ha berupa perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dengan ketinggian 630,24 mdpl dan 1 ha berupa perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia dengan ketinggian 662,95 mdpl. Kedua lokasi penelitian berdekatan sehingga tidak ada jarak antar keduanya dan hanya dibatasi oleh semak-semak. Perbedaan pengolahan tanah dan jenis kopi dapat menjadi pembanding kondisi

ekosistem dengan memberikan dampak yang berbeda pada ekosistem tersebut. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat menjadi pembanding hasil dari perhitungan keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan kimia.

Berdasarkan pemaparan kondisi lahan untuk penelitian diatas, maka dibutuhkan penelitian terkait keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah untuk mengetahui model pengelolaan mana yang lebih bagus kesuburan tanahnya antara perkebunan kopi perlakuan pupuk kandang dan urea phonska dengan menggunakan parameter berupa cacing tanah dan hubungannya dengan parameter kimia dan fisika tanah di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan. Selanjutnya, penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengelola dan masyarakat untuk memonitoring peningkatan mutu dari tanah perkebunan melalui pengaruh cacing tanah terhadap kesuburan tanah di kedua lokasi dengan jenis kopi yang berbeda.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apa saja spesies cacing tanah yang terdapat pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan?
2. Berapakah kepadatan spesies dan kepadatan relatif cacing tanah yang terdapat pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan?

3. Berapakah indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan (E), dominansi (C), dan kesamaan dua lahan cacing tanah yang terdapat pada perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan?
4. Berapakah sifat fisika-kimia tanah pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan?
5. Bagaimana korelasi individu cacing tanah dengan faktor fisika-kimia tanah pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Untuk mengidentifikasi jenis spesies cacing tanah yang terdapat pada perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.
2. Untuk menghitung kepadatan spesies dan kepadatan relatif cacing tanah yang terdapat pada Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.
3. Untuk menghitung indeks keanekaragaman (H'), indeks kemerataan (E), dominansi (C), dan kesamaan dua lahan cacing tanah yang terdapat pada perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.
4. Untuk mengetahui sifat fisika-kimia tanah di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.

5. Untuk menganalisis korelasi antara faktor kimia-fisika tanah dengan individu serangga permukaan tanah yang ditemukan pada perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.

1.4 Manfaat

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi mengenai keanekaragaman cacing tanah di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.
2. Memberikan wawasan kepada pemilik perkebunan terkait kondisi kesuburan tanah di lahan perkebunan kopi dengan tingkat kesuburan tanah.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Cacing tanah yang diambil terbatas pada petak *soil sampling* ukuran (25x25x30) cm.
2. Pengambilan sampel cacing dilaksanakan pada bulan Desember 2024.
3. Tanaman kopi saat penelitian pada fase generatif.
4. Cacing tanah yang diidentifikasi hanya yang memiliki tubuh yang utuh.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cacing Tanah

Salah satu hewan kelompok invertebrata yang tergolong dalam kelas Oligochaeta dari filum Annelida adalah cacing tanah. Cacing tanah merupakan makrofauna yang berperan penting dalam proses fisika, kimia, maupun biologi tanah (Rahayu dkk., 2021). Selain itu, cacing tanah juga mempunyai manfaat sebagai pendegradasi sampah, bahan baku obat, dan pakan ternak (Ratnawati dkk., 2019).

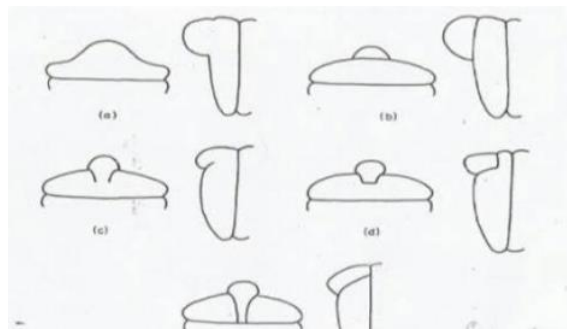
Cacing tanah memiliki kandungan nutrisi yang sangat menguntungkan, dengan kandungan protein hingga 76% yang kaya akan asam amino esensial. Cacing tanah dijadikan sebagai alternatif bahan untuk menggantikan menggantikan tepung ikan sebagai sumber protein hewani dalam pakan apabila memiliki kandungan lemak, mineral, dan karbohidrat yang cukup (Ningrum dkk., 2020). Adapun jenis cacing tanah yang sudah diketahui di Indonesia adalah *Pontoscolex corethrurus*, *Peryonix excavatus*, *Pheretima puthuma*, *Drawida* sp., *Megascolex cempii* (Ratnawati dkk., 2019).

2.1.1 Morfologi Cacing Tanah

Karakter morfologi cacing tanah yang biasanya digunakan sebagai pembeda antar jenis meliputi jumlah segmen, setae, prostomium, dan klitelum. Cacing tanah memiliki tubuh yang tersusun atas beberapa segmen dan hal itu yang menyebabkan cacing tanah masuk kedalam filum Annelida (Ratnawati dkk., 2019). Cacing yang memiliki tubuh yang berbuku-buku dan bernafas dengan menggunakan kulit, masuk dalam filum Annelida. Hewan dari filum ini hidup di tempat yang lembab

a. Anterior

Di ujung depan cacing tanah terdapat prostomium, sebuah organ perasa berbentuk seperti mulut. Prostomium memiliki katup berupa tonjolan daging yang dapat bergerak membuka dan menutup. Organ ini tersusun dari sel-sel sensorik khusus yang berfungsi mendeteksi kondisi lingkungan sekitar (Maulida, 2015). Adapun 4 bentuk dari prostomium yaitu zygalobus, prolobus, epilobus dan tanylobus (Gambar 2.3).



Gambar 2.3 Bentuk Prostomium Cacing Tanah (a) Zygalobus, (b) Prolobus, (c) Epilobus dan (d) Tanylobus. (Anas, 1990)

b. Bagian tengah

Pada tubuh cacing tanah terdapat klitelium, yaitu segmen yang tampak lebih tebal dan berwarna terang. Klitelium berperan penting dalam perkembangbiakan karena mengandung organ kelamin jantan dan betina cacing. Struktur ini biasanya belum tampak jelas pada cacing muda dan akan semakin terlihat menebal seiring bertambahnya usia, umumnya setelah cacing berumur 2-3 bulan. Setiap segmen pada tubuh cacing tanah dilengkapi dengan struktur seperti rambut pendek yang disebut seta (atau chaeta). Seta memiliki kemampuan melekat yang sangat baik, yang berguna bagi cacing untuk melekat pada substrat, memfasilitasi pergerakan, dan bahkan membantu selama perkawinan (Maulida, 2015).

c. Posterior

Ujung belakang tubuh cacing tanah merupakan lokasi dari anus. Anus memiliki fungsi sebagai saluran pembuangan bagi sisa-sisa makanan yang tidak tercerna serta produk sampingan dari metabolisme tubuh cacing (Maulida, 2015).

2.1.2 Klasifikasi Cacing Tanah

Cacing tanah termasuk dalam filum Annelida dan tergolong sebagai hewan invertebrate atau tidak mempunyai tulang belakang. Kata Annelida berarti ‘cincin-cincin kecil’ yang memberikan kesamaan dengan hewan filum Annelida yang mempunyai segmen atau cincin yang menyatu. Filum Annelida dibagi menjadi 3 kelas yaitu Oligochaeta (Cacing tanah), Polychaeta (Cacing poliset) dan Hirudinea (lintah) (Campbell, 2008).

Kelas Oligochaeta diambil dari bahasa Yunani *oligos* yang berarti sedikit, dan *chaite* yang berarti rambut panjang (Campbell, 2008). Ciri dari kelas oligochaeta adalah memiliki kepala yang tidak tampak atau tidak jelas bentuknya dan memiliki rambut yang pendek di setiap segmennya. Cacing tanah disebut juga cacing tersegmentasi karena memiliki segmen sejati pada tubuhnya. Kelas ini biasanya hidup di air tawar dan tanah yang basah atau lembab tetapi banyak yang hidup di darat (Rahmadina dan Eriri, 2018). Menurut Maulida (2015), klasifikasi cacing tanah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Annelida
Class : Oligochaeta

Identifikasi dari cacing tanah kelas Oligochaeta jika dilihat dari kunci identifikasinya, antara lain:

1. Famili Megascolicidae

a. Genus *Perionyx*

Cacing tanah dari genus *Perionyx* memiliki panjang tubuh sekitar 6 hingga 10 sentimeter, dengan jumlah segmen berkisar antara 86 hingga 105. Warna tubuhnya berbeda antara bagian atas dan bawah: bagian dorsal (punggung) berwarna merah kehitaman, sedangkan bagian ventral (perut) berwarna merah muda. Bentuk prostomium cacing ini adalah epilobus, yang berarti lobus prostomialnya menyatu dengan segmen pertama. Setae atau bulu-bulu halus yang membantu pergerakan tersebar secara perichaetin, yaitu melingkari setiap segmen, dan bentuknya tergolong umum (general). Terakhir, klitelum, bagian penting untuk reproduksi, berbentuk annular atau melingkar seperti cincin (Firmansyah dkk., 2017).



Gambar 2.4 Gambar genus *Perionyx* (Firmansyah dkk., 2017)

b. Genus *Pheretima*

Cacing tanah yang termasuk dalam genus *Pheretima* dan bagian dari famili Megascolicidae, memiliki ciri khas yang mudah dikenali. Salah satu karakteristik utamanya adalah letak klitelum yang terletak di depan segmen ke-15 dari tubuhnya. Selain itu, setae atau bulu-bulu halus yang membantu pergerakan cacing ini tersusun dalam pola perisetin. Pola perisetin berarti setae-setae tersebut

tersebar melingkari setiap segmen tubuh, memberikan cacing kemampuan untuk mencengkeram substrat dan bergerak secara efisien (Sembiring dkk., 2014).

Spesimen cacing tanah dari genus *Pheretima* menunjukkan karakteristik fisik yang khas yaitu panjang tubuhnya berkisar antara 60 hingga 130 milimeter, dengan jumlah segmen tubuh antara 60 hingga 100. Diameter tubuhnya relatif kecil, yaitu sekitar 3 hingga 5 milimeter. warna tubuh cacing ini cenderung gelap. Bagian anterior (depan) tubuhnya tampak lebih kehitaman, sedangkan bagian posterior (belakang) berwarna kecoklatan. Pada bagian dorsal (punggung), warnanya sangat gelap, mendekati hitam pekat (Nisa dkk., 2020).



Gambar 2.5 Gambar genus *Pheretima* (Membrasar dkk., 2018)

2. Famili Lumbricidae

a. Genus *Lumbricus*

Cacing tanah genus *Lumbricus* ini menunjukkan variasi warna tubuh seperti bagian dorsal (punggung) berwarna coklat kemerahan, sedangkan bagian ventral (perut) berwarna kuning krem. Lebih detail, bagian anterior (depan) tubuhnya berwarna coklat kemerahan, sementara bagian posterior (belakang) berwarna oranye kekuningan. Rata-rata panjang tubuh cacing ini berkisar antara 4 hingga 7,6 cm, dengan jumlah segmen mencapai 112 hingga 114. Klitelum cacing ini terlihat menonjol sebagai pembengkakan atau pembesaran pada beberapa segmen,

berwarna oranye hingga krem coklat, dan warnanya lebih terang dari segmen tubuh lainnya (Membrasar dkk., 2018).



Gambar 2.6 Gambar genus Lumbricus (Rahmadina dan Eriri, 2018)

b. Genus Dendrobaena

Genus Dendrobaena memiliki ciri khusus yaitu topografi jantung esofagus dan ketiadaan pori-pori dorsal di bagian tengah dan belakang tubuh. Selain itu, tidak adanya vesikula seminalis pada segmen 9 dan 10, serta variasi ukuran dan jumlah segmen, juga menjadi penanda penting. Meskipun ampela umumnya terbatas pada segmen 17-18, beberapa spesies memiliki ampela hingga segmen 19. Ciri khas lainnya adalah kelenjar kalsifer yang memanjang hingga segmen 13 dan pada sebagian besar kasus, hanya terdapat dua pasang vesikula seminalis pada segmen 11 dan 12 (Omodeo and Rota, 1989).

3. Famili Glossocolicidae

a. Genus Pontoscolex

Cacing tanah dari genus *Pontoscolex* memiliki rentang ukuran yang cukup bervariasi, dengan panjang tubuh sekitar 9,5 hingga 12 sentimeter. Jumlah segmen tubuhnya juga sangat beragam, mulai dari 83 hingga 215 segmen. Warna tubuh cacing ini menunjukkan perbedaan yang jelas antara bagian atas dan bawah: bagian punggung (dorsal) cenderung berwarna coklat kekuningan, sementara bagian perut (ventral) berwarna abu-abu keputihan. Struktur prostomium-nya bisa

berbentuk prolobus atau epilobus, yang merujuk pada bagaimana lobus prostomialnya menyatu dengan segmen pertama tubuh. Bagian klitelum, yang penting untuk reproduksi, berbentuk seperti pelana dan terletak mulai dari segmen 14 hingga segmen 20 (Firmansyah dkk., 2017).



Gambar 2.7 Gambar genus Pontoscolex (Firmansyah dkk., 2017)

4. Famili Eudrilidae

a. Genus Eudrilis

Cacing tanah dari genus Eudrilis memiliki tubuh berukuran sedang hingga besar, berkisar 90-185 mm panjangnya dan 4-8 mm lebarnya, dengan 140-211 segmen. Bagian punggungnya (dorsal) berwarna merah kecoklatan hingga ungu keabu-abuan atau merah kehitaman, seringkali hanya pada permukaan dorsal yang berpigmen, sementara bagian perut (ventral) lebih terang seperti beige atau merah muda. Bentuk prostomiumnya epilobus, dan setiap segmen memiliki delapan setae yang tersusun berpasangan rapat (lumbricine). Salah satu ciri pembeda penting adalah ketiadaan pori dorsal. Klitelumnya terlihat jelas, mencakup segmen 14-17 (kadang 13-18), berwarna lebih gelap atau terang dari segmen sekitarnya, dengan alur intersegmental yang nyata (Blackmore, 2015).



Gambar 2.8 Gambar genus Eudrilis (Firmansyah dkk., 2017)

5. Famili Acanthodrilidae

a. Genus Diplocardia

Cacing tanah genus *Diplocardia*, umumnya di Amerika Utara, dikenali dari beberapa ciri khas. Banyak spesies memiliki dua pasang lubang spermathecal di alur intersegmental seperti 7/8 dan 8/9. Klitelumnya berbentuk cincin utuh, lokasinya bervariasi (misalnya segmen 14-16), dan bisa berwarna kekuningan atau kecoklatan. Warna tubuhnya beragam, ada yang tidak berpigmen hingga coklat kemerahan atau keunguan. Ukuran tubuh bervariasi, dari 40-120 mm hingga 180-300 mm. Genus ini penting dalam aerasi dan daur ulang nutrisi tanah, bahkan beberapa spesies menunjukkan bioluminesensi (Damoff *et al.*, 2025).

6. Famili Sparganophilidae

a. Genus Sparganophilus

Cacing tanah dalam famili Sparganophilidae, dengan satu-satunya genus *Sparganophilus*, memiliki ciri khas: tidak ada pori dorsal, prostomiumnya zygalobus, dan anus terletak di bagian dorsal. Cacing ini bersifat semiaquatic atau limicolous, hidup di habitat basah seperti tepi sungai dan rawa, berperan sebagai detritivor. Famili ini asalnya dari Neartik dan kini juga ditemukan di Eropa, dengan banyak spesies endemik (Reynolds, 2022).

7. Famili Moniligastridae

a. Genus Drawida

Cacing tanah genus *Drawida* memiliki ukuran tubuh sedang, dengan panjang sekitar 50 hingga 73 milimeter dan diameter 4 hingga 5 milimeter, tersusun dari 120 hingga 136 ruas. Seluruh tubuhnya didominasi warna kebiruan, yang berasal dari pigmentasi biru pada lapisan ototnya, dan bentuknya melingkar jika dilihat dari potongan melintang. Pada segmen 10/11, terdapat pori jantan di bagian tengah struktur oval yang disebut porofor, kira-kira di bagian tengah SM (sebuah garis imajiner pada tubuh cacing). Klitelum atau bagian yang menebal dan penting untuk reproduksi, berbentuk cincin dan berada pada segmen 10 hingga 13, mencakup empat ruas. Klitelum ini berwarna kemerahan dengan alur antar segmen yang terlihat jelas (Narayan *et al*, 2024).

2.1.3 Habitat Cacing Tanah

Cacing tanah hidup pada habitat yang sangat beragam, mulai dari partikel mineral berukuran mikrometer hingga material organik berukuran besar. Komponen organik seperti serasah, akar tanaman, dan mikroorganisme merupakan bagian penting dari lingkungan cacing tanah. Selain itu, tingkat kelembaban tanah adalah faktor penting yang menentukan keberlangsungan populasi cacing tanah (Fitri dkk., 2015). Habitat atau bekas tempat tinggal dari cacing tanah sangat cocok sebagai media tanam. Cacing tanah dapat hidup pada media seperti tanah yang tercampur kotoran hewan, contohnya kotoran sapi karena memiliki kandungan protein yang tinggi (Darmawan *et al*, 2023).

Menurut Purba dkk. (2022) ditinjau dari lingkungan hidup ekologisnya, cacing tanah terbagi atas 3 kelompok, yakni cacing epigeik, cacing endogeik, dan cacing anesik.

1. Cacing Efigeik

Cacing epigeik merupakan cacing yang hidup pada bagian permukaan tanah, tidak membuat lubang dan memakan serasah yang ada di tanah (Purba dkk., 2022).

2. Cacing Endogeik

Cacing endogeik merupakan cacing yang hidup di tanah yang dalam dan membuat lubang horizontal kebawah serta memakan tanah dan bahan organik (Mayasari dkk., 2019). Ukuran tubuh cacing endogeik lebih besar karena memiliki peran menyuburkan bagian padat di tanah karena pergerakan dari cacing endogeik sangat aktif ketika membuat lubang di tanah (Purba dkk., 2022).

