

SKRIPSI

ANALISIS KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA TEGAKAN PINUS DAN MAHONI DI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN KECAMATAN CENRANA, KABUPATEN MAROS

Disusun dan Diajukan Oleh:

**DERIL APET PAMALING
M011191276**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

SKRIPSI

ANALISIS KEANEKARAGAMAN SERANGGA PADA TEGAKAN PINUS DAN MAHONI DI HUTAN PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN KECAMATAN CENRANA, KABUPATEN MAROS

Disusun dan Diajukan Oleh:

**DERIL APET PAMALING
M011191276**



**PROGRAM STUDI KEHUTANAN
FAKULTAS KEHUTANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

**Analisis Keanekaragaman Serangga Pada Tegakan Pinus Dan Mahoni Di
Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana, Kabupaten
Maros**

Disusun dan Diajukan Oleh:

Deril Apet Pamaling

M011191276

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Kehutanan
Fakultas Kehutanan
Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 14 Juni 2024
Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Komisi Pembimbing

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. Ir. Budi Aman, M.P., IPU.
NIP. 196712281992031002

Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.
NIP. 197009151994031001

Mengetahui,

Ketua Program Studi Kehutanan

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

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Deril Apet Pamaling

Nim : M011191276

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul:

“ Analisis Keanekaragaman Serangga Pada Tegakan Pinus Dan Mahoni Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros”

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan orang lain, bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 14 Juni 2024

Yang Menyatakan



Deril Apet Pamaling

ABSTRAK

Deril Apet Pamaling (M011191276), Analisis Keanekaragaman Serangga Pada Tegakan Pinus Dan Mahoni Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros di bawah bimbingan Dr. Ir. Budiaman, M.P., IPU. dan Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.

Serangga merupakan kelompok hewan yang dominan di muka bumi dengan jumlah spesies yang sangat banyak dengan peranan yang sangat penting dalam suatu ekosistem, peranan tersebut herbivora, predator, parasitisme, dekomposer dan membantu dalam penyerbukan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keanekaragaman serangga pada tegakan pinus dan mahoni di Hutan Pendidikan Pengambilan sampel menggunakan *purposive sampling* dengan menggunakan metode sampel *pitfall trap*, *light trap* dan *malaise trap*. Analisis data dilakukan dengan idetifikasi indeks keanekaragaman jenis Shannon-Wiener (H') dan Index Margalef untuk mengetahui keanekaragaman jenis. Serangga yang ditemukan pada tegakan pinus dan tegakan mahoni berjumlah 1.515 individu dengan jumlah spesies yang didapatkan pada tegakan mahoni adalah 51, 35 famili dan ordo berjumlah 12, sedangkan pada tegakan pinus terdapat 39 spesies berbeda, 35 famili berbeda dan 9 Ordo yang berbeda. *Solenopsis molesta* merupakan spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak sedangkan ordo terbanyak yaitu hymenoptera dengan famili terbanyak yaitu Formicidae. Keanekaragaman serangga tertinggi terdapat pada tegakan mahoni dengan nilai keragaman 2,61 tergolong sedang, nilai kekayaan jenis tertinggi terdapat pada tegakan mahoni dengan 7,64 tergolong tinggi, pemerataan tertinggi terdapat pada tegakan mahoni dengan nilai 0,66 tergolong stabil dan dominansi tertinggi terdapat pada Tegakan Pinus dengan nilai 0,25 termasuk tergolong rendah.

Kata kunci: Keanekaragaman Serangga, Hutan Pendidikan, tegakan mahoni, tegakan pinus

ABSTRACT

Deril Apet Pamaling (M011191276), Analysis of Insect Diversity in Pine and Mahogany Stands in Hasanuddin University Education Forest, Cenrana District, Maros Regency under the guidance of Dr. Ir. Budiaman, M.P., IPU. and Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.

Insects are the dominant group of animals on earth with a very large number of species with very important roles in an ecosystem, these roles are herbivores, predators, parasitism, decomposers and helping in pollination. This research aims to analyze insect diversity in pine and mahogany stands in the Education Forest. Sampling was carried out using purposive sampling using pitfall trap, light trap and malaise trap sampling methods. Data analysis was carried out by identifying the Shannon-Wiener species diversity index (H') and the Margalef Index to determine species diversity. Insects found in pine stands and mahogany stands totaled 1,515 individuals with the number of species found in mahogany stands being 51, 35 families and 12 orders, while in pine stands there were 39 different species, 35 different families and 9 different orders. *Solenopsis molesta* is the species that has the largest number of individuals, while the largest order is Hymenoptera with the largest family, namely Formicidae. The highest insect diversity is found in mahogany stands with a diversity value of 2.61 which is classified as medium, the highest species richness value is found in mahogany stands with 7.64 which is classified as high, the highest evenness is found in mahogany stands with a value of 0.66 which is classified as stable and the highest dominance is found in stands. Pine with a value of 0.25 is considered low.

