

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tanah merupakan elemen krusial dari kerak bumi yang terbentuk dari hasil pelapukan dari mineral, bahan organik, serta berbagai komponen lain yang membentuk lapisan permukaan bumi (Arifin et al., 2018). Menurut Efendi (2023), tanah berfungsi sebagai media tumbuh bagi tanaman, penyedia nutrisi, penyerap air dan penyimpan energi. Tanah juga merupakan salah satu komponen dalam ekosistem yang berfungsi sebagai habitat bagi organisme tanah (fauna tanah) dan pada akhirnya menunjang kehidupan dan peradaban manusia (Cahyana dan Mulyanto, 2024).

Fauna tanah merupakan organisme yang terdapat di dalam tanah atau pada permukaan tanah yang berperan penting dalam memelihara kesuburan dan produktivitas tanah sehingga memiliki peranan penting dalam proses penguraian bahan organik dan siklus hara di dalam tanah. Oleh karena itu, fauna tanah memainkan peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem tanah melalui aktivitas biologis (Kusumastuti et al., 2022). Chotimah et al (2020), menjelaskan bahwa pegelompokan fauna tanah dapat dikelompokkan berdasarkan ukuran tubuh dan menjadi 3 kelompok, yaitu mikrofauna, mesofauna, dan makrofauna. Mesofauna tanah berperan penting dalam ekosistem tanah, yaitu sebagai organisme yang dapat membantu proses penguraian bahan organik dan pengayaan nutrisi tanah. Selain itu, keberadaan mesofauna juga dapat dijadikan sebagai bioindikator dalam penilaian kualitas tanah (Dervash et al., 2024).

Keberadaan mesofauna tanah sangat dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, baik abiotik maupun biotik. Berdasarkan hasil penelitian Suheriyanto (2012), keberadaan dan keanekaragaman mesofauna tanah dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan aktivitas manusia. Faktor-faktor lingkungan seperti bahan organik tanah, pH tanah dan C-organik tanah berperan penting dalam menentukan jumlah populasi mesofauna dalam tanah. Peningkatan kandungan bahan organik dalam tanah dapat memberikan dampak positif terhadap ketersediaan habitat dan aktivitas biologis mesofauna tanah (Kusumastuti et al., 2022).

Lahan kering merupakan lahan yang tidak pernah tergenang atau digenangi air baik secara permanen maupun musiman (Nuningsih et al., 2023). Mesofauna tanah berperan penting dalam ekosistem lahan kering karena berfungsi sebagai bioindikator kesuburan tanah serta berperan dalam proses seperti, dekomposisi bahan organik, siklus unsur hara, dan perbaikan struktur tanah (Silalahi et al., 2023). Menurut Mansyur et al (2022), pada lahan kering kelimpahan mesofauna sangat bervariasi tergantung pada sistem pengelolaan, serta keberadaan serasah dan bahan organik.

Keberadaan mesofauna pada lahan kering seperti lahan tanaman pangan, sangat dipengaruhi oleh sistem pengelolaan lahan, khususnya dalam pemupukan (Mahendra et al., 2017). Adanya aktivitas pertanian seperti pemupukan anorganik dapat menyebabkan penurunan kualitas tanah yang akan berdampak pada kelimpahan mesofauna tanah. Penggunaan pupuk anorganik dapat menurunkan kelimpahan dan keanekaragaman mesofauna karena penggunaan pupuk anorganik secara berlebihan dapat menyebabkan perubahan pH tanah, sehingga dapat meningkatkan kemasaman tanah (Ibrahim et al., 2014). Sedangkan, penggunaan pupuk organik mampu meningkatkan kelimpahan dan keanekaragaman mesofauna tanah. Hal ini dikarenakan

peningkatan bahan organik tanah yang dapat menjadi sumber makanan dan habitat bagi mesofauna (Kusumastuti et al., 2022). Selain sistem pengelolaan lahan, keberadaan mesofauna tanah pada lahan kering seperti lahan perkebunan dipengaruhi oleh keberadaan serasah yang dapat mempengaruhi kelembaban dan menyediakan bahan organik sebagai makanan dan habitat bagi mesofauna (Mansyur et al., 2022).