3. Cacing Anesik

Cacing anesik merupakan cacing yang hidup di tanah lapisan atas dengan kebiasaan makan dan membuang kotoran di permukaan tanah, serta memiliki ukuran yang lebih besar daripada kelompok lainnya (Purba dkk., 2022).

2.1.4 Peranan Cacing Tanah

Cacing tanah merupakan satu dari sekian banyak makrofauna yang memiliki peran penting dalam berbagai proses fisika, kimia maupun dalam proses biologi tanah. Keberadaan cacing tanah menjadi indikator biologis kondisi tanah karena aktivitasnya dapat mengubah dan memperbaiki sifat fisik dan kimia tanah.

Kemampuan cacing tanah dalam membuat liang dan mengaduk tanah (bioturbasi) mencegah tanah menjadi padat. Proses ini juga membawa partikel tanah yang lebih berat dari lapisan dalam ke permukaan (Rahayu dkk., 2021).

Cacing tanah secara langsung atau tidak langsung bermanfaat bagi manusia seperti sebagai pengolah pupuk organik, meningkatkan manfaat limbah organik, sumber protein hewani, dan lain-lain. Bagi pertanian, cacing tanah berperan penting sebagai pengurai sehingga peranan dari cacing ini sebagai penentu cepat atau lambatnya proses pemulihan tanah untuk media tanam. Selain itu, keberadaan cacing tanah juga berperan sebagai salah satu indikator kesuburan dan Kesehatan tanah untuk media tanam (Umasugi dkk., 2022). Allah subhanahu wata'ala telah berfirman dalam QS: Al-Jatsiyah [45]: 4 tentang penciptaan makhluk hidup salah satunya hewan melata.

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

Artinya: “Pada penciptaan kamu dan makhluk bergerak yang ditebarkan-Nya dari binatang-binatang melata terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi kaum yang meyakini.” (QS: Al-Jatsiyah [45]: 4)

Tafsir Misbah menafsirkan surah Al-Jatsiyah ayat 4 yang berisi bukti-bukti ke-Esa-an Allah SWT. Pada kata *Wafiihholqikum* yang berarti dan pada penciptaan kamu, ini bermaksud pada penciptaan manusia dalam wujud dan kemampuan yang luar biasa sempurna. Dan kata *Wamaayabutsu* yang berarti dan apa yang ditebarkan-Nya, merujuk pada kata *dabbah* yaitu hewan-hewan melata sebagai tanda kebesaran Allah yang harus diyakini. Maka dari itu, kedua tafsir tersebut menyimpulkan dengan ajakan kepada manusia untuk merenungkan penciptaan makhluk hidup di bumi dengan segala bentuk dan fungsinya sebagai bukti-bukti dari ke-Esa-an, kebesaran dan kekuasaan Allah SWT (Shihab, 2005). Didalam ayat

ini berisi tentang penciptaan makhluk hidup dengan berbagai bentuk dan perannya masing-masing agar dapat meyakini tanda-tanda kebesaran Allah SWT.

Cacing tanah dirasa tidak asing lagi dikalangan masyarakat, terutama masyarakat yang berprofesi sebagai petani. Charles Darwin memberikan kontribusi signifikan dalam memahami peran penting cacing tanah selama hampir 40 tahun, yaitu penelitian yang berkaitan dengan proses pembentukan tanah. Penemuan Darwin ini sejalan dengan pengetahuan tradisional para petani yang telah lama memanfaatkan keberadaan cacing tanah untuk meningkatkan kualitas tanah pertanian (Nurmaningsih dan Syamsussabri, 2021).

2.2 Faktor yang Mempengaruhi Kepadatan Cacing Tanah

Kondisi ekosistem yang menjadi penentu kelimpahan populasi cacing tanah antara lain adalah kelembaban tanah, kandungan air, tekanan, derajat keasaman, suhu, kadar garam tanah, dan materi organik. Penambahan zat organik kedalam tanah seperti limbah rumah tangga organik (sisa sayuran), kotoran kandang berpengaruh terhadap bentuk dan morfometri cacing tanah. Bahan-bahan organik menjadi sumber makanan bagi cacing tanah (Ramadhany dan Budijastuti, 2020).

Kesuburan cacing tanah juga ikut ditentukan oleh suhu tanah. Suhu merupakan faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap keberlangsungan hidup cacing tanah. Suhu ekstrim, baik terlalu tinggi maupun terlalu rendah, dapat menyebabkan kematian pada cacing tanah. Selain itu, suhu juga berperan penting dalam mengatur laju pertumbuhan, reproduksi, dan proses metabolisme cacing tanah (Fitri dkk., 2015).

2.3 Teori Keanekaragaman dan Kepadatan

Keanekaragaman hayati adalah semua lingkup kehidupan yang mencakup gen, tumbuhan, hewan, mikroorganisme serta semua ekosistem dan proses ekologi yang ada didalamnya (Sutoyo, 2010). Keanekaragaman spesies dilihat dan diukur dari banyaknya spesies di ekosistem tersebut (Asril dkk., 2022). Nilai keanekaragaman dapat menjadi ketentuan kestabilan dan keseimbangan suatu ekosistem. Nilai keanekaragaman yang lebih tinggi berarti lebih banyak hubungan simbiosis (mutualisme, parasitisme, komensalisme) dan lebih mudah untuk meniadakan umpan balik antar spesies (Suheriyanto, 2008).

2.2.1 Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener (H')

Ahli ekologi menggunakan konsep keanekaragaman jenis untuk mengetahui apakah suatu lingkungan sedang mengalami perubahan. Mereka melihat jumlah jenis makhluk hidup yang ada dan seberapa meratanya jumlah individu dari setiap jenis. Jika jumlah jenis banyak dan sebaran individu merata, maka lingkungan itu dianggap sehat. Sebaliknya, jika jumlah jenis sedikit atau sebaran individu tidak merata, maka lingkungan tersebut kemungkinan sedang mengalami kerusakan (Hidayat dan Nurulludin, 2017).

Indeks keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas dapat digunakan untuk menentukan keanekaragaman jenis yang ada di dalam suatu habitat (Nuraina *et al.*, 2018). Kusumaningsari *et al.* (2015) menjelaskan bahwa Indeks keanekaragaman (H') digunakan untuk menggambarkan kondisi populasi organisme dalam bentuk angka, sehingga memudahkan analisis informasi mengenai jumlah individu dari setiap spesies dalam suatu komunitas. Menurut

Suheriyanto (2008) adapun keterangan ketetapan besarnya nilai dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener dikategorikan sebagai berikut:

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Kriteria nilai indeks keanekaragaman Shannon-wiener menurut Adelina, dkk (2016) adalah sebagai berikut:

$H' = < 1$ Termasuk keanekaragaman tingkat rendah

$H' = 1-3$ Termasuk keanekaragaman tingkat sedang

$H' = > 3$ Termasuk keanekaragaman tingkat tinggi

2.2.2 Indeks Dominansi (C) Simpson

Suheriyanto (2008) menjelaskan dominansi merupakan perhitungan perbandingan antara jumlah individu dalam spesies tertentu dengan jumlah keseluruhan individu dari semua spesies yang ditemukan di lokasi tersebut. Indeks Dominansi (D) dihitung menggunakan rumus indeks dominansi model Simpson dengan rumus sebagai berikut:

$$C = \sum (n_i/N)^2$$

Dalam rumus tersebut n_i menunjukkan nilai kepentingan tiap spesies dan N menunjukkan nilai total kepentingan (Suheriyanto., 2008). Indeks dominansi berkisar antara 0 sampai 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi dan apabila semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu yang mendominasi wilayah tersebut (Sirait dkk., 2018).

2.2.3 Indeks Kekayaan Spesies Jenis Margalef

Indeks kekayaan spesies (species richness) digunakan untuk mengetahui kekayaan setiap spesies dalam setiap komunitas yang dijumpai (Kwatrina dkk, 2018). Suheriyanto (2008) menjelaskan bahwa kekayaan spesies berhubungan penting dan merupakan salah satu komponen penting dalam keanekaragaman dalam suatu komunitas. Indeks ini digunakan dalam membandingkan satu komunitas dengan komunitas lainnya. Rumus indeks kekayaan menurut Kwatrina dkk, (2018) adalah sebagai berikut:

$$D_m = \frac{S-1}{\ln N}$$

Dimana D_m menjelaskan Indeks margalef, S menunjukkan jumlah seluruh spesies dan N menunjukkan jumlah seluruh individu. Ketentuan dari perhitungan ini menunjukkan bahwa S adalah fungsi linier atau akar N (Suheriyanto, 2008).

2.2.4 Indeks Kemerataan (Eveness)

Indeks kemerataan menunjukkan nilai kemerataan banyaknya individu antar setiap spesies. Apabila setiap jenis spesies terdapat jumlah individu yang sama, maka komunitas tersebut memiliki indeks kemerataan yang maksimum atau tinggi. Dan jika hasil indeks kemerataan minimum atau di angka kecil, maka dalam komunitas tersebut terdapat jenis spesies yang mendominasi. Nilai kemerataan memiliki rentang antara 0–1, jika nilai indeks yang diperoleh mendekati satu berarti penyebarannya semakin merata (Baderan dkk., 2021).

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

Dimana E adalah simbol rumus Pielou dari indeks kemerataan spesies dan H' menunjukkan indeks keanekaragaman Shannon-wiener serta S menunjukkan jumlah seluruh spesies (Suheriyanto, 2008).

2.2.5 Indeks Persamaan Dua Lahan (Cs) dari Sorensen

Persamaan antar kedua lahan dinyatakan dengan menggunakan indeks kesamaan Cs dari sorensen dengan derajat kesamaan komposisi dari dua komunitas yang dibandingkan. Semakin tinggi hasil indeks kesamaan berarti kedua komunitas memiliki isi atau komposisi di dalam nya yang hampir sama antar kedua lahan tersebut (Nurjaman dkk., 2017).

$$C_s = \frac{2c}{a+b}$$

Indeks persamaan dua lahan (Cs) dari Sorensen bervariasi mulai dari 0 sampai dengan 1. Nilai 0 diperoleh jika tidak ditemukan spesies yang sama diantara kedua komunitas. Sedangkan nilai 1 didapatkan ketika semua komposisi spesies antara kedua komunitas sama (Suheriyanto, 2008).

2.2.6 Persamaan Korelasi

Korelasi merupakan cara untuk menentukan hubungan yang erat antara dua atau lebih variabel yang berbeda dan digambarkan dengan ukuran koefisien korelasi. Korelasi juga berguna dalam pengukuran tingkat hubungan yang kuat antar dua atau lebih variabel dalam rentang tertentu. Tingkat keeratan antar kedua korelasi ini terletak antara rentang 0 hingga 1 (Wibowo dkk, 2020). Persamaan korelasi ini dihitung menggunakan aplikasi PAST 4.0. maka, hasil dari korelasi tersebut bahwa persamaan korelasi mengarah pada adanya hubungan yang bersifat

sejalan (linier) antara dua komponen. Analisis ini mengukur tingkat hubungan antara satu komunitas dengan komunitas yang lain, serta menguraikan hubungannya (Kartiningrum dkk, 2022).

2.2.7 Teori Kepadatan

Densitas atau kepadatan merupakan banyaknya populasi suatu spesies dalam suatu area (per meter persegi/per hektar) atau banyaknya individu per habitat (Suheriyanto, 2008). Kepadatan yang tinggi dapat menjadi petunjuk bahwa habitat tersebut dinilai baik dibanding dengan yang kepadatannya lebih rendah. Setidaknya, pada nilai normal menjadi tempat hidup yang cocok bagi spesies tersebut (Tobing, 2008).

Menurut Suin (2003) perhitungan kepadatan terdapat 2 rumus, yaitu rumus kepadatan populasi jenis dan rumus kepadatan relatif jenis. Kepadatan populasi pada suatu jenis dinyatakan dalam per satuan luas atau per tangkapan. Perhitungan kepadatan populasi digunakan untuk menghitung produktivitas kelompok sejenis, tetapi perhitungan ini tidak efektif digunakan untuk membandingkan antar komunitas. Sedangkan perhitungan kepadatan relatif berfungsi untuk membandingkan jumlah individu suatu jenis dengan jumlah total individu seluruh jenis dalam suatu area, dan hasilnya disebutkan dalam persentase. Rumus kepadatan populasi jenis dan kepadatan relatif menurut Suin (2003) adalah sebagai berikut:

$$\text{Kepadatan populasi} = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{jumlah unit/luas/ volume}}$$

$$\text{Kepadatan relatif} = \frac{\text{Kepadatan populasi}}{\text{Jumlah K semua jenis}} \times 100\%$$

2.4 Kopi

Tanaman kopi merupakan tumbuhan tropis yang berasal dari negara afrika. Meskipun kopi tumbuh didaerah tropis, tetap saja memerlukan tumbuhan penangung karena tidak tahan dengan suhu yang terlalu tinggi. suhu yang diperlukan kopi untuk tumbuh subur yaitu pada kisaran 15-30°C. selain itu, dibutuhkan sifat tanah seperti yang bertekstur pasir dengan humus yang cukup dan pengairan yang cukup baik. Tanah lempung dan tanah yang terlalu padat kurang cocok karena tanaman ini memerlukan air tanah yang cukup dan yang tidak tergenang air (Ashan dkk., 2023).

Kopi (*Coffea* sp.) Merupakan salah satu komoditas perdagangan yang paling berpengaruh di dunia. Di pasar dunia, kopi menjadi pemeran utama dalam bidang perindustrian karena adanya peningkatan pasokan kopi. Pada tahun 2020, komoditas kopi mempertahankan posisi keempat sebagai salah satu produk unggulan Indonesia dalam beberapa tahun terakhir. Secara umum, tanaman kopi beradaptasi dengan baik pada wilayah yang memiliki pola musim kemarau pendek (2-4 bulan) dan curah hujan tahunan yang berkisar antara 1200-3500 mm (Sholikhati dkk., 2023).

Klasifikasi *Coffea* sp. Menurut Rosniar dkk. (2019) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Division : Spermatophyta

Class : Dikotyledonae

Famili : Rubiaceae

Genera : Coffea

Species : *Coffea* sp.

Penelitian ini menggunakan lahan yang ditanami oleh 2 jenis kopi yang berbeda, yaitu kebun kopi Arabika dan Robusta. Kedua jenis kopi ini memiliki perbedaan dalam ketahanan hidup, morfologi dan rasa. Dalam hal ketahanan, Kopi Robusta dikenal dapat tumbuh subur di iklim hangat dan pada ketinggian yang relatif rendah, sekitar 100-800 meter di atas permukaan laut. Sebaliknya, kopi Arabika lebih sensitif terhadap kondisi lingkungan, membutuhkan suhu yang lebih sejuk antara 18-22 derajat Celsius dan ketinggian yang jauh lebih tinggi, yakni antara 1.000 hingga 2.100 meter di atas permukaan laut, untuk pertumbuhan yang optimal (Ardhiarisca dkk., 2022).

2.5 Deskripsi Lokasi Penelitian

2.5.1 Lokasi Kebun Kopi Arabika (Pupuk Kandang) (Stasiun 1)

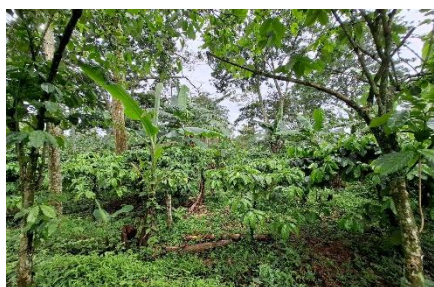
Lokasi pertama diisi dengan kebun kopi arabika dengan perlakuan pupuk kandang yang terletak di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan yang terletak pada koordinat $7^{\circ}46'25.3''$ S, $112^{\circ}40'53.6''$ E pada lokasi ini terdapat tutupan berupa pohon pisang, sengan, durian. Pada lokasi ini, dimiliki oleh Ibu Ririn dengan status kepemilikan pribadi dengan luas total 1 ha. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, pada lahan kopi ini hanya memakai pupuk kandang berupa pupuk kotoran kambing dengan menaruh pupuk tepat dibawah pohon kopi (pupuk mengelilingi batang pohon kopi) (Gambar 2.4).



Gambar 2.9 Perkebunan Kopi Arabika dengan Perlakuan Pupuk Kandang
(Dokumentasi pribadi, 2024)

2.5.2 Lokasi Kebun Kopi Robusta (Pupuk Kimia) (Stasiun 2)

Lokasi kedua diisi dengan kebun kopi robusta dengan perlakuan pupuk kimia yang terletak di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan yang terletak pada koordinat $7^{\circ}46'31.4''$ S, $112^{\circ}40'45.3''$ E pada lokasi ini terdapat tutupan berupa pohon pisang, sengon, durian. Pada lokasi ke-2, dimiliki oleh Ibu Ririn dengan status kepemilikan pribadi dengan luas total 1 ha. Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan, pada lahan kopi ini menggunakan pupuk kimia berupa pupuk urea dan phonska dengan menaruh pupuk tepat dibawah pohon kopi (pupuk mengelilingi batang pohon kopi) (Gambar 2.5).