Keywords: Insect Diversity, Education Forest, mahogany stands, pine stands

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yesus Kristus karena segala kasih serta karunianya sehingga penulis dapat selesai dalam penulisan dan penyusunan skripsi yang berjudul “ **Analisis Keanekaragaman Serangga Pada Tegakan Pinus Dan Mahoni Di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros**”, guna memenuhi syarat kelulusan dalam pendidikan di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis berikan kepada ibu tercinta **Agustina Sesa**, ayah tercinta **Petrus Pamaling**, kepada saudara dan saudariku terkasih **Juary Pamaling, Junaedi Apet Pamaling** dan **Kurniawati Adelia Pamaling** yang telah memberikan motivasi, doa, materi maupun materil dengan sanagat tulus kepada penulis. Dengan segala hormat penulis juga mengucapkan terima kasih banyak khususnya kepada:

1. Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M.P.**, IPU dan Bapak **Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P** selaku pembimbing pertama dan kedua telah yang banyak sekali menyempatkan waktu, membimbing serta membantu mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P** dan Bapak **Iswanto, S.Hut, M.Si** selaku penguji internal dan eksternal yang telah banyak memberikan masukan dan saran guna menyempurnakan skripsi ini.
3. Seluruh **Dosen, Staf Administrasi** dan **Stakeholder** di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin yang selama ini telah membantu dalam proses studi.
4. Seluruh Teman-teman **Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan** khususnya teman-teman **PPH 2019** yang telah banyak membantu dalam proses studi dan memberi banyak dukungan, serta saran yang membangun kepada penulis.
5. Bapak **Husein tappa** dan teman-teman **Ayub Aril, Muhammad Nauval, Andika Manggasa, Zulkifli Wahda, Sri Veni Akhmad** dan **Nafsiyatul Mutmainnah** yang telah membantu dalam penelitian, khususnya **Andi Prastiyo, Andi Al Mudatsir** dan **Muhammad Iqbal** yang telah berperan penting dalam berlangsungnya penelitian yang dilakukan oleh penulis.

6. Teman-teman **12 Murid Rosul** Yang ternyata hanya berjumlah 5 yaitu **Ahmad Fauzan, Hafidz Assidiqie, Muhammad Daffa Putra, Muhammad Nauval** yang telah kebersamai penulis dari selama ini dari awal masuk perkuliahan hingga saat ini.
7. Teman-teman **KKN 108 Takalar, Desa Sawakong** yaitu **Ramlah, Sitti Hadhira Khairina, Afifah Salsabila Ayuningtias, Elvira Gosal, dan Rinaldi** yang telah kebersamai penulis selama 2 bulan lamanya di desa yang kering dan gersang dan memberi masukan dan semangat.
8. Teman-teman **Olympus 19** yang telah menjadi penyemangat dikala semangat sedang surut dan sudah membersemai penulis kurang lebih selama 3 tahun 24 bulan dan mungkin akan terus selamanya.
9. Seluruh pihak yang terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penulisan maupun pembuatan skripsi ini yang belum sempat ditulis satu persatu oleh penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat banyak sekali kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna memperbaiki skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya untuk penulis sendiri.

Makassar, 14 Juni 2024

Deril Apet Pamaling

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Keanekaragaman Hayati Serangga	4
2.2 Pinus (Pinus merkusii)	5
2.3 Mahoni (Swietenia macrophylla).....	7
2.4 Peranan Serangga Dan Manfaatnya	8
2.5 Morfologi Serangga	9
2.6 Faktor Lingkungan.....	11
III. METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat.....	13
3.2 Alat dan Bahan.....	13
3.2.1 Alat.....	13
3.2.2 Bahan	14
3.3 Tahapan Penelitian.....	14
3.3.1 Penentuan Lokasi	15
3.3.2 Pengukuran Faktor Lingkungan.....	15
3.3.3 Pengambilan Sampel.....	15

