

**KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA
LAHAN REKLAMASI SISTEM GPS (*GROOVE PLANTING
SYSTEM*) DENGAN APLIKASI VERMIKOMPOS DI
KAWASAN BEKAS TAMBANG BATU KAPUR**

SKRIPSI



**Oleh :
M. JAVA ERLANGGA ARGADINATA
NIM : 1513210003**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe
TUBAN
2025**

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : M. Java Erlangga Argadinata
NPM : 1513210003
Jurusan/Program Studi : Biologi
Fakultas/Program : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul: Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur, adalah benar-benar tulisan Saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik Sebagian atau seluruhnya, maka Saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Tuban, 12 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



M. Java Erlangga Argadinata

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur

Nama : M. Java Erlangga Argadinata

NPM : 1513210003

Skripsi Ini telah diuji dan dinilai oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA), Universitas PGRI Ronggolawe Tuban pada hari Selasa, tanggal 12 Agustus, Tahun 2025

Disetujui oleh:

Dosen Pembimbing

Dwi Oktafitria, S.Si., M. Sc.

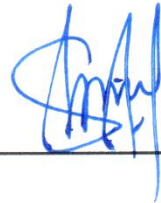
NIDN. 0706108602



Dosen Penguji 1

Sriwulan, S.Pd., M.Si.

NIDN. 0711088701



Dosen Penguji 2

Hesti Kurniahu, M.Si.

NIDN. 0723058602



Mengetahui,

Dekan FMIPA



Annisa Rahmawati, S.Pt. M.Si.

NIDN. 0713108201

KATA PENGANTAR

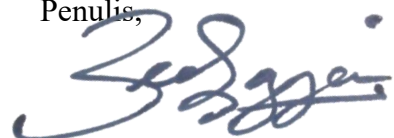
Puji syukur Penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala karuniaNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur”**. Terima kasih penulis ucapkan kepada:

1. Orang tua serta keluarga yang selalu mendukung dan memberikan motivasi.
2. Dr. Warli, M. Pd selaku Rektor Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.
3. Annisa Rahmawati, S. Pt., M. Si. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Riska Andriani, S. Si., M. S.i. selaku Ketua Program Studi Biologi.
5. Dwi Oktafitria, S. Si., M. Sc. selaku dosen pembimbing proposal skripsi yang telah memberikan wawasan, saran, pengarahan, serta bimbingan selama pelaksanaan sehingga tersusunnya skripsi ini.
6. Sriwulan, S.Pd., M. Si. dan Hesti Kurniahu, M.Si selaku dosen penguji yang memberikan arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh dosen biologi yang telah sabar membimbing dan mendidik Saya.
8. Teman-teman Biologi 2021 serta seluruh pihak yang telah membantu terselesaikannya skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan alam. Akhirnya penulis berharap semoga karya ilmiah yang masih jauh dari kesempurnaan ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Tuban, 12 Agustus 2025

Penulis,



M. Java Erlangga Argadinata

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO :

“ Kurang cerdas bisa diperbaiki dengan belajar, kurang cakap bisa dihilangkan dengan pengalaman, namun tidak jujur sulit diperbaiki. “ .

Kupersembahkan
kepada :

1. Diri Sendiri
2. Ibu dan Ayah
3. Saudara dan keluarga
4. Sahabat tercinta

SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : M. Java Erlangga Argadiata

NPM : 1513210003

Jurusan/Program Studi : Biologi

Fakultas/Program : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA)

Menyatakan bahwa dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang Saya tulis dengan judul: Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur, adalah benar-benar tulisan Saya, dan Saya memberikan kewenangan kepada Universitas PGRI Ronggolawe untuk menyimpan, mengalih-media/format-kan, merawat, dan mempublikasikan skripsi ini untuk kepentingan akademis, Namun hak cipta tetap pada Saya sebagai penulis.

Demikian surat pernyataan ini Saya buat dengan sesungguhnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tuban, 12 Agustus 2025

Yang membuat pernyataan,



M. Java Erlangga Argadinata

ABSTRAK

Judul : Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur.
Nama : M. Java Erlangga Argadinata
NPM : 1513210003
Dosen Pembimbing : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis komposisi jenis dan tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan bekas tambang batu kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban yang direklamasi dengan sistem GPS (*Groove Planting System*) dan aplikasi verмикompos. Metode pengumpulan sampel makrofauna tanah dilakukan dengan menggunakan *Pitfall Trap*. Data berupa makrofauna tanah yang didapat selanjutnya akan diidentifikasi hingga ke takson spesies serta dianalisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kemerataan Pielou dan indeks dominansi Simpson. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa komposisi jenis makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) yang telah diaplikasikan verмикompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban terdiri dari 9 spesies, spesies tersebut diantaranya adalah *Armadillidium vulgare*, *Bradycellus ruficollis*, *Anoploepis gracilipes*, *Camponotus pennsylvanicus*, *Euborellia annulata*, *Hippasa holmerae*, *Paratrechina longicornis*, *Onthopagus bifasciatus*, *Tetramorium bicarinatum*. Kemudian tingkat keanekaragaman makrofauna tanahnya termasuk kedalam kategori keanekaragaman rendah dengan nilai H' sebesar 0.666 serta nilai indeks kemerataan (E) sebesar 0.303 yang termasuk kategori nilai kemerataan jenis rendah dan indeks dominansi Simpson (D) sebesar 0.655 yang artinya terdapat spesies yang mendominasi. Diketahui juga spesies yang mendominasi adalah *Tetramorium bicarinatum* karena merupakan spesies dengan jumlah individu terbanyak yang ditemukan.

Kata Kunci : Makrofauna tanah, Reklamasi, Lahan bekas tambang, Batu kapur, Vermikompos

DAFTAR ISI

	Halaman
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
SURAT PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Kerangka Berfikir	5
1.6 Batasan Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 KajianTerdahulu	8
2.2 Lahan Bekas Tambang Batu Kapur	9
2.3 Reklamasi Lahan Pasca Tambang.....	11
2.4 Metode Penanaman Secara GPS (<i>Groove Planting System</i>).....	12
2.4 Penggunaan Vermikompos untuk Menunjang Revegetasi	15
2.5 Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan.....	17

2.6 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Makrofauna Tanah	20
BAB III METODE.....	22
3.1 Jenis Penelitian.....	22
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	22
3.3 Alat dan bahan	22
3.4 Prosedur Kerja	23
3.4.1 Tahap Penentuan Lokasi Plot Sampling	23
3.4.2 Tahap Pemasangan <i>Pitfall Trap</i>	24
3.4.3 Tahap Pengambilan Parameter Fisikokimia Tanah.....	27
3.4.4 Tahap Identifikasi Sampel	27
3.5 Analisis Data.....	28
3.5.1 Indeks Keanekaragaman <i>Shannon Wiener</i> (H').....	29
3.5.2 Indeks Kemerataan <i>Pielou</i> (E)	30
3.5.3 Indeks Dominansi <i>Simpson</i> (D)	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Komposisi Spesies Makrofauna Tanah.....	32
4.2 Indeks Keanekaragaman jenis, Indeks Kemerataan Jenis dan Indeks Dominansi ..	37
BAB V PENUTUP	43
5.1 Kesimpulan	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA	44
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Kategori Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H').....	29
Tabel 3.2 Kategori indeks pemerataan Pielou (E)	30
Tabel 3.3 Kategori Indeks Dominansi Simpson (D).....	31
Tabel 4.1 Data Komposisi Spesies Makrofauna Tanah yang Ditemukan.....	33
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.	34

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1 Bagan Alir Kerangka Berfikir Penelitian.	6
Gambar 2.1 Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban....	10
Gambar 2.2 Desain Ilustrasi Revegetasi Sistem GPS (<i>Groove Planting System</i>).....	12
Gambar 2.3 Penerapan Penanaman Sistem GPS (<i>Groove Planting System</i>) di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.....	13
Gambar 2.4 Dokumentasi Lahan Reklamasi Penanaman Sistem GPS di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban...	13
Gambar 2.5 Dokumentasi Lahan Reklamasi Penanaman Sistem GPS dan Penerapan Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.	16
Gambar 2.6 Ilustrasi Penerapan Vermikomposting pada Lahan Reklamasi Sistem GPS di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.	16
Gambar 2.7 Skema Biota Tanah berdasarkan Ukurannya.	19
Gambar 3.1 Area Keseluruhan Lahan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.	23
Gambar 3.2 Ilustrasi Denah Plot Sampling Makrofauna Tanah.	24
Gambar 3.3 Ilustrasi Titik Pemasangan Pitfall Trap pada Setiap Plot.	24
Gambar 3.4 Ilustrasi Pemasangan Pitfall Trap.....	26
Gambar 4.1 Diagram Jumlah setiap Spesies Makrofauna Tanah.	38
Gambar 4.2 Semut merah/ <i>Tetramorium bicarinatum</i>	40
Gambar 4.3 Semut Gila Hitam/ <i>Paratrechina longicornis</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian di PT. Semen Indonesia Persero Tbk Pabrik Tuban.	51
Lampiran 2 Surat Peminjaman Lab Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.	52
Lampiran 3 Surat Pemberian Izin Pemakaian Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.....	54
Lampiran 4 Surat Keterangan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian di Lab Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.....	56
Lampiran 5 Kartu Bimbingan Skripsi.	57
Lampiran 6 Dokumentasi Masing-masing Spesies Makrofauna Tanah.....	59
Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.	61

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kabupaten Tuban, khususnya Kecamatan Kerek, memiliki area tambang batu kapur yang dimanfaatkan oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Pada setiap akhir proses penambangan, perusahaan diharuskan melakukan reklamasi lahan bekas tambang dengan tujuan untuk mengembalikan lahan bekas tambang menjadi lahan yang produktif dan dapat difungsikan kembali. Hal ini perlu dilakukan mengingat berbagai dampak besar pada lingkungan dapat timbul akibat dari adanya kegiatan penambangan (Putri dkk., 2023). Sebagaimana yang telah diatur dalam Undang-undang Nomor 3 tahun 2020 tentang pertambangan mineral dan batubara, serta peraturan turunannya yang baru bahwa upaya reklamasi bekas tambang wajib dilakukan sebagai bentuk tanggung jawab terhadap lingkungan (Pattynama, 2025).

Upaya reklamasi lahan bekas tambang tidak hanya berfokus pada perbaikan mutu tanahnya, tetapi juga keutuhan tanaman atau vegetasinya. Mulai tahun 2019, PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban menerapkan metode penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) untuk memulihkan vegetasi dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur sebagai upaya optimalisasi program reklamasi tambang yang sebelumnya dilakukan dengan metode konvensional. Tanaman yang ditanam pada lahan reklamasi tersebut adalah pohon Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan pohon Jati (*Tectona grandis*). Metode penanaman secara GPS adalah terobosan sistem reklamasi untuk lahan bekas tambang batu

kapur. Metode penanaman secara GPS dilakukan dengan membuat cekungan berbentuk alur memanjang. Pembuatan alur pada lahan dengan substrat keras tersebut memerlukan alat berat yaitu *Rock Breaker*. Dari alur yang telah dibuat sebelumnya kemudian diisi dengan media tanam (*Top soil*) sehingga dapat ditanami (Nurtjahyani dkk., 2022).

Dalam menunjang keberhasilan upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur tersebut, salah satu upaya optimalisasinya yaitu bisa dengan mengaplikasikan pupuk sebagai tambahan nutrisi pada media tanah (Ramadhan dkk., 2023). Diketahui menurut Sefano & Hakim (2024), lahan bekas tambang batu kapur memiliki kualitas tanah dengan sifat kimia, fisik dan biologi yang buruk. Hal itu mengakibatkan kesuburan lahan tersebut menjadi sangat rendah. Menanggapi hal tersebut, mulai tahun 2022 PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban menerapkan penggunaan pupuk organik berupa vermikompos dalam mengembalikan mutu media tanah yang baik untuk menunjang penanaman yang dilakukan dengan metode GPS dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur. Menurut Ichwan dkk. (2022), vermikompos atau biasa disebut dengan kascing adalah pupuk organik hasil dari dekomposisi bahan organik dengan bantuan cacing tanah. Vermikompos mengandung banyak unsur yang banyak dibutuhkan oleh pertumbuhan tanaman. Selain itu, melalui penggunaan vermikompos juga dapat memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah (Tanzil dkk., 2023), diantaranya seperti menggemburkan tanah, kandungan unsur hara makro dan mikronya yang baik untuk pertumbuhan tanaman, serta kandungan bahan organiknya yang tinggi.

Makrofauna tanah dapat dimanfaatkan dalam menentukan perubahan kualitas tanah, khususnya untuk menilai keberhasilan penanaman atau revegetasi yang dilakukan, khususnya dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur (Naimnule & Halek, 2023). Makrofauna tanah memiliki peran dalam memperbaiki kualitas fisik, kimia dan biologis tanah. Sehingga diperlukan upaya untuk meningkatkan keanekaragaman makrofauna tanah, khususnya dalam kegiatan reklamasi lahan bekas tambang batu kapur yang sedang dilakukan (Qomariyah dkk., 2021). Makrofauna tanah merupakan hewan yang hidup baik di permukaan (Epifauna) maupun di dalam tanah (Infauna). Makrofauna tanah memiliki ukuran tubuh antara 2–20 mm (Aphrodyanti dkk., 2024). Diketahui bahwa pola penanaman dan pemupukan tanaman yang dilakukan dapat berpengaruh terhadap keragaman, penyebaran dan kepadatan makrofauna tanah (Qomariyah dkk., 2021). Makrofauna tanah dapat menjadi bioindikator dari kualitas suatu tanah karena sensitif terhadap berbagai perubahan lingkungan (Syahfitri & Lestari, 2022).