Gambar 2.10 Perkebunan Kopi Robusta dengan Perlakuan Pupuk Kimia
(Dokumentasi pribadi, 2024)

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian bersifat deskriptif kualitatif dengan menampilkan data apa adanya tanpa manipulasi atau perlakuan lainnya yang dilakukan di lokasi penelitian di perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia. Metode yang dilakukan dalam penelitian ini adalah *handsorted* (pengambilan sampel cacing tanah dengan menyortir tanah yang telah diambil dengan ukuran yang telah ditentukan). Parameter keanekaragaman yang dianalisis dalam pengamatan ini mencakup perhitungan Indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks kemerataan (*eveness*), indeks kekayaan jenis margalef, kepadatan dan indeks Sorensen atau kesamaan dua lahan (Cs). Penghitungan nilai dalam penelitian ini digunakan untuk menentukan hubungan antara keanekaragaman cacing tanah dengan faktor abiotik.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2024 hingga April 2025 di Perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang pada titik koordinat 7°46'25.3" S, 112°40'53.6" E dan Perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia pada titik koordinat 7°46'31.4" S, 112°40'45.3" E milik Ibu Ririn di daerah Desa Sumber Rejo, Kec. Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur. Pengamatan identifikasi lanjutan dilakukan di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Analisis faktor abiotik tanah dilakukan di Laboratorium Tanah, UPT PATPH (Unit Pelaksana

Teknis Pengembangan Agribisnis Tanahaman Pangan dan Holtikultura) Bedali, Lawang, Kabupaten Malang

3.3 Alat Dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengamatan (*hand shorting*) berupa cangkul, nampan yang diberi alas kertas , gelas plastik, *thermohygrometer*, *soil meter*, *soil tester*, *thermometer*, meteran 30m, cetok, tali rafia, gunting, mikroskop komputer, cawan petri, kamera digital, plastik klip, pinset tisu, kertas label, kertas millimeter blok, alat tulis dan buku identifikasi Suin (2003), serta beberapa aplikasi seperti Avenza Maps, Qgis, Microsoft Excel, dan PAST

4.17. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cacing tanah yang berada di lokasi penelitian sebagai objek yang akan dianalisis.

3.4 Prosedur Penelitian

Langkah-langkah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

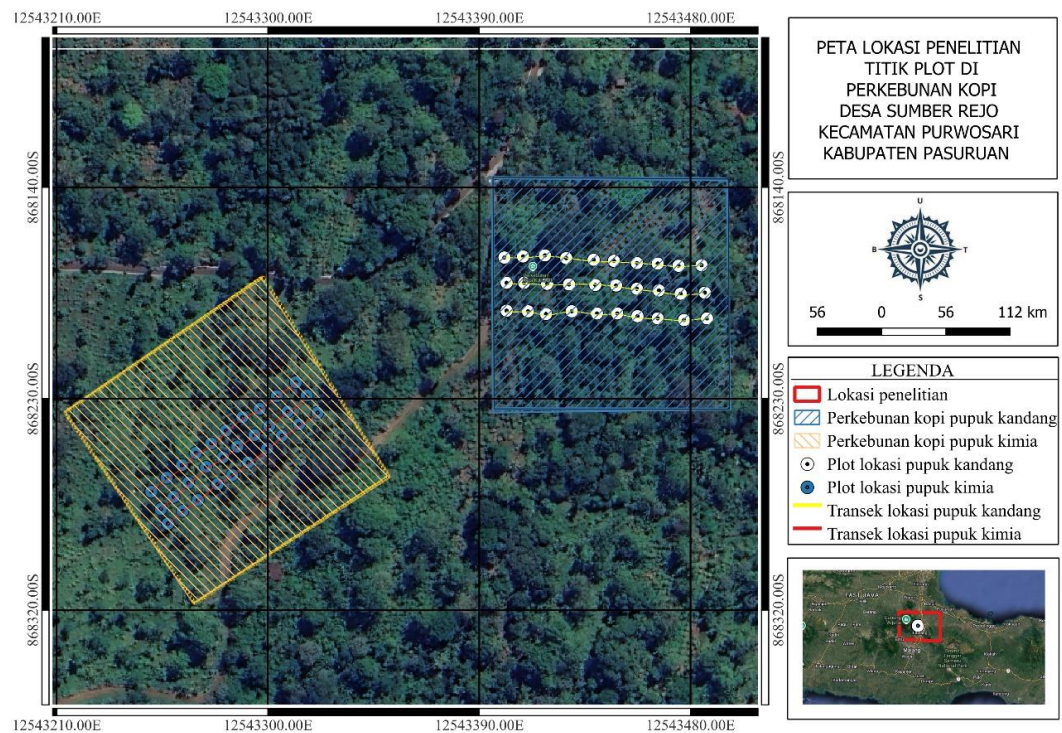
3.4.1 Observasi (*Survey*)

Observasi dilakukan di Perkebunan Kopi Kutjur, Sumber Rejo, Kec. Purwosari, Pasuruan, Jawa Timur dengan melihat kondisi di lapang. Hasil observasi digunakan sebagai bahan untuk menentukan metode pengambilan sampel dan menentukan stasiun atau titik pengambilan sampel.

3.4.2 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel

Hasil observasi menunjukkan bahwa lokasi pengambilan sampel ditentukan berdasarkan jenis pengelolaan lahan perkebunan kopi yang selanjutnya dibagi

menjadi 2 lokasi pengamatan yaitu perkebunan dengan menggunakan pupuk kandang dan pupuk urea phonska yang menjadi perbandingan kedua lahan seperti pada (Gambar 3.1). Lokasi pengambilan sampel terletak di Desa Sumber Rejo, Kecamatan Purwosari, Kabupaten Pasuruan.



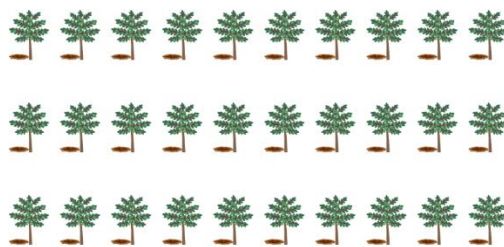
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian. A. Perkebunan kopi pupuk kandang. B. Perkebunan kopi pupuk kimia (Dokumentasi pribadi, 2024)

Tabel 3.1 Karakteristik lokasi penelitian

A	B
Dipupuk dengan pupuk kandang berupa kotoran kambing	Dipupuk dengan pupuk urea dan phonska
Berada pada titik koordinat 7°46'25.3" S, 112°40'53.6" E	Berada pada titik koordinat 7°46'31.4" S, 112°40'45.3" E
Ketinggian 630 mdpl	Ketinggian 662 mdpl
Naungan durian, petai, dan pisang	Naungan durian, petai, dan pisang
Luas lahan 1 Ha	Luas lahan 1 Ha
Umur kopi 50 tahun	Umur kopi 50 tahun

3.4.3 Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan pembagian titik stasiun dan dilanjutkan membuat *transek line* sepanjang 90m dengan jarak antar plot 10 meter. Plot yang dibuat dengan *soil sampler* berukuran 25cmx25cmx10cm. Pengambilan sampel dibuat 10 titik yang ditempatkan di setiap lokasi penelitian dengan jarak tiap 10 titik adalah 3 hari. Pengambilan sampel menggunakan metode *handsorted* dilakukan dengan melubangi plot menggunakan alat cangkul atau sekop dengan kedalaman 10 cm, 20 cm, 30 cm karena dapat digunakan dalam pembagian zona ekologi cacing tanah.



Gambar 3.2 Desain Peletakan Plot dan Jarak Transek pada Perkebunan Kopi

Setelah itu, dilakukan penyortiran tanah untuk melihat banyaknya cacing tanah yang ada di tanah yang sudah diambil. Pengambilan sampel ini dilakukan pada 2 lokasi yang berbeda, yaitu kebun kopi perlakuan pupuk kandang dan kebun

kopi perlakuan pupuk kimia. Sampel tanah dimasukkan kedalam wadah plastik dan dibawa ke Laboratorium Tanah, UPT PATPH, Lawang.

3.4.4 Identifikasi Cacing Tanah

Hasil pengamatan terhadap cacing tanah diamati secara langsung di lokasi penelitian dan diamati di laboratorium optik Laboratorium Optik Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi menggunakan mikroskop komputer untuk selanjutnya diidentifikasi menggunakan *Buku Ekologi Hewan Tanah dari Suin* (2003). Identifikasi dilakukan sampai tingkat Spesies. Hasil identifikasi dimasukkan kedalam tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil pengamatan cacing tanah pada masing-masing stasiun

No	Spesimen	Transek ke-n				
		Plot 1	Plot 2	Plot 3	Plot 3	Plot n
1.	Spesies 1					
2.	Spesies 2					
3.	Spesies 3					
4.	Spesies 4					
Jumlah Individu						

3.5 Analisis Data

3.5.1 Analisis Sifat Fisik Tanah

Analisis fisik tanah dilakukan secara langsung pada lokasi penelitian menggunakan soil tester yaitu di permukaan tanah dan dilakukan hanya 1 kali pada setiap pengulangan penelitian. Pengukuran sifat fisik tanah meliputi suhu tanah dan kelembapan tanah.

3.5.2 Analisis Sifat Kimia Tanah

Analisis kimia tanah dilakukan dengan membawa sampel tanah dari setiap lahan di lokasi penelitian. Kemudian, dilakukan pengambilan tanah di kedua lahan pada bagian tanah top soil dengan kedalaman ± 30 cm dan jumlah yang diambil $\pm 0,5$ kg dan dimasukkan kedalam wadah plastik untuk kemudian dibawa ke Laboratorium Tanah, UPT Pengembangan Agribisnis Tanaman Pangan dan Holtikultura, Lawang. Adapun sifat kimia tanah yang dianalisis meliputi pH keasaman tanah, C-organik, bahan organik, N total, C/N rasio, P dan K.

3.5.3 Analisis Data

Data yang telah diperoleh kemudian dihitung dengan indeks keanekaragaman Shannon Wiener (H'), indeks dominansi (C), indeks pemerataan (evenness), indeks kekayaan jenis margalef, dan kepadatan menggunakan aplikasi *Microsoft excel* dan PAST 3.17.

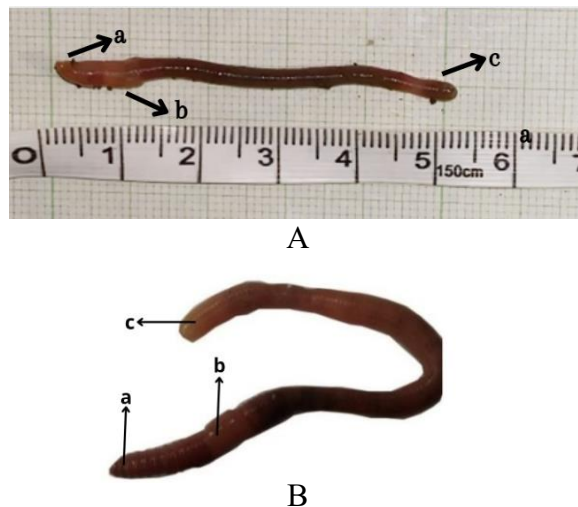
BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Identifikasi Cacing Tanah Pada Perkebunan di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai topik keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah pada Kebun Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan, menunjukkan keberagaman yang cukup tinggi yaitu ditemukan 3 genus dan 3 spesies, sebagaimana yang telah tercantum pada Tabel 4.1. Adapun spesimen yang ditemukan dan telah teridentifikasi adalah sebagai berikut.

1. Spesimen 1

Hasil pengamatan terhadap spesimen 1 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi seperti pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Spesimen 1. A. Hasil Pengamatan B. Literatur (Mambrasar dkk., 2018). a. Anterior b. Klitellium c. Posterior

Hasil identifikasi cacing tanah pada spesimen 2 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh berkisar antara 50 mm-90 mm, diameter sekitar 3-4 mm, dan jumlah segmen antara 113-180. Spesimen ini memiliki warna merah

kecoklatan pada bagian anterior, bentuk prostomium menonjol epilobus, dan warna coklat gelap di bagian posterior. Selain itu, spesimen ini memiliki klitelum dengan kulit yang menebal dan berwarna merah kecoklatan gelap yang terletak pada segmen 13-18 (Lampiran 2b).

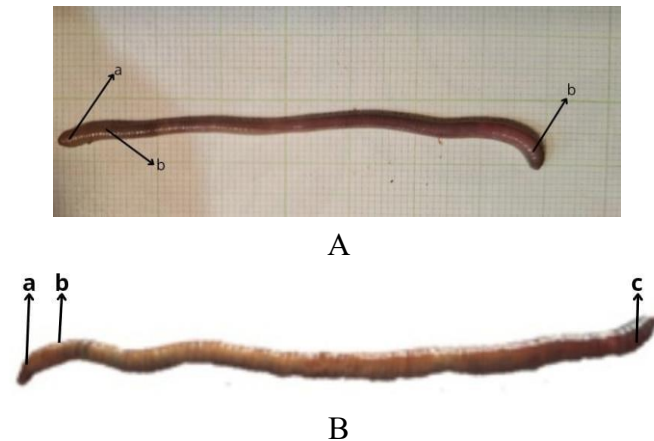
Berdasarkan hasil identifikasi diatas, spesimen ini masuk kedalam genus *Lumbricus terrestris*. Menurut Anas (1990) *Lumbricus terrestris* memiliki warna tubuh merah kecoklatan. Spesies ini dapat mencapai panjang 90 hingga 300 milimeter dan memiliki sekitar 110 hingga 160 segmen pada tubuhnya. Spesies *Lumbricus terrestris* dalam klasifikasinya termasuk dalam genus Lumbricus. Febrita dkk. (2015) mendeskripsikan genus Lumbricus memiliki tubuh bersegmen yang memanjang, umumnya berwarna cokelat kemerahan di punggung dan lebih terang di perut. Ciri khasnya adalah klitellum yang menebal pada cacing dewasa, serta setae (rambut kaku) yang membantu pergerakan.

Menurut Nasution (2022), klasifikasi cacing tanah adalah sebagai berikut:

<i>Kingdom</i>	: Animalia
<i>Phylum</i>	: Annelida
<i>Class</i>	: Clitellata
<i>Order</i>	: Haplotaxida
<i>Family</i>	: Lumbricidae
<i>Genera</i>	: Lumbricus
<i>Species</i>	: <i>Lumbricus terrestris</i>

2. Spesimen 2

Hasil pengamatan terhadap spesimen 2 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi seperti pada gambar 4.2



Gambar 4.2 Spesimen 2. A. Hasil Pengamatan B. Literatur (Minarsih dan Nurudin, 2021). a.Anterior b. Klitelium c. Posterior

Hasil identifikasi cacing tanah pada spesimen 3 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh berkisar antara 70 mm-110 mm, diameter sekitar 2-4 mm, dan jumlah segmen antara 90-180, serta memiliki bentuk prostomium tanylobus. Spesimen ini memiliki warna merah gelap pada bagian anterior, warna coklat kehitaman dibagian posterior. Selain itu, spesimen ini memiliki klitelum dengan kulit yang menebal dan berwarna coklat kehitaman yang terletak pada segmen 15-19 (Lampiran 2c).

Berdasarkan hasil identifikasi diatas, spesimen ini masuk kedalam spesies *Pheretima hamayana*. Menurut Anas (1990) Spesies *Pheretima hamayana* memiliki warnanya yang cokelat keabu-abuan dengan sentuhan merah keunguan di seluruh tubuh. Ciri khas lainnya adalah adanya klitelum (struktur penebalan seperti cincin) yang terletak di segmen 14 hingga 16. Panjang tubuh spesies ini bervariasi antara 25 mm hingga 175 mm, dan umumnya memiliki 75 hingga 95 segmen.

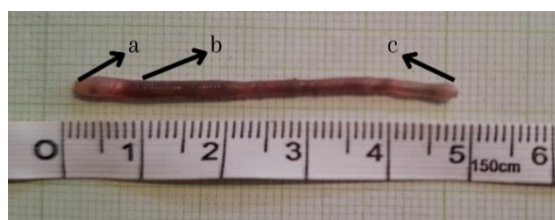
Spesies *Pheretima hamayana* dalam klasifikasinya termasuk dalam genus *Pheretima*. Menurut Nisa dkk. (2020), cacing tanah dari genus *Pheretima* memiliki ukuran tubuh yang bervariasi. Panjang cacing ini berkisar antara 60 hingga 120 mm, dengan diameter sekitar 2 hingga 4 milimeter, dan memiliki jumlah segmen antara 195 hingga 210. Bagian depan tubuh cacing ini berwarna coklat kemerahan, sementara bagian belakang berwarna coklat kehitaman. Secara keseluruhan, punggungnya (dorsal) juga berwarna coklat kemerahan.

Menurut Turrahmi dan Hasyimuddin (2020), klasifikasi cacing tanah adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia
Phylum : Annelida
Class : Clitellata
Order : Haplotaxida
Family : Megascolecidae
Genus : *Pheretima*
Species : *Pheretima hamayana*

3. Spesimen 3

Hasil pengamatan terhadap spesimen 3 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi seperti pada gambar 4.3



A



B

Gambar 4.3 Spesimen 3. A. Hasil Pengamatan B. Gambar Literatur (Nilawati dkk., 2014). a. Anterior b. Klitellium c. Posterior

Hasil identifikasi cacing tanah pada spesimen 3 diketahui memiliki ciri-ciri morfologi yaitu panjang tubuh berkisar antara 45 mm-100 mm, diameter sekitar 3-4 mm, dan jumlah segmen antara 110-200. Spesimen ini memiliki warna merah kecoklatan dengan sedikit putih transparan pada bagian anterior, warna coklat sedikit merah muda di ujung bagian posterior, serta memiliki bentuk prostomium epilobus. Selain itu, spesimen ini memiliki klitelum dengan kulit yang menebal dan berwarna kekuningan yang terletak pada segmen 25-31 (Lampiran 2a).

Berdasarkan hasil identifikasi diatas, spesimen ini masuk kedalam spesies *Pontoscolex corethrurus*. Suin (2003) menjelaskan cacing *Pontoscolex corethrurus* umumnya berukuran sedang, dengan panjang tubuh berkisar antara 55 hingga 105 milimeter dan diameter sekitar 3,5 hingga 4,0 milimeter. Spesies ini memiliki jumlah segmen yang cukup banyak, antara 109 hingga 209 segmen. Warna tubuhnya cenderung keputih-putihan dengan sedikit nuansa cokelat, sementara klitelumnya (struktur reproduksi yang menebal) menonjol dengan warna putih kekuningan dan terletak pada segmen ke-15 dan ke-16.

