

## BAB. I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Habitat alami, seperti hutan primer dan hutan alami, memainkan peran penting dalam mendukung keberagaman flora dan fauna. Sayangnya, saat ini keberadaan habitat-habitat tersebut semakin menyusut. Hal ini disebabkan oleh berbagai kegiatan pembukaan lahan oleh masyarakat, seperti pembangunan pemukiman, pertanian, perkebunan, dan peternakan. Selain itu, banyak area yang dahulunya merupakan hutan alami kini dialih fungsikan menjadi perkebunan kelapa sawit (Bps 2020). Perkebunan kelapa sawit telah menjadi salah satu sektor utama dalam perekonomian Indonesia. Tanaman ini tidak hanya memberikan kontribusi sebagai sumber pendapatan nasional, tetapi juga menghidupi banyak petani kecil di berbagai daerah. Misalnya, di Desa Sipatuo, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, Provinsi Sulawesi Selatan, sebagian besar masyarakatnya bergantung pada perkebunan kelapa sawit sebagai mata pencaharian utama. Tanaman kelapa sawit (*Elaeis guineensis*) berfungsi sebagai sumber bahan baku industri, termasuk minyak goreng dan biodiesel (Aditya dan Syaekani, 2017). Meskipun memberikan dampak positif secara ekonomi, alih fungsi habitat alami menjadi kawasan perkebunan kelapa sawit dapat berdampak negatif secara ekologis. Perubahan ini dapat mempengaruhi komposisi biodiversitas flora dan fauna yang menghuni habitat tersebut, termasuk keberadaan rayap.

Rayap, yang termasuk dalam ordo *Blattodea* (Smith, 2013), adalah serangga sosial yang hidup dalam koloni dengan sistem kasta yang terorganisir. Dalam ekosistem, rayap berperan penting sebagai pengurai atau dekomposer, memberikan manfaat signifikan bagi lingkungan (Savitri et al., 2016). Khususnya, jenis *Coptotermes* dan *Macrotermes* dikenal memiliki kemampuan untuk merusak struktur tanaman dengan mengonsumsi selulosa yang terdapat pada akar dan batang. Kerusakan yang ditimbulkan oleh rayap pada tanaman kelapa sawit dapat mengakibatkan penurunan produktivitas yang signifikan, serta kerugian ekonomi bagi petani. Penelitian oleh Kurniawan dan Syarifuddin (2022) menunjukkan bahwa dalam beberapa kasus, kerusakan akibat rayap dapat mengurangi hasil panen kelapa sawit hingga 20%. Selain itu, terdapat kecenderungan peningkatan serangan rayap di perkebunan kelapa sawit rakyat, yang semakin diperparah oleh perubahan iklim dan praktik budidaya yang kurang optimal (Wijaya dan Gunawan, 2020).

Laporan dari Dinas Pertanian Kabupaten Pinrang (2024) juga mencatat bahwa frekuensi serangan rayap di perkebunan kelapa sawit rakyat telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir, yang terkait dengan perubahan iklim dan teknik pengelolaan tanah yang kurang efektif. Dalam ekosistem, keberadaan rayap sangat dibutuhkan karena dapat menjaga keseimbangan siklus hara, sifat tanah, dan menjaga keseimbangan air tanah yang sangat penting bagi pertumbuhan vegetasi yang ada di sekitarnya. Namun dampak lain dari aktivitas rayap tersebut, khususnya dalam memakan kayu ataupun komponen berlisin selulosa lainnya, adalah timbulnya kerugian ekonomis terutama jika yang dirusak adalah sektor pertanian seperti kelapa sawit. Dalam penelitian Handru (2012) diketahui keragaman jenis rayap yang paling banyak pada tipe habitat pinggir hutan dibandingkan tipe habitat hutan dan perkebunan kelapa sawit. Tingkat keragaman jenis rayap tertinggi juga

ditemukan pada agroforestri kompleks, lalu diikuti tipe hutan rakyat dan terendah pada tipe agroforestri sederhana (Saldi et al., 2015)

Penelitian tentang keanekaragaman rayap di perkebunan kelapa sawit rakyat di Desa Sipatuo menjadi sangat penting untuk dilakukan agar kita dapat memperoleh data yang lebih akurat dalam mengidentifikasi dan menganalisis keberagaman rayap di wilayah tersebut. Data yang terkumpul diharapkan dapat membantu petani dalam mengenali area yang rentan terhadap serangan serta merumuskan strategi pengendalian yang lebih efektif. Informasi ini juga diharapkan memberikan pemahaman yang lebih baik mengenai peran ekologis rayap serta implikasinya terhadap pengelolaan perkebunan yang berkelanjutan.

