

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Hutan merupakan ekosistem daratan yang sangat penting, berperan penting dalam siklus karbon global, regulasi hidrologi, serta menjadi habitat bagi keanekaragaman hayati yang melimpah (Imaningsih et al. 2021). Di dalamnya, terdapat makrofauna tanah yang merupakan organisme tanah berukuran lebih besar dari 2 mm, seperti cacing tanah, rayap, semut, serta berbagai serangga lainnya (Ishak, 2022). Makrofauna tanah berperan penting dalam dekomposisi bahan organik, siklus hara, bioturbasi (penggemburan tanah), serta pembentukan struktur tanah. Oleh karena itu, keberadaan, keanekaragaman, dan kelimpahan makrofauna tanah seringkali dijadikan indikator biofisik yang efektif untuk mengevaluasi kualitas dan fungsi ekosistem tanah secara keseluruhan (Gumay et al. 2023).

Dinamika ekosistem hutan sangat ditentukan oleh tipenya, terutama perbedaan esensial antara hutan primer dan hutan sekunder. Hutan primer adalah representasi ekosistem alami, ditandai dengan struktur komunitas yang kompleks, komposisi spesies yang stabil, dan proses ekologis yang telah berjalan selama periode waktu yang panjang. Sebaliknya, hutan sekunder merupakan hutan yang telah mengalami regenerasi setelah gangguan signifikan, baik karena faktor alamiah maupun campur tangan manusia seperti penebangan atau kebakaran (Indriyanto, 2025). Regenerasi ini seringkali menghasilkan perubahan drastis pada struktur komunitas, keanekaragaman spesies, dan karakteristik lingkungan mikrohabitatnya. Perbedaan mendasar dalam struktur dan fungsi antara kedua tipe hutan ini diperkirakan akan menciptakan variasi signifikan dalam komunitas makrofauna tanah, mengingat setiap tipe hutan menawarkan kondisi lingkungan, ketersediaan sumber daya, dan interaksi biologis yang berbeda (Beljai, 2018). Memahami variasi ini sangat krusial dalam konteks konservasi keanekaragaman hayati dan pengelolaan hutan yang berkelanjutan.

Ancaman terhadap ekosistem hutan, termasuk deforestasi, perubahan tata guna lahan, dan degradasi habitat, telah menjadi isu global yang mendesak. Dampak negatif dari ancaman ini tidak hanya terbatas pada hilangnya tutupan hutan, tetapi juga merambat hingga ke tingkat organisme tanah, termasuk makrofauna. Kehilangan atau penurunan populasi makrofauna tanah dapat mengganggu proses ekologis vital, seperti pembentukan tanah, siklus hara, dan dekomposisi, yang pada akhirnya akan memengaruhi produktivitas dan resiliensi ekosistem hutan secara keseluruhan (Ulum, 2017). Sejumlah studi komparatif telah menggarisbawahi pentingnya penelitian semacam ini untuk memahami dampak antropogenik terhadap ekosistem tanah. Penelitian sebelumnya sering menunjukkan bahwa hutan sekunder, yang telah mengalami gangguan, cenderung memiliki keanekaragaman makrofauna tanah yang lebih rendah dibandingkan hutan primer yang lebih stabil dan utuh (Wasis, 2024).

Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dipilih sebagai lokasi penelitian karena menawarkan kondisi geografis dan lanskap yang representatif dan menarik untuk studi ini. Luas kawasan hutan di Kabupaten Gowa sekitar 66.304 Ha dengan Kecamatan Tinggimoncong sebagai wilayah dengan luasan hutan terbesar yaitu 29.583 Ha, yang meliputi hutan primer dan hutan sekunder. Hal ini sangat representatif untuk mempelajari keanekaragaman makrofauna tanah pada kedua tipe hutan

tersebut. Kondisi tutupan lahan di Kecamatan Tinggimoncong didominasi oleh pertanian lahan kering bercampur semak serta kawasan hutan yang masih ada, sehingga menjadi lokasi yang representatif untuk studi perbandingan keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah (Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Gowa, 2019). Wilayah ini memiliki karakteristik topografi yang beragam dan menghadapi tekanan pembangunan yang terus meningkat, menciptakan kondisi yang ideal untuk mengkaji bagaimana perbedaan antara hutan primer dan hutan sekunder memengaruhi keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka dilaksanakan penelitian untuk mengetahui kelimpahan dan keragaman makrofauna tanah pada hutan primer dan hutan sekunder di Kecamatan Tinggimoncong Kabupaten Gowa.

1.2 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi keanekaragaman dan kelimpahan jenis makrofauna tanah pada hutan primer dan hutan sekunder di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa dan pengaruh sifat fisik kima dan fisika tanah terhadap keanekaragaman dan kelimpahan makrofauna tanah.

