

**PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA
LAHAN REKLAMASI DI AREAL BEKAS TAMBANG BATU KAPUR
DAN TAMBANG TANAH LIAT PT SEMEN TONASA,
KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN**



**NURUL AMELIA WULANDARI
M011211110**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

**PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA
LAHAN REKLAMASI DI AREAL BEKAS TAMBANG BATU KAPUR
DAN TAMBANG TANAH LIAT PT SEMEN TONASA,
KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN**

**NURUL AMELIA WULANDARI
M011211110**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

**PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA
LAHAN REKLAMASI DI AREAL BEKAS TAMBANG BATU KAPUR
DAN TAMBANG TANAH LIAT PT SEMEN TONASA,
KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN**

**NURUL AMELIA WULANDARI
M011211110**

Skripsi

sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana

Program Studi Kehutanan

pada

**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
DEPARTEMEN KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2025**

SKRIPSI**PERBANDINGAN KEANEKARAGAMAN SERANGGA TANAH PADA LAHAN
REKLAMASI DI AREAL BEKAS TAMBANG BATU KAPUR
DAN TAMBANG TANAH LIAT PT SEMEN TONASA,
KABUPATEN PANGKEP, SULAWESI SELATAN****NURUL AMELIA WULANDARI****M011211110**

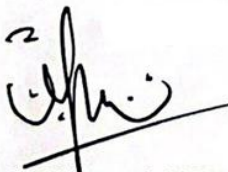
Skripsi,

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Sarjana S-1 Kehutanan pada
3 Januari 2025 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan
pada

Program Studi Kehutanan
Departemen Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Makassar

Mengesahkan:

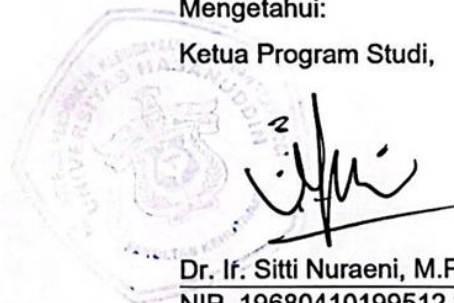
Pembimbing Tugas Akhir,



Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.
NIP. 19680410199512 2 001

Mengetahui:

Ketua Program Studi,



Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.
NIP. 19680410199512 2 001

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa, skripsi berjudul "Perbandingan Keanekaragaman Serangga Tanah Pada Lahan Reklamasi di Areal Bekas Tambang Batu Kapur dan Tambang Tanah Liat PT Semen Tonasa, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan" adalah benar karya saya dengan arahan dari pembimbing (Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P. sebagai Pembimbing Utama). Karya ilmiah ini belum diajukan dan tidak sedang diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka skripsi ini. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut berdasarkan aturan yang berlaku.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta (hak ekonomis) dari karya tulis saya berupa skripsi ini kepada Universitas Hasanuddin.

Makassar, 3 Januari 2025

Yang menyatakan,



Nurul Amelia Wulandari
M011211110

Ucapan Terima Kasih

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah Swt. atas berkat rahmat, nikmat, hidayah, dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Keanekaragaman Serangga Tanah Pada Lahan Reklamasi di Areal Bekas Tambang Batu Kapur dan Tambang Tanah Liat PT Semen Tonasa, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan”**. Penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan Pendidikan Sarjana (S1) di Fakultas Kehutanan, Universitas Hasanuddin. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah memberikan inspirasi dan petunjuk kepada penulis dalam menjalani setiap langkah kehidupan.

Skripsi ini penulis persembahkan untuk cinta pertamaku, Ayahanda **Herman** dan pintu surgaku, Ibunda **Halimah** yang sangat berperan penting dalam kehidupan penulis dan proses panjang untuk menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kepada kedua orang tua tercinta, karena telah memberikan banyak kasih sayang, pengorbanan, dukungan finansial, doa baik serta senantiasa menemani penulis hingga bersusah payah membantu penelitian. Mereka telah bekerja keras untuk penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan program studi S1 sampai selesai. Terima kasih juga kepada adikku tersayang **Asyraaf Rabbani Herman** atas dukungan dan semangat yang diberikan kepada penulis.

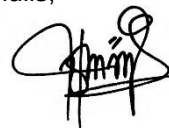
Dalam menyelesaikan skripsi ini membutuhkan proses panjang yang tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan motivasi dari berbagai pihak, untuk itu, dengan segala kerendahan hati saya Nurul Amelia Wulandari selaku penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.**, selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu, tenaga, pikiran untuk memberikan arahan serta saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini. Beliau juga memberikan bantuan, motivasi, dorongan dan dukungan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak **Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P.** dan Ibu **Dian Ayu Lestari, S.Hut., M.Si.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan saran dan masukan yang sangat berarti dalam penyusunan, perkembangan, dan penyempurnaan skripsi ini.
3. Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M.P., IPU.**, selaku kepala Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan yang telah memberikan motivasi, saran, serta dukungan yang berarti bagi penulis.
4. Bapak/Ibu **Dosen Pengajar** yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan dan pengalaman yang berharga selama penulis menempuh pendidikan, dan **Staf Pegawai Fakultas Kehutanan** yang memudahkan penulis dalam proses pengurusan administrasi.
5. **PT Semen Tonasa** yang telah memberikan izin dan akses kepada penulis dalam melaksanakan penelitian dan **Pegawai** yang turut membantu dalam melaksanakan penelitian.