Berdasarkan uraian di atas, maka dilakukan penelitian mengenai perbandingan kelimpahan mesofauna tanah antara lahan tanaman jagung dan lahan perkebunan.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan mesofauna tanah yang terdapat pada lahan perkebunan dan lahan tanaman jagung di Desa Tompobulu Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros.

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu memberikan informasi ilmiah mengenai perbedaan kelimpahan mesofauna tanah pada lahan perkebunan dan lahan tanaman jagung di Desa Tompobulu Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros.

1.3 Landasan Teori

1.3.1 Faktor Yang Mempengaruhi Kelimpahan Mesofauna Tanah

Kelimpahan mesofauna tanah dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor lingkungan dan biologis yang saling terkait. Salah satu faktor yang sangat mempengaruhi adalah keberadaan bahan organik di dalam tanah, yang berperan sebagai sumber makanan bagi mesofauna. Arief (2001) dalam Purwanto et al (2017), menyatakan keberadaan mesofauna tanah dalam tanah sangat tergantung pada ketersediaan sumber makanan untuk melangsungkan hidupnya, dengan ketersediaan sumber makanan bagi mesofauna tanah tersebut, maka perkembangan dan aktivitas mesofauna tanah akan berlangsung baik dan timbal baliknya akan memberikan dampak positif bagi kesuburan tanah.

Mesofauna dapat bertahan hidup dengan cara yang bervariasi tergantung pada keadaan lingkungan. Selain ketersediaan bahan organik tanah, faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi jumlah populasi mesofauna di dalam tanah yaitu pH tanah, kelembaban tanah dan tekstur tanah. pH tanah yang sesuai dan kondisi kelembaban yang optimal mendukung aktivitas metabolisme mesofauna serta meningkatkan keanekaragaman dan kelimpahan komunitasnya (Kusumastuti et al., 2022).

Aktivitas manusia seperti penggunaan pestisida dapat menurunkan biodiversitas mesofauna tanah. Faktor tersebut juga sangat penting terutama dalam sistem pertanian karena dapat berdampak signifikan pada populasi mesofauna tanah. Selain itu, penggunaan pestisida yang berlebihan dapat merusak struktur dan fungsi komunitas mesofauna karena menyebabkan keracunan dan kematian organisme tanah yang vital bagi kesuburan dan keseimbangan ekosistem tanah (Koro, 2023).

1.3.2 Mesofauna pada Lahan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.)

Jagung merupakan tanaman semusim yang membutuhkan pengolahan tanah intensif, seperti pembajakan. Proses pengolahan tanah yang intensif tentunya dapat menyebabkan penurunan bahan organik tanah dan mengubah sifat fisik tanah yang pada akhirnya sangat mempengaruhi habitat mesofauna tanah. Pada dasarnya, setiap tindakan pengolahan tanah akan mempengaruhi kesuburan tanah sehingga akan berpengaruh terhadap biota tanah, seperti fauna tanah (Gulo & Waruwu, 2024).

Selain itu, pengolahan tanah yang intensif pada budidaya tanaman jagung juga dapat menyebabkan pemadatan tanah dan rusaknya struktur tanah. Kondisi tersebut menyebabkan penurunan ketersediaan oksigen dan air yang sangat dibutuhkan oleh mesofauna tanah untuk bertahan hidup dan bergerak. Sehingga, keberadaan dan keberagaman mesofauna tentunya akan menurun, serta menurunkan fungsi biologis tanah yang sangat penting dalam siklus hara dan pemeliharaan kesuburan tanah (Rahmawati, 2024).