3.3.4 Identifikasi Serangga	18
3.3.5 Analisis Data.....	18
3.4 Variabel Penelitian.....	21
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian.....	22
4.1.1 Karakteristik Tegakan Pinus	22
4.1.2 Karakteristik Tegakan Mahoni	23
4.1.3 Karakteristik Faktor Lingkungan.....	24
4.2 Indeks Keanekaragaman Serangga	26
4.2.1 Indeks Keragaman Serangga.....	26
4.2.2 Indeks Kekayaan Jenis Serangga	27
4.2.3 Indeks Kemerataan Jenis Serangga.....	27
4.2.4 Indeks Dominansi Jenis Serangga	28
4.3 Kelimpahan Serangga	28
4.4 Deskripsi dan Sebaran Serangga.....	30
4.4.1 Deskripsi Serangga Pada Tegakan Pinus dan Mahoni.....	30
4.4.2 Sebaran Serangga Pada Perangkap	51
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Kesimpulan	55
5.2 Saran	55
VI. DAFTAR PUSTAKA.....	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.	Peta Lokasi Penelitian	13
Gambar 2.	Tahapan penelitian	15
Gambar 3.	Sketsa Plot Penelitian <i>Pitfall Trap</i>	16
Gambar 4.	Sketsa plot penelitian <i>Light Trap</i>	17
Gambar 5.	Sketsa Pembuatan <i>Malaise Trap</i>	18
Gambar 6.	Tegakan Pinus (<i>Pinus merkusii</i>).....	23
Gambar 7.	Tegakan Mahoni (<i>Swietenia macrophylla</i>)	24
Gambar 8.	Suhu Udara Pada Tegakan Pinus dan Mahoni	24
Gambar 9.	Kelembaban Pada Tegakan Pinus dan Mahoni	25
Gambar 10.	Kelimpahan Serangga Pada Tegakan Pinus dan Mahoni.....	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 1.	Kategori Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener	19
Tabel 2.	Kategori Indeks kekayaan jenis Margalef.....	20
Tabel 3.	Klasifikasi Nilai Indeks Dominansi dari Simpson.....	21
Tabel 4.	Nilai Indeks keragaman Shannon-Wiener	26
Tabel 5.	Nilai Indeks Kekayaan Jenis Margalef	27
Tabel 6.	Nilai Indeks Kemerataan Jenis <i>Eveness</i>	27
Tabel 7.	Nilai Indeks Dominansi jenis	28
Tabel 8.	Deskripsi Serangga	30
Tabel 9.	Sebaran Serangga Pada Perangkap di Tegakan Pinus	51
Tabel 10.	Sebaran Serangga Pada Perangkap di Tegakan Mahoni	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1.	Faktor Lingkungan	61
Lampiran 2.	Dokumentasi Penelitian	62

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Serangga merupakan kelompok hewan yang dominan dengan jumlah spesies hampir 80% dari jumlah total hewan di bumi, lebih dari 751.000 spesies golongan serangga yang di temukan ada sekitar 250.000 spesies terdapat di Indonesia (Meilin *et al.*, 2016). Terdapat 5.000 spesies pada ordo Odonata, 20.000 spesies pada ordo Belalang, 170.000 spesies pada ordo Kupu-Kupu dan Ngengat, 120.000 spesies pada ordo Lalat dan kerabatnya, 82.000 spesies pada ordo Kepik, dan 360.000 spesies pada ordo Kepik terdapat 110.000 spesies dalam ordo kumbang dan ordo semut dan lebah, ini menjadikan serangga kelompok terbesar di alam yang dapat dibedakan berdasarkan habitatnya: air, tanah, dan udara maupun berdasarkan peranannya (Ade, 2013)

Serangga mempunyai peranan yang sangat penting terhadap ekosistem, peranan yang ditimbulkan oleh serangga dapat menguntungkan ataupun merugikan. Salah satu Peranan menguntungkan serangga diantaranya sebagai penyerbuk/polinator tanaman (lebah madu), dekomposer (lalat dan semut), predator atau musuh alami serangga lain sebagai hama perusak tanaman (Apriani, 2022). Selain itu, karena serangga merupakan makhluk yang bereaksi cepat terhadap tekanan atau perubahan lingkungan tempat tinggalnya, serangga dapat berfungsi sebagai bioindikator. Sejak lama, manusia telah memanfaatkan serangga sebagai bioindikator keadaan lingkungan atau ekosistem tempat mereka tinggal. Karena jenis serangga ini berguna untuk menentukan keadaan suatu ekosistem, studi tentang serangga mulai meluas. (Meilin *et al.*, 2016).