Berdasarkan uraian diatas, maka perlu untuk dilakukan penelitian ini guna mengetahui tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman metode GPS yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban. Mengingat, peran penelitian semacam ini penting guna mendukung pengelolaan serta upaya reklamasi lahan bekas tambang yang dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah

1. Bagaimana komposisi jenis makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban?
2. Bagaimana tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah

1. Mengetahui komposisi jenis makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban
2. Mengetahui tingkat keanekaragaman makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban

1.4 Manfaat Penelitian

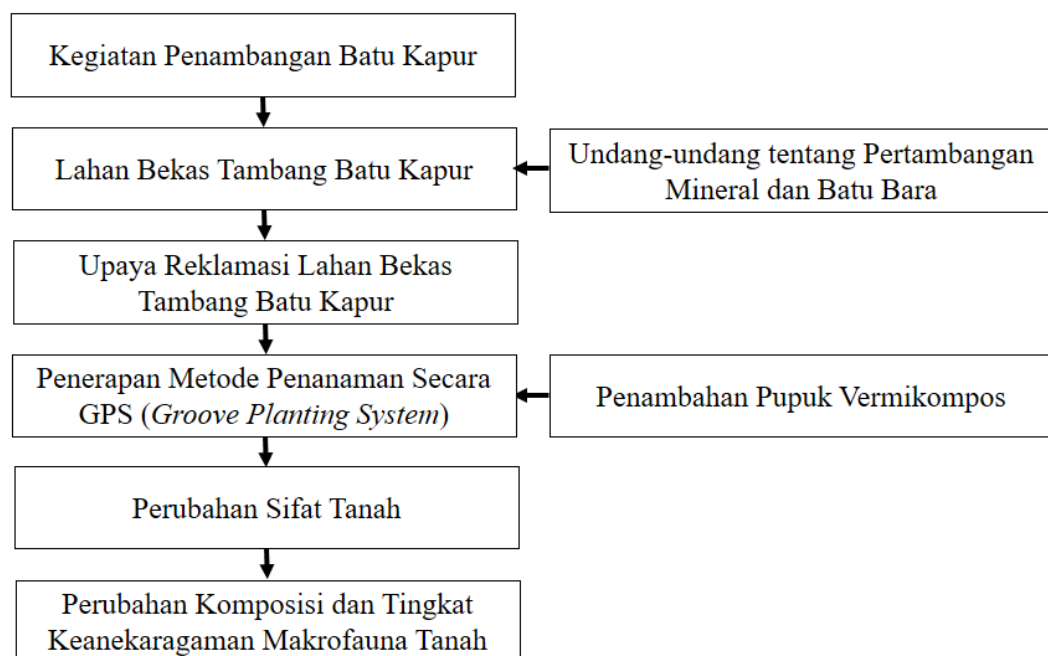
Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran dalam memperkaya wawasan mengenai pengaplikasian dan manfaat pupuk vermikompos, serta hubungan antara keanekaragaman makrofauna tanah dengan kondisi lingkungannya yang mana hal tersebut dapat membantu atau mendukung keberhasilan upaya reklamasi lahan bekas tambang. Disamping itu, manfaat penelitian ini adalah sebagai bahan informasi bagi masyarakat, pemerintah daerah dan pihak industri dalam upaya optimalisasi konservasi keanekaragaman hayati di kawasan bekas tambang batu kapur serta sebagai rujukan dalam pembuatan kebijakan terkait pengelolaan kawasan bekas tambang batu kapur di Kabupaten Tuban, baik untuk pemerintah maupun industri.

1.5 Kerangka Berfikir

PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban memiliki area tambang batu kapur yang terletak di Kecamatan Kerek. Sebagaimana Undang-undang Nomor 3 tahun 2020 tentang pertambangan mineral dan batubara bahwa, “setiap akhir proses penambangan, perusahaan wajib melakukan reklamasi pada lahan bekas tambang sebagai bentuk tanggung jawab kepada lingkungan”. Maka salah satu strategi reklamasi yang digunakan oleh pihak PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban adalah dengan sistem penanaman metode GPS (*Groove Planting System*) dengan memanfaatkan vermikompos untuk menunjang pertumbuhan tanaman atau vegetasi pada kawasan bekas tambang batu kapur.

Melalui penerapan vermikompos diketahui akan berdampak pada pertumbuhan tanaman dan perubahan sifat tanah. Perubahan sifat tanah dapat

berpengaruh terhadap keberadaan dan keanekaragaman makrofauna tanah. Keberadaan makrofauna tanah pada suatu area dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator lingkungan, khususnya dalam meninjau keberhasilan penanaman atau revegetasi yang dilakukan dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dirancang untuk mengkaji keanekaragaman makrofauna tanah pada area lahan tersebut. Berikut merupakan kerangka berfikir dalam penelitian ini.



Gambar 1.1 Bagan Alir Kerangka Berfikir Penelitian.
(Sumber: Ilustrasi Pribadi, 2025).

1.6 Batasan Penelitian

Batasan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Pengambilan sampel makrofauna tanah hanya dilakukan pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur tahun penanaman 2022 yang merupakan lahan

reklamasi dengan penerapan sistem penanaman metode GPS (*Groove Planting System*) dan telah diaplikasikan pupuk vermikompos di kawasan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.

2. Jenis sampel yang diambil berfokus pada keragaman makrofauna tanah.
3. Sampel makrofauna diperoleh melalui penggunaan *Pitfall Trap*.
4. Tanaman yang terdapat pada lahan reklamasi dengan penerapan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*) dan telah diaplikasikan pupuk vermikompos di kawasan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban adalah pohon Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan pohon Jati (*Tectona grandis*). Jenis tanaman yang difokuskan dalam pengambilan titik sampel adalah di dekat penanaman pohon Jati (*Tectona grandis*).
5. Pengujian parameter sifat fisikokimia tanah meliputi kelembaban tanah, suhu tanah, intensitas cahaya dan pH tanah.
6. Pengambilan data parameter lingkungan hanya dilaksanakan pada siang hari karena kondisi tersebut dinilai lebih aman dibandingkan dengan pelaksanaan ketika malam hari.
7. Identifikasi keanekaragaman makrofauna tanah yang diteliti dilakukan hingga takson spesiesnya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang sejenis dirasa sangat penting dalam sebuah penelitian yang akan dilakukan, berikut penelitian terdahulu yang mendasari penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Ardianita, N., Oktafitria, D., Rahmawati, A., & Purnomo, E. (2024) telah melakukan penelitian dengan judul “Keragaman Hymenoptera di Lahan Reklamasi Sistem Teknologi Modifikasi Terasering di Lahan Bekas Penambangan Batu Kapur”. Penelitian tersebut menjelaskan keragaman makrofauna pada tingkat ordo, yaitu berfokus pada ordo Hymenoptera pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem terasering.
2. Suryaningtyas, D. T., Widyastuti, R., & Sirait, A. S. (2024) telah melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman dan Kelimpahan Mesofauna Tanah di Lahan Bekas Tambang Gamping Kecamatan Padalarang, Bandung Barat”. Penelitian ini difokuskan pada identifikasi serta analisis terkait tingkat indeks keanekaragaman dan kelimpahan mesofauna pada lahan akses terbuka bekas tambang batu kapur.
3. Juliarni, J., & Rambe, T. (2024). telah melakukan penelitian dengan judul “Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit dengan Usia Berbeda”. Penelitian tersebut berfokus pada analisis terkait pemerataan dan kelimpahan makrofauna tanah pada lahan perkebunan kelapa sawit.

4. Oktafitria, D., Hidayati, D., & Purnomo, E. (2019). telah melakukan penelitian dengan judul “Diversitas Serangga Tanah Di Berbagai Tipe Tanah Pada Lahan Reklamasi Bekas Tambang Kapur Kabupaten Tuban”. Penelitian tersebut berfokus pada analisis tingkat keanekaragaman, dominansi dan pemerataan serangga tanah pada berbagai jenis tipe tanah di lahan reklamasi bekas tambang batu kapur.
5. Oktafitria, D., Febriyantiningrum, K., Jadid, N., Nurfitria, N. I. A., Rahmadani, F., Amrullah, A., & Hidayati, D. (2019). telah melakukan penelitian dengan judul “*Assessment of reclamation success of former limestone quarries in Tuban, Indonesia, based on soil arthropod diversity and soil organic carbon content*”. Penelitian tersebut membahas mengenai penilaian terkait keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang batu kapur dengan berbasis pada analisis diversitas artropoda tanah serta kandungan karbon pada tanahnya.

2.2 Lahan Bekas Tambang Batu Kapur

Lahan bekas tambang umumnya diketahui memiliki sifat fisik maupun kimia yang tidak optimal, sehingga kurang mendukung pertumbuhan tanaman. Khususnya pada penambangan batu kapur yang seringkali melibatkan alat berat. Aktifitas alat berat dapat mengakibatkan tanah menjadi memadat, sehingga pori-pori tanah menjadi berkurang. Dampaknya adalah porositas dan kemampuan tanah dalam menampung air menjadi menurun (Mashudi & Mubarik, 2023).



Gambar 2.1 Lahan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban Kecamatan Kerek, Kabupaten Tuban.
(Sumber: Dokumentasi Pribadi, 2024)

Proses penambangan batu kapur umumnya akan melibatkan pembukaan lahan dengan cara membat pephohonan dan membuat lubang. Salah satu dampak paling signifikan dari kegiatan penambangan adalah hilangnya lapisan tanah atas atau *top soil* (Gambar 2.1). *Topsoil* adalah lapisan tanah paling atas yang kaya akan bahan organik, mikroorganisme dan unsur hara esensial yang sangat penting bagi kesuburan tanah serta keberlangsungan kehidupan berbagai organisme (Sefano & Hakim, 2024). Dampaknya adalah terganggunya keutuhan vegetasi dan penurunan material organik yang terkandung pada tanah.

Tekstur lahan bekas tambang umumnya terdiri atas material kasar seperti pasir atau kerikil. Hal tersebut menyebabkan tanah mengalami penurunan kapasitas menahan airnya serta kandungan unsur hara menjadi rendah (Mashudi & Mubarik, 2023). Akibatnya, tanah menjadi mudah kering dan tidak mampu menyimpan

nutrisi yang dibutuhkan tanaman sehingga dapat memperlambat proses pemulihan alami ekosistem.

Minimnya unsur hara pada tanah dapat berdampak pada perubahan lingkungan seperti perubahan sifat tanah dan air. Perubahan tersebut dapat berakibat pada perubahan morfologi dan topografi lahan sehingga dapat berimbas juga pada perubahan unsur biologisnya. Kondisi fisik dan kimia yang buruk tersebut menyebabkan lahan bekas tambang batu kapur menjadi lingkungan yang buruk bagi berbagai organisme, khususnya organisme tanah (Ardianita dkk., 2024). Untuk meminimalkan dampak perubahan lahan tersebut, maka pihak industri perlu melaksanakan program reklamasi lahan bekas tambang batu kapur.

2.3 Reklamasi Lahan Pasca Tambang

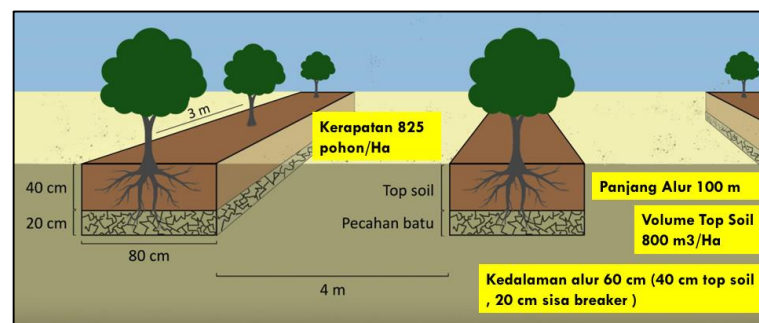
Reklamasi lahan pasca tambang adalah upaya penting untuk memulihkan fungsi ekologis dan estetis dari suatu lahan yang sebelumnya telah mengalami degradasi akibat dari adanya aktifitas pertambangan, khususnya dari kegiatan pertambangan nonmineral seperti batu kapur. Proses reklamasi melibatkan berbagai macam tindakan diantaranya seperti perbaikan struktur tanah, pengembalian lapisan *top soil*, penambahan bahan organik serta revegetasi atau penanaman tumbuhan penutup lahan. Tujuan dari upaya reklamasi adalah untuk memperbaiki atau memulihkan sifat fisik dan sifat kimia tanah yang sebelumnya terdegradasi, sehingga dapat berdampak pada pemulihan aspek biologisnya seperti menciptakan lingkungan yang mendukung keberadaan biota tanah (Mujianto dkk., 2022).

keberhasilan dari reklamasi yang dilakukan dapat berdampak pada berkurangnya resiko erosi dan pencemaran yang lebih lanjut.