Penggunaan pupuk anorganik dalam dosis besar, dapat mengakibatkan akumulasi bahan kimia yang dapat merusak habitat mesofauna tanah. Hal ini dikarenakan dosis tinggi pada pupuk anorganik yang berkelanjutan dapat menghasilkan residu kimia berbahaya yang secara langsung bisa bersifat toksik bagi mesofauna tanah, sehingga menyebabkan penurunan populasi dan keanekaragaman mesofauna tanah (Ananda et al., 2017). Oleh karena itu, penerapan teknik budidaya yang berkelanjutan seperti pengurangan penggunaan pupuk anorganik sangat dianjurkan untuk mempertahankan fungsi ekosistem tanah dan mendukung keberlangsungan populasi mesofauna tanah.

1.3.3 Mesofauna pada Perkebunan Lengkeng (*Dimocarpus longan*)

Lahan perkebunan memiliki vegetasi permanen dengan aktivitas pengolahan tanah yang lebih sedikit. Sehingga, menciptakan lingkungan yang lebih lembab dan teduh dan dapat mendukung keberlangsungan hidup organisme tanah termasuk mesofauna. Lapisan serasah dari guguran daun berperan sebagai sumber bahan organik. Selain itu, minimnya aktivitas pada tanah di area perkebunan yang menyebabkan struktur tanah lebih terjaga, memungkinkan perkembangan populasi mesofauna yang lebih beragam dan melimpah. Menurut Hairiah et al (2013), sistem penggunaan lahan dengan vegetasi pohon tahunan mampu meningkatkan kandungan bahan organik tanah dan menjaga kestabilan ekosistem bawah permukaan dibandingkan lahan pertanian semusim.

Keberadaan serasah daun, ranting, dan akar yang secara terus-menerus terdekomposisi menjadi salah satu faktor penting yang dapat meningkatkan kandungan organik dalam tanah. Kandungan bahan organik yang tinggi berperan dalam meningkatkan kelembapan tanah serta menjadi sumber energi utama bagi berbagai kelompok mesofauna. Aktivitas mesofauna tersebut dapat membantu mempercepat proses pembentukan agregat tanah, yang juga dapat meningkatkan aerasi dan kapasitas infiltrasi air. Hal ini sejalan dengan pendapat Ishak (2022), yang menyatakan bahwa ekosistem tanah perkebunan cenderung lebih stabil secara biologis karena adanya keseimbangan antara produksi serasah dan aktivitas dekomposisi biota tanah.

Selain itu, lahan perkebunan atau tanaman tahunan umumnya memiliki sistem perakaran yang lebih kompleks, sehingga mampu meningkatkan porositas tanah dan distribusi nutrisi pada lapisan bawah (Pasaribu & Apriliya, 2025). Akar pohon yang dalam dapat memperbaiki sirkulasi udara serta air di dalam tanah. Oleh karena itu, keberadaan vegetasi pohon tahunan tidak hanya memengaruhi kelimpahan mesofauna melalui ketersediaan bahan organik, tetapi juga melalui modifikasi kondisi fisik dan kimia tanah. Hal ini sejalan dengan Burton et al (2022), yang menjelaskan bahwa keanekaragaman fauna tanah di lahan yang tingkat gangguan tanah lebih rendah lebih tinggi dibandingkan lahan pertanian intensif karena penutupan vegetasi yang lebih baik.

BAB II

METODOLOGI

2.1 Tempat dan Waktu

Penelitian dilaksanakan di Dusun Baddo Ujung, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis sampel tanah dilakukan di Laboratorium Kimia dan Kesuburan Tanah, Laboratorium Fisika dan Konservasi Tanah dan Laboratorium Mikrobiologi Tanah, Departemen Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Tamalanrea, Makassar. Waktu penelitian ini berlangsung mulai dari bulan Mei – Oktober 2025.