Peran serangga yang dapat merugikan yaitu serangga dapat menjadi hama seperti merusak tanaman. Hama serangga pada tanaman terbagi menjadi hama penggerek batang, hama penggerek daun dan hama pada akar pohon sehingga dapat menyebabkan luka atau bahkan kematian pada tanaman. Luka pada tanaman oleh serangga dilakukan dengan cara: menggigit, menghisap, memakan, melukai akar, meletakkan telur/membuat sarang, dan pengantar penyakit (Apriani, 2022). Oleh karena kemampuan serangga dalam bertahan hidup dan berperan sangat penting

diberbagai hal pada kehidupan sehingga membuat serangga dapat hidup pada habitat yang bervariasi (Borror *et al.*, 1996)

Pinus (*Pinus merkusii*) merupakan salah satu spesies tumbuhan asli dari Indonesia dengan sebaran alam yang luas seperti didaerah Sumatera dan Sulawesi. Tanaman pinus merupakan satu-satunya jenis dari famili Pinaceae yang dapat tumbuh secara alami di Indonesia pada ketinggian sekitar 200–2.000 mdpl, dan kondisi optimal untuk tanaman pinus berada pada ketinggian sekitar 400–1.500 mdpl, selain itu pinus juga memiliki manfaat bagi ekosistem hutan untuk konservasi tanah dan air, Pinus sangat bermanfaat sebagai penyerap air saat hujan turun dan menjadi cadangan air tanah (Juniarti *et al.*, 2013).

Mahoni adalah jenis pohon masuk kedalam kategori pohon semi-toleran dan mudah tumbuh pada segala medan serta mampu beradaptasi dengan baik pada kondisi tanah yang beragam, termasuk area di sekitar pantai, dataran tinggi atau bahkan di pinggir jalan raya yang terdapat banyak polusi, Mahoni biasanya ditanam di pinggir jalan raya sebagai pohon pelindung (Prasetyono, 2012). Saat musim hujan datang, tanah dan akar-akar tanaman mahoni akan mengikat air hujan yang terserap ketanah, kemudian air yang terserap akan menjadi cadangan air tanah dan ini berarti mahoni juga sangat bagus untuk menjaga persediaan air pada tanah (Ula *et al.*, 2019).

Hutan pendidikan Universitas Hasanuddin merupakan salah satu hutan sekunder yang terdapat di Sulawesi Selatan, Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin merupakan Kawasan Hutan Lindung dan Kawasan Hutan Produksi Tetap pada Kelompok Hutan Camba Register 4 sebagai Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) (Nasri *et al.*, 2022). Hutan Pendidikan UNHAS mempunyai 4 jenis vegetasi hutan yaitu Tegakan Pinus, Tegakan Mahoni, Tegakan Akasia dan Hutan Alam (Batosau, 2011).

Eksplorasi tentang keanekaragaman serangga di hutan pendidikan sampai saat ini bisa dibilang masih sedikit terlebih lagi pada Tegakan Mahoni. Oleh karena itu perlu dilakukannya kajian tentang keanekaragaman serangga melalui penelitian dengan judul “Analisis Keanekaragaman Keanekaragaman Serangga Pada Tegakan Pinus dan Mahoni di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros.”

1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis keanekaragaman serangga pada Tegakan Pinus dan Mahoni di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Limapoccoe, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros. Kemudian, kegunaan dari penelitian ini adalah sebagai bahan informasi tentang keanekaragaman serangga yang ada pada Tegakan Pinus dan Mahoni di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Desa Limapoccoe, Kecamatan Cenrana, Kabupaten Maros.

I. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Keanekaragaman Hayati Serangga

Keanekaragaman hayati atau yang disebut juga sebagai “Biodiversitas” merupakan keragaman atau perbedaan bentuk makhluk hidup, termasuk perbedaan tumbuhan, hewan, dan mikroorganisme, materi genetik yang dikandungnya, dan bentuk-bentuk ekosistem dari tempat hidup makhluk hidup tersebut. Kata keragaman digunakan untuk menggambarkan keadaan yang berbeda dari suatu objek, yang dapat disebabkan oleh perbedaan ukuran, bentuk, struktur atau kuantitas, sedangkan kata "hayati" mengacu pada sesuatu yang hidup. Oleh karena itu, keanekaragaman hayati menggambarkan berbagai makhluk hidup (organisme) yang hidup di biosfer (Ridhwan, 2012).

Keanekaragaman hayati dapat disebabkan oleh perbedaan warna, ukuran, bentuk, jumlah, struktur, kenampakan dan ciri-ciri lainnya. Keanekaragaman makhluk hidup dapat dilihat dari kesamaan ciri-ciri dari makhluk hidup tersebut. Misalnya jika kita memperhatikan tumbuhan maka kita akan menemukan tumbuhan yang berbatang tinggi, misalnya: Palem, Mangga, Beringin, Kelapa. Dan batang rendah, misalnya: Cabai rawit, tomat, melati, mawar. Demikian pula, pada hewan-hewan ada yang besar seperti kucing, sapi, kerbau, dan yang kecil seperti semut itu merupakan contoh dari keanekaragaman (Ridhwan, 2012).