## **1.2 Landasan Teori**

Rayap adalah serangga sosial yang memegang peranan penting sebagai dekomposer dalam ekosistem. Mereka memiliki kemampuan luar biasa untuk menguraikan bahan organik, seperti kayu dan dedaunan, yang berkontribusi pada proses daur ulang nutrisi. Rayap hidup dalam koloni yang terdiri dari berbagai kasta, termasuk pekerja, prajurit, serta individu yang bertanggung jawab untuk reproduksi, yaitu raja dan ratu. Sebagai pemakan selulosa, mereka tidak hanya menguraikan kayu, tetapi juga daun dan material berserat lainnya (Griffiths, 2019). Keberadaan rayap dalam suatu ekosistem dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan, termasuk jenis tanah, vegetasi, dan ketersediaan bahan organik yang berfungsi sebagai sumber makanan.

Penelitian oleh Subekti et al. (2008) mengenai keragaman rayap menunjukkan temuan signifikan mengenai ekologi dan habitat mereka, terutama dalam konteks perkebunan kelapa sawit. Keberadaan rayap sangat dipengaruhi oleh adanya sumber makanan seperti kayu mati, serasah, dan bahan organik lainnya. Habitat yang memiliki tajuk rapat cenderung menawarkan keanekaragaman mikrohabitat yang lebih tinggi, yang pada gilirannya mendukung populasi rayap. Perkebunan kelapa sawit merupakan salah satu bentuk perkebunan monokultur yang berkembang pesat di Indonesia, termasuk di Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan. Tanaman kelapa sawit ini memainkan peranan penting dalam perekonomian lokal dan nasional sebagai penghasil minyak. Namun, sistem monokultur yang diterapkan pada perkebunan kelapa sawit sering kali berdampak negatif terhadap keanekaragaman hayati, termasuk pada keberadaan dan distribusi organisme seperti rayap (BPS Kabupaten Pinrang, 2020). Faktor-faktor seperti pola tanam, teknik pengelolaan lahan, serta interaksi dengan tumbuhan dan fauna lain dapat mengubah struktur komunitas hewan, termasuk populasi rayap yang ada di dalamnya.

Monokultur kelapa sawit sering kali dikaitkan dengan penurunan keanekaragaman hayati akibat homogenitas tanaman serta penggunaan pestisida dan pupuk kimia. Namun, penelitian menunjukkan bahwa beberapa spesies rayap dapat bertahan dan bahkan beradaptasi dengan baik di lingkungan perkebunan kelapa sawit. Interaksi antara rayap dan perkebunan ini berperan penting dalam proses dekomposisi serasah daun, kualitas tanah, dan siklus nutrisi (Dinas Pertanian Kabupaten Pinrang, 2024). Desa Sipatuo, yang terletak di Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, memiliki iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi, menciptakan kondisi ideal untuk pertumbuhan tanaman kelapa sawit dan keberadaan beragam spesies rayap. Keanekaragaman flora dan fauna di kawasan ini, terutama di sekitar perkebunan kelapa sawit, sangat dipengaruhi oleh interaksi antara faktor lingkungan dan aktivitas manusia.

Kelembaban tanah yang tinggi, berkisar antara 75-90%, serta suhu optimal antara 15-38°C menciptakan kondisi yang ideal bagi rayap untuk berkembang biak. Areal dengan drainase yang buruk atau yang sering tergenang lebih rentan terhadap serangan rayap (Kementerian Pertanian, 2024). Penelitian yang dilakukan oleh Sitorus (2023) mengungkapkan bahwa lahan rawa dengan tingkat kelembaban yang tinggi lebih mudah diserang oleh rayap *Coptotermes curvignathus*. Lahan tersebut sering kali masih menyisakan tunggul kayu yang sulit terurai akibat pembukaan lahan, menjadikannya habitat yang ideal bagi rayap. Di sisi lain, serangan rayap pada perkebunan kelapa sawit tergolong rendah karena area perkebunan tersebut dikelola dengan baik, termasuk dalam hal pengendalian hama dan pemeliharaan kebersihan.