6. **Pemilik NIM M011211159** atas segala waktu, tenaga, usaha, bantuan maupun materi yang telah diberikan kepada penulis. Seseorang yang tak kalah penting kehadirannya, terima kasih karena selalu kebersamai penulis dalam suka dan duka, memberikan banyak dukungan selama menempuh pendidikan, mewarnai masa-masa perkuliahan penulis, dan memberikan banyak berkontribusi selama penelitian hingga hari yang tidak mudah selama proses pengerjaan skripsi ini. Terima kasih banyak karena telah menjadi bagian dari perjalanan panjang penulis hingga penyusunan skripsi ini.
7. **Pororo, Lulu, Gendut, Lingling, Bubu, Didit, Bonge, Koko, Cibel, Miki, Ciko, Pellu, Amoy, Simba, Manis, Bulbul, Kurama, Cantika, Oti, Toboy, Uwi, Adek, Aji, Jeki**, kucing peliharaan kesayangan penulis yang senantiasa menemani serta menghibur penulis disaat lelah selama penelitian dan proses penyusunan skripsi ini.
8. **Ahymenehuyu**, selaku teman-teman seperjuangan penulis **Nade, Sandra, Nad, Sita, Maisarah, Manda, Aprianti** dan **Zahroh**. Terima kasih telah kebersamai dari awal perkuliahan hingga akhir perkuliahan, menjadi teman bertukar pikiran, memberikan dukungan dan semangat kepada penulis.
9. Keluarga Besar Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan, khususnya kakak **Andi Prasetyo, S.Hut., M.Hut** dan Kakak **A. Abdillah Abulkhair, S.Hut** atas bantuan, motivasi, dukungan, serta saran dan masukan yang diberikan sangat berarti bagi penulis.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan motivasi dan doa demi kelancaran penulisan skripsi ini.
11. Diri sendiri **Nurul Amelia Wulandari**, apresiasi sebesar-besarnya karena terus berusaha dan bertahan sejauh ini. Walaupun terkadang muncul keraguan besar dalam diri untuk memulai segala sesuatu, terima kasih karena tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama menempuh pendidikan. Meski lelah, takut, tidak percaya diri, terima kasih sudah mampu menghadapi masa-masa sulit dalam proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikan dengan sebaik-baiknya usaha yang diberikan. Semua ini adalah pencapaian yang patut dirayakan, semoga semua usaha yang dilakukan dapat menjadi pintu sukses di masa depan, berbahagialah selalu dimanapun berada dan mari terus merayakan diri sendiri.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat kekurangan dalam skripsi ini, oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat serta kontribusi yang positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Penulis,



Nurul Amelia Wulandari

ABSTRAK

NURUL AMELIA WULANDARI. **Perbandingan Keanekaragaman Serangga Tanah Pada Lahan Reklamasi di Areal Bekas Tambang Batu Kapur dan Tambang Tanah Liat PT Semen Tonasa, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan** (dibimbing oleh Sitti Nuraeni).

Latar Belakang. Serangga tanah adalah kelompok yang sering terlupakan, padahal mempunyai peran yang sangat penting. Keberadaan serangga pada suatu areal dapat menjadi sebuah indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi lanskap. Penelitian mengenai serangga tanah pada lahan reklamasi bekas tambang PT Semen Tonasa masih tergolong minim bahkan belum ada. **Tujuan.** Menganalisis perbandingan keanekaragaman serangga tanah dan mengetahui sebaran spesies serangga tanah pada lahan reklamasi di areal bekas tambang PT Semen Tonasa. **Metode.** Pengumpulan data dilakukan menggunakan perangkap pitfall trap dengan 4 plot yang terdiri atas 3 titik perangkap. Analisis data terdiri dari indeks keragaman, kekayaan, kemerataan, dan dominansi. **Hasil.** Jumlah individu yang didapatkan adalah 23.294 individu, 9 ordo, 25 famili, dan 37 spesies. Indeks keanekaragaman reklamasi bekas tambang batu kapur 2012 (0,17), 2018 (0,36), 2023 (0,52) rendah dan tanah liat 2017 (2,09) sedang, 2020 (1,11), 2024 (1,12) rendah. Indeks kekayaan reklamasi bekas tambang batu kapur 2012 (1,59), 2018 (1,90), 2023 (1,92) rendah dan tanah liat 2017 (3,32) tinggi, 2020 (1,54), 2024 (1,94) rendah. Indeks kemerataan reklamasi bekas tambang batu kapur 2012 (0,02), 2018 (0,04), 2023 (0,06) tidak stabil dan tanah liat 2017 (0,39) stabil, 2020 (0,14), 2024 (0,15) tidak stabil. Nilai dominansi reklamasi bekas tambang batu kapur 2012 (0,94), 2018 (0,85), 2023 (0,79) tinggi dan tanah liat 2017 (0,22), 2020 (0,39), 2024 (0,41) rendah. **Kesimpulan.** Lahan reklamasi bekas tambang batu kapur memiliki nilai indeks keanekaragaman yang lebih kecil dibandingkan lahan reklamasi bekas tambang tanah liat. Spesies terbanyak yaitu *Dolichoderus thoracicus* dengan total 19.372 individu, famili terbanyak adalah Formicidae dan ordo terbanyak yaitu Hymenoptera.

Kata kunci: Keanekaragaman; Serangga; Reklamasi; Batu Kapur; Tanah Liat

ABSTRACT

NURUL AMELIA WULANDARI. **Comparison of Soil Insect Diversity on Reclamation Land in the Former Limestone Mine and Clay Mine Areas of PT Semen Tonasa, Pangkep Regency, South Sulawesi** (supervised by Sitti Nuraeni).