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Alat dan bahan

No	Alat	Bahan
1.	Avenza	1. Sampel tanah
2.	Peralatan Survei (alat tulis, linggis, penggaris, ring/kotak besi sampel)	2. Alkohol 70%
3.	Peralatan Laboratorium (Berlese-Tullgren modifikasi, pinset, mikroskop, kaca preparat)	

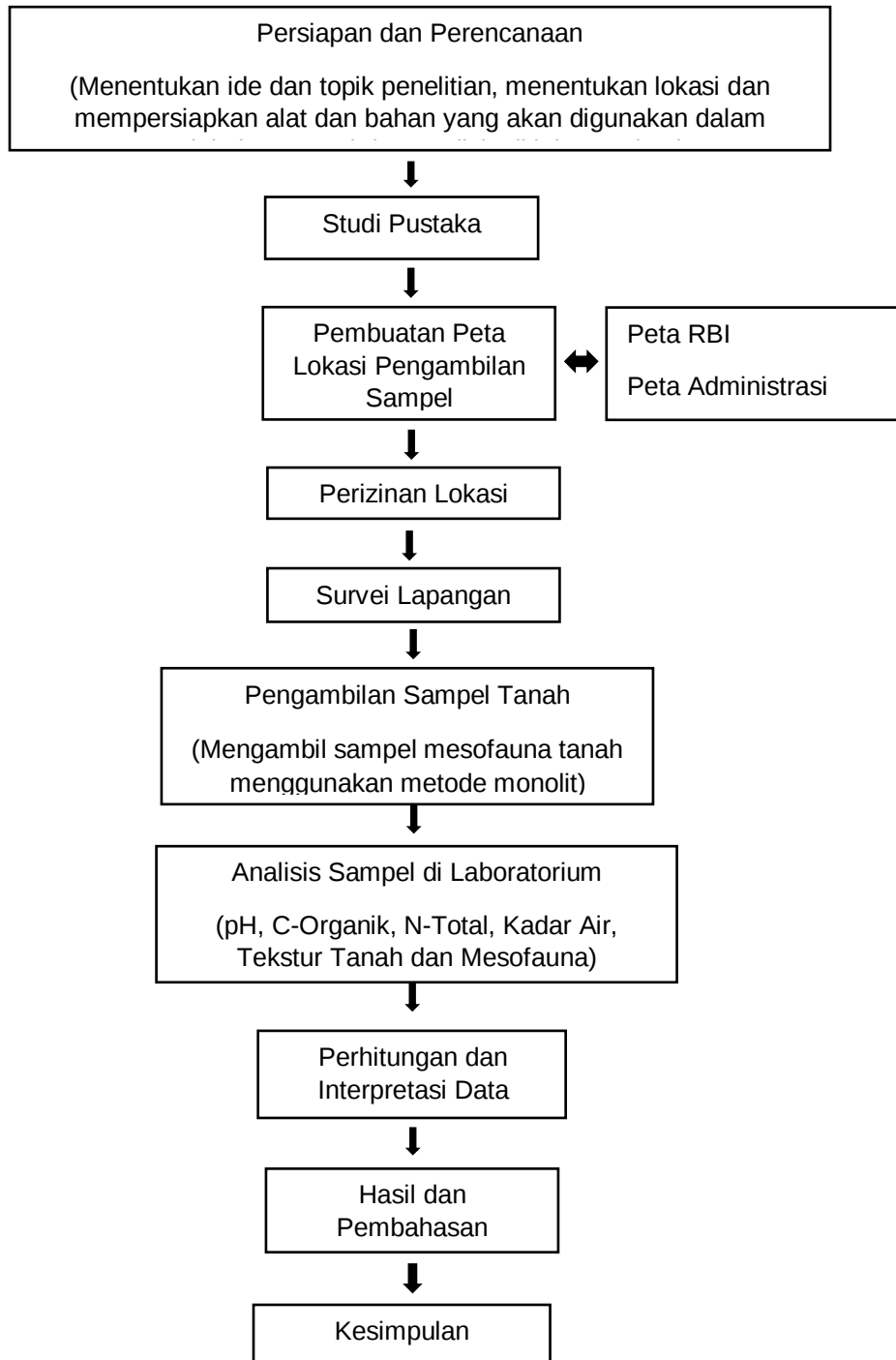
Sumber : Metode Analisis Biologi Tanah (Saraswati et al., 2007)