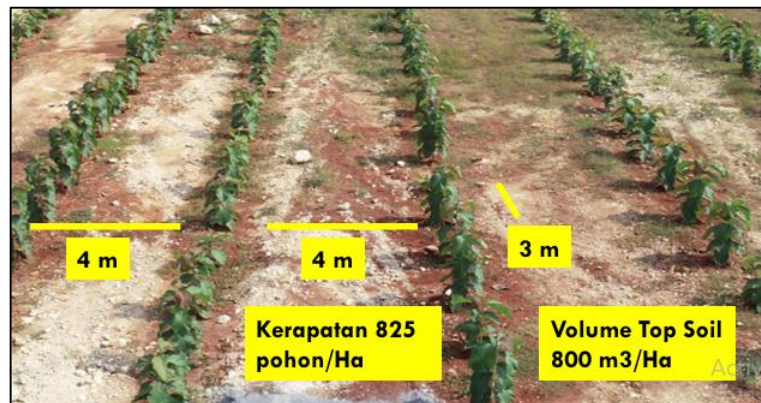
Pada beberapa pendekatan, upaya reklamasi yang dilakukan akan disertai pemanfaatan agen hayati seperti pupuk organik vermikopos atau mikroorganisme tanah untuk mendukung atau membantu mempercepat proses restorasi lingkungan.

2.4 Metode Penanaman Secara GPS (*Groove Planting System*)

Upaya reklamasi lahan bekas tambang tidak hanya berfokus untuk mengembalikan kualitas tanahnya, tetapi juga mengembalikan keutuhan vegetasi atau tumbuhan pada area lahan tersebut. Lahan yang direklamasi perlu ditanami tumbuhan sebagai upaya mengembalikan fungsi lahan (Islami dkk., 2023). PT Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban telah melaksanakan program reklamasi sejak tahun 2010 dengan sistem konvensional (sistem tanam tebar). Pada upaya peningkatan mutu atau keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang batu kapur, di tahun 2019 oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban mulai menerapkan sistem penanaman secara GPS (*Groove Planting System*).



Gambar 2.2 Desain Ilustrasi Revegetasi Sistem GPS (*Groove Planting System*)
(Sumber: Dokumentasi perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, 2021).



Gambar 2.3 Penerapan Penanaman Sistem GPS (*Groove Planting System*) di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.

(Sumber: Dokumentasi perusahaan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, 2021).



Gambar 2.4 Dokumentasi Lahan Reklamasi Penanaman Sistem GPS di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.

(Sumber: dokumentasi pribadi, 2025).

Sistem penanaman secara GPS adalah salah satu teknik konservasi tanah yang digunakan dalam kegiatan upaya reklamasi lahan, khususnya pada lahan yang mengalami degradasi berat seperti lahan pasca tambang. Sistem penanaman secara GPS merupakan sistem penanaman yang dilakukan secara beralur (Gambar 2.3).

Sistem penanaman secara GPS dilakukan dengan membuat cekungan berbentuk alur memanjang seperti parit pada lahan bekas tambang (Nurtjahyani dkk., 2022) (Gambar 2.2). Karena penerapan metode penanaman GPS dilakukan pada lahan bekas tambang batu kapur yang bersubstrat keras, maka pembuatan atau penggalian alur cekungan perlu dilakukan dengan melibatkan alat berat. Alat berat yang digunakan ialah berupa *rock breaker*. Cekungan alur yang telah dibuat selanjutnya akan ditambahkan dengan tanah (*top soil*) sebagai media tanam (Gambar 2.2).

Revegetasi atau penanaman kembali merupakan tahapan yang penting dalam upaya reklamasi suatu lahan. Tujuan utama dari revegetasi adalah untuk memperbaiki tutupan lahan. Umumnya tanaman yang dipilih atau digunakan untuk revegetasi, khususnya dalam kegiatan reklamasi suatu lahan adalah tanaman yang mampu bertahan atau memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi lahan yang terdegradasi (Hayatuzzahra & Yolanda, 2023).

Menurut Taqiyuddin & Hidayat (2020) karakter jenis tanaman yang mudah beradaptasi dan direkomendasikan untuk digunakan dalam revegetasi lahan reklamasi bekas tambang, diantaranya sebagai berikut:

- Tanaman berkambium atau berkayu yang tidak berbuah dan memiliki pertumbuhan cepat serta mampu bertahan hidup di lahan marginal.
- Tahan debu serta memiliki tipe daun majemuk ganda.
- Tulang daun yang menyirip, dengan anak daun berukuran kecil berbentuk elips sampai memanjang.
- Daunnya cepat menjadi humus atau mudah terdekomposisi.

Contoh jenis tanaman yang sesuai dengan karakter tersebut yaitu seperti pohon trembesi (*Samanea saman*) dan sengon laut (*Falcataria moluccana*). Oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, tanaman yang digunakan dalam revegetasi lahan melalui sistem penanaman secara GPS di kawasan bekas tambang batu kapur adalah pohon Nyamplung (*Calophyllum inophyllum*) dan pohon Jati (*Tectona grandis*) (Gambar 2.5).

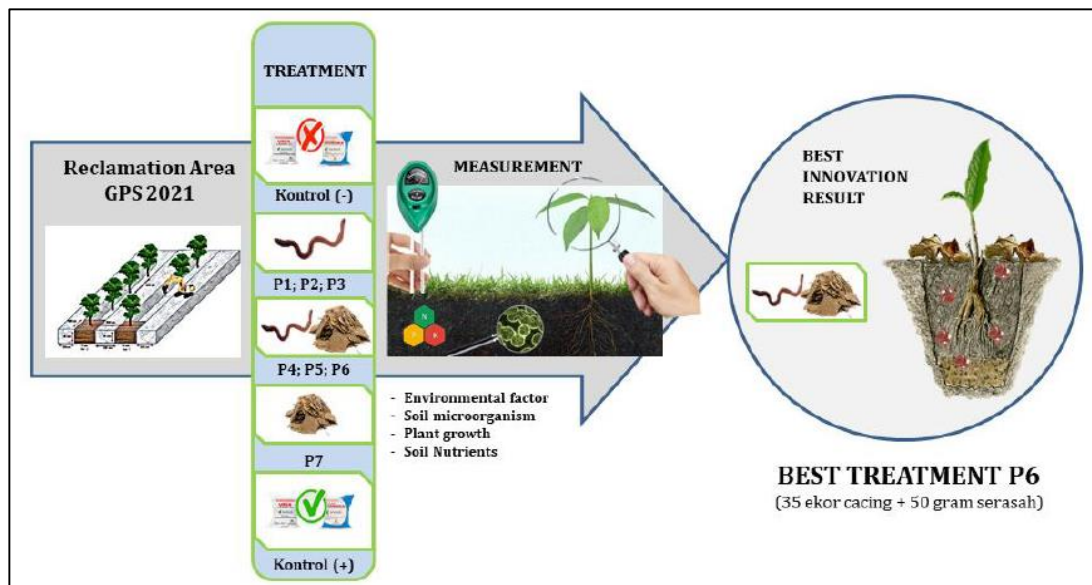
2.4 Penggunaan Vermikompos untuk Menunjang Revegetasi

Dalam menunjang keberhasilan upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur dapat dilakukan dengan mengaplikasikan pupuk. Tujuan penggunaan pupuk adalah untuk memberikan nutrisi tambahan pada media tanah sehingga dapat menunjang pertumbuhan vegetasi pada lahan yang direklamasi (Ramadhan dkk., 2023). Penggunaan pupuk anorganik perlu dihindari karena dapat menimbulkan dampak buruk, baik itu pada tanaman maupun lingkungan. Pupuk organik bisa menjadi pilihan yang sangat baik untuk digunakan dalam menunjang keberhasilan reklamasi lahan bekas tambang (Nurhajjah dkk., 2023).

Mulai tahun 2022, PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk pabrik Tuban menerapkan penggunaan pupuk organik pada penanaman atau revegetasi yang dilakukan dengan sistem GPS dalam upaya reklamasi lahan bekas tambang batu kapur (Gambar 2.6). Pupuk organik yang digunakan adalah jenis vermikompos.



Gambar 2.5 Area Lahan Reklamasi Tahun 2022 dengan Penanaman Sistem GPS dan Penerapan Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.
(Sumber: dokumentasi pribadi, 2025).



Gambar 2.6 Ilustrasi Penerapan Vermikomposting pada Lahan Reklamasi Sistem GPS di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.

(Sumber: Laporan inovasi vermikompos, 2021)

Vermikompos merupakan pupuk yang dihasilkan dari perombakan bahan organik dengan memanfaatkan interaksi antara mikroorganisme dengan cacing tanah melalui proses yang dikenal sebagai vermidekomposisi. Spesies cacing tanah

yang umumnya digunakan dalam vermikomposting adalah cacing tanah dari spesies *Eisenia fetida* dan *Lumbricus rubellus* (Tanzil dkk., 2023). Vermidekomposisi melibatkan aktivitas mikroorganisme dengan cacing untuk berperan dalam mempercepat penguraian atau dekomposisi bahan-bahan organik seperti sisa tanaman, limbah organik rumah tangga atau kotoran ternak. Diketahui vermikompos mengandung unsur hara makro (N, P, K) serta unsur hara mikro (Fe, Zn, Cu, Mn) yang penting untuk mendukung pertumbuhan tanaman (Deanova dkk., 2023). Vermikompos juga diketahui memiliki kandungan bahan organik yang tinggi. Sehingga selain dapat membantu menunjang pertumbuhan tanaman, vermikompos diketahui dapat membantu memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologis tanah. (Murcitro dkk., 2024).

2.5 Makrofauna Tanah Sebagai Bioindikator Kualitas Lingkungan

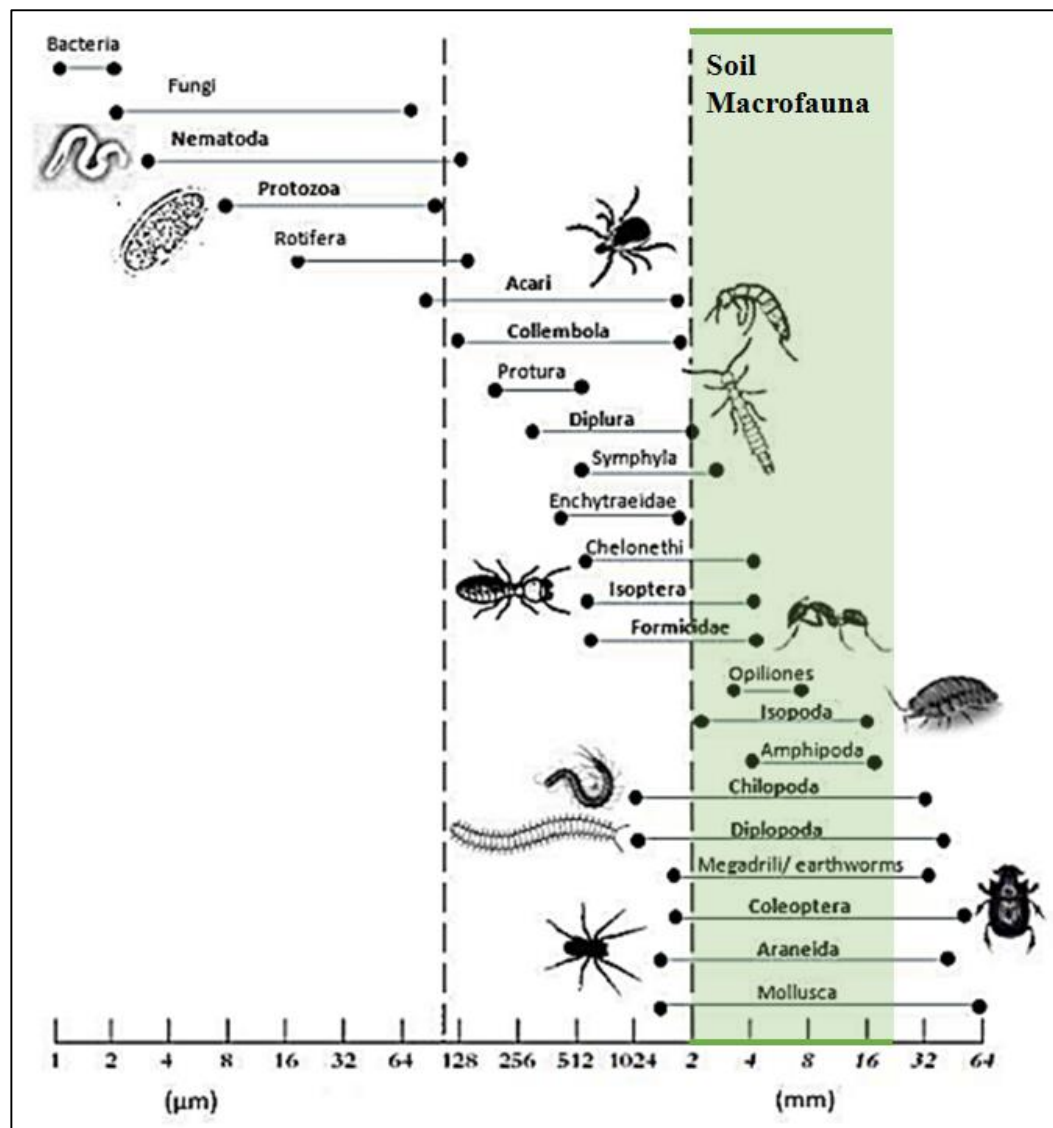
Setiap biota tanah, masing-masing memiliki peranan dan fungsi khusus secara ekologis, sehingga keanekaragaman biota dalam tanah, khususnya makrofauna tanah, diketahui dapat dimanfaatkan sebagai indikator biologis (bioindikator) untuk menguji kualitas tanah (Naimnule & Halek, 2023) mengingat jumlahnya yang sangat melimpah di alam. Makrofauna tanah dapat dimanfaatkan sebagai bioindikator atau tolak ukur kualitas tanah karena memiliki sifat sensitif terhadap perubahan lingkungan (Rosana dkk., 2023). Makrofauna tanah adalah bagian dari biodiversitas tanah yang dapat menjadi agen untuk memperbaiki sifat kimia dan fisika tanah sebab memiliki peranan dalam dekomposisi bahan-bahan

organik pada tanah sehingga secara tidak langsung juga berperan sebagai penyedia unsur hara (Juliarni & Rambe, 2024).