Background. Soil insects are a group that is often overlooked, even though they have a very important role. The presence of insects in an area can be an indicator of biodiversity, ecosystem health, and landscape degradation. Research on soil insects on PT Semen Tonasa's former mining reclamation land is still relatively minimal or non-existent. **Objective.** Analyzing the comparison of soil insect diversity and knowing the distribution of soil insect species on reclamation land in the former mining area of PT Semen Tonasa. **Method.** Data collection was conducted using pitfall traps with 4 plots consisting of 3 trap points. Data analysis consisted of diversity, richness, evenness, and dominance indices. **Results.** The number of individuals obtained was 23,294 individuals, 9 orders, 25 families, and 37 species. Diversity index of limestone mine reclamation 2012 (0.17), 2018 (0.36), 2023 (0.52) low and clay 2017 (2.09) medium, 2020 (1.11), 2024 (1.12) low. Richness index of limestone mine reclamation 2012 (1.59), 2018 (1.90), 2023 (1.92) low and clay 2017 (3.32) high, 2020 (1.54), 2024 (1.94) low. The evenness index of limestone mine reclamation 2012 (0.02), 2018 (0.04), 2023 (0.06) unstable and clay 2017 (0.39) stable, 2020 (0.14), 2024 (0.15) unstable. Dominance value of reclaimed former limestone quarry 2012 (0.94), 2018 (0.85), 2023 (0.79) high and clay 2017 (0.22), 2020 (0.39), 2024 (0.41) low. **Conclusion.** The reclamation land of the former limestone mine has a smaller diversity index value than the reclamation land of the former clay mine. The largest species is *Dolichoderus thoracicus* with a total of 19,372 individuals, the largest family is Formicidae and the largest order is Hymenoptera.

Keywords: Diversity; Insect; Reclamation; Limestone; Clay

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Teori	2
1.3 Tujuan dan Manfaat	3
BAB II. METODE PENELITIAN	4
2.1 Waktu dan Tempat	4
2.2 Alat dan Bahan	4
2.3 Prosedur Penelitian	5
2.3.1 Penentuan Lokasi	6
2.3.2 Teknik Pengumpulan Data	6
2.3.3 Analisis Faktor Lingkungan	7
2.3.4 Identifikasi Serangga Tanah	8
2.3.5 Analisis Data	8
2.4 Variabel Penelitian	10
BAB III. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
3.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	11
3.2 Faktor Lingkungan Abiotik	13
3.2.1 Suhu	13
3.2.2 Kelembapan Udara	14
3.2.3 Intensitas Cahaya	15
3.2.4 Kecepatan Angin	16

3.2.5 PH Tanah.....	16
3.2.6 Suhu Tanah	17
3.3 Indeks Keanekaragaman Serangga Tanah	18
3.3.1 Indeks Keragaman Jenis Serangga Tanah.....	18
3.3.2 Indeks Kekayaan Jenis Serangga Tanah	19
3.3.3 Indeks Kemerataan Jenis Serangga Tanah.....	20
3.3.4 Indeks Dominansi Jenis Serangga Tanah	21
3.4 Sebaran Serangga Tanah	22
3.5 Kelimpahan Serangga Tanah.....	24
BAB IV. KESIMPULAN	26
DAFTAR PUSTAKA.....	27
LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

No. Urut	Halaman
1. Klasifikasi Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener	8
2. Klasifikasi Nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef.....	9
3. Klasifikasi Nilai Indeks Dominansi Jenis Simpson.....	10

DAFTAR GAMBAR

No. Urut	Halaman
1. Peta Lokasi Penelitian.....	4
2. Tahapan Penelitian	5
3. Pitfall Trap.....	6
4. Sketsa Plot Penelitian	7
5. PT Semen Tonasa	11
6. Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun	12
7. Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun	13
8. Suhu Pada Lokasi Penelitian	14
9. Kelembapan Udara Pada Lokasi Penelitian	15
10. Intensitas Cahaya Pada Lokasi Penelitian	15
11. Kecepatan Angin Pada Lokasi Penelitian.....	16
12. pH Tanah Pada Lokasi Penelitian	17
13. Suhu Tanah Pada Lokasi Penelitian	17
14. Indeks Keragaman Jenis Serangga Tanah Pada Lokasi Penelitian.....	18
15. Indeks Kekayaan Jenis Serangga Tanah Pada Lokasi Penelitian	20
16. Indeks Kemerataan Jenis Serangga Tanah Pada Lokasi Penelitian	20
17. Indeks Dominansi Jenis Serangga Tanah Pada Lokasi Penelitian	21
18. Spesies Serangga Tanah di Lahan Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur PT Semen Tonasa.....	22
19. Spesies Serangga Tanah di Lahan Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat PT Semen Tonasa.....	23
20. Kelimpahan Serangga Tanah.....	25

DAFTAR LAMPIRAN

No. Urut	Halaman
1. Data Sebaran Serangga Tanah pada Lahan Reklamasi Batu Kapur dan Tanah Liat PT Semen Tonasa.....	32
2. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2012	34
3. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2018	35
4. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2023	36
5. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2017	37
6. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2020	38
7. Perhitungan Indeks Keragaman Jenis Shannon-Wiener pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2024	39
8. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2012	40
9. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2018	41
10. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2023	42
11. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2017	43
12. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2020	44
13. Perhitungan Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2024	45
14. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2012	46
15. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2018	47

16. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Batu Kapur Tahun 2023	48
17. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2017	49
18. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2020	50
19. Perhitungan Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2024	51
20. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Batu kapur Tahun 2012.....	52
21. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Batu kapur Tahun 2018.....	53
22. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Batu kapur Tahun 2023.....	54
23. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2017	55
24. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2020	56
25. Perhitungan Indeks Dominansi Jenis Simpson pada Reklamasi Bekas Tambang Tanah Liat Tahun 2024	57
26. Data Analisis Faktor Lingkungan.....	58
27. Deskripsi Serangga Tanah pada Lahan Reklamasi Areal Bekas Tambang Batu Kapur dan Reklamasi Tanah Liat PT Semen Tonasa	59
28. Dokumentasi Penelitian.....	68

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serangga merupakan organisme yang memiliki keanekaragaman paling tinggi dan melimpah dibandingkan hewan lainnya di muka bumi ini. Terdapat sekitar 1.413.000 jenis telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 jenis baru ditemukan hampir setiap tahunnya (Ricco et al., 2019). Sebanyak 250.000 spesies serangga terdapat di Indonesia. Rina et al. (2021) menyatakan bahwa, banyaknya jumlah spesies serangga disebabkan karena keberhasilan serangga untuk dapat mempertahankan keberlangsungan hidupnya, mudah beradaptasi dalam habitat yang bervariasi, serta memiliki kemampuan reproduksi yang cukup tinggi. Pada umumnya, serangga memiliki peran yang sangat penting dalam fungsi ekosistem. Keberadaan serangga pada suatu areal dapat menjadi sebuah indikator biodiversitas, kesehatan ekosistem, dan degradasi lanskap (Khairisa et al., 2022).

Keanekaragaman serangga dapat dilihat dari persamaan maupun perbedaan ciri-ciri morfologi serangga yang ditandai dengan adanya perbedaan warna, ukuran, bentuk, jenis makan, dan habitat. Keanekaragaman serangga pada suatu ekosistem sangat bervariasi, hal ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan abiotik dan biotik yang dapat menunjang kehidupan serangga, selain itu, kehadiran serangga juga dapat dipengaruhi oleh ketersediaan sumber pakan (Aveludoni, 2021). Salah satunya pada ekosistem tanah yang merupakan tempat hidup, tempat pertahanan, dan tempat mencari makanan bagi serangga tanah. Serangga permukaan tanah adalah kelompok yang sering terlupakan, bahkan disebut sebagai parasit pada organisme lain. Padahal kenyataannya, serangga tanah mempunyai peranan yang tidak ternilai, terutama sebagai perombak bahan organik yang dibutuhkan oleh tumbuhan.

Kehidupan serangga tanah tergantung pada tempat hidupnya dan dapat dijumpai hampir pada seluruh daerah (Setiawati, 2021), terutama pada lahan reklamasi tambang. Kehadiran serangga tanah dapat dijadikan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Menurut Basna et al. (2017), apabila pada sebuah ekosistem memiliki keanekaragaman serangga yang tinggi, maka dapat dikatakan lingkungan ekosistem tersebut seimbang. Hal ini dikarenakan keanekaragaman serangga tanah yang tinggi akan menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal, sedangkan apabila di dalam ekosistem memiliki keanekaragaman serangga yang rendah maka dapat dikatakan bahwa lingkungan ekosistem tersebut tidak seimbang.

Kegiatan penambangan dapat memberikan masalah baru bagi lingkungan. Timbulnya dampak negatif dari kegiatan penambangan tidak dapat dimungkiri adanya. Kegiatan penambangan dapat menyebabkan kerusakan ekologi mulai dari terjadinya perubahan ekosistem dan rusaknya habitat bagi suatu organisme (Rahayu et al., 2017), oleh karena itu, dibutuhkan penanganan khusus untuk dapat mengembalikan lahan bekas tambang agar mendekati atau bahkan hampir sama dengan kondisi sebelumnya. Kegiatan reklamasi merupakan upaya yang dapat dilakukan untuk memulihkan kondisi ekosistem serta mengurangi hilangnya

keanekaragaman hayati akibat kegiatan penambangan. Pemerintah Indonesia memiliki peran yang sangat penting dalam mengawasi dan menegakkan aturan terkait kegiatan pascatambang agar sesuai dengan tata cara yang berlaku.

PT Semen Tonasa merupakan produsen semen terbesar di kawasan timur Indonesia. Dalam pembuatan semen, bahan utama yang digunakan adalah batu kapur dan tanah liat (clay) sebagai bahan baku lainnya. Tentunya, diperlukan proses penambangan untuk mendapatkan bahan baku tersebut. Apabila tidak dikelola dengan baik, lahan pasca tambang akan menyebabkan masalah yang serius. Menurut Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, PT Semen Tonasa telah melakukan sistem pengelolaan lingkungan dan memanfaatkan sumber daya secara efisien serta melaksanakan tanggung jawab sosial dengan baik.

Penelitian mengenai serangga tanah pada lahan reklamasi bekas tambang PT Semen Tonasa masih tergolong minim bahkan belum ada. Melihat hal tersebut, perlu dilakukannya kajian tentang keanekaragaman serangga tanah melalui penelitian serta memanfaatkan serangga sebagai bioindikator karena keberadaan, kelimpahan, dan keanekaragaman jenisnya dapat mencerminkan kondisi kesehatan lingkungan.