BAB II METODOLOGI

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Tinggimoncong, Kabupaten Gowa, dan untuk analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah dan Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-Desember 2025.

2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu; alat pengambilan sampel berupa sekop, kotak monolit berukuran 25x25x10 cm (Gambar 1), cangkul, nampan, pisau, meteran, botol sampel, label, avenza maps, plastik sampel, pinset, sarung tangan, buku catatan, pulpen, dan alat-alat analisis tanah yang akan digunakan di laboratorium.

Bahan yang digunakan adalah peta pengambilan titik sampel, sampel tanah yang diambil di lokasi penelitian dan bahan kimia yang digunakan untuk analisis parameter pengamatan.



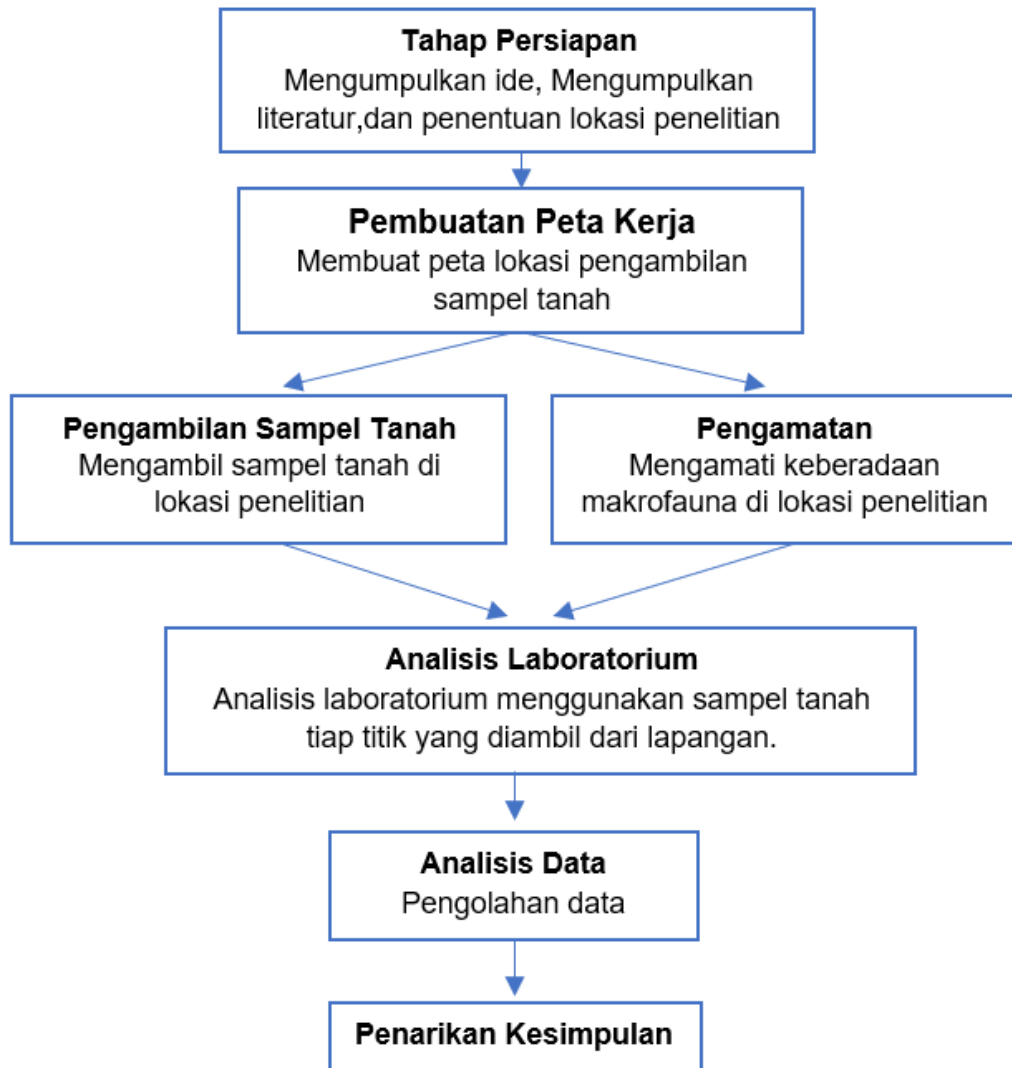
Gambar 1. Ukuran kotak monolit

2.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu pengamatan secara langsung keberadaan makrofauna tanah pada 2 lokasi penelitian. Pengambilan sampel tanah dan pengamatan pada 2 titik dengan 3 kali ulangan, yang kemudian dikomposit. Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data primer dari hasil survei lapangan dan analisis C-Organik, N-Total, pH, suhu, kadar air dan tekstur tanah.