Spesies *Pontoscolex corethrurus* dalam klasifikasinya termasuk dalam genus *Pontoscolex*. Menurut Nisa dkk. (2020) genus ini memiliki bagian depan atau anterior dari spesimen ini berwarna coklat kemerahan dan bagian posterior berwarna coklat kehitaman, serta bagian dorsal yang berwarna coklat kemerahan. Genus *Pontoscolex* memiliki seta (bulu cincin) yang ada pada tiap segmennya. Pada

bagian posterior, seta pada genus ini berukuran lebih besar dan lebih jelas (Suin, 2003)

Klasifikasi cacing tanah spesies 3 menurut Sinha *et al.* (2013) adalah sebagai berikut:

Kingdom : Animalia

Phylum : Annelida

Class : Clitellata

Order : Haplotaxida

Famili : Glossocolicidae

Genera : Pontoscolex

Species : *Pontoscolex corethrurus*

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, didapatkan jenis cacing tanah yang berbeda-beda di perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan dengan perbedaan perlakuan (Pupuk kandang dan pupuk kimia) yang tertera pada tabel 4.1 sebagai berikut:

Tabel 4.1 Hasil identifikasi cacing tanah yang ditemukan di perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan

Ordo	Famili	Genus	Spesies
Haplotaxida	Lumbricidae	Lumbricus	<i>Lumbricus terrestris</i>
Haplotaxida	Megascolecidae	Pheretima	<i>Pheretima hamayana</i>
Haplotaxida	Glossocolicidae	Pontoscolex	<i>Pontoscolex corethrurus</i>

4.2 Kelimpahan dan Tipe Ekologi Cacing Tanah yang Ditemukan di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan

Hasil pengamatan terhadap cacing tanah perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan menunjukkan bahwa ditemukan 1 Ordo, 2 Famili, 3

Genus dan 3 Spesies dengan jumlah individu yang berbeda di setiap perlakuan perkebunan kopi.

Tabel 4.2 Kelimpahan cacing tanah yang ditemukan di perkebunan kopi Desa Sumber Rejo Kabupaten Pasuruan

Spesies	Jumlah Cacing Tanah		Tipe Ekologi	Literatur
	Pupuk Kandang	Pupuk Kimia		
<i>Lumbricus Terrestris</i>	8	2	Anesik	A
<i>Pheretima hamayana</i>	34	21*	Epigeik	A
<i>Pontoscolex corethrurus</i>	63*	15	Endogeik	B
Jumlah	105	38		

Keterangan: *: Spesies yang paling banyak ditemukan, A. Anas, 1990. B. Suin, 2003

Tabel 4.2 menunjukkan jumlah total cacing tanah yang ditemukan di perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang diperoleh hasil yang lebih tinggi yaitu 105 individu, daripada cacing tanah yang ditemukan di perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia yaitu 38 individu. Hal ini dapat disebabkan karena cacing tanah sebagai organisme yang sensitif terhadap perubahan kualitas lingkungan dan berperan sebagai indikator pencemaran. Efektivitas cacing tanah sebagai bioindikator tanah didukung oleh aktivitas dekomposisinya. Bahkan cacing tanah muda diperkirakan lebih rentan terhadap keberadaan polutan dibandingkan individu dewasa (Kinasih dkk., 2014).

Pengelompokan cacing tanah ditinjau dari tipe ekologinya, cacing tanah genus *Pontoscolex* dikelompokkan kedalam tipe ekologi endogeik yang banyak ditemukan di kedalaman 0-10 dan 10-20 cm. Cacing tanah tipe ini bertugas sebagai pembuat lubang sebagai sistem aerasi tanah. Menurut Purba dkk. (2022), cacing tanah dari kelompok endogeik memiliki ukuran tubuh yang lebih besar dibandingkan jenis cacing tanah yang lainnya. Keistimewaan cacing tanah

endogeik terletak pada peran pentingnya dalam menyuburkan lapisan tanah bagian dalam (solum tanah). Hal ini disebutkan karena cacing endogeik sangat aktif bergerak di dalam tanah, menciptakan jaringan lubang atau liang yang luas dan cepat. Pergerakan yang dinamis ini secara efektif membantu mencampur dan mengaerasi tanah, sehingga meningkatkan kualitas dan kesuburannya secara keseluruhan. Cacing tanah endogeik dicirikan oleh warna tubuh pucat karena hidup di dalam tanah. Mereka membuat liang horizontal bercabang di lapisan tanah mineral dan memakan tanah tersebut. Ukuran tubuhnya bervariasi, dan tidak ada pigmen gelap di punggungnya, menunjukkan adaptasi total pada lingkungan bawah tanah (Irawati dkk., 2017).

Cacing tanah genus *Lumbricus* termasuk dalam tipe ekologi anesik. Cacing tanah tipe ini bertugas sebagai pembuat lubang sebagai sistem aerasi tanah. Menurut Purba dkk. (2022), cacing tanah tipe anesik memiliki ukuran dan berat badan yang paling berat diantara cacing tanah tipe lainnya. Tipe ini memiliki kebiasaan makan dan membuang kotoran di permukaan tanah, yang akhirnya cacing tanah tipe ini berperan dalam kesuburan permukaan tanah. Selain itu, cacing tanah tipe anesik juga bergerak secara vertikal kearah dalam tanah sehingga membuat lubang biopori. Cacing tanah tipe ini juga biasa disebut sebagai cacing *ecosystem engineering* atau kelompok penggali. Tipe cacing tanah ini memiliki kemampuan menggali tanah (membuat lubang) sampai kedalaman 2 meter dari permukaan tanah. Aktivitas dari cacing tipe ini akan berpengaruh pada kondisi sifat fisik tanah seperti struktur tanah dan sistem aerasi pada tanah (Ganjari, 2009).

Selain tipe ekologi endogeik, ditemukan juga cacing tanah tipe ekologi epigeik yaitu genus *Pheretima*. Tipe ini banyak ditemukan di bagian dalam tanah dengan kedalaman 10-20 cm, dan 20-30 cm dari permukaan tanah, tetapi sedikit dari jumlah total cacing tanah ditemukan di permukaan tanah pada kedalaman 0-10 cm. Menurut Jody dkk. (2023), cacing tanah tipe epigeik memiliki ukuran tubuh rata-rata lebih kecil daripada cacing tanah tipe yang lainnya. Selain itu, cacing tanah tipe ini juga memiliki warna yang cenderung gelap. Cacing tanah tipe epigeik banyak ditemukan di sela-sela serasah atau biasanya berada di tanah yang terdapat tumpukan bahan-bahan organik. Tipe ini biasanya hidup di lapisan atas dan mengkonsumsi sisa serasah. Selain itu, Wibowo (2016) juga menjelaskan bahwa warna pembeda dari spesies epigeik ini berada pada tubuh cacing tanah bagian dorsal (punggung). Cacing tanah tipe epigeik ini juga berperan sebagai pelaku pemecah serasah menjadi bagian yang lebih kecil dengan baik dan relatif cepat sehingga dapat terurai dengan mudah.

4.3 Analisis Kepadatan Jenis dan Kepadatan Relatif Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) pada cacing tanah digunakan untuk mengetahui jumlah dari individu sejenis dan total individu semua jenis dalam suatu wilayah. Serta melihat penyebaran dari jenis individu cacing tanah di ekosistem perkebunan kopi. Berikut adalah nilai K dan KR yang telah diperoleh adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Kepadatan jenis (K) dan kepadatan relatif (KR) cacing tanah pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Genus	Spesies	Pupuk Kandang		Pupuk Kimia	
		K (Individu/ cm ³)	KR (%)	K (Individu/ cm ³)	KR (%)
Lumbricus	<i>Lumbricus terrestris</i>	14,2	7,6	3,55	5,25
Pheretima	<i>Pheretima hamayana</i>	60,4	32,3	37,33	55,25
Pontoscolex	<i>Pontoscolex corethrurus</i>	112	59,9	26,67	39,5
Total		186,67	100	67,56	100

Hasil analisis kepadatan jenis dan kepadatan relatif yang ditunjukkan pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa nilai total dari kepadatan genus pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 186,67 individu/cm³ dibandingkan dengan perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia yaitu 67,56 individu/cm³. Pada kondisi seperti ini, perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dinilai dapat meningkatkan jumlah individu dan keanekaragaman cacing tanah.

Tribrata dkk. (2015) menjelaskan bahwa tidak semua cacing tanah memiliki toleransi yang sama pada setiap kondisi lingkungannya. Kepadatan cacing tanah juga menyesuaikan dengan kondisi dari tanah di lingkungan tersebut. Nilai tinggi pada kepadatan dan kepadatan relatif disebabkan oleh sedikit-banyak nya residu di lahan pertanian tersebut. Semakin banyak menggunakan bahan kimia, maka semakin rendah pula nilai kepadatannya, begitupun sebaliknya. Selain itu, tinggi-rendahnya kepadatan tidak hanya disebabkan oleh residu pestisida (bahan kimia) saja, tetapi banyak nya serasah tumbuhan juga menjadi alasan dari nilai kepadatan.

4.4 Analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Kemerataan (E), Dominansi (C) dan Kesamaan Dua Lahan (C_s)

Hasil jumlah total individu, famili, dan genus serta analisis Indeks Keanekaragaman (H'), Dominansi (C), Kemerataan (E), dan Kesamaan Dua Lahan (C_s) pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan yang telah disajikan pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Analisis komunitas cacing tanah pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

No	Variabel	Pupuk Kandang	Pupuk Kimia
1.	Jumlah Individu	105	38
2.	Jumlah Famili	2	2
3.	Jumlah Genus	3	3
4.	Indeks Keanekaragaman (H')	0,87 ^a	0,85 ^a
5.	Indeks Dominansi (C)	0,47 ^b	0,46 ^b
6.	Indeks Kemerataan (E)	0,79	0,77
7.	Indeks Kesamaan Dua Lahan (C_s)	0,53	

Keterangan : (a) Uji T keanekaragaman dengan *P-value* 0,862 menunjukkan kategori tidak berbeda secara nyata
(b) Uji T dominansi dengan *P-value* 0,0245 menunjukkan kategori berbeda secara nyata

Berdasarkan data tabel 4.4, pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang ditemukan 105 individu, 2 famili, 3 genus dan 3 spesies. Sedangkan pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia ditemukan 38 individu, 2 famili, 3 genus dan 3 spesies. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') di perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang di dapatkan hasil yang lebih tinggi yaitu 0,85 daripada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dengan hasil 0,85. Dari perhitungan yang telah dilakukan, maka tingkat keanekaragaman di 2 lokasi penelitian ini termasuk rendah. Menurut Nurrohman dkk. (2018) pada wilayah yang memiliki keanekaragaman individu yang tinggi didalamnya, maka semakin tinggi tinggi pula tingkat keanekaragamannya. Hal lain yang menjadi pengaruh tinggi-

rendahnya nilai keanekaragaman makrofauna yaitu dari faktor abiotik dan biotiknya. Berdasarkan hasil perhitungan uji T pada indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') menggunakan aplikasi PAST didapatkan nilai *p-value* 0,862 yang menunjukkan kategori $p > 0,05$ yang berarti tidak ada perbedaan secara nyata dari indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') pada lahan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara penggunaan jenis pupuk pada lahan kopi terhadap keanekaragaman cacing tanah. Hal ini telah disebutkan oleh Mambrasar dkk. (2018) bahwa keanekaragaman jenis spesies cacing tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor, baik yang hidup (biotik) maupun tidak hidup (abiotik). Faktor-faktor tersebut secara langsung memengaruhi cara cacing tanah menjalani siklus hidupnya dan kemampuan mereka untuk bertahan dalam lingkungannya.

Hasil indeks dominansi (C) dan Kemerataan (E) pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang didapatkan hasil yang lebih tinggi yaitu 0,47 dan 0,79 dibandingkan dengan perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang yaitu 0,46 dan 0,77. Menurut Irsan dkk. (2024) menjelaskan bahwa ketika terjadi penurunan tingkat kemerataan dalam ekosistem atau komunitas menyebabkan ketidakstabilan, yang ditunjukkan oleh meningkatnya indeks dominansi. Dominansi ini mengindikasikan adanya tekanan ekologis yang besar pada ekosistem atau komunitas, terutama di bidang pertanian, baik akibat faktor lingkungan maupun aktivitas manusia. Hasil perhitungan uji T pada indeks dominansi (C) menggunakan aplikasi PAST didapatkan *P-value* 0,0245 yang menunjukkan nilai $p < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan secara nyata dari indeks dominansi (C) pada lahan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia.

Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan antara penggunaan jenis pupuk pada lahan kopi terhadap dominansi cacing tanah. Field (2018) menjelaskan bahwa ketika nilai p-value yang diperoleh berada di bawah ambang batas signifikansi yang ditetapkan (0,05) maka hipotesis nol ditolak. Hal ini menandakan bahwa perbedaan atau hubungan yang teramati memiliki signifikansi statistik, sehingga kecil kemungkinannya terjadi hanya karena kebetulan. Dominansi dalam ekosistem tanah, khususnya pada cacing tanah, merujuk pada sejauh mana sejumlah individu cacing tanah mendominasi komunitas makrofauna lain berdasarkan jumlah atau biomassa mereka. Kepadatan populasi yang tinggi mengindikasikan dominansi cacing tanah, yang berperan vital dalam kesuburan tanah melalui aerasi dan dekomposisi bahan organik (Barrios-Becerra *et al*, 2020).

Hasil perhitungan indeks kesamaan dua lahan (Cs) antar lahan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia didapatkan hasil 0,53. Hal ini dapat dikategorikan kesamaan spesies sedang karena angka tidak jauh dan tidak dekat dengan 1. Semakin tinggi nilai indeks kesamaan yang diperoleh saat membandingkan dua lahan, semakin homogen atau seragam komposisi individu (jenis dan kelimpahan spesies) yang ditemukan di kedua lahan tersebut. Budiantoro dkk. (2012) menjelaskan jika terdapat spesies yang sama di kedua habitat menunjukkan bahwa spesies tersebut memiliki kemampuan untuk menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungan setempat. Sebaliknya, sedikitnya spesies yang sama mengindikasikan bahwa banyak spesies tidak mampu bertahan atau beradaptasi dengan perbedaan kondisi habitat di kedua formasi yang dibandingkan.

4.5 Analisis Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

4.5.1 Analisis Faktor Fisika Tanah

Faktor fisika tanah yang diamati dalam penelitian mencakup suhu, kelembaban, dan intensitas cahaya. Hasil dari pengukuran sifat fisika tanah dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Nilai faktor fisika tanah pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

No	Faktor Fisika	Pupuk Kandang	Pupuk Kimia
1.	Suhu (°C)	28,94 ± 0,95	28,63 ± 0,57
2.	Kelembaban (%)	73,3 ± 6,02	76,13 ± 17,3

Nilai rata-rata suhu pada area perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang diketahui memiliki suhu yang lebih tinggi yaitu 28,94 dibandingkan dengan area perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia yaitu 28,63. Hal-hal yang menyebabkan perbedaan suhu di kedua lahan ini adalah kerapatan tanaman kopi dan tanaman tegakan di lokasi penelitian yang menyebabkan banyak sedikitnya cahaya (panas) matahari. Zulkarnain dkk (2019) menyebutkan bahwa faktor suhu memiliki peran penting bagi cacing tanah, salah satunya dapat membantu proses berkembang biakan telur cacing tanah. Pada perkembangan cacing tanah dan penetasan telurnya (kokon), suhu tanah yang paling baik adalah antara 15°C dan 25°C. Meskipun pada rentang suhu di atas 25°C masih memungkinkan bagi cacing tanah untuk hidup, tetapi kondisi ini memerlukan kelembapan yang cukup dan perlindungan dari sinar matahari langsung.

Hasil pengukuran kelembaban area perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia diketahui memiliki kelembaban yang lebih tinggi yaitu 76,13%

daripada kelembaban area perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang yaitu 73,3%. Menurut Batubara dkk. (2013), kehidupan cacing tanah bersentuhan langsung dengan tanah sehingga penting bagi siklus unsur hara (kelembaban) di lapisan tanah, area utama konsentrasi akar tanaman. Kandungan air yang tinggi dalam tubuh cacing tanah yang dapat mencapai 75% hingga 90%, menjadikan kelembapan habitat merupakan faktor yang sangat penting bagi cacing tanah. Tingkat kelembapan ideal bagi cacing tanah berkisar antara 15% sampai 50%. Apabila kadar air dalam tanah berlebihan, maka cacing tanah akan bermigrasi atau berpindah tempat untuk menemukan area dengan kelembapan yang lebih konsisten demi menjaga fungsi normal kulitnya (Sari dkk., 2015).

Nilai dari uji standar deviasi (SD) yang tertera pada Tabel 4.5 menunjukkan hasil variasi sebaran dari beberapa data mengenai parameter fisika tanah. SD suhu di lahan pupuk kandang diketahui memiliki nilai yang lebih tinggi yaitu 0,95 dibandingkan dengan SD di lahan pupuk kimia yaitu 0,57. Hal ini menunjukkan tingkat keanekaragaman di lahan pupuk kandang lebih tinggi daripada lahan pupuk kimia. Sedangkan SD kelembaban tanah di lahan pupuk kimia lebih tinggi (17,3) daripada lahan pupuk kandang (73,3). Lutfiyana dkk. (2017) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa suhu tanah dapat berinteraksi dinamis dengan tekstur dan kelembaban tanah. Misalnya, peningkatan suhu tanah seringkali berkorelasi dengan penurunan kelembaban tanah. Kondisi ini, yaitu tanah yang hangat dan relatif kering, umumnya akan menunjukkan resistivitas tanah yang lebih tinggi. Artinya, kemampuan tanah untuk menghantarkan listrik cenderung menurun pada kondisi tersebut.