Keberadaan keanekaragaman serangga dapat dijadikan indikator pada keseimbangan ekosistem. Ketika keanekaragaman serangga tinggi dalam suatu ekosistem, lingkungan ekosistem dapat dikatakan seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga yang tinggi membuat proses jaring-jaring makanan berjalan normal, dan sebaliknya, ketika ekosistem memiliki keanekaragaman serangga yang rendah maka lingkungan ekosistem menjadi tidak seimbang dan tidak stabil. Jumlah jenis serangga yang ditemukan pada suatu lokasi menunjukkan keanekaragaman jenis yang berbeda. Keanekaragaman jenis yang tinggi menunjukkan bahwa komunitas tersebut kompleks dan interaksinya meliputi transfer energi (jaring makanan), predasi, kompetisi, dan penandaan relung (Alrazik *et al.*, 2017).

2.2 Pinus (*Pinus merkusii*)

Pinus merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat dikembangkan untuk pengembangan tegakan dan kegiatan penghijauan karena pinus merupakan tanaman asli dari Indonesia disamping aspek ekonomi (kayu dan hasil getah) dan aspek cepat tumbuh. Pinus memiliki banyak keunggulan untuk keperluan industri dan hidrologi, memiliki adaptasi yang cukup luas terhadap tempat tumbuhnya, dan teknik penanamannya yang sudah dikenal luas (Alrasyid *et al.*, 1981). Pinus dapat tumbuh di daerah dengan ketinggian sekitar 200 m hingga 2000 m dpl dengan curah hujan tahunan sekitar 1200 mm hingga 3000 mm (Hendromono *et al.*, 2006).

Klasifikasi tanaman Pinus (*Pinus merkusii*) menurut Suluh (2017) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Coniferinae
Ordo : Coniferales
Famili : Pinaceae
Genus : Pinus
Species : *Pinus merkusii* Jungh dan De Vr

Tanaman pinus termasuk dalam famili Pinaceae yaitu satu-satunya pinus yang penyebaran alaminya sampai di selatan bagian khatulistiwa. Di sekitar pulau Jawa dan Sulawesi Selatan merupakan hasil penanaman. Umumnya tumbuh pada ketinggian 30-1.800 mdpl pada berbagai tipe tanah dan iklim. Pinus memiliki strobilus jantan dan strobilus betina dalam satu pohon. Ukuran strobilus jantan lebih kecil dibandingkan dengan strobilus betina (berkayu), terletak aksilaris (Suluh 2017).

Morfologi pada tanaman menurut Fethiananda *et al* (2020), Pinus memiliki 6 bagian penting yaitu, akar, batang, daun, bunga, buah dan biji.

1. Akar

Akar tanaman pinus merupakan akar tunggang dan mempunyai sistem perakaran yang dalam dan kuat sehingga membuat tanaman pinus bisa tumbuh pada tanah dengan tekstur ringan hingga sedang. Selain itu, tingkat keasaman tanah atau

pH tanah yang umumnya pada habitat pinus juga sangat beragam ini berarti tumbuhan pinus mampu tumbuh dengan kondisi tanah yang ber-pH asam maupun basa.

2. Batang

Bentuk batang pada tanaman pinus tergantung pada kondisi tegakan, Pada kondisi tegakan yang tertutup bentuk batang pohon pinus akan lurus keatas, namun pada kondisi tegakan terbuka atau berjarang bentuk batangnya akan bengkok. Batang pohon pinus tidak berbanir dan memiliki kulit batang yang bertekstur kasar serta beralur dalam. Kulit batang pohon pinus ini berwarna coklat kelabu hingga coklat tua dan tidak mudah mengelupas.

3. Daun

Pada daun tanaman pinus bentuknya seperti jarum dan pada bagian pangkalnya terdapat sarung sisik yang mengelilingi dua daun jarum. Panjang daun tanaman pinus kurang lebih sekitar 10 cm hingga 20 cm.

4. Bunga

Bunga pada tanaman terdapat bunga jantan dan bunga betina, Bunga jantan berbentuk seperti bulir tertumpuk dan terletak pada pangkal tunas muda, sedangkan pada bunga betina terkumpul pada ujung tunas muda dengan jumlah lebih yang sedikit.

5. Buah

Buah pada tanaman pinus yaitu buah pinus mempunyai bentuk menyerupai kerucut, namun ada beberapa buah tanaman pinus juga yang bentuknya silindris. Jika dilihat bentuknya menyerupai pohon natal tapi dengan ukuran yang lebih kecil. Buahnya mempunyai panjang kurang lebih 5-10 cm dan lebar kurang lebih 2-4 cm. Buah pinus pada umumnya memiliki warna coklat dan termasuk buah buah yang tidak dapat dikonsumsi.