2.4 Diagram Alur Penelitian

Kerangka alur penelitian kelimpahan keragaman makrofauna sebagai berikut:



Gambar 2. Alur Penelitian

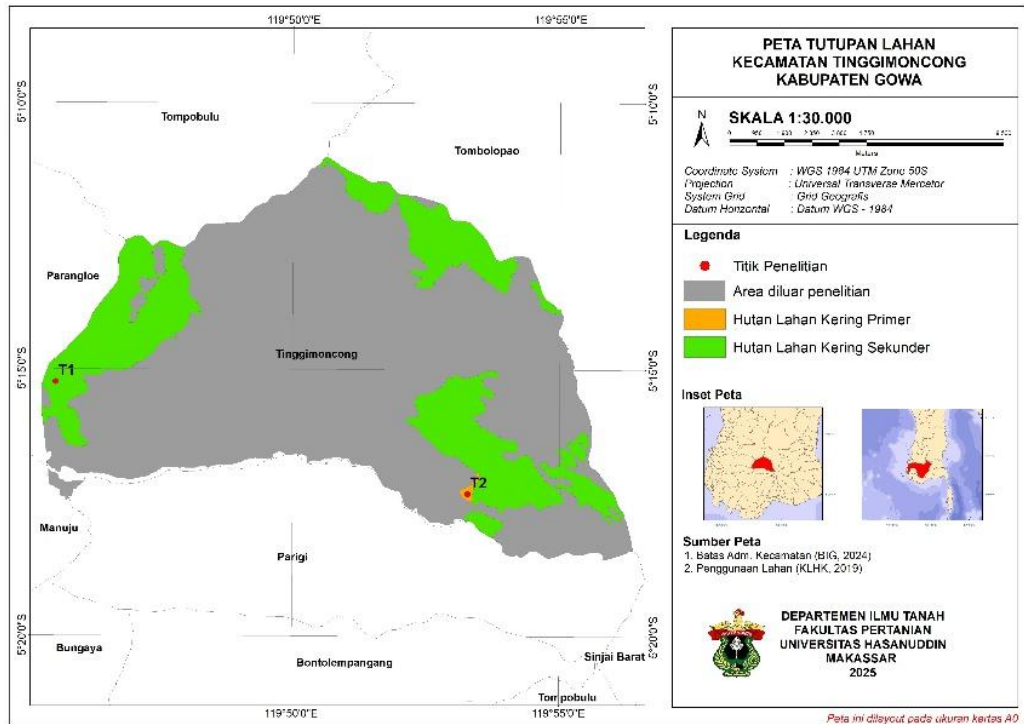
2.5 Tahapan Penelitian

2.5.1 Tahap Persiapan

Tahapan ini dilakukan untuk mencari ide penelitian yang akan dilakukan meliputi studi pustaka dengan mencari literatur dari berbagai sumber serta menentukan lokasi penelitian pada kondisi yang telah ditentukan.

2.5.2 Pembuatan Peta Kerja

Peta kerja yang dimaksud adalah peta lokasi penelitian yang akan digunakan sebagai acuan dalam pengambilan sampel meliputi 2 titik lokasi penelitian yaitu pada hutan primer dan hutan sekunder.



Gambar 3. Peta Lokasi Penelitian

2.5.3 Pengambilan Sampel Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di lokasi penelitian di Kecamatan Tinggimoncong. Pengambilan sampel makrofauna tanah menggunakan metode *purposive sampling* dengan 2 titik pengambilan sampel dengan 3 ulangan pada setiap titik, yang kemudian sampel dikomposit menjadi 2 sampel yaitu sampel hutan primer dan sampel hutan sekunder. Dilakukan juga pengukuran suhu tanah dengan menggunakan alat pengukur suhu tanah (4in1 *Soil Survey Instrument*) dengan menancapkan batang sensor langsung ke dalam tanah di setiap titik penelitian pada kedalaman 10 cm kemudian biarkan selama 5 menit agar suhu stabil, hindari daerah yang tergenang, dan catat suhu yang muncul di layar tanpa menyentuh alat agar hasil akurat

2.5.4 Pengamatan Makrofauna Tanah

Metode yang digunakan yaitu metode monolit dengan kotak besi yang berukuran 25 cm x 25 cm dengan kedalaman 10 cm. Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan menanam alat pada titik yang telah ditentukan. Selanjutnya alat diangkat dan dilakukan pelepaskan secara langsung antara alat dan tanah. Kemudian dilakukan *hand sorting* untuk melihat berapa banyak makrofauna tanah yang terdapat dalam tanah pada monolit tersebut. Pengambilan sampel makrofauna tanah ini dilakukan secara berulang pada setiap titik sampel pada setiap ulangan.