4.5.2 Analisis Faktor Kimia Tanah

Faktor kimia tanah yang diamati dalam penelitian mencakup pH, Bahan organik (%), N total (%), C/N, C-organik (%), P (mg/kg) dan K (mg/kg). Hasil dari pengukuran sifat fisika tanah dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Nilai faktor kimia tanah pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

No	Faktor Kimia	Pupuk Kandang	Ket*	Pupuk Kimia	Ket*
1.	pH	7,057 ± 0,09	Tinggi	6,77 ± 0,40	Sedang
2.	Bahan Organik (%)	2,25 ± 0,12	-	2,14 ± 0,08	-
3.	C-Organik (%)	1,30 ± 0,06	Rendah	1,25 ± 0,04	Rendah
4.	N-Total (%)	0,102 ± 0,0005	Rendah	0,103 ± 0,001	Rendah
5.	C/N	12,73 ± 0,69	Sedang	12,14 ± 0,51	Sedang
6.	P (ppm)	12,78 ± 3,45	Sedang	12,41 ± 2,80	Sedang
7.	K	0,17 ± 0,02	Rendah	0,16 ± 0,07	Rendah

Keterangan: Laboratorium Tanah UPT PATPH Bedali, Lawang (2025)

Analisis tanah didapatkan hasil parameter pH yang menunjukkan nilai 7,075 pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan 6,77 pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai pH yang tertera pada tabel 4.7 menunjukkan kategori tinggi pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan kategori sedang pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai pH tanah pada umumnya berkisar antara 4 dan 6. Akan tetapi, pH tanah yang paling optimal untuk pertumbuhan tanaman adalah sekitar 6,5, sebab pada tingkat keasaman ini unsur-unsur hara dalam tanah paling mudah diserap oleh akar (Ghazali, 2022). Sedangkan cacing tanah dapat bertahan hidup paling baik pada pH netral. Kisaran pH ideal untuk kelangsungan hidup cacing tanah adalah antara 6 hingga 7,2 (Jayanthi dkk., 2014).

Analisis tanah didapatkan hasil parameter bahan organik yang menunjukkan nilai lebih tinggi yaitu 2,25 pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan nilai lebih rendah yaitu 2,14 pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Keberadaan

bahan organik, dalam tanah merupakan cerminan kualitas tanah secara menyeluruh dan memegang peranan sentral dalam menjaga keberlanjutan sistem pertanian. Bahan organik memiliki fungsi penting dalam pelepasan bertahap unsur hara esensial seperti nitrogen, fosfor, dan sulfur, meningkatkan kemampuan tanah dalam menahan kation, mengurangi terikatnya fosfor oleh senyawa organik, memperkuat agregasi partikel tanah, memodifikasi kemampuan tanah dalam menyimpan air, serta berinteraksi dengan unsur hara mikro (Supriyadi, 2008). Kekurangan bahan organik di tanah dapat menekan populasi organisme pengurai seperti cacing tanah, yang sering terjadi pada lahan pertanian intensif. Penurunan baik jumlah maupun kualitas bahan organik, ditambah dengan menurunnya aktivitas dan keanekaragaman hayati tanah, merupakan tanda degradasi tanah yang signifikan, terutama di daerah tropis basah (Kosman dan Subowo, 2010).

Berdasarkan data pada Tabel 4.6, nilai C-Organik menunjukkan nilai 1,30 pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan 1,25 pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai C-Organik pada kedua lokasi menunjukkan kategori rendah. Kandungan unsur karbon organik dalam tanah berkaitan erat dengan kepadatan tanah. Tingkat kepadatan tanah dipengaruhi oleh besarnya kandungan karbon organik. Semakin melimpah karbon organik, maka semakin renggang struktur tanahnya. Sebaliknya, kepadatan tanah yang bertambah dapat mengakibatkan penyusutan ruang kosong (pori) dalam tanah, sehingga mengurangi kandungan karbon organik (Yanti dan Kusuma, 2021). Populasi cacing tanah menjadi petunjuk penting bagi kesuburan tanah karena cacing tanah berperan besar dalam menambahkan karbon organik ke dalamnya. Semakin banyak cacing tanah,

semakin tinggi pula kandungan karbon, sebab karbon merupakan makanan utama bagi cacing tanah (Lele dkk., 2021).

Berdasarkan data pada Tabel 4.6, nilai N-total menunjukkan nilai 0,102 pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan 0,103 pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai N pada kedua lokasi menunjukkan kategori rendah. Rohmah dkk (2016) menjelaskan bahwa jumlah total Nitrogen dalam tanah tersebut terus menurun sejalan dengan perkembangan tumbuhan. Kandungan Nitrogen di dalam tanah juga akan semakin berkurang. Hal ini disebabkan oleh peningkatan kebutuhan akan unsur Nitrogen seiring dengan bertambahnya pertumbuhan tanaman, khususnya pada tahap pertumbuhan vegetatif. Curah hujan yang tinggi di awal musim tanam kemungkinan turut berkontribusi terhadap penurunan berat segar tanaman. Hujan deras dapat mempercepat hilangnya nutrisi penting dari tanah, terutama nitrogen dalam bentuk nitrat, akibat proses pelindian (Prasetyo dkk., 2014). Husain dkk. (2015) menjelaskan bahwa ketersediaan nitrogen bisa mempercepat proses penguraian bahan organik. Nitrogen ini berasal dari kotoran, urin, lendir, dan sisa tubuh cacing tanah yang mati selama proses vermikomposting (pengomposan menggunakan cacing). Selain itu, adanya hubungan saling menguntungkan (simbiosis mutualisme) antara cacing tanah dan mikroorganisme juga membuat kandungan nitrogen di kascing (kompos cacing) menjadi lebih tinggi. Kandungan nitrogen ini akan semakin banyak jika jumlah cacing yang digunakan semakin banyak dan waktu pengomposan semakin lama.

Analisis sifat kimia selanjutnya yaitu faktor C/N yang didapatkan hasil nilai pada lahan perlakuan pupuk kandang memiliki nilai C/N yang lebih tinggi yaitu 12,73 daripada lahan dengan perlakuan pupuk kimia yaitu 12,14. Namun, dikedua

lahan ini nilai C/N dikategorikan kedalam nilai yang sedang. Ketersediaan nutrisi bagi tanaman sangat dipengaruhi oleh rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) dalam tanah. Nisbah C/N yang tinggi mengindikasikan sedikitnya unsur hara yang dapat diserap tanaman karena bahan organik belum terurai sempurna. Sementara itu, nisbah C/N yang rendah menandakan ketersediaan unsur hara yang melimpah, yang memungkinkan tanaman untuk memenuhi kebutuhan nutrisinya (Astari dkk., 2016).

Analisis tanah didapatkan hasil parameter P yang menunjukkan nilai 12,78 mg/kg pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan 12,41 mg/kg pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai P pada kedua lokasi menunjukkan kategori sedang. Firdausi dan Muslihatin (2016) menjelaskan bahwa sebagai unsur hara makro, fosfor memegang peranan penting dalam pertumbuhan akar tanaman, pembelahan sel, serta peningkatan produksi biji dan buah. Sayangnya, kandungan fosfor yang dapat diakses langsung oleh tanaman dalam tanah sangat terbatas karena terikat kuat dengan koloid tanah. Cacing tanah berperan dalam meningkatkan ketersediaan fosfor (P) di dalam tanah. Hal ini terjadi karena di dalam tubuh cacing tanah terdapat mikroba pelarut fosfat yang saling melengkapi satu sama lain. Mikroba-mikroba ini mengeluarkan enzim fosfatase, yang berfungsi memecah ikatan fosfor yang tidak tersedia sehingga menjadi bentuk yang bisa dimanfaatkan oleh tanaman (Lele dkk., 2021).

Analisis sifat kimia tanah didapatkan hasil parameter K yang menunjukkan nilai 0,17 mg/kg pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan 0,16 mg/kg pada perkebunan kopi dengan pupuk kimia. Nilai K pada kedua lahan menunjukkan kategori rendah. Wawan, dkk (2019) menjelaskan jumlah kalium yang dapat diserap

oleh tanaman dipengaruhi oleh keberadaan air tanah. Kalium dalam tanah berada dalam bentuk larutan dan juga terikat pada permukaan koloid tanah, yang memungkinkan terjadinya pertukaran dan penyerapan. Sebagian besar kalium yang mudah diakses oleh tanaman adalah dalam bentuk yang dapat dipertukarkan. Lebih lanjut, ketersediaan kalium juga dipengaruhi oleh kandungan karbonat dalam air tanah.

Nilai dari uji standar deviasi (SD) yang tertera pada Tabel 4.6 menunjukkan hasil variasi sebaran dari beberapa data mengenai parameter kimia tanah. SD pH pada lahan pupuk kandang menunjukkan nilai lebih rendah (0,09) dibandingkan lahan pupuk kimia (0,40). Sama halnya dengan SD K pada lahan pupuk kandang yang memiliki nilai lebih rendah (0,02) dibandingkan lahan pupuk kimia (0,07). Nilai SD bahan organik pada lahan pupuk kandang memiliki nilai yang lebih tinggi (0,12) dibandingkan lahan pupuk kimia (0,08). SD dari C-Organik, C/N dan P pada lahan pupuk kandang didapatkan nilai lebih tinggi secara berurutan yaitu 0,06; 0,69; dan 3,45 dibandingkan dengan lahan kimia yaitu 0,04; 0,51; 2,80. Nilai SD dari unsur N-total pada lahan pupuk kandang memiliki nilai lebih rendah (0,0005) dibandingkan lahan pupuk kimia (0,001). Irawati dkk. (2017) menjelaskan bahwa standar deviasi pada sifat kimia tanah (seperti pH, C-organik) berfungsi untuk mengukur tingkat keragaman atau variabilitas data. Standar deviasi yang tinggi menunjukkan sifat tanah yang sangat bervariasi (heterogen) di suatu area, sementara standar deviasi yang rendah berarti sifat tanah cenderung seragam (homogen). Ini penting untuk memahami kondisi tanah dan merencanakan pengelolaan yang efektif.

4.6 Analisis Korelasi Sifat Fisika dan Kimia Tanah dengan Individu Cacing Tanah pada Perkebunan Kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Analisis korelasi (hubungan) antara sifat fisika dan kimia tanah dengan individu cacing tanah sangat diperlukan untuk mendapatkan hasil positif atau negatif dari faktor biotik dan abiotik dengan individu cacing tanah. Parameter fisik tanah yang dianalisis yaitu suhu, kelembaban, intensitas cahaya, sedangkan parameter kimia tanah yaitu pH tanah, bahan organik, C-Organik, N-organik, rasio C/N, fosfor (P), dan Kalium (K). Hasil korelasi antara sifat-sifat tanah dengan keanekaragaman cacing tanah tertera pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Analisis korelasi sifat fisika dan kimia tanah dengan individu cacing tanah pada perkebunan kopi di Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

Sp	Faktor Fisika dan Kimia Tanah								
	Suhu	KLB	pH	N	C/N	BO	P	K	C
X1	-0,701	-0,077	0,031	-0,584	0,898	-0,736	-0,409	0,177	0,922
X2	0,569	0,071	0,117	-0,190	0,003	0,194	0,656	0,440	-0,025
X3	0,114	-0,521	0,562	-0,362	0,590	-0,650	-0,406	0,029	0,611

Keterangan: X1= *Pontoscolex corethrurus*, X2= *Pheretima hamayana*, X3= *Lumbricus terrestris* Suhu= suhu, KLB= kelembaban Tanah, pH= pH, N= N-organik, C= C-organik, P=fosfor, K= kalium, BO= bahan organik, C/N= C/N rasio

Berdasarkan hasil analisis dari korelasi (hubungan) antara faktor fisika kelembaban dengan individu cacing tanah didapatkan hasil korelasi positif tertinggi pada Spesies *Pheretima hamayana* yaitu 0,071. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara Spesies *Pheretima hamayana* dengan kelembaban tanah karena nilai korelasi mendekati angka 1. Semakin tinggi kadar kelembaban tanah, maka jumlah individu pada Spesies *Pheretima hamayana* akan semakin tinggi. Menurut Nisa dkk. (2020), korelasi positif menunjukkan bahwa peningkatan kelembaban berbanding tegak lurus dengan peningkatan kepadatan

cacing tanah. Sebaliknya, jika korelasi negatif mengindikasikan bahwa semakin tinggi kelembaban, semakin rendah kepadatan cacing tanah.

Hasil analisis dari korelasi antar faktor fisika suhu dengan individu cacing tanah didapatkan hasil korelasi positif tertinggi pada Spesies *Pheretima hamayana* yaitu 0,569. Hal ini menunjukkan terdapat hubungan positif yang kuat antara keduanya karena hasil korelasi mendekati angka 1. Semakin normal suhu tanah, maka jumlah individu dari Spesies *Pheretima hamayana* semakin tinggi. Hal ini dikarenakan suhu tanah merupakan sifat fisik yang sangat penting karena menentukan kecepatan dan arah berbagai proses fisik di dalam tanah, termasuk pertukaran energi dan massa, penguapan air, dan aerasi. Suhu tanah bersifat dinamis, berubah seiring waktu dan lokasi, dan memiliki pengaruh yang luas terhadap jenis dan laju reaksi kimia serta proses biologis yang krusial bagi kehidupan tanaman, seperti perkecambahan benih, pertumbuhan bibit dan akar, serta aktivitas mikroorganisme (Gursel and Ekberli *et al.*, 2004).

Hasil analisis dari korelasi (hubungan) antara karakteristik faktor kimia pH dengan individu cacing tanah didapatkan nilai positif tertinggi Spesies *Pheretima hamayana* yaitu 0,562. Hal ini menunjukan adanya hubungan positif yang kuat antara genus *Pheretima* dengan bahan organik. Nilai korelasi mendekati angka 1, maka semakin tinggi bahan organik, jumlah individu pada genus *pheretima* semakin tinggi. Kondisi pH yang mendekati netral sangat mendukung perkembangan cacing tanah. Diperkirakan bahwa semakin sedikitnya cacing tanah yang ditemukan di lapisan tanah yang lebih dalam disebabkan oleh tingkat keasaman (pH) yang lebih tinggi di lapisan bawah dibandingkan dengan lapisan permukaan (Wibowo, 2015). Ramadina dan Eriri (2018) menjelaskan bahwa tingkat keasaman tanah (pH) dapat

menjadi indikator wilayah persebaran spesies cacing tanah tertentu. Cacing tanah umumnya sensitif terhadap kondisi tanah yang terlalu asam. Maka dari itu, cacing tanah yang ditemukan di lahan pupuk kimia lebih sedikit daripada di lahan pupuk kandang.

Berdasarkan hasil analisis dari korelasi antara faktor kimia C/N dengan individu cacing tanah didapatkan hasil korelasi positif tertinggi pada Spesies *Pontoscolex corethrurus* yaitu 0,071. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif yang lemah antar C/N dalam tanah dengan individu dari Spesies *Pontoscolex corethrurus* karena nilai 0,071 mendekati angka 0. Rasio karbon terhadap nitrogen (C/N) dalam tanah akan meningkat seiring dengan meningkatnya proporsi kandungan karbon dibandingkan nitrogen total. Sebaliknya, rasio C/N akan rendah apabila kandungan karbon dan nitrogen total dalam tanah sama-sama tinggi (Abel dkk., 2021).

Analisis korelasi antara karakteristik faktor kimia K dengan individu cacing tanah didapatkan nilai positif tertinggi Spesies *Pheretima hamayana* yaitu 0,440. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif yang kuat antara Spesies *Pheretima hamayana* dengan faktor kimia K. Nilai korelasi mendekati angka 1, maka semakin tinggi kandungan K dalam tanah, jumlah individu pada Spesies *Pheretima hamayana* semakin tinggi. Ketersediaan kalium bagi tanaman bergantung pada air tanah. Kalium ada dalam larutan tanah dan terikat pada koloid tanah, memungkinkan pertukaran dan penyerapan. Kalium yang mudah diserap tanaman umumnya berbentuk dapat dipertukarkan. Kandungan karbonat dalam air tanah juga memengaruhi ketersediaan kalium (Wawan dkk., 2019)

Analisis korelasi antara karakteristik sifat kimia N dengan individu cacing tanah didapatkan nilai negatif tertinggi Spesies *Pheretima hamayana* yaitu -0,190. Hal ini menunjukkan adanya hubungan negatif yang kuat antara nitrogen dalam tanah dengan individu dari Spesies *Pheretima hamayana*. Hasil korelasi menunjukkan angka mendekati -1, maka semakin tinggi nilai sifat fisika-kimia tanah, semakin rendah jumlah individu cacing tanah, begitupun sebaliknya. Rusdiana dan Lubis (2012) menjelaskan bahwa kandungan nitrogen total (N-total) tetap menjadi faktor pendorong pertumbuhan bagian tanaman di atas permukaan tanah dan memberikan warna hijau pada daun. Meskipun demikian, asupan N-total yang berlebihan dapat membawa dampak buruk bagi tanaman, termasuk perubahan warna daun menjadi hijau tua, tekstur yang lemah, kecenderungan untuk rebah, serta peningkatan risiko serangan hama dan penyakit. Oleh karena itu, tingkat ketersediaan N-total yang seimbang atau memadai akan memberikan pengaruh positif terhadap pertumbuhan secara umum dan memoptimalkan penyerapan karbon selama fotosintesis.