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode transek dalam pengambilan sampel tanah yaitu titik-titik pengambilan sampel ditetapkan secara garis lurus dengan jarak antara titik-titik telah ditetapkan. Pengambilan sampel mesofauna tanah dilakukan dengan metode monolit dengan menggunakan alat kotak besi yang berukuran 25 cm × 25 cm × 20 cm pada masing-masing lahan dengan 5 ulangan. Ekstraksi mesofauna menggunakan alat Berlese-Tullgren modifikasi.

2.4 Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu identifikasi topik dan penentuan lokasi, studi pustaka, perizinan, pembuatan peta kerja, survei lapangan, pengambilan sampel dan analisis laboratorium.



Gambar 2.1 Kerangka Alur Penelitian

2.4.1 Persiapan dan Perencanaan

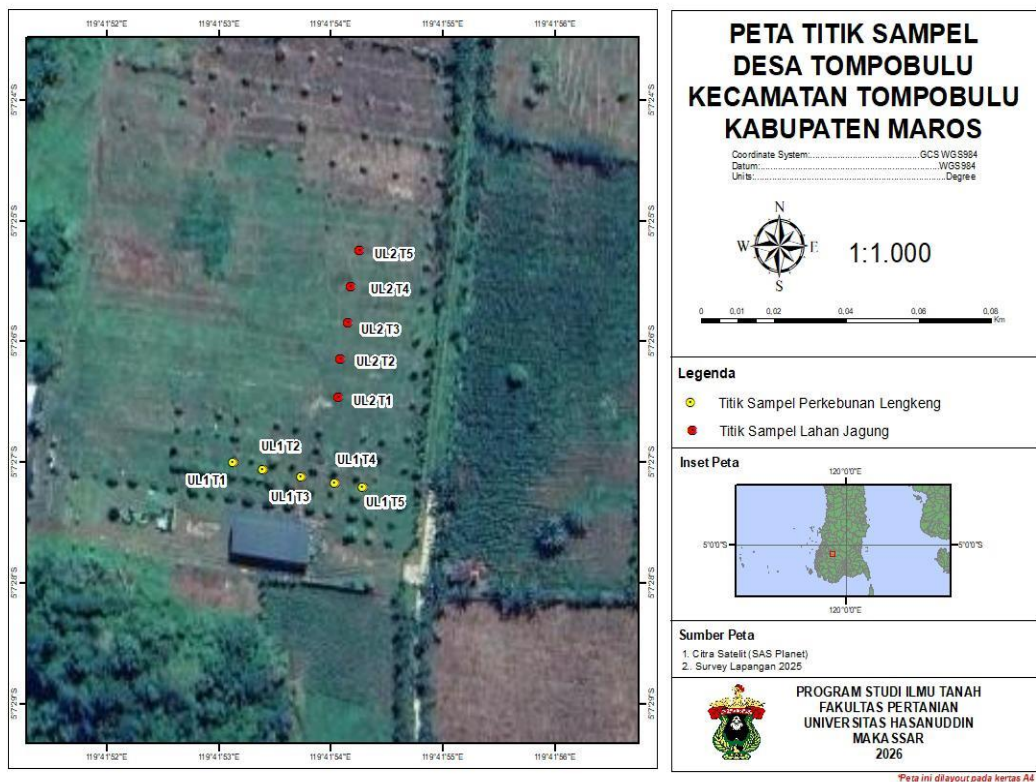
Pada tahap persiapan dan perencanaan dilakukan dengan menentukan topik dan menentukan lokasi penelitian. Selanjutnya, mempersiapkan alat dan bahan yang akan digunakan dalam melakukan survei dan analisis laboratorium.