2.5.5 Analisis Laboratorium

Analisis sampel tanah di laboratorium menggunakan sampel tanah yang telah diambil dari masing-masing titik yang telah ditentukan. Alat dan bahan untuk analisis lebih jelasnya dijabarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Parameter dan Metode Analisis Sampel Tanah

Parameter	Metode	Alat	Bahan
C-Organik (%)	Walkley & black	botol kocok, gelas ukur, labu takar, dan erlenmeyer	sampel tanah terganggu, kalium dikromat ($K_2Cr_2O_7$) 1N, asam sulfat (H_2SO_4), aquades ferrosulfat ($FeSO_4$), indikator fenilamina dan amonium iron (II), sulfat 0,2 N
N-Total (%)	Kjeidahl	labu ukur, pemanas, kondensor, buret, labu erlenmeyer, pipet volumetrik, fume hood	sampel tanah terganggu, asam sulfat (H_2SO_4), campuran salen, katalis <i>kjeldahl</i> ($CuSO_4$) dan (Na_2SO_4)), NaOH, indikator merah metil, larutan asam standar (HCl) dan air bebas anomia
pH-Tanah	Elektrometri	pH meter, botol kocok, gelas ukur, labu takar (<i>shaker</i>)	sampel tanah terganggu, aquades
Kadar air (%)	Gravimetri	Cawan, oven, dan timbangan	Sampel tanah
Tekstur (%)	<i>Hidrometer</i>	Mesin pengaduk, gelas ukur, alat hidrometer	sampel tanah terganggu, calgon, aquades ferrosulfat
Suhu ($^{\circ}C$)	Termometer Tanah	Termometer tanah	-

2.5.6 Analisis Data

Data yang dikumpulkan berupa jumlah dan jenis makrofauna tanah pada setiap sampel di hutan primer dan hutan sekunder. Analisis data dilakukan untuk mengevaluasi keanekaragaman dan perbedaan komunitas makrofauna di kedua tipe hutan.

1. Pengolahan Data

Jumlah individu makrofauna per jenis dihitung untuk masing-masing sampel. Data dari beberapa titik pengambilan sampel dapat dikompositkan.

2. Kelimpahan populasi dan kelimpahan relative fauna tanah

Kelimpahan makrofauna tanah dapat dihitung dengan menggunakan rumus kelimpahan fauna tanah yang ditetapkan dengan rumus, (Ahmad, 2024)

$$K \text{ Jenis } A = \frac{\text{Jumlah Individu Jenis } A / \text{jumlah ulangan}}{\text{Luas Permukaan (m}^2\text{)}}$$

$$KR \text{ Jenis } A = \frac{K \text{ Jenis } A}{\text{Jumlah } K \text{ Semua Jenis}} \times 100\%$$

Keterangan:

K= Kelimpahan Populasi

KR= Kelimpahan Relatif

3. Indeks Keanekaragaman

Keanekaragaman makrofauna dapat dihitung menggunakan rumus *Shannon-Wiener* (Sirait *et al.*, 2018)

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Dengan

$$p_i = \frac{n_i}{N}$$

n_i = jumlah individu jenis ke- i ,

N = total jumlah individu,

S = jumlah jenis.

Besarnya indeks keanekaragaman jenis menurut *Shannon Wiener* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria indeks keanekaragaman jenis

No.	Koefisien	Kriteria
1	$H' < 1$	Rendah
2	$1 < H' < 3$	Sedang
3	$H' > 3$	Tinggi

4. Indeks Dominansi

Dihitung menggunakan *Dominance of Simpson* (Odum, 1993):

$$D = \sum_{i=1}^S p_i^2$$

Indeks diversitas Simpson:

$$1 - D$$

Keterangan

D : Indeks dominansi

N_i : Jumlah individu setiap jenis

N : Jumlah total individu

Kriteria Indeks *Dominance of Simpson* dapat di lihat di tabel 3

Tabel 3. Kriteria Indeks *Dominance of Simpson*

No.	Koefisien	Kriteria
1	$0,00 < D < 0,50$	Rendah
2	$0,50 < D < 0,75$	Sedang
3	$0,75 < D < 1,0$	Tinggi

5. Indeks Kemerataan (E)

Indeks pemerataan dapat menunjukkan tingkat pemerataan dari jumlah individu makrofauna di permukaan tanah.

Kemerataan makrofauna dapat dihitung dengan rumus *Evennes-indeks* (Odum, 1993).

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

Keterangan:

E : Indeks pemerataan spesies

H' : Indeks keanekaragaman spesies

S : Jumlah spesies pada satu lokasi (lahan)

Kriteria indeks keseragaman disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kriteria indeks keseragaman berdasarkan rumus *Evennes-indeks*

No.	Koefisien	Kriteria
1	0,00 < E < 0,50	Rendah
2	0,50 < E < 0,75	Sedang
3	0,75 < E < 1,00	Tinggi