Berdasarkan analisis hubungan (korelasi) sifat kimia tanah C-Organik dengan individu cacing tanah didapatkan nilai positif tertinggi Spesies *Pontoscolex corethrurus* yaitu 0,922. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan kandungan C-Organik dalam tanah berkorelasi dengan jumlah individu Spesies *Pontoscolex corethrurus*. Keberadaan C-organik sangat penting dalam mewujudkan pertanian yang berkelanjutan. Ia bertindak sebagai indikator fondasi kesuburan tanah, menjamin suplai nutrisi bagi tanaman, memperbaiki kondisi fisik tanah, dan menopang eksistensi organisme mikroskopis di dalam tanah (Farrasati dkk, 2019)

Hasil analisis dari korelasi (hubungan) antara faktor kimia bahan organik dengan Spesies *Pheretima hamayana* di dapatkan nilai korelasi yang tinggi yaitu 0,194. Hal ini menunjukkan adanya hubungan positif antara Spesies *Pheretima hamayana* dengan bahan organik, maka semakin tinggi bahan organik, maka jumlah individu pada Spesies *Pheretima hamayana* semakin tinggi. Menurut Juliarni dan Rambe (2024), apabila kandungan dari bahan organik cukup baik, maka pada lokasi tersebut populasi cacing tanah juga akan meningkat. Dengan bahan organik yang melimpah, maka cacing tanah akan bereproduksi dengan baik dan menghasilkan telur cacing yang banyak. Sebagaimana peran cacing tanah sebagai pengurai bahan organik yang bisa menyuburkan tanah melalui feses cacing tersebut dan terbentuk pupuk cacing (kascing). Distribusi bahan organik dalam tanah sangat memengaruhi penyebaran cacing tanah. Tanah dengan kandungan bahan organik rendah tidak dapat mendukung populasi cacing tanah yang besar (Wibowo, 2015).

Hasil penelitian menunjukkan kondisi mengenai lahan yang dikelola menggunakan pupuk kandang didapatkan hasil keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah yang tinggi. Perlakuan menggunakan pupuk kandang memiliki nutrisi yang tinggi sehingga dapat meningkatkan hasil keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah yang ada di perkebunan kopi. Zagoto (2022) menjelaskan bahwa pupuk kandang memiliki beberapa keunggulan yaitu meliputi penyediaan nutrisi esensial untuk tanaman, kemampuan menggemburkan dan memperbaiki fisik tanah (struktur dan tekstur), serta meningkatkan retensi air. Hal ini mendukung pertumbuhan akar yang baik, menjaga kelembaban tanah lebih lama, dan mencegah kekeringan serta beberapa penyakit akar. Selain itu, pupuk kandang lebih ekonomis, berkualitas, dan tidak merusak lingkungan. Penggunaannya pun efisien dan

fleksibel untuk berbagai jenis lahan, seperti pertanian, perkebunan, hingga pemulihan lahan yang rusak.

Berbeda dengan lahan perlakuan pupuk kimia, didapatkan keanekaragaman dan kepadatan yang rendah dibandingkan dengan lahan perlakuan pupuk kandang. Penggunaan pupuk kimia berlebihan dapat menyebabkan keseimbangan dari fauna tanah terganggu. Banyak faktor yang menunjang sedikit-banyaknya hasil keanekaragaman dan kepadatan cacing tanah. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk menjaga keseimbangan ekosistem adalah dengan berusaha menjaga dan merawat ekosistem tersebut. Dalam Al-Qur'an, Allah telah menganjurkan kepada manusia untuk menjaga keseimbangan dan kesejahteraan alam yang tertera pada Al-Qu'an Surah Al-A'raf ayat 56 sebagai berikut:

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

Artinya: *“Janganlah kamu berbuat kerusakan di bumi setelah diatur dengan baik. Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut dan penuh harap. Sesungguhnya rahmat Allah sangat dekat dengan orang-orang yang berbuat baik.”*

Tafsir Al-Misbah menjelaskan mengenai Allah SWT. menciptakan alam semesta dengan sempurna dan seimbang, mencukupi segala kebutuhan makhluk hidup. Ia bahkan memerintahkan manusia untuk menjaganya. Salah satu cara Tuhan memperbaiki kehidupan manusia adalah dengan mengutus para nabi untuk meluruskan masyarakat yang menyimpang. Menolak atau menghalangi misi para nabi sama dengan merusak tatanan yang sudah diperbaiki, yang dosanya lebih besar daripada merusak sesuatu yang sudah buruk atau merusak sebelum ada perbaikan. Ayat ini dengan jelas melarang tindakan tersebut, meskipun merusak yang sudah baik juga sangat tercela (Shihab, 2005). Keseimbangan alam sangat bergantung

pada peran sentral manusia. Al-Qur'an memberikan peringatan tentang pentingnya menghindari keserakahan dan tindakan berlebihan, serta mewajibkan manusia untuk bertanggung jawab atas segala yang ada di bumi. Lebih lanjut, Al-Qur'an membebankan amanah yang besar kepada manusia yang berakal untuk tidak hanya mengelola dan mengolah sumber daya, tetapi juga memelihara keberlanjutan ekosistem di bumi ini (Mukhlis, 2022).

Hal ini telah Allah jelaskan pada QS. Al-Baqarah ayat 205 sebagai berikut:

وَإِذَا تَوَلَّى سَعَى فِي الْأَرْضِ لِيُفْسِدَ فِيهَا وَيُهْلِكَ الْحَرْثَ وَالنَّسْلَ ۚ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْفُسَادَ



Artinya: “Apabila berpaling (dari engkau atau berkuasa), dia berusaha untuk berbuat kerusakan di bumi serta merusak tanam-tanaman dan ternak. Allah tidak menyukai kerusakan.”

Tafsir Thabari (2008) menjelaskan kata *Al-Harst* sebagai segala sesuatu yang telah tumbuh di bumi, yaitu tanaman yang bermanfaat menjadi sumber kehidupan bagi manusia dan hewan. Sedangkan kata *An-Nasl* sebagai manusia dan hewan. Dari ayat diatas menjelaskan bahwa Allah Subhanahu wa Ta'ala menunjukkan kebencian yang mendalam terhadap semua perbuatan merusak. Segala bentuk kerusakan tidak disukai-Nya, dan Dia akan memberikan balasan yang sesuai kepada para pelakunya.

Sebagaimana peranan cacing sebagai decomposer atau pengurai tanah, peran manusia sangat dibutuhkan demi menjaga populasi cacing tanah. Dalam sistem pertanian berkelanjutan, cacing tanah diakui sebagai komponen vital. Sebagai fauna tanah yang signifikan, cacing tanah berperan dalam menyediakan berbagai layanan ekosistem tanah, seperti daur ulang nutrisi dan perbaikan drainase. Meskipun demikian, potensi cacing tanah dalam memacu pertumbuhan tanaman

mungkin merupakan keuntungan yang paling utama dalam praktik pertanian, sebuah manfaat yang telah lama disadari sebelum pupuk kimia dan mekanisasi menawarkan cara cepat untuk meningkatkan hasil panen (Van Gronigen et al., 2014).

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Data hasil penelitian mengenai “Keanekaragaman Dan Kepadatan Cacing Tanah Di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Spesies yang diperoleh dalam penelitian ini terdapat 3 spesies yaitu *Lumbricus terrestris*, *Pheretima hamayana*, *Pontoscolex corethrurus*. Perkebunan kopi dengan pupuk kandang memiliki jumlah total 105 individu dan perkebunan kopi dengan pupuk kimia memiliki jumlah total 38 individu.
2. Hasil perhitungan indeks kepadatan jenis pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang yaitu 0,105 dan perkebunan kopi dengan pupuk kimia yaitu 0,038. Sedangkan hasil perhitungan indeks kepadatan relatif pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang dan perkebunan kopi dengan pupuk kimia yaitu 100%.
3. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang lebih tinggi yaitu 0,87 daripada perkebunan kopi dengan pupuk kimia yaitu 0,85. Hal ini dapat dikategorikan keanekaragaman yang rendah. Sedangkan hasil indeks kemerataan pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang lebih tinggi daripada 0,79 dan perkebunan kopi dengan pupuk kimia yaitu 0,77.
4. Berdasarkan hasil analisa lapang, perkebunan kopi dengan pupuk kandang memiliki suhu 28,94°C, sedangkan perlakuan pupuk kimia 28,63°C, dengan kelembapan pada perkebunan kopi dengan pupuk kandang memiliki suhu 73,3; sedangkan perlakuan pupuk kimia 76,13. Dari faktor kimia tanah, pH lebih

rendah pada pupuk kimia (6,77) dibandingkan pupuk kandang (7,057). C/N rasio menunjukkan nilai 12,73 untuk pupuk kandang dan 12,14 untuk pupuk kimia. Bahan organik lebih tinggi pada pupuk kimia (2,14) dibandingkan pupuk kandang (2,25). Kandungan fosfor (P) dan kalium (K) juga sedikit lebih tinggi pada pupuk kandang, masing-masing 12,78 ppm dan 0,17 ppm dibandingkan pupuk kimia yang memiliki 12,41 ppm dan 0,16 ppm. Kandungan C-organik sedikit lebih tinggi pada pupuk kandang (1,30) dibanding pupuk kimia (1,25), sedangkan hasil uji N-total sama di kedua lahan yaitu 0,103.

5. Analisis korelasi individu cacing tanah dengan sifat fisika dan kimia tanah pada perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang dan pupuk kimia memiliki korelasi pada spesies *Pheretima hamayana* dan *Pontoscolex corethrurus*.

5.2 Saran

Saran dalam penelitian ini yaitu mengenai penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperhatikan musim yang tepat (misalnya musim hujan atau awal musim kemarau) saat aktivitas cacing tanah sedang tinggi. Selain itu, untuk penelitian selanjutnya mungkin dapat menggunakan variabel berupa jenis pohon sebagai pembandingnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Abel, G., Suntari, R., & Citraresmini, A. (2021). Pengaruh Biochar Sekam Padi Dan Kompos Terhadap C-Organik, N-Total, C/N Tanah, Serapan N, Dan Pertumbuhan Tanaman Jagung Di Ultisol. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 8(2), 451-460.
- Adelina, M., Harianto, S. P., & Nurcahyani, N. (2016). Keanekaragaman jenis burung di hutan rakyat pekon kelungu kecamatan kotaagung kabupaten tanggamus. *Jurnal Sylva Lestari*, 4(2), 51-60.
- 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.
- Anjani, W., Umam, A. H., & Anhar, A. (2022). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Vegetasi Hutan Pada Taman Hutan Raya Lae Kombih Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 770-778.
- Arifin dkk. 2018. Pengaruh Posisi Lereng terhadap Sifat Fisika dan Kimia Tanah pada Inceptisols di Jatinangor. *Soilrens*, 16 (02)
- Ardhiarisca, O., Putra, R., & Wijayanti, R. R. (2022). Studi Perbandingan Nilai Ekonomi Kopi Arabika dan Robusta dalam Bisnis Mikro. *Jurnal Ilmiah Inovasi*, 22(1), 42–50.
- Asril. (2022). *Keanekaragaman Hayati*. Medan : Yayasan Kita Menulis
- Ath-Thabari, T., & Al-Qur'an, J. A. A. (2008). Tahqiq Ahmad Abdurrazaq Al-Bakri. Takhrij Syaikh Ahmad Muhammad Syakir: Pustaka Azzam
- Azizah, M., Sutamihardja, R. T. M., & Wijaya, N. (2019). Karakteristik kopi bubuk arabika (*Coffea arabica* L) terfermentasi *saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Sains Natural*, 9(1), 37-46.
- Baderan, D. W. K., Rahim, S., Angio, M., & Salim, A. B. (2021). Keanekaragaman, pemerataan, dan kekayaan spesies tumbuhan dari geosite potensial benteng otanaha sebagai rintisan pengembangan geopark provinsi Gorontalo. *Al-Kauniyah: Jurnal Biologi*, 14(2), 264-274.
- Barrios-Becerra, P. L., Soto-Cerda, M., & Barrios-Rodríguez, M. A. (2020). Earthworm communities in contrasting agricultural systems: A meta-analysis. *Applied Soil Ecology*, 150, 103463.
- Batubara, M. H., Niswati, A., Yusnaini, S., & Arif, M. S. (2013). Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi mulsa bagas terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman tebu (*Saccharum officinarum* L.) tahun ke 2. *Jurnal Agrotek Tropika*, 1(1).
- Blakemore, R. J. (2015). Eco-taxonomic profile of an iconic vermicomposter — the 'African Nightcrawler' earthworm, *Eudrilus eugeniae* (Kinberg, 1867). *African Invertebrates*, 56(3), 643-672.
- Budiantoro, F., & Sari, D. (2012). Keanekaragaman Fosil Mikroforaminifera pada Singkapan Formasi Kalibeng dan Pucangan di Sangiran. *Life Science*, 1(1).
- Astari, K., Yuniarti, A., & Sofyan, E. T. (2016). Pengaruh kombinasi pupuk N, P, K dan vermikompos terhadap kandungan C-organik, N total, C/N dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) kultivar edamame pada Inceptisols Jatinangor. *Jurnal Agroekoteknologi*, 8(2).

- Damoff, G. A., & Carrera-Martínez, R. (2025). A review of literature and a reevaluation of *Diplocardia verrucosa* Ude 1895 resulted in the discovery of a new species in southern New Mexico and west Texas, USA. *Zootaxa*, 5589(1), 363-381.
- Darmawan, C. D., Mendrofa, V. A., & Fuah, A. M. (2023). Productivity of Earthworms (*Pheretima* sp.) with the Combination of Cow Dung and Flour of Green Mussel Shell Flour as Cultivation Media. *Jurnal Ilmu Produksi dan Teknologi Hasil Peternakan*, 11(2), 88-93.
- Efendi. (2011). Perlindungan Sumberdaya Alam Dalam Islam. *Kanun Jurnal Ilmu Hukum*, 55, 17-31
- Farrasati, R., Pradiko, I., Rahutomo, S., Sutarta, E. S., Santoso, H., & Hidayat, F. (2019). C-organik tanah di perkebunan kelapa sawit Sumatera Utara: status dan hubungan dengan beberapa sifat kimia tanah. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(2), 157-165.
- Field, A. (2018). *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. Sage Publications.
- Firdausi, N., & Muslihatin, W. (2016). Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri pelarut fosfat terhadap pH dan unsur hara fosfor dalam tanah. *Jurnal sains dan seni its*, 5(2).
- Firmansyah, T. R. S., & Yanti, A. H. (2017). Struktur Komunitas Cacing Tanah (Kelas Oligochaeta) di Kawasan Hutan Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang. *Protobiont*, 6(2).
- Firmansyah, T. R. S., & Yanti, A. H. (2017). Struktur Komunitas Cacing Tanah (Kelas Oligochaeta) di Kawasan Hutan Desa Mega Timur Kecamatan Sungai Ambawang. *Protobiont*, 6(2).
- Fitri, N., Nida, Q., & Mulyono, S. (2018). Populasi Cacing Tanah di Kawasan Ujung Seurudong Desa Sawang Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Teknologi dan Kependidikan* (Vol. 3, No. 1).
- Ganjari, L. E. (2009). Lubang biopori cacing tanah dan dampaknya terhadap resapan air tanah. *Widya Warta: Jurnal ilmiah Universitas Katolik Widya Mandala Madiun*, 33(02), 126-134.
- Ghazali, M. F. (2022). Pendampingan Pemetaan Kualitas Sawah Bersama Kelompok Tani Untuk Peningkatan Produksi Padi Berdasarkan Kondisi pH Tanah. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Sakai Sambayan*, 6(2), 70-74.
- Gülser, C., & Ekberli, İ. (2004). A comparison of estimated and measured diurnal soil temperature through a clay soil depth. *Journal of applied Sciences*, 4(3), 418-423.
- Hidayat, T., & Nurulludin, N. (2017). Indeks Keanekaragaman Hayati Sumberdaya Ikan Demersal Di Perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(2), 123-130.
- Husain, D., Sukarsono, S., & Mahmudati, N. (2015). Pengaruh jumlah cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) dan waktu pengomposan terhadap kandungan NPK limbah media tanam jamur tiram sebagai bahan ajar biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 1(1), 1-8.

- Irawati, A., Sujarwanto, S., & Utami, S. (2017). Biodiversitas dan Sifat Kimia Tanah pada Ekosistem Lada dan Ubi Kayu di Lampung Timur. *Jurnal Tanah dan Iklim*, 41(1), 1-8.
- Irsan, M., Retnowati, Y., Lamangantjo, C. J., Danial, M. I. R. A., Muhlis, M., Jusran, J., & Syapril, S. (2024). Dominansi Dan Kemerataan Jenis Serangga Pada Tanaman Jagung Yang Diberi Pupuk Organik Cair Gulma Siam (*Chromolaena Odorata*). *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 7(4), 16449-16458.
- Jayanthi, S., Widhiastuti, R., & Jumilawaty, E. (2018). Komposisi komunitas cacing tanah pada lahan pertanian organik dan anorganik di Desa Raya Kecamatan Berastagi Kabupaten Karo. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi dan Kependidikan*, 2(1), 1-9.
- Jody, R., Darmi, D., Rizwar, R., Jarulis, J., & Wibowo, R. H. (2023). Perbandingan Struktur Komunitas Cacing Tanah Megadrilli pada Ekosistem Alami dan Ekosistem Buatan. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(2), 1353-1368.
- Juliarni, J., & Rambe, T. R. (2024). Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Perkebunan Kelapa Sawit Dengan Usia Berbeda. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 121-129.
- Kamal. (2023). The Morphological Identification of Earthworms in Baghdad Governate. *Bionatura: Latin American Journal of Biotechnology and Life Science*, 08 (01): 1-8
- Kartiningrum, E. D., Notobroto, H. B., Otok, B. W., Kumarijati, N. E., & Yuswatiningsih, E. (2022). Aplikasi regresi dan korelasi dalam analisis data hasil penelitian. *E-Book Penerbit STIKes Majapahit*.
- Kinasih, I., Kusumorini, A., & Komarudin, A. (2014). Pengaruh tiga jenis insektisida karbamat terhadap kematian dan bobot tubuh cacing Eisenia fetida. *Jurnal Istek*, 8(1).
- Kosman, E., & Subowo, G. (2010). Perananan Cacing Tanah Meningkatkan Kesuburan dan Aktivitas Hayati Tanah. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 4(2), 93-102.
- Kusumaningsari, S. D., & Hendarto, B. (2015). Kelimpahan hewan makrobentos pada dua umur tanam *Rhizophora* sp. di Kelurahan Mangunharjo, Semarang. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 4(2), 58-64.
- Kwatrina, R. T. (2019). Keanekaragaman spesies herpetofauna pada berbagai tipe tutupan lahan di lansekap perkebunan sawit: Studi kasus di PT. BLP Central Borneo. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan (Journal of Natural Resources and Environmental Management)*, 9(2), 304-313.
- Lele, O. K., Panjaitan, F. J., Taopan, R. A., & Rofita, D. (2021). Dampak Perbedaan Pola Budidaya Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) terhadap Sifat Kimia dan Populasi Cacing Tanah di Desa Komba-Manggarai Timur. *Agrikultura*, 32(1), 7-15.
- Lutfiyana, L., Hudallah, N., & Suryanto, A. (2017). Rancang bangun alat ukur suhu tanah, kelembaban tanah, dan resistansi. *Jurnal Teknik Elektro*, 9(2), 80-86.
- Mambrasar, R., Krey, K., & Ratnawati, S. (2018). Keanekaragaman, kerapatan, dan dominansi cacing tanah di bentang alam Pegunungan Arfak.