6. Biji

Biji pada tanaman pinus bentuknya pipih dan bulat telur (oval) dan dilengkapi dengan sayap yang dihasilkan pada setiap dasar bunga (recetaculum) atau dari sisik buah. Pada setiap sisik buah menghasilkan dua biji, dan warna biji pinus umumnya putih kekuningan. Biji pohon pinus yang baik memiliki warna kulit kering kecoklatan dan berbentuk bulat padat serta tidak berkerut.

Penelitian pada Tegakan Pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin sudah banyak dilakukan. Namun, berdasarkan hasil penelitian Mawaddah (2020) Keanekaragaman serangga khususnya Ordo Coleoptera memiliki keragaman yang masuk kedalam kategori sedang dan untuk kekayaan jenis serangga Ordo Coleoptera di Tegakan Pinus Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin berada pada kategori yang rendah.

2.3 Mahoni (*Swietenia macrophylla*)

Mahoni merupakan pohon tahunan dengan tinggi maksimal 30 meter dan diameter 4,5 meter. Batangnya bulat, bercabang, kulit kayunya keriput, berwarna coklat, hitam atau abu-abu tua. Daun majemuk, lonjong, pipih, ujung dan pangkal runcing, tepi licin, Panjang 3-15 cm, tulang daunnya menyirip. Bunga di axil panjangnya 8-15 cm, tipis, lebih pendek dari daun. Buah lonjong dengan panjang 5-10 cm, berwarna coklat dengan lima alur. Di dalam buah terdapat biji dengan jumlah 35-45 per kapsul, berwarna kecoklatan, panjang 4-5 cm dengan bentuk pipih (Khare *et al.*, 2012). Mahoni tumbuh di habitat aslinya di hutan atau di mana saja yang memiliki iklim hangat serta tenang dengan suhu berkisar antara 16 hingga 32 °C. Curah hujan bervariasi dari 1250 hingga 2500 mm, sebagian besar di musim panas tetapi tersebar luas hampir sepanjang tahun.

Klasifikasi tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla*) menurut Dabukke (2022) sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Spermatophyta
Kelas : Dicotyledonae
Ordo : Retales
Famili : Meliaceae
Genus : *Swietenia*
Spesies : *Swietenia macrophylla*

Tanaman Mahoni merupakan salah satu pohon penghasil kayu keras yang biasa diolah dan dimanfaatkan oleh sebagian masyarakat untuk dibuat sebagai perabot rumah tangga serta barang ukiran. Pohon mahoni dapat tumbuh liar pada hutan jati atau tempat-tempat lain yang dekat dengan daerah pantai dan biasanya

ditanam di pinggir jalan sebagai pohon pelindung (Prasetyono, 2012). Tanaman ini awalnya berasal dari Hindia Barat, Tanaman ini dapat tumbuh subur bila ditanam di pasir payau dekat dengan daerah pantai. Pohon tahunan ini memiliki batang melingkar, beberapa cabang, kayu bergetah, akar tunggang, dan tinggi 5 hingga 25 meter. Pohon mahoni memiliki daun yang rumit menyirip genap dengan helaian daun lonjong, ujung dan pangkal runcing, tepi daun rata, dan duri menyirip yang dapat tumbuh hingga panjang 3 hingga 15 cm. Daun baru yang muncul berwarna merah, dan pada akhirnya akan berubah menjadi hijau.

Penelitian pada Tegakan Mahoni di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin mengenai serangga masih sangat sedikit dilakukan, penelitian terakhir di Tegakan Mahoni Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin dilakukan oleh Arif *et al* (2020). Penelitian ini mengenai Keragaman Rayap Rhinotermitidae, berdasarkan hasil penelitian tersebut hanya terdapat dua jenis spesies rayap yaitu *Coptotermes curvignathus* dan *Schedorhinotermes sp.*

2.4 Peranan Serangga Dan Manfaatnya

Serangga mempunyai presentase yang sangat besar dari jumlah spesies flora dan fauna tercatat ada sekitar 60 % dari total spesies flora dan fauna, ini berarti serangga memiliki spesies yang sangat banyak, sehingga serangga memiliki peranan yang sangat penting dalam suatu ekosistem diantaranya sebagai herbivora (Pemakan tumbuhan), predator, parasitisme, dekomposer dan membantu dalam penyerbukan. Serangga juga sering digunakan sebagai penilaian indikator pada suatu lingkungan. Penggunaan serangga sebagai bioindikator saat ini semakin penting dengan tujuan utama untuk menggambarkan adanya keterkaitan antara kondisi faktor biotik dan abiotik untuk menilai kelayakan suatu lingkungan (Hamzah, 2019).

Serangga memiliki manfaat yang sangat banyak sekali bagi kehidupan manusia misalnya sebagai serangga polinator atau penyerbuk, penghasil bahan baku produk yang dapat diperdagangkan misalnya seperti madu, kain sutera, sirlak, zat pewarna, pengontrol hama, pemakan bahan organik yang membusuk atau pengurai, sebagai Bahan baku makanan manusia dan hewan, pengendalian gulama, bahan (Boror *et al.*, 1992).