Keragaman spesies rayap dalam sistem monokultur kelapa sawit menunjukkan dominasi dari spesies seperti *Microcerotermes serrula* dan *Coptotermes curvignathus*. Hal ini disebabkan oleh lingkungan yang kurang bervariasi, yang menciptakan kondisi optimal bagi perkembangan koloni rayap. Monokultur cenderung lebih rentan terhadap kerusakan, karena keseragaman jenis tanaman memudahkan penyebaran rayap. Sebaliknya, dalam sistem heterokultur, keragaman spesies rayap cenderung lebih tinggi. Variasi tanaman menciptakan habitat yang berbeda bagi berbagai spesies rayap. Oleh karena itu, tingkat kerusakan pada kelapa sawit yang ditanam secara heterokultur relatif rendah dibandingkan dengan monokultur. Keanekaragaman jenis tanaman dapat bertindak sebagai penghalang alami terhadap penyebaran rayap (Ditjenbun, Kementerian Pertanian, 2016).

Rayap adalah serangga sosial yang hidup dalam koloni yang terorganisir, di mana mereka memiliki sistem kasta yang mendistribusikan tugas dan tanggung jawab secara spesifik. Secara umum, terdapat tiga kasta utama dalam koloni rayap: pekerja, prajurit, dan reproduktif. Kasta pekerja bertanggung jawab untuk membangun dan merawat sarang, mencari makanan, serta menjaga telur dan larva. Di sisi lain, prajurit memiliki peran penting dalam melindungi koloni dari ancaman predator, seperti semut, dengan rahang kuat atau kepala besar yang berfungsi sebagai alat pertahanan. Sementara itu, kasta reproduktif, yang terdiri dari raja, ratu, dan alate (rayap bersayap yang juga dikenal sebagai calon raja atau ratu), memiliki tanggung jawab untuk memastikan kelangsungan koloni dengan menghasilkan individu baru. Hubungan simbiosis antara ketiga kasta ini merupakan kunci keberhasilan koloni rayap dalam bertahan hidup dan berkembang biak di berbagai ekosistem (Krishna et al., 2013).

## BAB II. METODE PENELITIAN

### 2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2024. Pengambilan spesimen rayap dilakukan Perkebunan Sawit Rakyat di Desa Sipatuo, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, dan Pengamatan morfologi dan morfometri spesimen dilaksanakan di Laboratorium Kehutanan dan Lingkungan Terpadu, Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

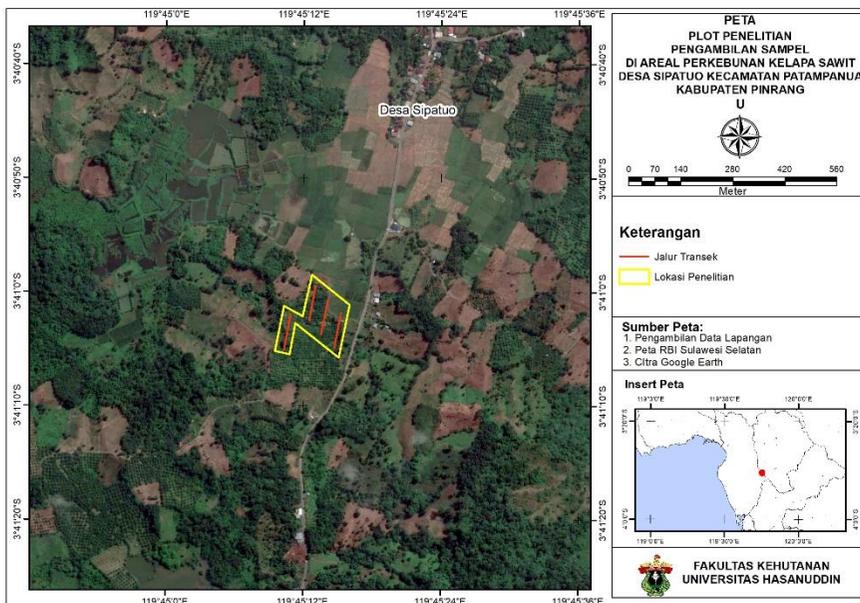
### 2.2 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian adalah stereomikroskop Stemi-2000 dengan phototube Erc 5S, parang/pisau, plastik sampel, tali rafia, smartphone, kertas label, kantong plastik, pinset, dan cawan petri. Adapun bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alkohol (EtOH 70%) dan spesimen rayap.