- Mardatila, S., Izmiarti, I., & Nurdin, J. (2016). Kepadatan, keanekaragaman dan pola distribusi gastropoda di Danau Diatas, Kabupaten Solok, Provinsi Sumatera Barat. *Biocolebes*, 10(2).
- Maulida, Abdul A. A. (2015). *Budi daya cacing tanah unggul ala adam cacing*. AgroMedia.
- Mayasari, A. T., Kesumadewi, A. A. I., & Kartini, N. L. (2019). Populasi, biomassa dan jenis cacing tanah pada lahan sayuran organik dan konvensional di Bedugul. *Journal Agrotrop*, 9(1), 13-22.
- Mayasari, A. T., Arthagana, I. W., & Wijana, G. (2019). Keanekaragaman dan Peranan Cacing Tanah pada Lahan Pertanian Organik dan Konvensional di Desa Mekarbuana, Kabupaten Tabanan. *Agrotrop : Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian*, 9(2), 177-187.
- Minarsih, S., & Nurudin, M. (2021). The earthworm's diversity and their relationship to the soil physicochemical properties under the stands of perennial plant at the Mount Merapi forest, Yogyakarta, Indonesia. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(6).
- Mukhlis, F. H. (2022). Paradigma Ekologis Dalam Tafsir Al-Qur'an: Kajian Tematik-Kontekstual. *QOF*, 6(1), 89-108.
- Musfakim. (2017). Pendidikan Lingkungan Hidup dan Implementasinya Dalam Pendidikan Islam (Analisis Surat Al-A'raf ayat 56-58 Tafsir Al-Misbah Karya M. Quraish Shihab). *Jurnal of Islamic Education (JIE)*, 02 (01): 1-27.
- Narayanan, S. P., Jose, D., Kurien, V. T., & Thomas, A. P. (2024). On three new species of the earthworm genus *Drawida* Michaelsen, 1900 (Clitellata: Moniligastridae) from south-western India. *Zootaxa*, 5541(4), 563-581.
- Nasution, S. (2022). Monograf Uji Efektivitas Daya Hambat Ekstrak Cacing Tanah *Lumbricus Rubellus* Dan *Pheretima* Sp Terhadap Bakteri *Salmonella Typhi* Dan *Staphylococcus Aureus*. Publish Buku Unpri Press Isbn.
- Nilawati, S., & Nurdin, J. (2014). Jenis-jenis Cacing Tanah (Oligochaeta) yang Terdapat di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai Sumatera Barat. *Jurnal Biologi UNAND*, 3(2).
- Ningrum. (2020). Pertumbuhan dan Perkembangan Cacing Tanah (*Lumbricus rubellus*) dengan Jenis Pakan Berbeda. *JIPHO (Jurnal Ilmiah Peternakan Halu Oleo)*, 02 (02): 165-167.
- Nisa, H., Santoso, H., & Laili, S. (2020). Keanekaragaman dan Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Jeruk Organik Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang: The Diversity and Density of Earthworm Populations in Organic Orange Plantations in Karangploso District, Malang Regency. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6(1), 40-45.
- Nisa, H., Santoso, H., & Laili, S. (2020). Keanekaragaman dan Kepadatan Populasi Cacing Tanah di Perkebunan Jeruk Organik Kecamatan Karangploso Kabupaten Malang: The Diversity and Density of Earthworm Populations in Organic Orange Plantations in Karangploso District, Malang Regency. *Jurnal Ilmiah Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 6(1), 40-45.
- Nuraina, I., & Prayogo, H. (2018). Analisa komposisi dan keanekaragaman jenis tegakan penyusun hutan tembawang jelomuk di Desa Meta Bersatu kecamatan Sayan Kabupaten Melawi. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(1).

- Nurmaningsih dan Syamsussabri. (2021). Komposisi dan Distribusi Cacing Tanah (*Lumbricus terrestris*) di Daerah Lembab dan Daerah Kering. *Indonesian Journal of Engineering*, 02 (01): 01-09.
- Omodeo, P., & Rota, E. (1989). Earthworms of Turkey. *Italian Journal of Zoology*, 56(2), 167-198.
- Permatasari, N. A., Suswati, D., Arief, F. B., Aspan, A. A., & Akhmad, A. (2021). Identifikasi beberapa sifat kimia tanah gambut pada kebun kelapa sawit rakyat di Desa Rasau Jaya Ii Kabupaten Kubu Raya. *Agritech: Jurnal Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Purwokerto*, 23(2), 199-207.
- Prasetyo, A., Utomo, W. H., & Listyorini, E. (2014). Hubungan sifat fisik tanah, perakaran dan hasil ubi kayu tahun kedua pada Alfisol Jatikerto akibat pemberian pupuk organik dan anorganik (NPK). *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 1(1), 27-37.
- Purba, J. K., Sitinjak, R. R., Agustina, N. A., & Irni, J. (2022). Kepadatan Populasi Cacing Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit di Desa Salang Tungir Kecamatan Namorambe. *Jurnal Ilmiah Sains*, 22(1), 17-22.
- Purwaningrum, Yayuk. (2012). Peranan Cacing Tanah Terhadap Ketersedian Hara Di Dalam Tanah. *Agriland*, 01 (02): 119-127.
- Rahayu, S. (2021). Kepadatan populasi Population Density Of Earthworms In A Rubber Plantation In The Southern Securai Village, Batang Rejo Sub-Village, Langkat District. *Jurnal Jeumpa*, 8(1), 478-482.
- Rahmadhina. (2021). *Taksonomi Hewan Invertebrata Berbasis Riset*. Yogyakarta: Deepublish.
- Rahmadina, R., & Erii, L. (2018). Identifikasi Hewan Invertebrata Pada Filum Annelida Di Daerah Penangkaran Buaya Asam Kumbang Dan Pantai Putra Deli. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 2(2).
- Rahmadina, R., & Erii, L. (2018). Identifikasi hewan invertebrata pada filum annelida di daerah penangkaran buaya asam kumbang dan pantai Putra Deli. *KLOROFIL: Jurnal Ilmu Biologi dan Terapan*, 2(2).
- Ratnawati. (2019). Keragaman Jenis Cacing Tanah di Kebun Biologi Universitas Gadjah Mada. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 07 (02): 126-135.
- Reynolds, J. W. (2022). *The Earthworms (Lumbricidae, Megascolecidae and Sparganophilidae) in Canada*. Canadian Food Inspection Agency.
- Rodiyah, A. (2022). Keanekaragaman Dan Kepadatan Cacing Tanah Di Perkebunan Jeruk Semi Organik Dan Anorganik Dusun Kasin Desa Sepanjang Kecamatan Gondanglegi Kabupaten Malang. Skripsi Program Studi Biologi, Fakultas Sains Dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Rohmah, N., Muslihatin, W., & Nurhidayati, T. (2016). Pengaruh kombinasi media pembawa pupuk hayati bakteri penambat nitrogen terhadap pH dan unsur hara nitrogen dalam tanah. Sepuluh Nopember Institute of Technology.
- Roslim, D. I., & Nastiti, D. S. (2013). Karakter Morfologi dan Pertumbuhan Tiga Jenis Cacing Tanah Lokal Pekanbaru pada Dua Macam Media Pertumbuhan. *Biosaintifika: Journal of Biology & Biology Education*, 5(1).
- Rosniar, N., Perdana, I., & Hamama, S. F. (2019, December). klasifikasi jenis serangga dan peranannya pada tanaman kopi di Kampung Kenawat-Bener

- Meriah. In *Prosiding SEMDI-UNAYA (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu UNAYA)* (Vol. 3, No. 1, pp. 264-272).
- Sari, Y. K., Niswati, A., Arif, M. S., & Yusnaini, S. (2015). Pengaruh sistem olah tanah dan aplikasi herbisida terhadap populasi dan biomassa cacing tanah pada pertanaman ubi kayu (*Manihot utilissima*). *Jurnal Agrotek Tropika*, 3(3).
- Sartika, V., Yanti, A. H., & Setyawati, T. R. Struktur Komunitas Cacing Tanah (*Oligochaeta*) Di Dusun Gunung Loncek Desa Teluk Bakung Kabupaten Kubu Raya. *Protobiont*, 11(3).
- Sembiring, F. A., Yusnaini, S., Buchari, H., & Niswati, A. (2014). Pengaruh Sistem Olah Tanah terhadap Populasi dan Biomassa Cacing Tanah pada Lahan Bekas Alang-Alang (*Imperata cylindrica* L.) yang Ditanami Kedelai (*Glycine max* L.) Musim Kedua. *Jurnal Agrotek Tropika*, 2(3).
- Shihab, M.Q. (2005). Tafsir Al-Misbah; Pesan, Kesan dan Keserasian Al-Qur'an, Penerbit Lentera Hati, Jakarta.
- Sholikhati, A., Sukoharjanti, B. T., & Rusidah, Y. (2023). Potensi Ekstrak Kopi (*Coffea* Sp.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Medika Indonesia*, 4(2), 30-38.
- Sinha, M. P., Srivastava, R., & Gupta, D. K. (2013). Earthworm Biodiversitas Of Jharkh and Taxonomic Description. *An International Quarterly Journal of Life Sciences*, 8(1).
- Sirait, M., Rahmatia, F., & Pattullo, P. (2018). Komparasi indeks keanekaragaman dan indeks dominansi fitoplankton di sungai ciliwung jakarta (comparison of diversity index and dominant index of phytoplankton at ciliwung river jakarta). *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 75-79.
- ST Maulida, A. A. A. (2015). *Budi daya cacing tanah unggul ala adam cacing*. AgroMedia.
- Suheriyanto, D. (2008). *Ekologi Serangga*. UIN Malang Press: Malang
- Suheriyanto, D., Lutfiyah, A., Widiyansyah, D. D., Farhan, M., & Izzah, A. (2020). The potency of soil insect as soil quality bioindicators in citrus plantations Poncokusumo District, Malang regency. *El-Hayah: Jurnal Biologi*, 7(4), 144-151.
- Suin, N.M. (2003). *Ekologi Hewan Tanah*. Bandung : Penerbit Bumi Aksara.
- Sulaiman dan Nasral. (2021). Keragaman Dan Kepadatan Hewan Tanah Di Lahan Perkebunan Karet Desa Lubuk Gilang Kabupaten Seluma. *Kependidikan*, 2: 30-37
- Suleman, S., Rajamuddin, U. A., & Isrun, I. (2016). Penilaian kualitas tanah pada beberapa tipe penggunaan lahan di Kecamatan Sigi Biromaru Kabupaten Sigi. *Agrotekbis: Jurnal Ilmu Pertanian (e-journal)*, 4(6), 712-718.
- Supriyadi, S. (2008). Kandungan bahan organik sebagai dasar pengelolaan tanah di lahan kering Madura. *Embryo*, 5(2), 176-183.
- Sutoyo. (2010). Keanekaragaman Hayati Indonesia. *Buana Sains*, 10 (02): 101-106
- Tarigan, C. N., Marpaung, P., & Lubis, K. S. (2014). Identifikasi Horison Argilik Dengan Metode Irisan Tipis Pada Ultisol Di Arboretum Usu Kwala Bekala. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), 99000.
- Thamrin, S., Ashan, M. D., Junaedi, J., Maslam, M., & Ilham, M. N. I. (2023). Penerapan teknologi budidaya tanaman kopi secara berkelanjutan bagi

- petani di Kabupaten Gowa. *JatiRenov: Jurnal Aplikasi Teknologi Rekayasa dan Inovasi*, 2(1), 34-41.
- Tobing. (2008). Teknik Estimasi Ukuran Populasi Suatu Spesies Primata. *VIS VITALIS*, 01 (01): 43-52
- Tribrata, Y., Siahaan, R., Pelealu, J. J., & Mambu, S. M. (2015). Kepadatan Cacing Tanah pada Lahan Pertanian Tomat Terpapar Pestisida di Desa Ampreng, Kecamatan Langowan Barat-Provinsi Sulawesi Utara (Earthworm Density in Tomato Farming Exposed to Pesticides at Ampreng Village, Langowan Barat Sub District â€œNorth S. *Jurnal Bios Logos*, 5(1).
- Turrahmi, M., & Hasyimuddin, H. (2020, November). Komposisi Makrofauna Tanah di Taman Hutan Raya Abdul Latief Sinjai. In *Prosiding Seminar Nasional Biologi* (Vol. 6, No. 1).
- Umasugi, B., Teapon, A., & Ishak, L. (2022, October). Cacing tanah; Indikator Kesehatan Tanah dalam Pengelolaan Tanah untuk Budidaya Tanaman Sayur. In *Prosiding Seminar Nasional Pertanian* (Vol. 2, No. 1).
- Van Groenigen, J. W., Lubbers, I. M., Vos, H. M., Brown, G. G., De Deyn, G. B., & Van Groenigen, K. J. (2014). Earthworms increase plant production: a meta-analysis. *Scientific reports*, 4(1), 6365.
- Wawan, W., Ariani, E., & Lubis, H. R. (2019). Sifat kimia tanah dan produktivitas Kelapa Sawit (*Elaeis guineensis* Jacq.) pada tinggi muka air tanah yang Berbeda di lahan Gambut. *Jurnal Agroteknologi*, 9(2), 27-34.
- Wibowo, R. A., & Kurniawan, A. A. (2020). Analisis Korelasi Dalam Penentuan Arah Antar Faktor Pada Pelayanan Angkutan Umum Di Kota Magelang. *Theta Omega: Journal of Electrical Engineering, Computer and Information Technology*, 1(2), 45-50.
- Wibowo, S. (2015). Hubungan cacing tanah dengan kondisi fisik, kimia dan mikrobiologis tanah masam ultisol di daerah Lampung Utara. *AgriPeat*, 16(01), 46-56.
- Widodo dan Mahagiyani. (2022). Analisis Kebangkrutan dan Mitigasi Risiko pada Perusahaan Perkebunan. *Jurnal Pengelolaan Perkebunan (JPP)*, 03 (01): 25-35
- Yanti, I. K. A., & Kusuma, Y. R. (2021). Pengaruh kadar air dalam tanah terhadap kadar c-organik dan keasaman (pH) tanah. *Indonesian Journal of Chemical Research*, 92-97.
- Yumaihana, Y. (2007). Pembiakan Cacing Tanah *Lumbricus terrestris* Dengan Teknik Vermikultur Limbah Peternakan Dan Pengaruhnya Terhadap Pupuk Kandang Yang Dihasilkan. *Jurnal Peternakan Indonesia (Indonesian Journal of Animal Science)*, 12(2), 142-149.
- Zagoto, A. (2022). Penggunaan pupuk kandang terhadap pertumbuhan tanaman bayam. *Haga: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(1), 51-62.
- Zulkarnain, M., Hadiwiayatno, H., & Zakaria, N. (2019). Rancang Bangun Sistem Kontrol Kelembapan Media Pada Budidaya Cacing Tanah. *Jurnal Jartel: Jurnal Jaringan Telekomunikasi*, 9(4), 470-474.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data lapang (tallysheet)

Lampiran 1a. Data lapang perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kandang

Transek	Titik	10 cm		20 cm		30 cm	
		Genus	Jumlah	Genus	Jumlah	Genus	Jumlah
1	1	-	-	-	-	<i>Peryonix</i>	1
	2	<i>Lumbricus</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1
	3	<i>Pontiscolex</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	2
	4	-	-	-	-	<i>Lumbricus</i>	1
	5	-	-	-	-	-	-
	6	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	7	<i>Lumbricus</i>	1	-	-	-	-
	8	-	-	-	-	-	-
	9	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-	-	-
	10	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
2	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-
		<i>Lumbricus</i>	1	-	-	-	-
	2	<i>Lumbricus</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1	<i>Lumbricus</i>	2
		<i>Pontiscolex</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-
	3	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
		-	-	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	4	<i>Lumbricus</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-
		<i>Pontiscolex</i>	2	-	-	-	-
	5	<i>Lumbricus</i>	1	-	-	-	-
	6	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
	7	-	-	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
	8	<i>Pontiscolex</i>	2	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	9	-	-	-	-	-	-
	10	-	-	-	-	<i>Lumbricus</i>	1
3	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1
	2	<i>Pheretima</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-
	3	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1
		-	-	<i>Pheretima</i>	1	-	-
	4	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1
		-	-	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	5	-	-	-	-	-	-
	6	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1
	7	<i>Lumbricus</i>	1	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
	8	-	-	-	-	-	-
	9	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
	10	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-	-	-

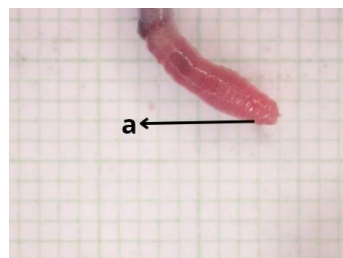
Lampiran 1b. Data lapang perkebunan kopi dengan perlakuan pupuk kimia