1.2 Teori

Serangga tanah merupakan serangga yang hidup di dalam ataupun di permukaan tanah. Di Indonesia keanekaragaman serangga berkisar 200.000 jenis atau kurang lebih 17% di dunia (Shelinda, 2023). Banyaknya spesies serangga tanah pada suatu habitat, dapat mencerminkan kondisi ekosistem yang tertata. Menurut Achmad dan Hasyim (2021), serangga tanah memiliki peranan yang besar dalam jaring makanan yaitu sebagai herbivor, karnivor, dan detritivor. Pada dasarnya, keanekaragaman serangga tanah akan berbeda pada setiap habitat. Serangga tanah tersebar pada seluruh daerah, dikarenakan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap tempat tinggalnya (Moleong, 2023). Serangga tanah biasanya ditemukan di tempat yang teduh, tanah yang lembab, sampah, padang rumput, sekitar kayu lapuk, dan daerah lembab lainnya (Hasanah, 2020). Serangga tanah dapat dibagi menjadi 3 habitat diantaranya hemiedafon, epigeon, dan eudafon. Hemiedafon adalah serangga yang terdapat pada lapisan organik tanah, seperti famili Formicidae dan Forficulidae. Epigeon adalah serangga yang hidup pada lapisan tumbuhan, contohnya famili Delphacidae dan Leuctridae. Eudafon adalah serangga yang hidup pada lapisan mineral, yaitu famili Neelidae dan Sinentomidae (Sayekti, 2020).

Menurut Husamah et al. (2017), tingkat keanekaragaman serangga dipengaruhi oleh faktor abiotik, biotik, dan keberadaan serangga di tanah. Faktor abiotik meliputi curah hujan, suhu, kelembapan, kecepatan angin, bahan organik, radiasi matahari, sifat fisik tanah dan kimia tanah. Di samping itu, faktor biotik meliputi vegetasi dan organisme. Untuk keberadaan serangga di tanah terbagi menjadi 6 kategori yaitu permanen, sementara, periodik, bertukar, mendiami sementara, dan kebetulan.

Proses identifikasi serangga tanah biasanya dapat dilakukan dengan menggunakan metode pitfall trap. Metode pitfall trap adalah metode penangkapan

yang dilakukan dengan sistem perangkap terhadap spesies yang hidup di dalam atau permukaan tanah. Terdapat banyak penelitian untuk menangkap serangga tanah menggunakan metode pitfall trap, seperti penelitian yang dilakukan oleh Oktafitria (2019); Hasanah (2020); Achmad dan Hasyim (2021); Haneda (2022); Ardianita (2023); dan Tae (2023). Berdasarkan hasil penelitian Tae (2023), terdapat 5 ordo yaitu ordo Orthoptera, Coleoptera, Blattodea, Dermaptera dan Hymenoptera. Setiap ordo tersebut, telah teridentifikasi 11 famili serangga tanah diantaranya Gryllidae, Blattidae, Cicindelida, Scarabaeidae, Dermestidae, Carabidae, Rhinotermitidae, Blaberidae, Rhinotermitidae, Formicidae, dan Anisolabididae. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa terdapat beragam jenis serangga tanah yang menempati suatu areal.

Salah satu penelitian serangga tanah pada lahan reklamasi bekas tambang yaitu penelitian Mulyani (2022), yang berjudul Biodiversitas Serangga Tanah Sebagai Bioindikator Lingkungan di Lahan Bekas Tambang PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. di Musim Kemarau. Pada penelitian tersebut serangga dijadikan bioindikator untuk menilai keberhasilan lahan reklamasi bekas tambang batu kapur, dengan melihat komposisi, keanekaragaman, dan kelimpahan serangga pada kawasan tersebut. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan teknik *purposive random sampling* dan menggunakan pitfall trap. Penelitian tersebut berlangsung pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dengan mengambil perbandingan kondisi lingkungan dari wilayah *karst* alami. Hasil penelitian menunjukkan bahwa indeks keanekaragaman serangga tanah pada lahan bekas tambang batu kapur, menunjukkan kategori rendah hingga sedang.

1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

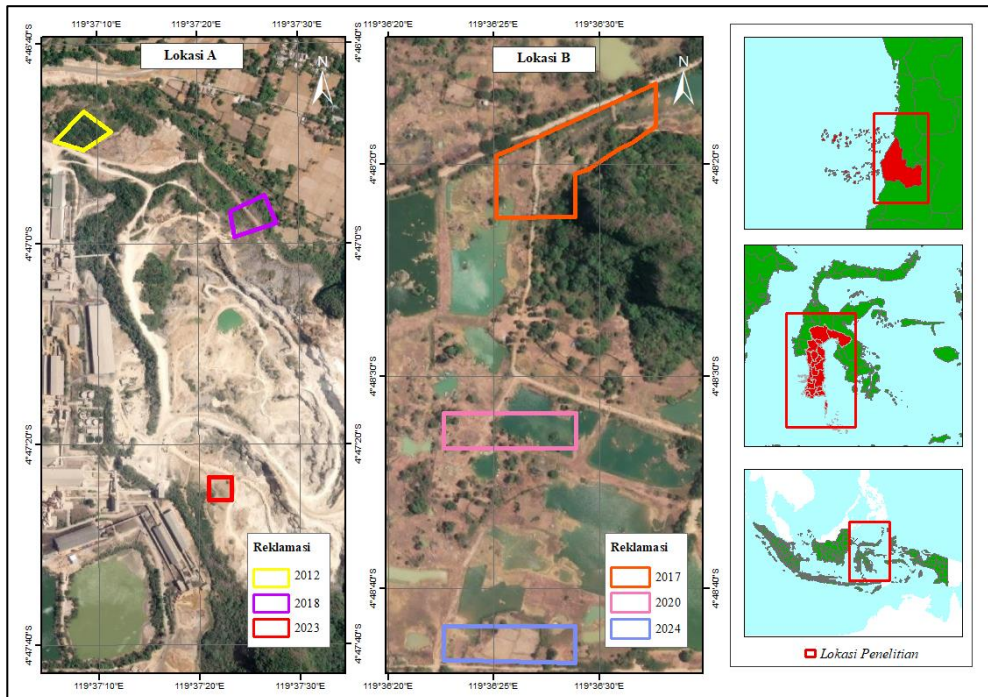
1. Menganalisis perbandingan keanekaragaman serangga tanah pada lahan reklamasi di areal bekas tambang PT Semen Tonasa sebagai bioindikator
2. Mengetahui sebaran spesies serangga tanah pada lahan reklamasi di areal bekas tambang PT Semen Tonasa