Makrofauna tanah adalah hewan-hewan yang hidup di atas maupun di bawah permukaan tanah yang memiliki ukuran tubuh 2-20 mm (Anggraeni & Pratiwi, 2025). Makrofauna tanah diklasifikasikan sebagai organisme yang menjalani sebagian besar siklus hidupnya di dalam atau pada permukaan tanah serta berkontribusi terhadap ekosistem tanah. Makrofauna tanah memiliki peran ekologis penting pada tanah, seperti dekomposisi bahan organik, pembentukan struktur tanah serta siklus hara. Khususnya melalui aktifitas makan atau pencacahan serasah akan membantu mempercepat pelapukan bahan organik kasar menjadi partikel-partikel yang lebih halus, sehingga dapat lebih mudah diuraikan oleh mikroorganisme, menjadikan dekomposisi berlangsung lebih efisien (Aphrodyanti dkk., 2024).

Makrofauna tanah tidak hanya berperan dalam proses dekomposisi, makrofauna tanah juga diketahui memiliki kontribusi besar dalam pembentukan dan stabilitas struktur tanah. Aktifitas biologis seperti penggalian lubang, membuat sarang serta gerakan di bawah tanah dapat menyebabkan pelonggaran tanah yang dapat meningkatkan porositas dan aerasi tanah. Diketahui proses tersebut memungkinkan akar tanaman tumbuh lebih baik, karena terdapat sirkulasi udara dan air yang baik pada tanah (Ardianita dkk., 2024). Pembentukan struktur tanah yang baik menjadi hal yang penting dalam menjaga keseimbangan fisik tanah, meminimalisir terjadinya erosi serta mendukung produktifitas lahan, khususnya pada lahan yang mengalami degradasi berat seperti lahan bekas tambang.

Berdasarkan (Gambar 2.7), diketahui makrofauna tanah dapat berasal dari berbagai macam ordo, diantaranya seperti Mollusca, Araneida, Coleoptera, Diplopoda, Chilopoda dan Isopoda, serta beberapa genus dari famili tertentu.



Gambar 2.7 Skema Biota Tanah berdasarkan Ukurannya.
(Sumber: Hermansah dkk., 2023).

2.6 Faktor Lingkungan yang Mempengaruhi Makrofauna Tanah

PH tanah sebagai salah satu faktor kimia tanah memiliki peran penting dalam menentukan keberadaan dan keanekaragaman makrofauna. Tanah dengan pH mendekati netral (sekitar 5,5 - 8) umumnya lebih mendukung aktivitas biologis mikroorganisme tanah (Wasis & Sajadad, 2024).

Faktor fisika seperti intensitas cahaya, kelembaban tanah, dan suhu tanah memiliki pengaruh signifikan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah. Intensitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan suhu permukaan tanah dan menyebabkan penguapan air yang lebih cepat, sehingga mengurangi kelembaban tanah yang dibutuhkan oleh makrofauna untuk bertahan hidup dan melakukan aktivitas biologisnya (Wasis & Sajadad, 2024). Kelembaban tanah yang cukup sangat penting bagi makrofauna karena banyak spesies memerlukan lingkungan yang lembab untuk proses respirasi dan aktivitas metabolisme, sedangkan kelembaban yang terlalu rendah dapat membatasi mobilitas dan kelangsungan hidup mereka (Ahmad dkk., 2024).

Sebagian besar makrofauna seperti Isopoda, Coloptera, dan Oligochaeta lebih aktif di lingkungan yang teduh dengan intensitas cahaya rendah hingga sedang karena membantu menjaga kelembaban tanah. Suhu tanah yang ideal bagi makrofauna umumnya berkisar antara 15°C sebagai suhu minimum, 25°C sebagai suhu optimal dan 45°C sebagai suhu maksimal (Wulandari & Andriani, 2024). Karena di luar rentang suhu optimal tersebut dapat menyebabkan stres termal dan penurunan aktivitas makrofauna tanah. Oleh karena itu, pengelolaan habitat yang

menjaga keseimbangan faktor kimia dan fisika tersebut sangat penting untuk mempertahankan komunitas makrofauna yang sehat dan beragam.

BAB III

METODE

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif dalam hal ini adalah untuk meninjau mengenai keadaan tingkat keanekaragaman makrofauna tanah yang diteliti dengan data dan hasil berupa perhitungan numerik untuk nantinya akan digunakan dalam mengambil kesimpulan dan digambarkan dalam bentuk deskripsi (Sulistyawati dkk., 2022).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan mulai pada bulan April hingga Juni tahun 2025. Lokasi pengambilan data makrofauna tanah yaitu di lahan reklamasi bekas tambang batu kapur tahun penanaman 2022 dengan penerapan penanaman sistem GPS dan vermikompos milik PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban yang terletak di Kecamatan Kerek. Koordinat lokasi berada pada 6° 52' 43.05" LS - 111° 54' 48.1" BT (Gambar 3.1). Lokasi identifikasi dan analisis sampel makrofauna tanah dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.

3.3 Alat dan bahan

Peralatan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya gelas plastik ukuran 500 ml, piring sterofoam, paku, jaring kawat cangkul, *soil tester*, *roll meter*, termometer, gelas beker, cawan petri, kamera, alat tulis, pinset, mikroskop stereo, botol sampel, buku milimeter *block* dan lup/ kaca pembesar. Sedangkan untuk

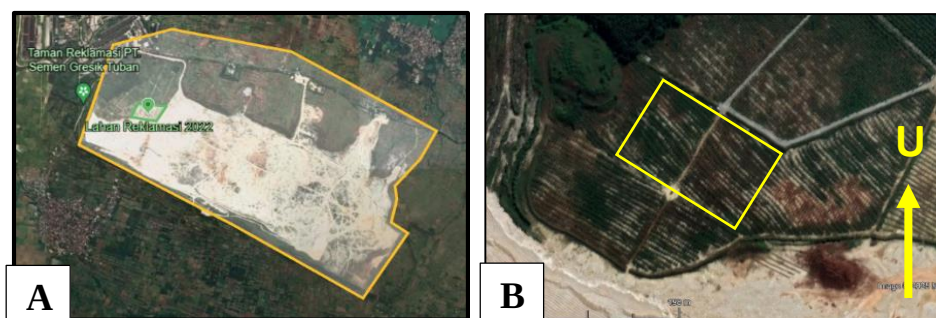
bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini diantaranya air, sabun cuci piring, alkohol 70% dan kantong plastik *zip lock*.

3.4 Prosedur Kerja

Prosedur kerja pada penelitian ini terbagi menjadi beberapa tahapan, diantaranya meliputi:

3.4.1 Tahap Penentuan Lokasi Plot Sampling

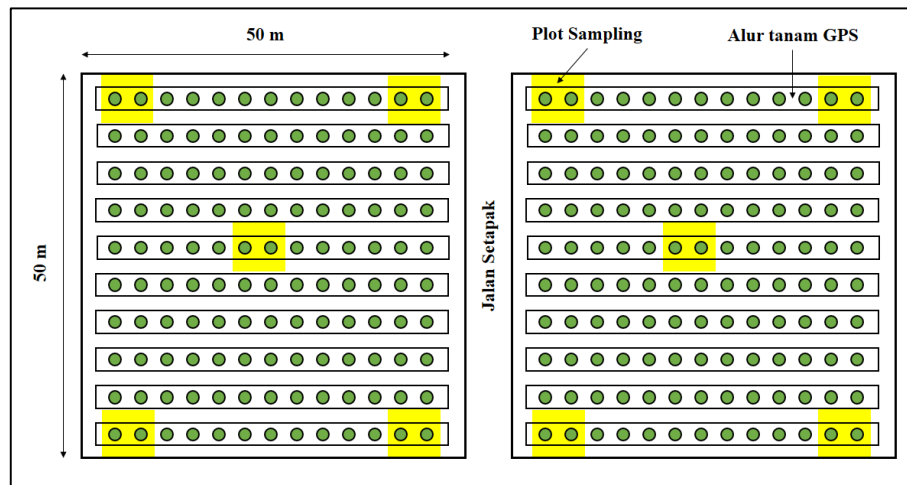
Untuk mempermudah pengambilan sampel makrofauna tanah di lokasi yang telah ditentukan, maka dilakukan penentuan plot secara *purposive sampling*. Area pengambilan sampel dibagi menjadi 10 plot. Masing-masing plot terdapat 2 titik sebagai pengulangan mengikuti alur penanaman GPS sebagai letak pemasangan *pitfall trap* (Gambar 3.2 dan 3.3). Titik pengambilan sampel berfokus pada area yang ditanami pohon jati, dikarenakan pohon nyamplung yang ditanam pada tahun 2022 menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang rendah, sehingga jumlah populasinya menurun secara signifikan.



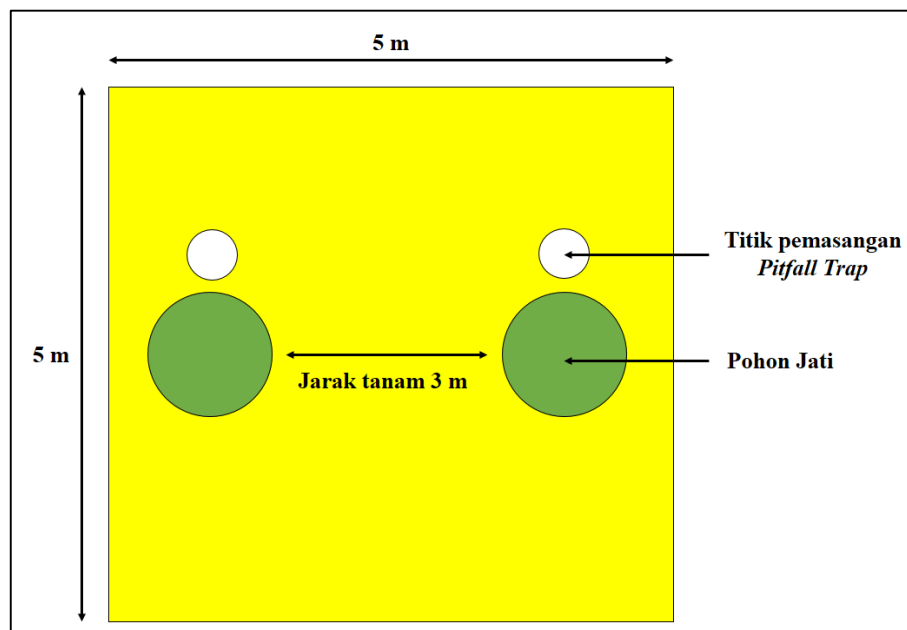
Gambar 3.1 Area Keseluruhan Lahan Tambang Batu Kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban.

(A) Area Keseluruhan Lahan Tambang.; (B) Area Penerapan GPS dan Vermikompos.

(Sumber: Aplikasi Google Earth, 2025).



Gambar 3.2 Ilustrasi Denah Plot Sampling Makrofauna Tanah.
(Sumber: Ilustrasi pribadi, 2025).



Gambar 3.3 Ilustrasi Titik Pemasangan Pitfall Trap pada Setiap Plot.
(Sumber: Ilustrasi pribadi, 2025).