Serangga sebagai polinator dapat membantu Penyerbukan pada tumbuhan jenis angiospermae, terutama pada tumbuhan yang bunganya tidak memungkinkan untuk terjadinya penyerbukan secara langsung yang dilakukan oleh angin. Pada umumnya beberapa jenis tumbuhan yang proses penyerbukannya dibantu oleh serangga memiliki nectar yang disukai oleh serangga polinator misalnya seperti lebah madu. Salah satu peranan yang sangat penting dari serangga adalah sebagai pengurai, ada beberapa serangga yang dapat membantu menguraikan sampah organik menjadi bahan anorganik. Beberapa contoh serangga pengurai adalah collembolan, rayap, semut, kumbang penggerek kayu, kumbang tinja, lalat hijau dan kumbang bangkai. Dengan adanya serangga serangga sebagai pengurai maka masalah sampah akan cepat terurai dan kembali menjadi materi di alam serta dapat menjaga ekosistem agar tetap lestari (Akbar, 2020).

2.5 Morfologi Serangga

Menurut Hadi (2009) Pada umumnya serangga tersusun atas ruas yang membangun tubuhnya serangga yang didalamnya terdapat atas tiga bagian utama yakni kepala (caput), dada (thoraks) dan juga perut (abdomen). Enam ruas bergabung membentuk kepala, tiga ruas diantaranya menjadi thoraks, dan 11 ruas membentuk abdomen sehingga total tidak kurang dari 20 ruas/segmen serangga terbentuk, dan serangga mempunyai ciri khas yaitu heksapoda (berkaki 6) 2 pasang pada abdomen sepasang pada setiap segmen thoraks.

1. Kepala (Caput)

kepala serangga pada umumnya mempunyai struktur berbentuk seperti kotak. Kepala serangga terdiri dari berbagai bentuk alat-alat mulut yang berfungsi untuk pencernaan makanan, indera persepsi, koordinasi pada aktivitas tubuh, dan menjaga pusat-pusat koordinasi tubuh. Dan pada caput serangga memiliki mulut, antena, mata majemuk, dan mata tunggal.

a. Mulut

Mulut serangga terdiri dari Labrum, dua rahang bawah, dua rahang atas, labium, dan hipofaring membentuk bagian mulut serangga. Cara serangga mencari makan bergantung pada sifat mulutnya. (Borror *et al.*, 1996). Menurut Jumar (2000), pada dasarnya bentuk mulut pada serangga dapat

digolongkan menjadi menggigit dan mengunyah (misalnya pada: Ordo Orthoptera, Coleoptera, Isoptera, dan pada larva serangga), menusuk dan menghisap (misalnya pada Ordo Homoptera dan Hemiptera), menghisap (misalnya pada Ordo Lepidoptera), menjilat dan menghisap (misalnya pada Ordo Diptera).

b. Antena.

Antena pada serangga bentuknya sangat bermacam-macam dan mempunyai fungsi sebagai alat sensor. Borror *et al* (1996) menjelaskan bahwa antena serangga memiliki kemampuan untuk merasakan dan merespons seperti organ pengecap, penciuman, dan pendengaran. Dengan dua antena di atas kepala serangga menyerupai benang panjang. (Jumar, 2000)

- c. Mata Majemuk dan mata Tunggal (Ocelli). Menurut Jumar (2000), Ada dua macam mata yang terdapat pada serangga dewasa: mata majemuk dan mata tunggal. Istilah "ocellus" (jamak: "ocelli") mengacu pada mata soliter. Serangga bermata satu dapat dikenali pada larva, nimfa, dan dewasa. Serangga dewasa mempunyai mata majemuk, yang disusun agar sesuai dengan semua pandangan dari berbagai orientasi. Mata majemuk terletak di sisi kepala dan agak menonjol keluar. Mata segi, atau mata majemuk, terdiri dari ribuan ommatidia.

2. Dada (Toraks)

Setiap segmen pada toraks serangga dapat dipisahkan menjadi tiga bagian. Bagian lateral disebut sebagai pleuron, bagian ventral disebut tulang dada, dan bagian punggung disebut tergum atau notum. Sternites, pleurites, dan tergites adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan sklerit yang masing-masing terdapat pada tulang dada, pleuron, dan tergum. Protoraks yaitu bagian depan dada dan berfungsi sebagai tempat atau alas sepasang kaki depan, mesotoraks yaitu bagian tengah dada dan berfungsi sebagai tempat atau alas sepasang kaki tengah, dan sayap depan membentuk tiga ruas yang membentuk dada, dan metathorax, yaitu daerah di bagian belakang dada yang berfungsi sebagai tempat duduk atau letak kaki belakang dan sayap. Di antara prothorax dan mesothorax, dan antara mesothorax dan metathorax, terdapat dua pasang spirakel yang membuka ke sistem

pernapasan. Terdapat sepasang sayap pada masing-masing dua segmen toraks mesothorax dan metathorax yang digunakan untuk terbang (Suin, 1989).