Transek	Titik	10 cm		20 cm		30 cm	
		Genus	Jumlah	Genus	Jumlah	Genus	Jumlah
1	1	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-	-	-
		<i>Pheretima</i>	1	-	-	-	-
	2	-	-	-	-	-	-
	3	-	-	-	-	-	-
	4	<i>Pontiscolex</i>	3	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Peryonix</i>	1
		-	-	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
	5	<i>Pheretima</i>	1	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
		-	-	-	-	<i>Lumbricus</i>	1
	6	-	-	-	-	-	-
	7	<i>Pheretima</i>	4	<i>Lumbricus</i>	2	-	-
	8	<i>Lumbricus</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	9	<i>Lumbricus</i>	1	-	-	-	-
2	1	<i>Pheretima</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Peryonix</i>	1
		-	-	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
	2	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1
	3	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1
		-	-	-	-	<i>Lumbricus</i>	1
	4	<i>Pontiscolex</i>	4	-	-	-	-
	5	<i>Pontiscolex</i>	2	<i>Lumbricus</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	1
	6	<i>Pontiscolex</i>	6	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
	7	<i>Pheretima</i>	1	-	-	-	-
		<i>Pontiscolex</i>	1	-	-	-	-
	8	<i>Pontiscolex</i>	2	-	-	-	-
	9	<i>Lumbricus</i>	1	-	-	<i>Lumbricus</i>	2
3	10	<i>Lumbricus</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
	1	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	4	<i>Lumbricus</i>	1
	2	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	1	-	-
	3	<i>Pontiscolex</i>	1	<i>Lumbricus</i>	2	<i>Pontiscolex</i>	2
	4	<i>Lumbricus</i>	2	<i>pheretima</i>	1	-	-
	5	<i>Lumbricus</i>	3	-	-	-	-
	6	<i>Pontiscolex</i>	3	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
		<i>pheretima</i>	1	-	-	-	-
	7	<i>Pontiscolex</i>	3	<i>Pontiscolex</i>	1	-	-
	8	<i>Pontiscolex</i>	4	-	-	-	-
	9	<i>Pontiscolex</i>	5	<i>Lumbricus</i>	1	<i>Pontiscolex</i>	1
		<i>Lumbricus</i>	1	-	-	-	-
	10	<i>Pontiscolex</i>	3	-	-	<i>Pontiscolex</i>	1
		<i>pheretima</i>	2	-	-	-	-

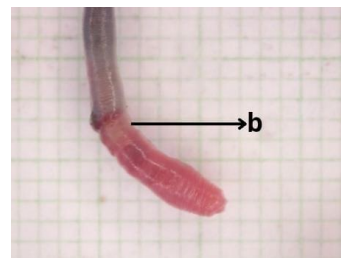
Lampiran 2. Hasil Identifikasi

Lampiran 2a. Hasil Identifikasi Spesies *Pontoscolex corethrurus*

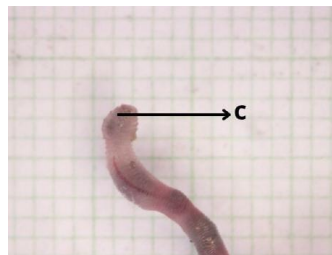
Gambar 4.1 Spesies *Pontoscolex corethrurus*



(a)



(b)



(c)

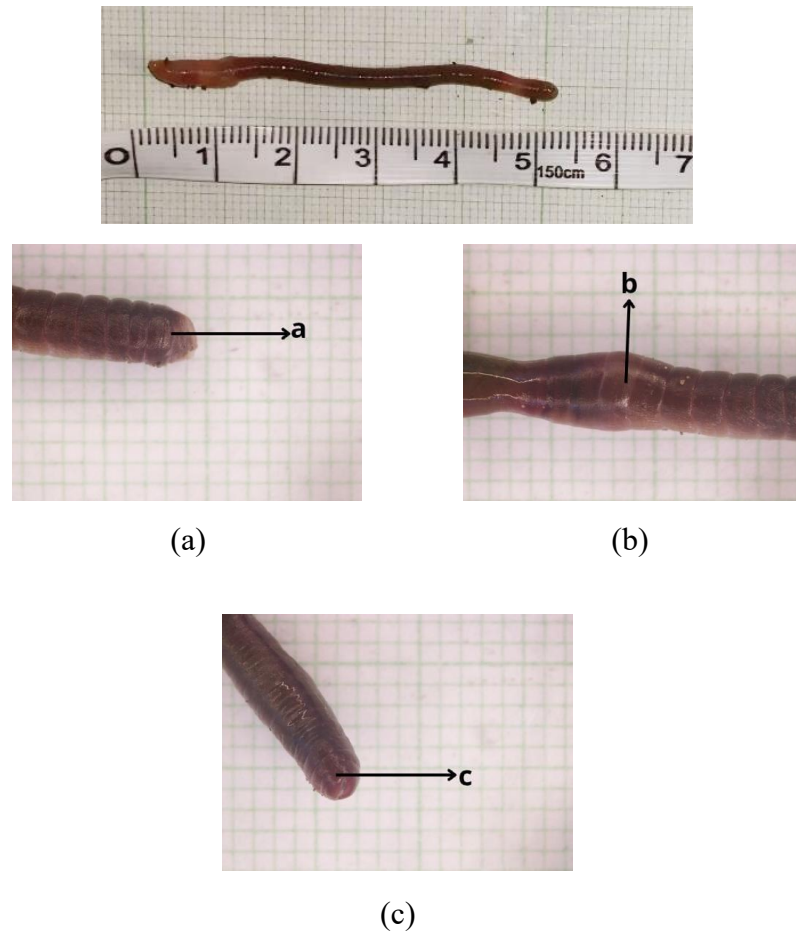
(a) : Anterior (depan)

(b) : Klitelum

(c) : Posterior (belakang)

Lampiran 2b. Hasil Identifikasi Spesies *Lumbricus terrestris*

Gambar 4.2 Spesies *Perionyx excavatus*



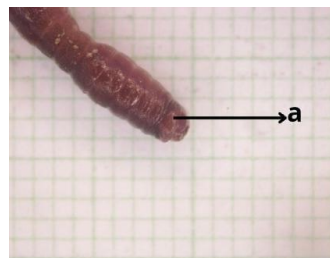
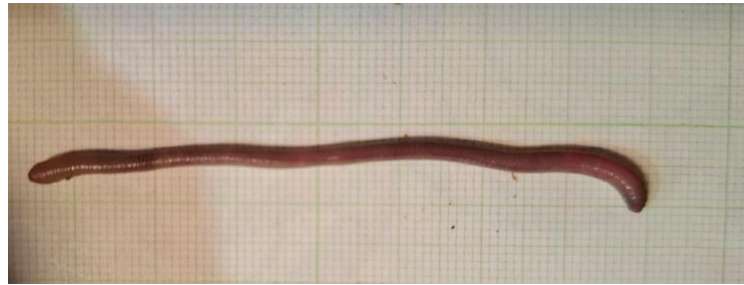
(a) : Anterior (depan)

(b) : Klitelum

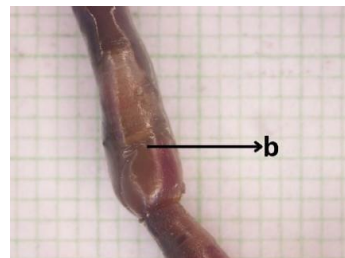
(c) : Posterior (belakang)

Lampiran 2b. Hasil Identifikasi Spesies *Pheretima hamayana*

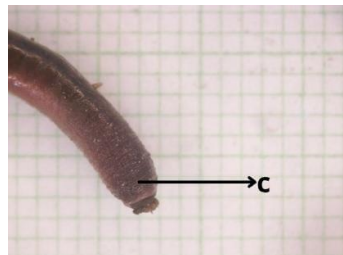
Gambar 4.3 Spesies *Pheretima posthuma*



(a)



(b)



(c)

(a) : Anterior (depan)

(b) : Klitelum

(c) : Posterior (belakang)

Lampiran 3. Perhitungan indeks menggunakan excel

Organik									
Nama Spesimen	Jumlah Individu	Pi	LnPi	PiLnPi	Kemerataan	Dominansi	Kekayaan Spesies	K	KR
<i>Pontiscolex</i>	63	0,6	-0,51	-0,31	0,79	0,36	0,429741521	112	7,6
<i>Pheretima</i>	8	0,0762	-2,57	-0,20		0,01		14,22222222	32,3
<i>Lumbricus</i>	34	0,3238	-1,13	-0,37		0,10		60,44444444	59,9
Total individu	105	1	-4,21	0,87		0,47		186,6666667	100
Total Genus	3								

Anorganik									
Nama Spesimen	Jumlah Individu	Pi	LnPi	PiLnPi	Kemerataan	Dominansi	Kekayaan Spesies	K	KR
<i>Pontiscolex</i>	15	0,3947	-0,93	-0,37	0,77	0,156	0,549815155	26,66666667	5,25
<i>Pheretima</i>	2	0,0526	-2,94	-0,15		0,003		3,555555556	55,25
<i>Lumbricus</i>	21	0,5526	-0,59	-0,33		0,305		37,33333333	39,5
Total individu	38	1	-4,47	0,85		0,46		67,55555556	100
Total Genus	3								

Lampiran 4. Hasil uji tanah



LAPORAN HASIL ANALISA TANAH

LABORATORIUM TANAH DAN AIR UPT PENGEMBANGAN AGRIBISNIS TANAMAN PANGAN DAN HORTIKULTURA

Jl. Raya Dr. Cipto 17 Telp/Fax: (0341) 426855, P.O. BOX. 103 Badell, Kec. Lawang 65201 Website: <https://ppph.pertanian.jatimprov.go.id>

Permitik sampel
Instansi/Universitas

Tim Sornut Merah
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim

No	Asal Contoh Tanah	pH Larut		Bahan Organik			BO %	P2O5 Osen ppm	Larut Asam Ac pH 7.1 N (me) K	KA	Tekstur			Keterangan
		H2O	KCL	% C	% N	C/N					Pasir	Debu	Liat	
1	Sampel Tanah Pupuk Kandang 1	4.69		1.24	0.103	12.04	2.13	14.70	0.18					
2	Sampel Tanah Pupuk Kandang 2	4.55		1.31	0.103	12.72	2.25	14.86	0.14					
3	Sampel Tanah Pupuk Kandang 3	4.86		1.37	0.102	13.43	2.36	8.79	0.19					
4	Sampel Tanah Pupuk Krima 1	5.25		1.21	0.104	11.63	2.08	10.35	0.10					
5	Sampel Tanah Pupuk Krima 2	5.81		1.25	0.103	12.14	2.15	11.28	0.14					
6	Sampel Tanah Pupuk Krima 3	6.36		1.29	0.102	12.65	2.22	15.60	0.24					
	Rendah selat	< 4.0	< 2.5	< 1.0	< 0.1	< 5	< 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	5 - 10	0.1 - 0.3					
	Sedeng	5.6 - 7.5	4.1 - 6.0	2.1 - 3.0	0.21 - 0.5	11 - 15	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	16 - 20	0.6 - 1.0					
	Tinggi Sekali	> 8	> 6.5	> 5.0	> 0.75	> 25	> 20	> 20	> 1.0					

Sidoarjo, 22 Januari 2025

ANALIS TAYAH

AMIRUL IDAYANI, S.P.

NIP. 19940925 202012 2 018

KASI PRODUKSI

SLAMET, SP
Papers Tr 1

NIP. 19730817 200003 1 014



MOHAMMAD JUSUF WIDURDA, SP,MM

MLP: 19790831.200312 1 007

Lampiran 5. Pengambilan data dilapang



Membuat lubang untuk handshorted



Mengukur faktor fisika tanah

Lubang handshorted
25cm x 25cm x 30cmUji faktor kimia tanah di UPT PATPH
Bedali-LawangIdentifikasi cacing tanah yang
didapatkanIdentifikasi lanjutan di laboratorium
optik

Lampiran 6. Analisis korelasi menggunakan aplikasi past

Correlation													
Table	Plot												
	Pontoscolex	Pheretima	Peryonix	Suhu	Kelembaban	pH	Intensitas Cal C	N	C/N	BO	P	K	
Pontoscolex		0,53921	0,11172	0,12045	0,88359	0,95394	0,031682	0,0088362	0,22318	0,015171	0,095381	0,42044	0,7377
Pheretima	-0,3179		0,89412	0,23798	0,89328	0,826	0,9738	0,96259	0,71805	0,99492	0,71283	0,15699	0,38326
Peryonix	0,71301	0,070703		0,82995	0,28903	0,24622	0,19087	0,19768	0,4804	0,21709	0,16294	0,42412	0,95674
Suhu	-0,70138	0,56963	-0,11386		0,66131	0,18556	0,41361	0,14257	0,1648	0,13075	0,46848	0,7276	0,43954
Kelembaban	-0,077761	0,07127	-0,52117	-0,22984		0,1865	0,79535	0,73143	0,55272	0,69703	0,67348	0,88263	0,32864
pH	0,030717	0,11653	0,56154	0,62392	-0,62289		0,73193	0,75263	0,28065	0,67031	0,73174	0,42907	0,14951
Intensitas Cal	-0,85092	0,017469	-0,61815	0,4147	0,1373	-0,18068		0,045506	0,46578	0,069655	0,36145	0,89967	0,94228
C	0,92223	-0,024945	0,61086	-0,67342	0,18102	-0,16645	-0,82036		0,059086	2,2486E-05	0,10497	0,75776	0,31792
N	-0,58441	-0,19026	-0,36225	0,64714	-0,30792	0,52888	0,37352	-0,79435		0,034319	0,33239	0,79748	0,015453
C/N	0,89767	0,0033896	0,59062	-0,6881	0,20485	-0,22352	-0,77598	0,99613	-0,84467		0,11556	0,81141	0,24191
BO	-0,73595	0,19387	-0,64928	0,37143	-0,2213	-0,18081	0,45765	-0,72229	0,48252	-0,70785		0,11339	0,70133
P	-0,40921	0,65619	-0,40627	0,18367	0,078407	-0,40232	0,069664	-0,16293	-0,13585	-0,1264	0,71077		0,41746
K	0,1767	0,43945	0,028851	-0,39403	0,48578	-0,66503	-0,038498	0,4952	-0,89671	0,56575	-0,20185	0,41161	

Correlation statistic

☒ Linear r (Pearson)

☐ Spearman's D

☐ Spearman's rs

☐ Kendall's tau

☐ Polyserial rho

☐ Partial linear

Table format

☒ Statistic \ p(uncorr)

☐ Statistic

☐ p(uncorr)

☐ Permutation p

☐ Bonferroni correction

Lampiran 7 Analisis uji t diversity menggunakan aplikasi past

Diversity t tests			
Shannon index			
kandang		kimia	
H':	0.86778	H':	0.84964
Variance:	0.0031407	Variance:	0.007794
t:	0.17346		
df:	70.644		
p(same):	0.86279		
Simpson index			
D:	0.47066	D:	0.46399
Variance:	0.0011351	Variance:	0.0019045
t:	0.12096		
df:	85.768		
p(same):	0.90401		
 Close  Copy  Print  Help			

Lampiran 8. Perhitungan Indeks menggunakan PAST

Alpha diversity indices		
Numbers	Plot	
	kandang	kimia
Taxa_S	3	3
Individuals	105	38
Dominance_D	0.4707	0.464
Simpson_1-D	0.5293	0.536
Shannon_H	0.8678	0.8496
Evenness_e^H/S	0.7939	0.7796
Brillouin	0.8259	0.763
Menhinick	0.2928	0.4867
Margalef	0.4297	0.5498
Equitability_J	0.7899	0.7734
Fisher_alpha	0.5756	0.764
Berger-Parker	0.6	0.5526
Chao-1	3	3

Bootstrap N: Bootstrap type: ☐ Unbiased



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

Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: biologi@uin-malang.ac.id

Form Checklist Plagiasi

Nama : Salwa A'yunina Ali
NIM : 210602110063
Judul : Keanekaragaman dan Kepadatan Cacing Tanah di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan.

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	25 ?	
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		
5	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc		



Mengetahui,
Ketua Program Studi Biologi


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



JURNAL BIMBINGAN SKRIPSI/TESIS/DISERTASI

IDENTITAS MAHASISWA

NIM : 210602110063
Nama : SALWA A'YUNINA ALI
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Jurusan : BIOLOGI
Dosen Pembimbing 1 : Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.
Dosen Pembimbing 2 : OKY BAGAS PRASETYO, M.PdI
Judul Skripsi/Tesis/Disertasi : Keanekaragaman dan Kepadatan cacing tanah di Perkebunan Kopi Desa Sumber Rejo Kecamatan Purwosari Kabupaten Pasuruan

IDENTITAS BIMBINGAN

No	Tanggal Bimbingan	Nama Pembimbing	Deskripsi Proses Bimbingan	Tahun Akademik	Status
1	03 April 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Konsultasi Tema Penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
2	06 September 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Pembentukan Tim Skripsi	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
3	18 September 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Penentuan Lokasi Penelitian	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
4	27 September 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Teknis Penulisan Skripsi	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
5	11 Oktober 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Revisi Proposal Skripsi	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
6	14 Oktober 2024	OKY BAGAS PRASETYO, M.PdI	Bimbingan Integrasi Ayat Al-Qur'an	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
7	15 Oktober 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	ACC Proposal skripsi	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
8	15 Oktober 2024	OKY BAGAS PRASETYO, M.PdI	ACC Integrasi Bab 1, 2, 3	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
9	21 November 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Revisi bab 3 (lokasi dan metode)	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
10	05 Desember 2024	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Bimbingan mengenal lokasi penelitian dan metodenya	Ganjil 2024/2025	Sudah Dikoreksi
11	10 Maret 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Bimbingan Bab 4	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
12	17 Maret 2025	Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.	Bimbingan bab 4 (Identifikasi)	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi
13	11 April 2025	OKY BAGAS PRASETYO, M.PdI	Bimbingan Integrasi bab 4	Genap 2024/2025	Sudah Dikoreksi

Telah disetujui
Untuk mengajukan ujian Skripsi/Tesis/Desertasi

Dosen Pembimbing 2

OKY BAGAS PRASETYO, M.PdI



Malang, 11 April 2025

Dosen Pembimbing 1

Dr. DWI SUHERIYANTO, S.Si, M.P.