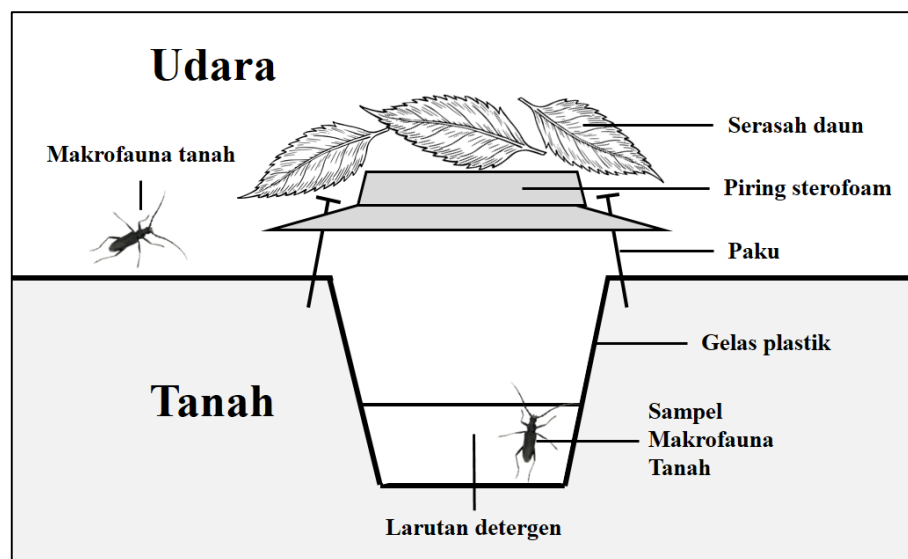
3.4.2 Tahap Pemasangan *Pitfall Trap*

Dalam memperoleh sampel makrofauna tanah pada suatu lahan, salah satunya bisa dilakukan melalui penggunaan metode *Pitfall Trap*. Menurut Gumay dkk. (2023) *Pitfall trap* merupakan metode pengambilan sampel fauna tanah

dengan memanfaatkan wadah yang ditanam atau dibenamkan sejajar dengan permukaan tanah sehingga hewan-hewan kecil yang berjalan dipermukaan tanah akan terjebak ketika melintasinya. *Pitfall trap* bekerja secara pasif, artinya tidak menggunakan umpan, melainkan mengandalkan aktifitas alami fauna di habitatnya (Gambar 3.4).

Prosedur pemasangan *pitfall trap* adalah dengan menggunakan jaring kawat yang dipotong membentuk persegi dengan panjang sisi 15 cm. Kemudian disiapkan potongan jaring kawat sebanyak jumlah perangkap yang akan dipasang. Selanjutnya membuat galian pada tanah dengan kedalaman setara dengan panjang gelas plastik yang akan digunakan. Gelas plastik ditempatkan pada lubang hingga mulut gelas sejajar dengan permukaan tanah. Gelas plastik yang telah ditanam di tanah diisi larutan sabun cuci piring dengan takaran sekitar sepertiga tinggi gelas. Larutan yang digunakan di dalam wadah perangkap umumnya ditambahkan deterjen atau sabun untuk meningkatkan efektivitas penangkapan. Penambahan larutan sabun cuci piring berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan air, sehingga serangga atau artropoda yang jatuh ke dalam larutan akan langsung tenggelam dan tidak dapat keluar kembali (Bulan dkk., 2024). Selanjutnya gelas plastik ditutup dengan potongan jaring kawat yang telah dipotong dan diberi piring styrofoam. Penggunaan penutup atau atap pada perangkap *pitfall* merupakan komponen penting dalam desain alat untuk menjaga efektivitas pengambilan sampel. Salah satu fungsi utama penutup adalah untuk melindungi perangkap dari masuknya air hujan, yang dapat mencairkan atau meluapkan larutan pengawet sehingga mengganggu proses penjebakan dan merusak sampel. Selain itu, penutup juga

membantu mencegah masuknya sampah organik seperti daun atau ranting, serta menghindari gangguan dari hewan besar yang dapat merusak atau memindahkan perangkap (Chaidir dkk., 2023). Kemudian ditancapkan paku pada beberapa sisi piring sterofom dan jaring kawat, tujuannya agar piring sterofom dan jaring kawat tidak mudah berubah posisi. Kemudian perangkap ditutupi dengan serasah daun agar tersamarkan dengan lingkungan (Gambar 3.4). Setelah semua perangkap telah siap, perangkap dibiarkan selama waktu yang ditentukan, yaitu 2 hingga 3 kali 24 jam (Rohyani & Sulistiani, 2022). Pemasangan *Pitfall trap* dilakukan pada tanggal 22 April 2025. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel makrofauna tanah dari hasil perangkap *pitfall trap*. Pengambilan *Pitfall trap* dilakukan 3 hari setelah pemasangan *trap*, yaitu pada tanggal 25 April 2025. Sampel dari masing-masing titik dikemas dalam plastik *ziplock* dan ditambahkan dengan larutan alkohol 70% sebagai pengawet. Masing-masing sampel yang telah dikemas diberi label dan siap dibawa ke laboratorium.



Gambar 3.4 Ilustrasi Pemasangan *Pitfall Trap*.
(Sumber: Ilustrasi Pribadi, 2025).

3.4.3 Tahap Pengambilan Parameter Fisikokimia Tanah

Pengukuran faktor abiotik berupa parameter fisik dan kimia tanah diperoleh melalui pengukuran secara langsung. Pengukuran parameter fisikokimia tanah meliputi pH tanah, kelembaban tanah dan suhu tanah pada masing-masing plot. Pengambilan data parameter fisikokimia tanah dilakukan dua kali, sejumlah dengan pengulangan yang dilakukan. Pengujian parameter dilakukan pada setiap titik pemasangan *pitfall trap* bersamaan dengan proses pemasangan *pitfall trap* dan pengambilan sampel makrofauna tanah, yaitu pada siang hari mulai jam 09:30 hingga jam 11:00 dengan kondisi cuaca cerah. Pengambilan parameter lingkungan hanya dilakukan pada siang hari sebab data parameter lingkungan pada siang hari akan relevan untuk melihat tekanan lingkungan terhadap kelimpahan dan keanekaragaman makrofauna tanah. Alat yang digunakan dalam proses pengambilan fisikokimia tanah meliputi *soil tester* dan termometer. *Soil tester* digunakan untuk mengukur pH, intensitas cahaya dan kelembaban tanah. Termometer digunakan untuk mengukur suhu tanah.

3.4.4 Tahap Identifikasi Sampel

Identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Pengamatan sampel dilakukan dengan meletakkan sampel makrofauna tanah pada cawan petri untuk nantinya dapat lanjut dilakukan

identifikasi dengan metode karakterisasi morfologi. Lembar buku milimeter *block* dipotong secukupnya untuk nantinya digunakan sebagai alas dari cawan petri, tujuannya adalah untuk mengetahui perbandingan ukuran atau panjang tubuh masing-masing individu dari sampel. Identifikasi dilakukan dengan melalui pengamatan karakterisasi secara morfologi, dengan mengamati karakter morfologi umum dan karakter morfologi khusus sesuai dengan ordo atau famili yang dituju. Proses pengamatan morfologi dilakukan dengan bantuan lup/kaca pembesar atau juga menggunakan mikroskop stereo. Pengamatan karakter morfologi meliputi pengamatan terhadap ukuran tubuh seperti panjang dan proporsinya, serta ciri khusus pada anggota-anggota tubuh utama seperti bentuk kepala, abdomen, warna, pola dan organ tambahan tertentu lainnya. Pinset digunakan untuk memilah dan mengambil setiap individu sampel makrofauna tanah yang didapatkan. Identifikasi makrofauna tanah dilakukan dengan berdasar pada panduan buku kunci determinasi serangga dengan judul *The Study of Insect* oleh Borror dan Delong (2005), buku berjudul *Biodiversitas Tanah Tropika Lahan Basah* oleh Hermansah dkk. (2023) dan buku berjudul *Soil Macrofauna Field Manual* oleh Ruiz dkk. (2008). Hasil identifikasi makrofauna tanah dicatat nama spesies dan jumlahnya untuk nantinya akan dikelompokkan berdasarkan taksonomi dan dilakukan perhitungan selanjutnya.

3.5 Analisis Data

Data hasil identifikasi makrofauna tanah selanjutnya dilakukan penghitungan berdasarkan indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H'), indeks

kemerataan (E), dan indeks dominansi (D). Setelah dilakukan penghitungan indeks, hasil perhitungan tersebut kemudian dianalisis dan dipaparkan secara deskriptif.

3.5.1 Indeks Keanekaragaman *Shannon Wiener* (H')

Indeks keanekaragaman digunakan untuk menggambarkan atau mengetahui keadaan populasi makrofauna tanah secara matematis untuk mempermudah dalam menganalisis terkait masing-masing individu pada suatu komunitas (Anggraeni & Pratiwi, 2025). Rumus Indeks keanekaragaman adalah sebagai berikut:

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Dimana } p_i = \frac{n_i}{N} \quad \dots\dots\dots (2)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman

n_i = Jumlah individu jenis ke-i

N = Jumlah total individu semua jenis

ln = logaritme natural

Kriteria Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (Oktafitria dkk., 2024) dikategorikan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Kategori Indeks Keanekaragaman Shannon Wiener (H')

Nilai H'	Kategori
$0 < H' \leq 1$	Keanekaragaman rendah
$1 < H' \leq 3$	Keanekaragaman sedang
$H' > 3$	Keanekaragaman tinggi

3.5.2 Indeks Kemerataan *Pielou* (E)

Indeks kemerataan digunakan untuk mencari informasi terkait kemerataan atau persebaran individu antar jenis makrofauna tanah dalam komunitas lahan reklamasi sistem GPS (Anjani, dkk., 2022). Indeks kemerataan Pielou (E) adalah sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln s} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:

H': Indeks keanekaragaman Shannon-Whiener

S: Jumlah jenis (spesies)

E: Indeks kemerataan

Indeks kemerataan dapat dinilai dengan kriteria (Oktafitria dkk., 2024) sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kategori indeks kemerataan Pielou (E)

Nilai E	Kategori
$0 < E \leq 0,4$	Kemerataan jenis rendah
$0,4 < E \leq 0,6$	Kemerataan jenis sedang
$E > 0,6$	Kemerataan jenis tinggi

3.5.3 Indeks Dominansi *Simpson* (D)

Indeks dominansi dapat digunakan untuk mengetahui tingkat dominansi suatu spesies makrofauna tanah dalam komunitas lahan reklamasi sistem GPS. Indeks dominansi dapat dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi dari Simpson (Sirait dkk., 2018). Rumus Indeks dominansi Simpson (D) adalah sebagai berikut:

$$D = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

D = Indeks Dominansi Simpson

N_i = Jumlah Individu tiap spesies

N = Jumlah Individu seluruh spesies

Indeks dominansi Simpson (D) berkisar antara 0 sampai 1, dengan kriteria sebagai berikut (Oktafitria dkk., 2024):

Tabel 3.3 Kategori Indeks Dominansi Simpson (D)

Nilai D	Kategori
$0 < D \leq 0,5$	Dominansi jenis rendah
$0,5 < D \leq 0,75$	Dominansi jenis sedang
$0,75 < D \leq 1$	Dominansi jenis tinggi

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Komposisi Spesies Makrofauna Tanah

Ditemukan sebanyak 9 spesies makrofauna tanah yang tergolong dalam 6 famili dan 5 ordo. Revegetasi dan penerapan pupuk vermikompos merupakan upaya yang efektif dalam memperbaiki kondisi lingkungan, khususnya kondisi tanahnya, terlebih pada lahan yang mengalami degradasi seperti lahan bekas tambang batu kapur. Revegetasi diketahui dapat menambah serasah dan akar di tanah, sementara vermikompos berperan sebagai sumber bahan organik dan nutrisi bagi tanaman. Dari kombinasi antara kegiatan revegetasi dan penerapan pupuk vermikompos dapat meningkatkan bahan organik tanah yang menjadi sumber makanan sekaligus tempat hidup bagi makrofauna tanah, khususnya cacing tanah (Sutarno dkk., 2023), Sehingga berdasarkan teknik penanaman GPS dengan aplikasi vermikompos yang telah dilakukan oleh PT Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban, diketahui memiliki keberadaan bahan organik yang melimpah dan dapat menunjang serta mendukung aktifitas biologis makrofauna tanah, khususnya seperti semut, cacing tanah, dan kumbang tanah yang berperan penting dalam proses dekomposisi, pembentukan struktur tanah, serta siklus hara.

Berdasarkan hasil penelitian diketahui komposisi makrofauna tanah pada lahan reklamasi sistem GPS dengan aplikasi vermikompos di kawasan bekas tambang batu kapur adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Data Komposisi Spesies Makrofauna Tanah yang Ditemukan.

No	Nama Spesies	Nama Indonesia	Nama Inggris	Famili	Ordo	Σ
1.	<i>Tetramorium bicarinatum</i>	Semut Merah	Bicolored Ant	Formicidae	Hymenoptera	907
2.	<i>Paratrechina longicornis</i>	Semut Gila Hitam	Longhorn Crazy Ant	Formicidae	Hymenoptera	197
3.	<i>Euborellia annulata</i>	Cocopet	Earwig	Anisolabididae	Dermaptera	17
4.	<i>Camponotus pennsylvanicus</i>	Semut Kayu	Carpenter Ant	Formicidae	Hymenoptera	12
5.	<i>Hippasa holmerae</i>	Laba-laba Serigala	Wolf Spider	Lycosidae	Araneae	9
6.	<i>Anoplolepis gracilipes</i>	Semut Gila Kuning	Yellow Crazy Ant	Formicidae	Hymenoptera	2
7.	<i>Armadillidium vulgare</i>	Kutu Kayu	Pill Bug	Armadillidiidae	Isopoda	1
8.	<i>Bradycellus ruficollis</i>	Kumbang Tanah	Ground Beetle	Carabidae	Coleoptera	1
9.	<i>Onthopagus bifasciatus</i>	Kumbang Kotoran	Dung Beetle	Scarabidae	Coleoptera	1

Faktor lingkungan terbukti memiliki pengaruh yang sangat signifikan terhadap komposisi dan distribusi makrofauna tanah. Parameter seperti suhu tanah, kelembaban, pH tanah, serta ketersediaan bahan organik menentukan tingkat kenyamanan habitat bagi makrofauna tanah untuk tumbuh, berkembang, dan bereproduksi (Anggraeni & Pratiwi, 2025).

Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan.

Parameter lingkungan	Rata-rata	Keterangan
PH Tanah	7	Mendukung keberadaan makrofauna tanah
Suhu Tanah (°C)	32,45	Kurang mendukung keberadaan makrofauna tanah
Intensitas Cahaya (Lx)	1225	Intens cahaya tinggi dapat disebabkan oleh tajuk tutupan yang minim. Berpengaruh terhadap suhu tanah
Kelembaban Tanah	Cenderung Lembab	Mendukung keberadaan makrofauna tanah

Tanah pada lokasi penelitian memiliki pH dengan nilai rata-rata 7. pH 7 diketahui termasuk kategori pH netral. Kondisi ini termasuk kategori pH tanah yang ideal bagi pertumbuhan vegetasi serta mendukung kehidupan makrofauna tanah.

Suhu tanah dan yang tinggi dapat mempengaruhi keberadaan dan aktifitas makrofauna tanah secara signifikan. Jika suhu lingkungan melebihi batas toleransi

fisiologi, dampak negatifnya adalah menyebabkan stres, terjadinya stres dapat berujung pada penurunan aktifitas, atau bahkan hingga terjadinya kematian pada beberapa spesies yang sensitif terhadap panas. Oleh karena itu, suhu lingkungan dapat menjadi salah satu faktor ekologis penting yang dapat mempengaruhi komposisi, persebaran dan dominansi makrofauna tanah. Diketahui suhu tanah yang ideal bagi makrofauna tanah adalah pada kisaran 25°C, sedangkan berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan pada lahan reklamasi sistem GPS dengan aplikasi vermikompos di kawasan bekas tambang batu kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban didapati rata-rata suhu tanah pada siang harinya adalah berkisar pada 32,45°C.

Pada lokasi penelitian yang merupakan lahan bekas tambang batu kapur dalam proses reklamasi, suhu tanah yang cenderung tinggi di siang hari, menyebabkan hanya sedikit spesies yang mampu bertahan. Diketahui makrofauna tanah tidak hanya aktif pada siang hari (Diurnal), tetapi juga ada makrofauna tanah yang aktif pada malam hari (Nokturnal) (Saputra & Agustina, 2019). Intensitas cahaya yang tinggi dapat meningkatkan suhu permukaan tanah dan menyebabkan penguapan air yang lebih cepat. Khususnya untuk menghindari suhu yang tinggi, makrofauna tanah akan beraktifitas lebih banyak pada waktu tertentu ketika suhu lebih rendah, ini karena aktifitas makrofauna tanah dapat menjadi terganggu atau lebih terbatas bila suhu lingkungan sedang tinggi sebab makrofauna tanah cenderung lebih nyaman pada lingkungan dengan kelembaban yang tinggi (Wasis & Sajadad, 2024). Melalui penggunaan *Pitfall trap* yang dibiarkan pagi dan malam, sampel makrofauna tanah yang didapat bisa beragam, mulai dari makrofauna tanah

diurnal maupun yang nokturnal sebab mekanisme *Pitfall trap* adalah secara pasif berdasarkan aktifitas alami makrofauna tanah.

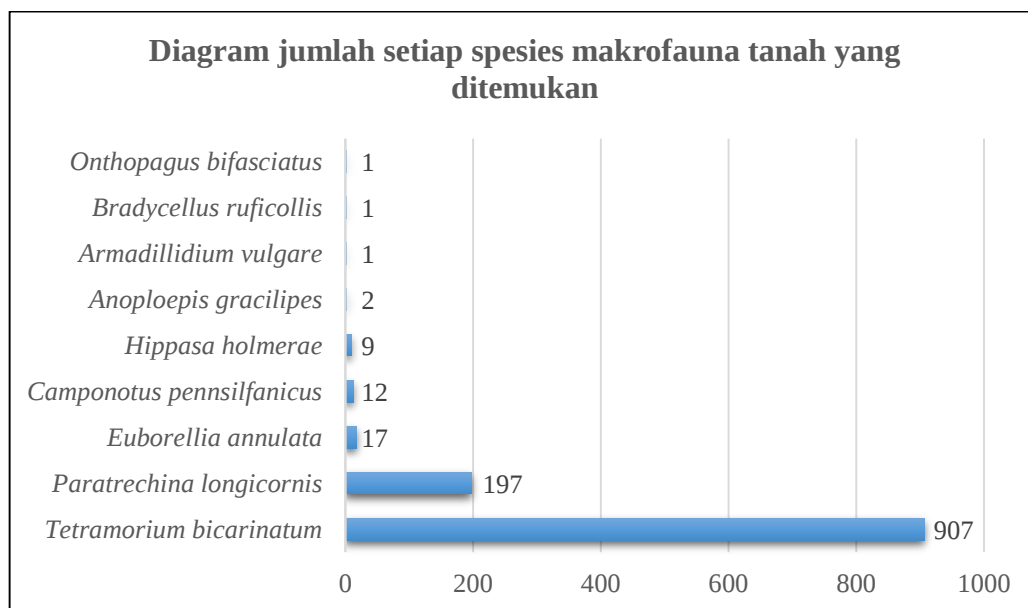
Didapati pohon-pohon pada lokasi reklamasi sistem GPS dengan penerapan vermikomspas memiliki tajuk yang tidak terlalu rapat sehingga cahaya matahari yang masuk ke permukaan tanah relatif tinggi. Diketahui keanekaragaman makrofauna tanah cenderung lebih tinggi pada lokasi dengan suhu lingkungan yang lebih rendah dan penutupan tajuk yang rapat (Wasis & Sajadah, 2024). Hal ini disebabkan oleh kondisi mikroklimat yang lebih stabil dan terlindungi dari paparan sinar matahari langsung, sehingga mendukung aktivitas biologis makrofauna tanah. Khususnya pada spesies *Bradycellus ruficollis* dan *Onthopagus bifasciatus* yang berasal dari ordo Coleoptera, serta *Armadillidium vulgare* yang berasal dari ordo Isopoda didapati jumlahnya lebih rendah dibandingkan dengan jumlah spesies makrofauna tanah lain yang diperoleh. Diketahui hal tersebut sangat mungkin terjadi karena spesies tersebut cenderung lebih banyak terdapat pada area dengan lingkungan yang teduh dan intensitas cahayanya rendah (Pramono dkk., 2025). Tajuk vegetasi yang rapat juga berkontribusi dalam menjaga kondisi fisik tanah tetap sesuai bagi kehidupan berbagai jenis organisme tanah. Ini juga menjelaskan bahwa keberadaan dan keanekaragaman makrofauna tanah tidak hanya ditentukan oleh kualitas fisik dan kimia tanah tetapi juga bergantung pada keberadaan vegetasi serta umur reklamasi.

Didapati kelompok yang paling banyak ditemukan jumlah individunya adalah semut, dengan 4 spesies yang berasal dari famili Formicidae dan ordo Hymenoptera. Diketahui banyaknya semut dalam komunitas makrofauna tanah sangat mungkin dikendalikan oleh interaksi parameter lingkungan seperti suhu

tanah, serasah, dan struktur naungan vegetasi. Haneda & Larasati (2021) menjelaskan bahwa temperatur tanah dan ketebalan serasah berperan dalam memengaruhi jumlah semut di berbagai ekosistem tegakan hutan. Tingginya jumlah spesies semut yang ditemukan juga diduga berkaitan erat dengan sifat kelompok semut yang beberapa jenisnya dikenal sebagai spesies adaptif yang mampu mendominasi komunitas karena toleransinya terhadap gangguan lingkungan dan kondisi habitat terbuka (Romarta dkk., 2020).

4.2 Indeks Keanekaragaman jenis, Indeks Kemerataan Jenis dan Indeks Dominansi

Berdasarkan hasil analisis pada makrofauna tanah lahan tersebut diperoleh nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 0,666. Berdasarkan kriteria indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), nilai ini termasuk dalam kategori keanekaragaman rendah. Mengindikasikan bahwa terdapat spesies yang mendominasi pada area atau lahan tersebut. Hal ini dianggap suatu kewajaran dikarenakan keberadaan lahan revegetasi dengan sistem GPS dan aplikasi vermikompos ini baru dilakukan selama 3 tahun sejak tahun 2022. Berawal dari lahan bekas tambang batu kapur yang tidak memiliki lapisan tanah (*top soil*) hingga saat ini telah menjadi habitat beberapa hewan makrofauna tanah. Melihat kondisi saat ini, dimungkinkan akan terjadi peningkatan keanekaragaman makrofauna tanah dikarenakan masih terjaganya vegetasi yang masih tumbuh sehingga mampu menyumbang serasah daun yang mampu memberikan asupan bahan organik ke *top soil* dan habitat yang sangat baik untuk makrofauna tanah.



Gambar 4.1 Diagram Jumlah setiap Spesies Makrofauna Tanah.

Kehadiran makrofauna tanah, khususnya kelompok semut, menunjukkan bahwa fauna tanah tersebut memiliki kemampuan bertahan. Organisme-organisme ini diketahui berperan penting dalam memperbaiki struktur tanah, meningkatkan aerasi, mempercepat dekomposisi bahan organik, serta mendukung sirkulasi unsur hara (Suleman & Alam, 2025).

Nilai indeks kemerataan (E) pada lokasi penelitian diperoleh sebesar 0,303. Berdasarkan kategori indek kemerataan Pielou (E) diketahui termasuk dalam kategori kemerataan rendah. Hasil ini semakin menegaskan bahwa terdapat spesies tertentu yang mendominasi, khususnya makrofauna tanah dari jenis-jenis yang memiliki sifat adaptif. Hasil ini juga menunjukkan bahwa lahan reklamasi bekas tambang batu kapur tersebut belum sepenuhnya mendukung keberadaan berbagai jenis makrofauna tanah secara merata.

Hasil perhitungan indeks dominansi (D) menunjukkan nilai sebesar 0,655. Berdasarkan kriteria indeks dominansi Simpson (D) nilai tersebut termasuk dalam kategori dominansi sedang. Nilai ini mengindikasikan bahwa komunitas makrofauna tanah di lokasi penelitian masih didominasi oleh satu atau beberapa jenis tertentu, sementara jenis lainnya ditemukan dalam jumlah yang jauh lebih sedikit. Hal ini sejalan dengan nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dan nilai indeks kemerataan Pielou (E) yang masuk ke dalam katgori rendah.

Didapati spesies yang paling dominan adalah *Tetramorium bicarinatum* (Gambar 4.1) karena merupakan spesies makrofauna tanah yang ditemukan dengan jumlah individu terbanyak, yakni 907 individu. *Tetramorium bicarinatum* merupakan spesies dari kelompok semut (famili Formicidae ordo Hymenoptera). Temuan ini sejalan dengan penelitian oleh Oktafitria dkk. (2019), penelitian tersebut berfokus pada keanekaragaman Arthropoda pada kawasan reklamasi bekas tambang yang sama. Diketahui berdasar pada penelitian tersebut, kelompok Famili Formicidae dari ordo Hymenoptera memang banyak ditemui pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban. Penelitian tersebut dilakukan pada beberapa lahan reklamasi bekas tambang batu kapur, yaitu pada lahan reklamasi tahun 2010 dengan tipe tanah *reject product*, lahan reklamasi tahun 2014 dengan tipe tanah yang sebagian besar berupa lapisan tanah atas (*Top soil*) dan lahan reklamasi tahun 2016 dengan tipe tanah *spoil*. Dari hasil penelitian tersebut, famili Formicidae didapati memiliki jumlah individu terbanyak. Berdasar pada penelitian oleh Oktafitria dkk. (2019) juga menunjukan

bahwa kualitas media tanah reklamasi lebih berdampak terhadap keberadaan makrofauna tanah, dibandingkan dengan umur reklamasi.



Gambar 4.2 Semut merah/*Tetramorium bicarinatum*
(A. Dokumentasi pribadi, 2025; B. Sumber: Haryati, 2022).

Tetramorium bicarinatum diketahui merupakan salah satu jenis makrofauna tanah yang dominan ditemukan pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur. Temuan ini sejalan dengan studi penelitian dari Ardianita dkk. (2024), yang mencatat bahwa *T. bicarinatum* menjadi spesies Hymenoptera dengan jumlah individu terbanyak pada sistem reklamasi dengan teknologi modifikasi terasering di kawasan lahan bekas tambang batu kapur PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban. Spesies ini dikenal sebagai semut yang bersifat adaptif dan toleran terhadap berbagai kondisi lingkungan, termasuk pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur. Selain itu, *T. bicarinatum* diketahui berperan juga sebagai *soil engineer*, yaitu membantu merombak bahan organik dan mendukung proses awal perbaikan struktur dan kesuburan tanah (Ardianita dkk., 2024). *T. Bicarinatum* juga diketahui memiliki persebaran yang luas dan banyak ditemukan pada berbagai tipe

area, khususnya area yang juga terdapat banyak aktifitas manusia. Hal ini memperkuat dugaan bahwa keberadaan spesies ini di lokasi penelitian tidak hanya menunjukkan daya adaptasi yang tinggi, tetapi juga menunjukkan potensi kontribusinya terhadap pemulihan ekologis lahan pascatambang.