3. Perut (Abdomen)

Menurut Suin (1989) Ada sembilan hingga sebelas segmen di Abdomen atau perut serangga. Biasanya, delapan segmen perut anterior memiliki sepasang spirakel. Jantung, isi lambung, dan alat reproduksi (alat kelamin jantan dan alat bertelur pada serangga betina) semuanya terletak di area tubuh ini. Faktanya, beberapa serangga menggunakan teknik berbeda untuk menyimpan telurnya karena mereka tidak memiliki ovipositor. Jenis-jenis serangga yang tidak mempunyai ovipositor adalah beberapa serangga dari Ordo Thysanoptera, Mecoptera, Lepidoptera, Coleoptera, dan Diptera mengandung serangga jenis ini. Biasanya pada bagian perut tertentu serangga ini digunakan untuk bertelur. Spesies serangga tertentu mempunyai kemampuan untuk menyimpan telurnya menggunakan perutnya yang menyerupai bentuk teleskop (Kurniati, 2017).

4. Sayap

Meskipun beberapa serangga memiliki sayap dan yang lain tidak, Anggota ordo Orthoptera, Hemiptera, Lepidoptera, Hymenoptera, dan lain-lain merupakan contoh serangga bersayap yang mempunyai dua pasang sayap, sedangkan anggota ordo Diptera hanya mempunyai satu pasang. Pada serangga, memiliki sayap merupakan ciri yang sangat penting. Banyak jenis serangga menggunakan sayapnya untuk terbang, namun ada juga yang menggunakannya untuk pertahanan diri, seperti sayap depan serangga keluarga Coleoptera. Istilah "venasi sayap" mengacu pada kompleks vena yang terlihat pada sayap. Untuk sistematika, venasi sayap adalah karakteristik yang penting. Terdapat variasi yang luas dalam venasi sayap serangga famili tertentu, seperti Ichneumonidae, memiliki venasi sayap yang relatif sederhana, sedangkan ordo lain, seperti Odonata dan Lepidoptera memiliki venasi sayap yang bisa dibilang sangat kompleks (Dantje, 2010).

2.6 Faktor Lingkungan

Faktor lingkungan merupakan salah satu faktor yang sangat penting bagi berbagai kehidupan serangga karena faktor lingkungan dapat mempengaruhi peningkatan dari suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), kemampuan melihat serangga, perkembangan

larva serangga, mempengaruhi aktivitas terbang serangga, aktivitas mencari pakan serangga, aktivitas kawin pada serangga, proses bertelur pada serangga dan mempengaruhi proses metabolisme serangga, sehingga faktor lingkungan dan serangga merupakan satu kesatuan yang tidak dapat pisahkan satu dengan yang lain (Taradipha *et al.*, 2019).

Peningkatan suhu udara berkaitan dengan keberadaan atau tingginya matahari yang akan mempengaruhi penyebaran radiasi dari sinar matahari yang kemudian dapat memanaskan suhu udara. Jika waktu semakin menunjukkan siang hari maka keberadaan matahari akan semakin tinggi. Jika matahari berada pada posisi yang tinggi maka radiasi yang jatuh akan tegak lurus pada permukaan bumi sehingga radiasi akan disebarkan di dalam area yang lebih sempit sehingga suhu pada permukaan bumi akan meningkat karena sinar matahari tidak menyebar (Effendi dan Aprihatmoko, 2014).

Kelembaban berkaitan dengan sinar matahari dan curah hujan pada saat suhu meningkat yang diakibatkan oleh radiasi matahari maka akan terjadi penguapan hal tersebut yang membuat kelembaban akan menurun namun saat curah hujan tinggi kelembaban akan meningkat maka penguapan pada daun akan menurun sehingga daun tetap segar dan tidak mudah gugur (Jayanthi & Arico, 2017).

Selain itu tinggi atau rendahnya kelembaban udara pada suatu area juga sangat bergantung pada beberapa faktor yang terjadi yaitu suhu udara, tekanan udara, pergerakan angin/arah angin, kuantitas dan kualitas penyinaran sinar matahari, vegetasi pada area tertentu serta ketersediaan air di suatu area (air tanah, perairan) (Dwi Sulistyana *et al.*, 2017).