### 2.3 Prosedur Penelitian

#### 2.3.1 Penentuan lokasi pengambilan rayap

Obyek yang diamati dalam penelitian ini adalah rayap dari Perkebunan Kelapa Sawit Rakyat di Desa Sipatuo dengan luas 2 hektare. Spesimen yang dikumpulkan menggunakan metode *standardized transect protocol sampling*. Lokasi penempatan transek dapat dilihat pada Gambar 1, dengan pengambilan titik koordinat geografis menggunakan aplikasi *timestamp camera*.



**Gambar 1.** Peta penempatan transek di Perkebunan Kelapa Sawit Desa Sipatuo, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang

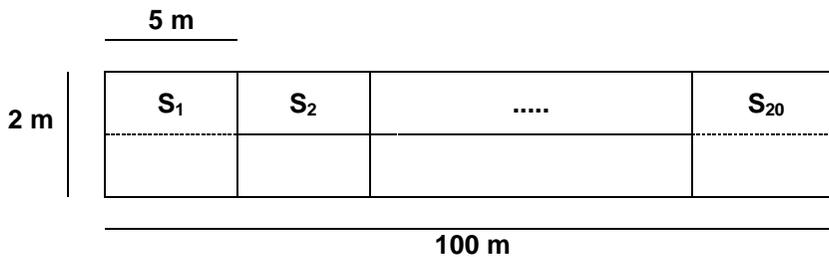
Pada transek 1 terdapat 7 titik, transek 2 terdapat 3 titik, transek 3 terdapat 3 titik dan transek 4 terdapat 4 titik, dapat dilihat pada Tabel 1.

Titik Koordinat Geografis		
T1	S1	3,6847S 119,7540E
	S7	3,6847S 119,7540E
	S16	3,6845S 119,7540E
	S17	3,6841S 119,7541E
	S18	3,6839S 119,7541E
	S19	3,6839S 119,7542E
	S20	3,6840S 119,7542E
T2	S1	3,6838S 119,7541E
	S13	3,6838S 119,7542E
	S20	3,6832S 119,7536E
T3	S2	3,6831S 119,7535E
	S11	3,6837S 119,7535E
	S17	3,6848S 119,7528E
T4	S1	3,6847S 119,7528E
	S3	3,6846S 119,7528E
	S8	3,6845S 119,7528E
	S16	3,6842S 119,7530E

**Tabel 1.** Titik koordinat geografis pada setiap transek.

### 2.3.2 Pengumpulan dan pengawetan spesimen metode pengambilan sampel transek

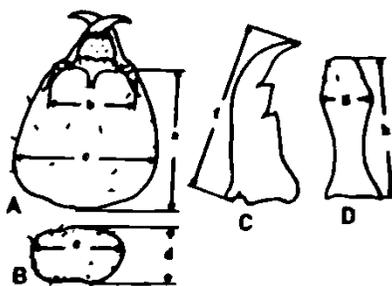
Metode pengambilan transek dilakukan dengan teknik *Purposive Sampling*, yang bertujuan untuk memilih lokasi transek yang optimal untuk penempatan, sehingga mempermudah proses pengambilan sampel. Dalam penelitian ini, spesimen rayap dikumpulkan dari empat transek yang ditentukan secara acak di lokasi studi. Setiap transek memiliki ukuran 100 m panjang dan 2 m lebar, yang kemudian dibagi menjadi 20 bagian atau seksi bersebelahan, masing-masing berukuran 5 m x 2 m, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Di setiap seksi, seorang pengumpul atau kolektor akan mencari, memeriksa, dan mengumpulkan rayap dari mikrohabitat yang ada, termasuk tanah permukaan, tumpukan serasah, batang kelapa sawit, sarang di dalam batang kelapa sawit, kayu gelondongan yang mati, serta area lain yang mungkin dihuni oleh rayap. Dalam proses pengumpulan spesimen, upaya dilakukan untuk mengumpulkan semua kasta rayap, dengan penekanan khusus pada kasta prajurit dan pekerja. Spesimen kemudian ditempatkan dan diawetkan dalam wadah plastik yang berisi etanol 70%, dan diberi nomor sesuai dengan lokasi mereka ditemukan.