Manfaat dari penelitian ini adalah dapat menjadi sumber informasi mengenai keanekaragaman serangga tanah yang ada pada lahan reklamasi areal bekas tambang PT Semen Tonasa. Penelitian ini juga dapat menjadi salah satu acuan dalam menentukan tindakan yang perlu dilakukan pada lahan reklamasi dan dapat membantu dalam memantau kesehatan lahan reklamasi bekas tambang.

BAB II. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini berlangsung pada bulan Mei – September 2024. Penelitian ini dilakukan pada lahan reklamasi areal bekas tambang PT Semen Tonasa, Kabupaten Pangkep, Sulawesi Selatan. Hasil penelitian akan dikumpulkan dan dilakukan pengamatan pada setiap jenis serangga di Laboratorium Terpadu dan Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan, Fakultas kehutanan, Universitas Hasanuddin.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini, antara lain:

1. GPS (Global Positioning System), untuk menentukan titik lokasi penelitian
2. Kompas, untuk menentukan arah pada saat pembuatan plot.
3. Patok, sebagai penanda pada plot dan pemberi batasan lokasi penelitian
4. Roll Meter, untuk mengukur plot serta jarak antar perangkat
5. Pitfall Trap, untuk menangkap serangga yang berada di permukaan tanah
6. Sekop Kecil, untuk menggali tanah yang akan dimasukkan perangkat
7. Gunting, sebagai alat pemotong
8. Botol Sampel, untuk menyimpan spesimen yang didapatkan
9. Pinset, untuk mengambil spesimen yang didapatkan

10. Thermo Hygrometer Analog, sebagai alat pengukur suhu dan kelembapan
11. Lux Meter, sebagai alat pengukur intensitas cahaya
12. Anemometer, sebagai alat pengukur kecepatan angin
13. Soil Analyzer dan Tester Meter, sebagai alat pengukur PH dan suhu tanah
14. Mikroskop Stereo, untuk melakukan identifikasi spesimen yang dikumpulkan
15. Object Glass, sebagai wadah dalam proses pengidentifikasian spesimen
16. Counter, untuk menghitung jumlah individu spesimen yang didapatkan
17. Kamera, untuk mendokumentasikan kegiatan penelitian
18. Alat Tulis Menulis (ATM), untuk mencatat data yang diperoleh

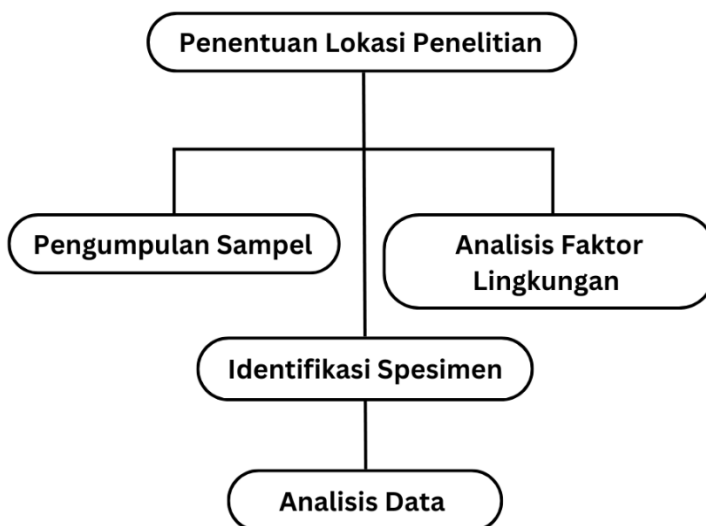
2.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Spesimen, sebagai objek yang diteliti.
2. Alkohol 70%, untuk mengawetkan spesimen penelitian
3. Tally Sheet, sebagai media penyimpan data mentah penelitian
4. Tali Rafia, sebagai penanda pada plot dalam lokasi penelitian
5. Kertas Label, untuk memberikan tanda pada objek penelitian

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan, yang dimulai dari penentuan lokasi penelitian yaitu reklamasi areal bekas tambang batu kapur dan bekas tambang tanah liat. Tahapan kedua, dilakukan pengumpulan sampel secara langsung di lapangan. Tahapan ketiga, dilakukan analisis faktor lingkungan. Tahapan keempat, dilakukan proses identifikasi serangga tanah yang telah didapatkan dan tahapan terakhir adalah analisis data. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tahapan Penelitian

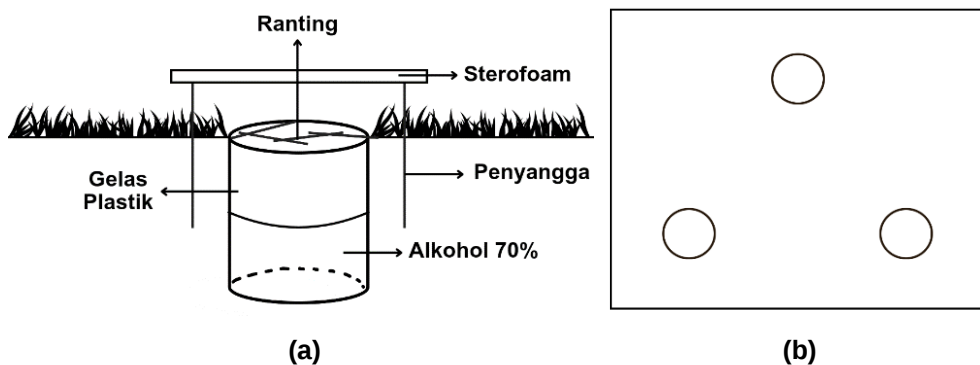
2.3.1 Penentuan Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel dipilih dengan mempertimbangkan kondisi fisik dari lokasi penelitian yang telah ditentukan, sehingga dapat menentukan dan mengetahui lokasi yang cocok untuk meletakkan perangkap.