2.4.2 Studi Pustaka

Pada tahap studi pustaka, dilakukan pencarian referensi dan data terkait lahan pertanian, karakteristik lahan kering, serta pentingnya kelimpahan mesofauna tanah terhadap kesuburan tanah.

2.4.3 Pembuatan Peta Lokasi Pengambilan Sampel

Peta kerja disusun dengan menggabungkan data administrasi desa, penggunaan lahan dengan menggunakan perangkat lunak ArcGis 10.8. Peta ini berfungsi sebagai acuan dalam penentuan lokasi titik pengamatan dan pengambilan sampel di lapangan. Penelitian ini dilaksanakan Dusun Baddo Ujung, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros dengan lokasi penelitian yang ditunjukkan pada **Gambar 2.2**.



Gambar 2.2 Peta Lokasi Pengambilan Sampel di Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros

2.4.4 Perizinan

Tahap perizinan dilakukan sebagai langkah antisipasi untuk menghindari potensi kerugian atau hal-hal yang dapat membahayakan pihak-pihak terkait, baik melalui lisan maupun surat resmi apabila diperlukan. Perizinan ini diajukan kepada pemerintah dan petani di lokasi penelitian.

2.4.5 Survei Lapangan

Survei lapangan dilaksanakan sebelum proses pengambilan sampel tanah di Dusun Baddo Ujung, Desa Tompobulu, Kecamatan Tompobulu, Kabupaten Maros melalui pengamatan langsung di lokasi untuk memperoleh informasi yang mendukung terkait kondisi wilayah.

2.4.6 Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dan sampel mesofauna dilakukan pada masing-masing penggunaan lahan, yaitu lahan tanaman jagung dan lahan perkebunan dengan 5 kali pengulangan pada setiap jenis penggunaan lahan.

a. Pengambilan Sampel Tanah

Pengambilan sampel tanah dilakukan dengan menggunakan metode transek atau diagonal yaitu dimana titik-titik pengambilan contoh pada suatu areal ditetapkan secara garis lurus dengan jarak antara titik-titik telah ditetapkan (Saraswati et al., 2007).

b. Pengambilan Sampel Fauna Tanah

Pada pengambilan sampel mesofauna tanah dilakukan dengan menggunakan metode monolit yaitu menggunakan alat kotak besi berukuran 25x25x10 cm (panjang 25 cm, lebar 25 cm dan tinggi 10 cm). Pada pengambilan sampel tanah tersebut, alat ditanamkan pada kedalaman 10cm. Selanjutnya, alat tersebut diangkat dan dilakukan pelepasan secara langsung antara alat dengan tanah. Kemudian tanah yang terdapat dalam kotak besi tersebut dimasukkan kedalam kantong sampel untuk di analisis kelimpahan mesofauna.

2.4.7 Analisis Sampel di Laboratorium

Berikut parameter dan metode analisis yang akan digunakan dalam analisis kelimpahan mesofauna tanah

Tabel 2. 2 Parameter Analisis Kelimpahan Mesofauna Tanah

No	Parameter	Metode
1.	pH	pH meter
2.	C-Organik (%)	<i>Walkley and Black</i>
3.	N-Total (%)	<i>Kjeldhal</i>
4.	Kadar Air (%)	Gravimetri
5.	Suhu Tanah (°C)	Termometer Tanah
6.	Tekstur Tanah	Hydrometer
7.	Struktur Tanah	Pengamatan langsung
8.	Mesofauna	Ekstraksi fauna menggunakan Berlese Tullgren (Saraswati et al., 2007)

Berikut dokumentasi penggunaan alat Berlese Tullgren modifikasi yang berfungsi untuk mengekstrak mesofauna pada tanah. Adapun langkah – langkah dalam penggunaan alat Berlese Tullgren, sebagai berikut:

1. Masukkan contoh tanah sebanyak + 1 kg atau 1 L ke dalam corong Berlese-Tullgren. Goyang-goyangkan atau pukul pelan-pelan di sekeliling tabung sedemikian rupa sehingga partikel tanah atau bahan organik yang berukuran $\leq 1,5$ mm jatuh ke bawah. Penggoyangan dihentikan setelah tidak ada lagi partikel tanah yang jatuh. Tampung semua partikel tanah yang jatuh dengan botol dan masukkan kembali ke dalam corong. Contoh tanah yang baru diambil dari lapang bisa langsung dimasukkan ke dalam corong. Untuk kepentingan tertentu, hasil pengamatan akan diperhitungkan berdasarkan konversi berat kering contoh, maka sebagian contoh tanah diukur berat kering mutlaknya.
2. Beri label pada tabung penampung atau tabung bekas film yang berisi tentang: i) asal lokasi contoh tanah; ii) tanggal pengambilan contoh; dan iii) nama pengambil contoh, atau cukup berisi nomor/kode contoh saja, catatan keterangan tentang nomor/kode tersebut dibuat di dalam buku catatan.
3. Isi tabung penampung yang telah berlabel dengan alkohol 70% setinggi 3,0 – 5,0 cm, letakkan tepat di bawah lubang corong Berlese-Tullgren, dan pastikan semua fauna yang ke luar dari tabung pasti jatuh ke dalam tabung penampung.
4. Pasang penutup corong, nyalakan lampu di dalam corong, dan biarkan selama 2 – 4 hari.



Gambar 2.3 Alat Berlese Tullgren

2.4.8 Perhitungan dan Interpretasi Data

Tahapan ini dilakukan dengan menganalisis fauna tanah berdasarkan jumlah jenis fauna tanah yang ditemukan. Husen et al (2022) menggunakan persamaan kelimpahan fauna, indeks keanekaragaman jenis (H') dan hubungan indeks keanekaragaman fauna tanah sebagai berikut:

1. Jumlah Total Individu (N)

$$N = N_1 + N_2 + N_3 + \dots \text{dst}$$

Keterangan :

N = Populasi seluruh jenis fauna tanah yang tertangkap

N_1 = Jumlah jenis fauna tanah ke-1

N_2 = Jumlah jenis fauna tanah ke-2

N_3 = Jumlah jenis fauna tanah ke-3

2. Kelimpahan Fauna Tanah (P_i)

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

Keterangan :

P_i = Kelimpahan fauna tanah

n_i = Jumlah individu jenis ke-1 (jumlah individu setiap jenis)

N = Populasi seluruh jenis fauna tanah yang tertangkap

3. Indeks Keanekaragaman dan Dominasi

Indeks keragaman dan dominasi fauna tanah, Shannon-Wiener & Simpson (Odum 1971).

$$\text{Indek keragaman} = - \sum \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

$$\text{Indek dominansi} = \sum \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

n_i = jumlah individu tiap jenis

N = jumlah total seluruh jenis

Dengan kriteria indeks keanekaragaman, yaitu :

$H' < 1$, berarti keanekaragaman jenis rendah (kondisi lingkungan tidak stabil)

$1 < H' < 3$, berarti keanekaragaman jenis sedang (kondisi lingkungan sedang)

$H' > 3$, berarti keanekaragaman jenis tinggi (kondisi lingkungan stabil)

4. Kelimpahan populasi dan Kelimpahan Relatif

Berikut persamaan kelimpahan populasi dan kelimpahan relatif fauna tanah (Suin 2003):

$$K \text{ Jenis } A = \frac{\text{Jumlah individu jenis } A}{\text{Jumlah unit contoh atau luas atau volume tanah}}$$

$$KR \text{ Jenis } A = \frac{K \text{ jenis } A}{\text{Jumlah } K \text{ semua jenis}}$$

Keterangan:

K = Kepadatan populasi

KR = Kepadatan relatif