Gambar 4.3 Semut Gila Hitam/*Paratrechina longicornis*
(A. Dokumentasi pribadi, 2025; B. Sumber: Haryati 2022).

Spesies dengan jumlah individu terbanyak nomer dua yang ditemukan adalah *Peretrecina longicornis* (Gambar 4.3), yakni 197 individu. *P. Longicornis* atau yang biasa disebut juga dengan semut gila hitam, diketahui banyak membuat sarang pada tanah atau di bawah serasah daun yang gugur. Semut ini juga memiliki kemampuan untuk hidup pada daerah yang kering hingga lembab, hal itu menjadikan semut gila hitam dapat banyak ditemukan pada berbagai area lahan baik itu yang alami maupun area yang banyak terdapat aktifitas manusia (Latumahina & Putra, 2013).

Keberadaan *Tetramorium bicarinatum* memang diketahui dapat membantu perbaikan kualitas tanah, akan tetapi dengan dominansi yang tinggi dari *Tetramorium bicarinatum* dapat berdampak terhadap keberadaan spesies

makrofauna tanah lain. Dampak tersebut seperti mengurangi kelimpahan jenis, sehingga pada seiring waktu dapat secara perlahan berdampak terhadap berubahnya interaksi biologis serta fungsi dan struktur komunitas pada suatu ekosistem (Latumahina & Putra, 2013). Sehingga memang benar bahwa adanya satu atau beberapa taksa yang mendominasi dalam suatu komunitas, maka akan dapat mempengaruhi keanekaragaman dan pemerataan taksa yang lain (Elisabeth dkk., 2021).

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Komposisi jenis makrofauna tanah pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan sistem penanaman secara GPS (Groove Planting System) yang telah diaplikasikan vermikompos oleh PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban terdiri dari 9 spesies yang terbagi atas 6 famili dan 5 ordo. Spesies tersebut diantaranya adalah *Armadillidium vulgare*, *Bradycellus ruficollis*, *Anoploepis gracilipes*, *Camponotus pennsylvanicus*, *Euborellia annulata*, *Hippasa holmerae*, *Paratrechina longicornis*, *Onthopagus bifasciatus*, *Tetramorium bicarinatum*. Kemudian tingkat keanekaragaman makrofauna tanahnya termasuk kedalam kategori keanekaragaman rendah dengan nilai H' sebesar 0.666 serta nilai indeks kemerataan (E) sebesar 0.303 dan indeks dominansi Simpson (D) sebesar 0.655.

5.2 Saran

Disarankan melakukan penelitian lanjutan dengan memperluas parameter yang diamati, khususnya seperti kelimpahan atau ketebalan serasah, serta kandungan karbon organik tanah dan unsur hara. Penggunaan variasi pupuk organik lainnya sebagai perbandingan untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang lebih spesifik terhadap kondisi tanah. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menentukan spesies kunci yang paling sensitif terhadap perubahan kualitas tanah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, S. W., Asrina, A., Jamili, J., Mukhsar, M., & Rudia, L. O. A. P. (2024). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Areal Perkebunan Kelapa Sawit di Kecamatan Besulutu, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *BioWallacea: Jurnal Penelitian Biologi (Journal of Biological Research)*, 11(1), 136–146.
- Anggraeni, A., & Pratiwi, R. H. (2025). Analisis Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Tempat Pembuangan Sementara (TPS) Kampung Setu Kota Depok. *EduBiologia: Biological Science and Education Journal*, 5(1), 16–27.
- Anjani, W., Umam, A. H., & Anhar, A. (2022). Keanekaragaman, Kemerataan, dan Kekayaan Vegetasi Hutan Raya Lae Kombih Kecamatan Penanggalan, Kota Subulussalam. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 7(2), 770–778.
- Aphrodyanti, L., Mika, M., Apriani, R. R., Mulyawan, R., Rizqiana, S., & Ellya, H. (2024). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Pertanaman Kacang Nagara dengan Aplikasi Mulsa Eceng Gondok. *Jurnal Agrotek Ummat*, 11(4).
- Ardianita, N., Oktafitria, D., Rahmawati, A., & Purnomo, E. (2024). Keragaman Hymenoptera di Lahan Reklamasi Sistem Teknologi Modifikasi Terasering di Lahan Bekas Penambangan Batu Kapur. *Bioma: Jurnal Biologi Dan Pembelajaran Biologi*, 9(1).
- Bulan, F. H. S., Afriyansyah, B., Apriyadi, R., & Henri, H. (2024). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Bukit Nenek, Taman Wisata Alam Gunung Permisan, Bangka Selatan. *Agrifor: Jurnal Ilmu Pertanian Dan Kehutanan*, 23(1), 1–18.
- Chaidir, D. M., Fitriani, R., & Hardian, A. (2023). Identifikasi dan Analisis

- Keanekaragaman Insekta di Gunung Galunggung Tasikmalaya. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 81–90.
- Deanova, M. Z., Nurjasmi, R., & Sholihah, S. M. (2023). Pengaruh Dosis Vermikompos Limbah Kota terhadap Tanaman Selada Siomak (*Lactuca sativa* L.). *Jurnal Ilmiah Respati*, 14(1), 78–86.
- Elisabeth, D., Hidayat, J. W., & Tarwotjo, U. (2021). Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga pada Sawah Organik dan Konvensional di Sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademika Biologi*, 10(1), 17–23.
- Gumay, L. R. A., Sosilawati, L. E., & Baharuddin. (2023). Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Bawah Naungan Tanaman Porang (*Amorphophallus muelleri* blume) di Hutan Sekunder Senaru Lombok Utara. *Journal of Soil Quality and Management (JSQM)*, 2(1), 67–73.
- Haneda, N. F., & Larasati, A. D. (2021). Keanekaragaman Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Beberapa Tegakan di Taman Hutan Raya Sultan Thaha Syaifuddin Jambi. *Journal of Tropical Silviculture*, 12(1), 30–35.
- Haryati, T. (2022). Jenis-Jenis Semut Hama pada Perumahan Griya Tui Belimbing. *Ekasakti Jurnal Penelitian Dan Pengabdian*, 2(2), 245–252.
- Hayatuzzahra, S., & Yolanda, Y. (2023). Studi Pemilihan Reklamasi Lahan Bekas Tambang yang Berwawasan Lingkungan. *Hexagon*, 4(1), 55–58.
- Hermansah, Marsandi, F., & Agustian. (2023). *Biodiversitas Tanah Tropika Lahan Basah*. Andalas University Press.
- Ichwan, B., Setiaji, H., Armando, Y. G., Eliyanti, E., Zulkarnain, Z., & Ayuandriani, L. (2022). Aplikasi Vermikompos dalam Meningkatkan

- Pertumbuhan dan Hasil Melon (*Cucumis melo* L.). *Jurnal Media Pertanian*, 7(2), 66–71.
- Islami, R. H., Fatah, L., Kissinger, K., & Badaruddin, B. (2023). Penggunaan Parameter Vegetasi dalam Menentukan Tingkat Keberhasilan Reklamasi. *EnviroScienteeae*, 19(2), 61–66.
- Juliarni, J., & Rambe, T. R. (2024). Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Perkebunan Kelapa Sawit dengan Usia Berbeda. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 8(1), 121–129.
- Latumahina, F. S., & Putra, N. S. (2013). Kelimpahan Jenis Semut di Areal Pemukiman Hutan Lindung Sirimau Kota Ambon. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 67–74.
- Mashudi, M., & Mubarik, N. R. (2023). Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penambat Nitrogen Indigenous Potensial Sebagai Pupuk Hayati dalam Remediasi Lahan Bekas Tambang Batu Kapur. *Jurnal Purifikasi*, 22(1), 32–39.
- Mujianto, G. M., Winarno, T., & Ali, R. K. (2022). Studi Kelayakan Tambang dalam Perencanaan Kegiatan R4: Restorasi, Remediasi, Reklamasi, dan Rehabilitasi pada Tambang Andesit Feldspar Gunung Ragas, Desa Clering, Kabupaten Jepara. *Jurnal Geosains Dan Teknologi*, 5(2), 91–103.
- Naimnule, L., & Halek, E. F. (2023). Identifikasi Makrofauna Sebagai Bioindikator Kesuburan Tanah Hutan Lindung Oeluan Kabupaten Timor Tengah Utara. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 3(2), 10595–10603.
- Nurhajjah, N., Risnawati, R., Barus, W. A., Susanti, R., Sihotang, D. R., Sipayung, H. N. K., & Gurning, R. N. S. (2023). Pembuatan Pupuk Organik dan Pestisida

- Nabati di Desa Pematang Johar Melalui Kegiatan KKNT. *Jurnal Abdi Insani*, 10(4), 2661–2668.
- Nurtjahyani, S. D., Oktafitria, D., Wulan, S., Arifin, A. Z., & Purnomo, E. (2022). Groove Planting System (GPS) *Analysis of The Growth of Teak (Tectona grandis) in Ex-Limestone mining land. Environmental Sciences*, 6(3), 90–97.
- Oktafitria, D., Febriyantiningrum, K., Jadid, N., Nurfitria, N., Rahmadani, F., Amrullah, A., & Hidayati, D. (2019). *Assessment of Reclamation Success of Former Limestone Quarries in Tuban, Indonesia, Based on Soil Arthropod Diversity and Soil Organic Carbon Content. Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 20(6).
- Oktafitria, D., Fuadi, A. N., Satriyo, R., Asysidiqi, M. H., & Tri, S. (2024). Kekayaan Jenis dan Guild Pakan Komunitas Burung di Area *Greenbelt* Penambangan PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Pabrik Tuban. *Biology Natural Resources Journal*, 3(1), 6–14.
- Pattynama, F. M. (2025). Tanggung Jawab Hukum Perusahaan Pertambangan dalam Reklamasi Pasca Tambang di Indonesia. *Journal of Mandalika Literature*, 6(1), 152–163.
- Pramono, C. L., Ramdhani, G., Zahra, J. A., Wahyuningtyas, J., Nugroho, G. D., Indrawan, M., & Setyawan, A. D. (2025). *Diversity of soil Macrofauna in the Coastal Karst Area of Gunung Sewu, Paranggupito Sub-district, Wonogiri District, Indonesia. Indo Pacific Journal of Ocean Life*, 9(1).
- Putri, P. K. S., Trisna, N., & Effida, D. Q. (2023). Tanggung Jawab Pelaksanaan Reklamasi dan Pasca Tambang Perusahaan Pemegang Iup Operasi Produksi

- Batubara Berdasarkan Prinsip *Good Mining Practice*. *Jurnal Hukum Samudra Keadilan*, 18(1), 108–120.
- Qomariyah, N., Nugroho, A. S., & Hayat, M. S. (2021). Makrofauna Tanah di Lahan Hortikultura Desa Losari Kecamatan Sumowono Kabupaten Semarang. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 13(1), 68–73.
- Ramadhan, S., Irvani, I., & Andini, D. E. (2023). Perencanaan Reklamasi pada Lahan Bekas Penambangan Timah di PT Berkat Berjaya Sejahtera, Kabupaten Bangka. *Journal of Applied Geoscience and Engineering*, 2(1), 36–45.
- Rohyani, I. S., & Sulistiani, Y. (2022). The Identification of Soil Insect in The Karandangan Natural Tourism Forest. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 323–328.
- Romarta, R., Yaharwandi, Y., & Efendi, S. (2020). Keanekaragaman Semut Musuh Alami (Hymenoptera: Formicidae) pada Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Kecamatan Timpeh Kabupaten Dharmasraya. *Agrikultura*, 31(1), 42–51.
- Rosana, S., Yasin, S., & Rezki, D. (2023). Pengaruh Alih Fungsi Lahan Sawah Menjadi Kebun Kelapa Sawit terhadap Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Kecamatan Sitiung Kabupaten Dharmasraya. *AGRORADIX: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 54–66.
- Ruiz, N., Lavelle, P., & Jiménez, J. (2008). *Soil Macrofauna Field Manual*. In *Food and Agriculture Organization of the United Nations*.
- Saputra, A., & Agustina, P. (2019). Keanekaragaman makrofauna tanah di Universitas Sebelas Maret. *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Saintek*, 5(2017), 323–327.
- Sefano, M. A., & Hakim, L. (2024). Perbaikan Sifat Kimia Tanah Bekas Tambang

- Batu Kapur dengan Pemberian Kompos Kotoran Sapi di PT Semen Padang. *Journal of Top Agriculture (Top Journal)*, 2(2), 80–86.
- 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.
- Suleman, D., & Alam, S. (2025). Kelimpahan dan Keanekaragaman Makrofauna Tanah sebagai Perekraya Kesuburan Tanah pada Penggunaan Lahan yang Berbeda di Kota Kendari. *Agrivet: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Dan Peternakan (Journal of Agricultural Sciences and Veteriner)*, 13(1), 42–53.
- Sulistiyawati, W., Wahyudi, W., & Trinuryono, S. (2022). Analisis Motivasi Belajar Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran *Blended Learning* saat Pandemi Covid-19 (Deskriptif Kuantitatif di SMAN 1 Babadan Ponorogo). *KadikMA*, 13(1), 67–72.
- Sutarno, S., Komariah, K., Ariyanto, D. P., Sumani, S., & Suyana, J. (2023). Pengabdian Masyarakat Budidaya Cacing Tanah pada Media Blotong di Bawah Tegakan Tanaman Tahunan. *E-Dimas: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 14(3), 428–434.
- Syahfitri, J., & Lestari, D. (2022). Keanekaragaman Makrofauna Tanah di Lahan Perkebunan Kelapa Sawit PT Agrical Bengkulu Utara. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 14(1), 59–66.
- Tanzil, A. I., Rahayu, P., Jamila, R., Fanata, W. I. D., Sholikhah, U., & Ratnasari,

- T. (2023). Pengaruh Sampah Organik Terhadap Karakteristik Kimia Vermikompos. *Agroradix: Jurnal Ilmu Pertanian*, 7(1), 67–76.
- Taqiyuddin, M. F. K., & Hidayat, L. (2020). Reklamasi Tanaman Adaptif Lahan Tambang Batubara PT. BMB Blok Dua Kabupaten Tapin Kalimantan Selatan. *Ziraa'ah*, 45(3), 285–292.
- Triplehorn, C., & Jhonson, N. (2005). *Borror and Delong's The Study of Insect*.
- Wasis, B., & Sajadad, D. H. (2024). Kelimpahan Makrofauna Tanah pada Beberapa Tutupan Lahan di Kabupaten Balangan, Provinsi Kalimantan Selatan. *Journal of Tropical Silviculture*, 15(02), 162–168.
- Wulandari, A., & Andriani, N. (2024). Studi Keanekaragaman Makrofauna Tanah Diurnal di Area Persawahan Desa Watugaluh Kabupaten Jombang. *Exact Papers in Compilation (EPiC)*, 6(4), 32–38.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Permohonan Izin Penelitian di PT. Semen Indonesia Persero Tbk Pabrik Tuban.

		UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe (UNIROW) TUBAN SK MENDIKNAS NO. 08/D/O/2007	
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN 1. Pendidikan Pancasila & Kewarganegaraan (S.1) 2. Pendidikan Ekonomi (S.1) 3. Pendidikan Biologi (S.1) 4. Pendidikan Matematika (S.1) 5. Pendidikan Bahasa Indonesia (S.1) 6. Pendidikan Bahasa Inggris (S.1) 7. Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (S.1) 8. Pendidikan Guru Sekolah Dasar (S.1)		FAKULTAS ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK 1. Ilmu Politik (S.1) 2. Ilmu Komunikasi (S.1) FAKULTAS MATEMATIKA DAN IPA 1. Biologi (S.1) 2. Matematika (S.1) FAKULTAS TEKNIK 1. Teknik Industri (S.1) 2. Teknik Informatika FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN 1. Ilmu Kelautan (S.1) 2. Ilmu Perikanan (S.1)	
Alamat: Jl. Manunggal 61 Tuban Telp. (0356) 322233 Fax. (0356) 331578 Website: www.unirow.ac.id Email: prospectus@unirow.ac.id			
Nomor	: 1652/071073/AK/2025	Tuban, 12 April 2025	
Lampiran	:		
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian		
Kepada Yth.	: Pimpinan PT. Semen Indonesia (Persero) Tbk Pabrik Tuban di Tempat		
Sehubungan dengan kegiatan mahasiswa Universitas PGRI Ronggolawe (UNIROW) Tuban dalam rangka penulisan skripsi, mohon dengan hormat Saudara memberi izin dan bantuan seperlunya kepada mahasiswa di bawah ini :			
Nama	: M. Java Erlangga Argadinata		
Tempat, Tanggal Lahir	: Lamongan, 07-10-2003		
NPM	: 1513210003		
Fakultas / Prodi	: FMIPA / Biologi (S1)		
Angkatan	: 2021		
Alamat	: Ds Dengok RT. 03 RW. 08 Paciran Lamongan		
untuk mengadakan penelitian di lembaga/perusahaan yang saudara pimpin dengan judul : KEANEKARAGAMAN MAKROFAUNA TANAH PADA LAHAN REKLAMASI SISTEM GPS (GROOVE PLANTING SYSTEM) DENGAN APLIKASI VERMIKOMPOS DI KAWASAN BEKAS TAMBANG BATU KAPUR			
Dengan ketentuan bahwa hasil penelitian/pendataan yang dilakukan semata-mata untuk kepentingan dan pengembangan kegiatan keilmuan.			
Demikian atas kebijaksanaan dan perkenan saudara, kami sampaikan terima kasih.			
		 Anggia Kalista, S.T., M.T. NIDN. 0702108403	
Tembusan disampaikan Kepada Yth. : 1. Rektor (Sebagai Laporan) 2. Ka. Lemlit UNIROW Tuban 3. Mahasiswa yang bersangkutan			

Lampiran 2 Surat Peminjaman Lab Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.

46



UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe
(UNIROW) TUBAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM (FMIPA)
PRODI BIOLOGI
SK MENDIKNAS NO. 08/D/0/2007

Alamat: Jl. Matunggul 61 Tuban Telp. (0356) 322233 Fax. (0356) 331578 Website: www.pgri-ronggolawe.ac.id Email: info@pgri-ronggolawe.ac.id

Tuban, 26 April 2025

Nomor : 240/071073/BIO/UM/IV/2025
 Lamp : 1
 Hal : Permohonan Peminjaman Alat Laboratorium

Kepada
 Yth. Kepala Laboratorium Pendidikan Biologi
 Di Tempat

Dengan ini kami memberitahukan bahwa mahasiswa Prodi Biologi di bawah ini :

Nama : M. Java Erlangga Argadinata
 NIM : 1513210003
 Semester : VIII/ Biologi

Bermaksud meminjam alat/ fasilitas untuk digunakan dalam kegiatan penelitian skripsi yang akan dilaksanakan mulai bulan Mei.

Daftar peralatan yang akan di pinjam: Terlampir

Demikian permohonan ini disampaikan, atas perhatian dan bantuan Ibu kami ucapkan banyak terima kasih.

Ka. Prodi Biologi



Riska Andriani, M. Si.
NIDN.0716018801

Lampiran 3 Surat Pemberian Izin Pemakaian Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.

	UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI Alamat : Jl. Manunggal 61 Telp (0356) 322233 Fax (0356) 331578 Website: www.unirow.ac.id Email: prospective@unirow.ac.id
No : 08/Lab. Pend. Biologi/V/2025 Lamp. : 1 Perihal : Pemberian Izin Pemakaian Laboratorium Biologi	
Yang bertandatangan di bawah ini :	
Nama	: Dr. Imas Cintamulya, M.Si
NIDN	: 0716098901
Jabatan	: Kepala Laboratorium
Unit Kerja	: Laboratorium Pendidikan Biologi/Biologi
Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa : Berdasarkan surat permohonan izin peminjaman tempat yang kami terima dari Ketua Program Studi Biologi pada tanggal 26 April 2025 dengan nomor 240/071073/BIO/UM/IV/2025, dengan ini kami menyatakan bahwa kami bersedia memberikan izin peminjaman Laboratorium Biologi untuk kegiatan penelitian skripsi dengan judul “Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (Groove Planting System) Dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur” yang akan dilaksanakan pada bulan April-Juni 2025 atas nama M. Java Erlangga Argadinata (1513210003). Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya dan apabila ada kekeliruan dikemudian hari, maka akan dibetulkan.	
Tuban, 22 Mei 2025 Kepala Laboratorium Pend. Biologi  <u>Dr. Imas Cintamulya, M.Si</u> NIDN. 0002056602	



UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI

Alamat : Jl. Manunggal 61 Telp (0356) 322233 Fax (0356) 331578 Website: www.unirow.ac.id Email: prospective@unirow.ac.id

LAMPIRAN

Adapun ketentuan yang harus dipatuhi selama menggunakan **Laboratorium Biologi** adalah sebagai berikut:

1. Menjaga kebersihan dan ketertiban tempat selama kegiatan berlangsung.
2. Tidak melakukan kegiatan yang melanggar hukum dan norma yang berlaku.
3. Bertanggung jawab jika terjadi kerusakan pada fasilitas dan bahan yang digunakan selama kegiatan berlangsung.

Lampiran 4 Surat Keterangan Pelaksanaan Kegiatan Penelitian di Lab Biologi Universitas PGRI Ronggolawe Tuban.



**UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe FAKULTAS
KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
LABORATORIUM PENDIDIKAN BIOLOGI**

Alamat : Jl. Manunggal 61 Telp (0356) 322233 Fax (0356) 331578 Website: www.unirow.ac.id Email: prospective@unirow.ac.id

SURAT KETERANGAN

Nomor: 24/Lab. Pend. Biologi/VIII/2025

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Dr. Imas Cintamulya, M.Si
NIDN: : 0002056602
Jabatan : Kepala Laboratorium
Unit Kerja : Laboratorium Biologi Universitas PGRI Ronggolawe

Dengan ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : M. Java Erlangga Argadinata
NPM : 1513210003
Program Studi : Biologi

Telah melaksanakan kegiatan penelitian di Laboratorium Biologi untuk skripsi dengan judul
“**Keanekaragaman Makrofauna Tanah Pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) Dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur**”
yang dilaksanakan pada bulan **April-Juni 2025**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya dan apabila ada kekeliruan dikemudian hari, maka akan dibetulkan.

Tuban, 04 Agustus 2025

Kepala Laboratorium Pend. Biologi

Dr. Imas Cintamulya, M.Si
NIDN: 0002056602

Lampiran 5 Kartu Bimbingan Skripsi.



UNIVERSITAS PGRI RONGGOLawe TUBAN

Jl. Manunggal 61 Tuban Telp. (0356)322233 Fax. (0356)331578
Website:www.unirow.ac.id Email:prospective@unirow.ac.id.

KARTU BIMBINGAN SKRIPSI

Nama Mahasiswa : M. Java Erlangga Argadinata
NPM : 1513210003
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Prodi : Biologi
Judul Skripsi : Keanekaragaman Makrofauna Tanah pada Lahan Reklamasi Sistem GPS (*Groove Planting System*) dengan Aplikasi Vermikompos di Kawasan Bekas Tambang Batu Kapur

Waktu Pelaksanaan Penelitian : April-Agustus 2025
Nama Dosen Pembimbing : Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc

No.	Tanggal	Keterangan	Paraf Pembimbing
1.	7 - 1 - 2025	Pengajuan Judul.	
2.	3 - 2 - 2025	Petbaikan Judul + Bimbingan.	
3.	6 - 2 - 2025.	Bimbingan BAB I.	
4.	8 - 2 - 2025	Revisi BAB I + Bimbingan.	
5.	10 - 2 - 2025.	Bimbingan BAB II	
6.	13 - 2 - 2025	Revisi BAB II + Bimbingan.	
7.	17 - 2 - 2025.	Bimbingan BAB III	
8.	18 - 2 - 2025	Revisi BAB III + Bimbingan.	
9.	20 - 2 - 2025	Revisi + Bimbingan.	
10.	27 - 2 - 2025	Revisi + Bimbingan	

11.	5 - 3 - 2025.	Revisi + Bimbingan.	
12.	11 - 3 - 2025	Revisi + Bimbingan.	
13.	13 - 3 - 2025	Melengkapi naskah Sempro.	
14.	14 - 3 - 2025.	Pengumpulan Sempro + Bimbingan.	
15.	18 - 3 - 2025	Bimbingan Persiapan ujian Sempro.	
16.	10 - 4 - 2025	Revisi BAB I, II, III setelah Sempro.	
17.	12 - 4 - 2025	Bimbingan rencana pengambilan data skripsi.	
18.	15 - 5 - 2025	Bimbingan Identifikasi Sampel.	
19.	4 - 6 - 2025	Bimbingan Analisis Data.	
20.	16 - 6 - 2025	Bimbingan + Penyusunan BAB IV	
21.	23 - 6 - 2025	Bimbingan BAB IV	
22.	1 - 7 - 2025	Revisi BAB IV + Penyusunan BAB V	
23.	5 - 7 - 2025.	Revisi BAB V	
24.	14 - 7 - 2025	Perbaikan Kesimpulan	
25.			

Tuban, 27 Juli 2025

Mengetahui,

Kaprod Biologi



Riska Andriani, S.Si., M.Si.
NIDN. 0716018801

Dosen Pembimbing



Dwi Oktafitria, S.Si., M.Sc
NIDN. 0706108602

Lampiran 6 Dokumentasi Masing-masing Spesies Makrofauna Tanah.



Armadillidium vulgare



Bradycellus ruficollis



Anoploepis gracilipes



Camponotus pennsylvanicus



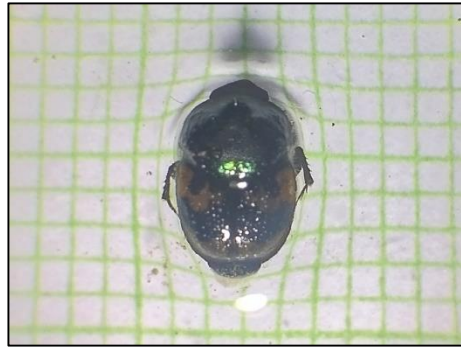
Euborellia annulata



Hippasa holmerae



Paratrechina longicornis



Onthopagus bifasciatus



Tetramorium bicarinatum

Lampiran 7 Dokumentasi Kegiatan Penelitian.



Persiapan Alat dan Bahan Pemasangan *Pitfall Trap*.



Pemasangan Pitfall Trap



Pengukuran Parameter Kualitas Tanah dan Pengambilan Sampel



Kegiatan Identifikasi Sampel Makrofauna Tanah