2.3.2 Teknik Pengumpulan Data

Pengambilan sampel dilakukan pada lahan reklamasi di areal bekas tambang batu kapur dan tambang tanah liat, untuk mengetahui keanekaragaman serangga tanah pada dua jenis areal serta usia reklamasi yang berbeda. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, disebabkan adanya penetapan perwakilan lokasi pada lahan reklamasi bekas tambang batu kapur dan tanah liat PT Semen Tonasa di Kabupaten Pangkep.

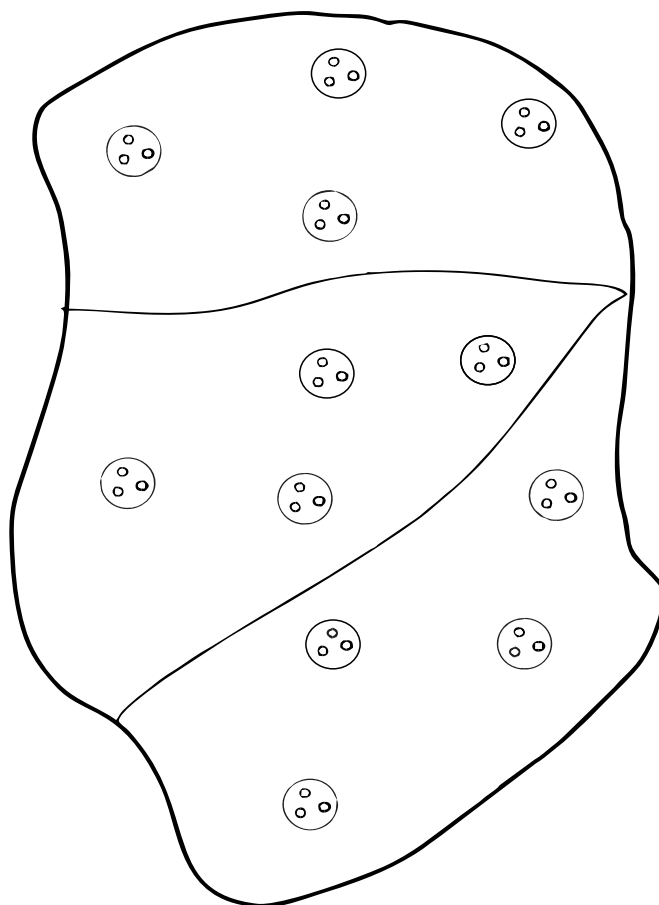
Pengambilan sampel dilakukan menggunakan perangkap pitfall trap yang terbuat dari gelas plastik berdiameter 5,3 cm dengan tinggi 9,5 cm, dapat dilihat pada Gambar 3. Gelas plastik tersebut ditanam ke dalam tanah dan diisi dengan alkohol 70% untuk mengawetkan serangga yang terjebak. Penelitian ini dilakukan pada 2 jenis lahan reklamasi bekas tambang yaitu reklamasi bekas tambang batu kapur dan tanah liat, yang masing-masing terdiri dari 3 lokasi dengan perbedaan usia reklamasi. Lokasi penelitian pada reklamasi bekas tambang batu kapur terdiri atas reklamasi tahun 2012, 2018, 2023 dan reklamasi bekas tambang tanah liat terdiri atas reklamasi tahun 2017, 2020, 2024. Pada beberapa lokasi tersebut tentunya terdapat perbedaan ekosistem, kualitas lingkungan, dan keanekaragaman jenis di dalamnya.



Gambar 3. Pitfall Trap (a) Sketsa Perangkap dan (b) Sketsa Titik Perangkap

Selanjutnya, dibuat 4 plot pengamatan pada masing-masing lahan reklamasi yang diteliti. Setiap titik pengamatan dalam plot tersebut dipasang sebanyak 3 titik pitfall trap. Jarak antar perangkap sekitar 10 m atau menyesuaikan dengan lokasi penelitian. Perangkap dipasang penutup berupa styrofoam untuk menghindari air hujan, daun, ranting, atau benda yang jatuh. Pemasangan perangkap dilakukan pada pukul 08.30 WITA dan untuk pengoleksian serangga yang terjebak dilakukan setelah 24 jam. Serangga yang terperangkap kemudian dimasukkan ke dalam botol sampel

berisi alkohol 70% dan selanjutnya diidentifikasi di laboratorium. Kegiatan pengumpulan data ini berlangsung selama 3 minggu. Sketsa dari metode pengumpulan data ini disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Sketsa Plot Penelitian

2.3.3 Analisis Faktor Lingkungan

Pengukuran faktor lingkungan terdiri atas suhu ($^{\circ}\text{C}$), kelembapan udara (%), intensitas cahaya ($\text{Lux} \times 10$), kecepatan angin (m/s), PH tanah, dan suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$). Pengambilan data suhu dan kelembapan diperoleh dengan menggunakan alat yaitu termohigrometer analog. Pengambilan data intensitas cahaya diperoleh dengan menggunakan alat yaitu Lux meter. Pengambilan data kecepatan angin diperoleh dengan menggunakan alat yaitu Anemometer. Pengambilan data PH tanah, dan suhu tanah diperoleh dengan menggunakan alat yaitu Soil Analyzer dan Tester Meter. Dilakukan pengukuran faktor lingkungan pada setiap lokasi pengamatan, pada pagi pukul 08.00-10.00 WITA, siang pukul 11.00-13.00 WITA, dan sore pukul 15.00-17.00 WITA. Kemudian, data yang diperoleh akan dicatat ke dalam tally sheet.