**Gambar 2.** Bentuk *Standardized Transect Method*

### 2.3.3 Pengamatan karakter morfologi dan pengukuran morfometri

Karakter morfologi merujuk pada pengamatan visual terhadap ciri-ciri fisik organisme. Dalam studi rayap, beberapa aspek yang diperhatikan mencakup bentuk tubuh, kepala, antena, sayap, tungkai, dan perut. Sementara itu, pengukuran morfometri memberikan pendekatan kuantitatif terhadap karakter morfologi tersebut. Pengukuran yang dilakukan pada rayap meliputi panjang tubuh, panjang kepala, panjang postmentum, panjang mandibula kiri, dan panjang pronotum. Untuk mengukur bagian kepala pada kasta prajurit, kami mengikuti metode yang dijelaskan oleh Takematsu dan Vongkaluang (2012). Pengukuran tersebut meliputi panjang kepala tanpa mandibula (PKTM), lebar kepala di dasar mandibula (LDKM), lebar maksimum kepala (LKM), panjang mandibula kiri (PMK), panjang monotom (PP), lebar maksimum pronotum (LMP), panjang postmentum (PPos), lebar postmentum (Lpos), dan jumlah segmen antena (JSA). Selain itu, kami juga menghitung beberapa indeks, yaitu indeks LDKM/LMK, indeks LMK/PKTM, dan indeks PMK/PKTM. Metode pengukuran bisa dilihat pada Gambar 3. Seluruh proses pengamatan, pengukuran, dan dokumentasi dilakukan dengan menggunakan Stereomikroskop Stemi 2000 yang dilengkapi dengan kamera phototube Erc 5S. Untuk menentukan jenis rayap, kami memanfaatkan kunci determinasi yang dirujuk dari Krishna et al., (2013), Sornnuwat dan kolaborator (2004), serta Tho (1992).



**Gambar 3.** Rayap: (A) kepala, (B) pronotum, (C) mandibel kiri, (D) postmentum, (a) PKTM, (b) LDKM, (c) LMK, (d) PP, (e) LP, (f) PMK, (g) Lpos, (h) Ppos (Takematsu dan Vongkaluang, 2002).

## 2.4 Variabel Pengamatan

Untuk mendapatkan gambar terkait keanekaragaman rayap di areal perkebunan sawit rakyat di Desa Sipatuo, Kecamatan Patampanua, Kabupaten Pinrang, Sulawesi Selatan, beberapa variabel yang diamati adalah:

- a. Kekayaan jenis, yaitu jumlah jenis rayap yang ditemukan dalam keseluruhan transek, dengan penentuan jenis berdasarkan karakter morfologi dan morfometri.
- b. Kelimpahan relatif, yaitu jumlah perjumpaan (*encounters*) atau *hits* dari setiap jenis dalam transek. *Hits* didefinisikan sebagai rekaman keberadaan spesies dalam satu seksi/bagian. Jika satu spesies ditemukan pada setiap seksi dari setiap transek, berarti kelimpahan relatifnya adalah 20. Jumlah hit per transek merupakan indikator kelimpahan relatif rayap yang terdapat dalam transek maupun antar transek. Ini bukan ukuran kelimpahan absolut per unit area (Davies et al., 2002).
- c. Indeks keragaman Shannon-Weiner, digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman, dengan rumus sebagai berikut:

$$H' = -\sum (P_i) (\ln P_i) = 0,97$$

Dimana:

$H'$  = Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

$P_i$  =  $n_i/N$

$N_i$  = Jumlah individu jenis ke- $i$

$N$  = Jumlah total individu

$\ln$  = Logaritma natural

Kriteria indeks yang digunakan adalah  $H' < 1$  (keanekaragaman rendah),  $1 < H' < 3$  (keanekaragaman sedang), dan  $H' > 3$  (keanekaragaman tinggi).

## 2.5 Analisis Data

Data pengukuran anatomi eksternal dari spesimen dianalisis deskriptif, dengan menyajikan nilai tengah dan standar deviasi. Adapun data keanekaragaman dideskripsikan sesuai dengan kriteria indeks keragaman.