2.3.4 Identifikasi Serangga Tanah

Serangga tanah yang telah didapatkan dan dikumpulkan, selanjutnya diidentifikasi untuk diketahui jenisnya dan dihitung jumlah individu dari setiap spesies yang didapatkan. Serangga yang telah dikenali spesiesnya diidentifikasi secara langsung di lapangan, sedangkan, untuk serangga yang tidak diketahui spesiesnya akan diidentifikasi di Laboratorium Terpadu. Kemudian sampel diamati menggunakan mikroskop stereo, serta dicocokkan dengan buku kunci determinasi serangga (Sulthoni et al., 1991), BugGuide, EPPO Global Database ataupun sumber literasi lainnya.

2.3.5 Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk mengetahui keanekaragaman serangga tanah pada lokasi penelitian. Dihitung dengan menggunakan beberapa rumus dan disajikan dalam bentuk tabel yang diuraikan secara deskriptif.

a. Rumus Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener (H')

Berikut adalah rumus indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') yang dikemukakan oleh Shannon dan Wiener (Krebs, 2014):

$$H' = -\sum p_i \cdot \ln p_i \quad \text{dimana,} \quad p_i = n_i/N \quad (1)$$

Keterangan:

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener

p_i = Perbandingan jumlah individu genus ke-I dengan jumlah total individu

n_i = Jumlah Individu suatu jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Untuk menentukan keanekaragaman jenis, maka digunakan klasifikasi nilai indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener. Berikut diuraikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Klasifikasi Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener

Nilai Indeks	Kategori
>3,5	Keanekaragaman tinggi
1,5 – 3,5	Keanekaragaman sedang
<1,5	Keanekaragaman rendah

b. Rumus Indeks Kekayaan Jenis Margalef (D_{mg})

Rumus indeks kekayaan jenis Margalef (D_{mg}) digunakan untuk menghitung keanekaragaman jenis berdasarkan jumlahnya pada suatu ekosistem (Ludwig & Reynold, 1998):

$$D_{mg} = \frac{s-1}{\ln N} \quad (2)$$

Keterangan:

D_{mg} = Indeks kekayaan jenis Margalef

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah individu seluruh jenis

Untuk menentukan kekayaan jenis, maka digunakan klasifikasi nilai indeks kekayaan jenis Margalef. Berikut diuraikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Klasifikasi Nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef

Nilai Indeks	Kategori
>5,0	Kekayaan jenis tinggi
3,5 – 5,0	Kekayaan jenis sedang
<3,5	Kekayaan jenis rendah

c. Indeks Kemerataan Jenis Evenness

Menurut Pielou (1966) dalam Odum (1993), nilai indeks kemerataan dapat menggambarkan kestabilan suatu komunitas. Untuk mengetahui besarnya indeks kemerataan digunakan rumus sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S} \quad (3)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Jenis Shannon-Wiener

E = Indeks kemerataan jenis Pielou

S = Jumlah jenis yang ditemukan

Nilai indeks kemerataan berkisar antara 0 – 1. Apabila nilai $E < 0,20$ dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis tidak stabil, sedangkan apabila nilai E sama dengan $0,21 < E < 1$. Maka dapat dikatakan kondisi penyebaran jenis stabil.

d. Indeks Dominansi Jenis Simpson

Indeks dominansi dihitung dengan menggunakan rumus indeks dominansi jenis dari Simpson (Odum, 1993):

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

Keterangan:

D = Indeks dominansi

n_i = Jumlah Individu suatu jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Indeks dominansi berkisar antara 0 – 1, dimana semakin kecil nilai indeks dominansi maka menunjukkan bahwa tidak ada spesies yang mendominasi sebaliknya semakin besar dominansi maka menunjukkan ada spesies tertentu. Berikut diuraikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Klasifikasi Nilai Indeks Dominansi Jenis Simpson

Nilai Indeks	Kategori
0,76 – 1,0	Dominasi jenis tinggi
0,51 – 0,75	Dominasi jenis sedang
<0,5	Dominasi jenis rendah

2.4 Variabel Penelitian

Pada penelitian ini, variabel penelitian yang diamati, yaitu sebagai berikut:

a. Jenis Serangga Tanah

Pada kedua lokasi penelitian dilakukan proses identifikasi jenis serangga tanah yang telah ditemukan, mulai dari tingkat ordo, famili, hingga spesiesnya.

b. Jumlah Populasi Serangga Tanah

Spesies serangga tanah yang telah ditemukan pada setiap titik pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan, selanjutnya dihitung dan diamati jumlah individunya.

c. Keanekaragaman Jenis Serangga Tanah

Nilai keanekaragaman serangga tanah diperoleh dengan menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, indeks kekayaan Margalef, indeks kekayaan Evenness, dan indeks dominansi jenis dari Simpson.