

SKRIPSI

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH
PADA TEGAKAN AREN (*Arenga pinnata*) DAN TEGAKAN
PINUS (*Pinus merkusii*) DI HUTAN PENDIDIKAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN, KABUPATEN MAROS**

Disusun dan Diajukan Oleh:

NAFSIYATUL MUTMAINNAH

M011201108



PROGRAM STUDI KEHUTANAN

FAKULTAS KEHUTANAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2024

HALAMAN PENGESAHAN

**KEANEKARAGAMAN SERANGGA PERMUKAAN TANAH PADA TEGAKAN
AREN (*Arenga pinnata*) DAN TEGAKAN PINUS (*Pinus merkusii*) DI HUTAN
PENDIDIKAN UNIVERSITAS HASANUDDIN, KABUPATEN MAROS**

Disusun dan Diajukan Oleh:

NAFSIYATUL MUTMAINNAH

M011201108

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan

Universitas Hasanuddin


Pada Tanggal 5 Juni 2024

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



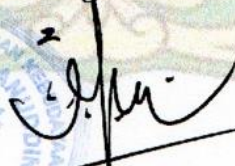
Dr. Ir. Andi Sadapotto, M.P.

Dr. Ir. Budiaman, MP., IPU.

NIP. 19700915199403 1 001

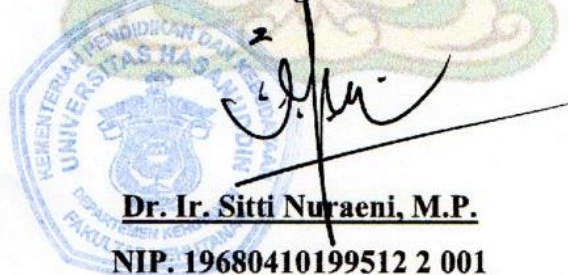
NIP. 19680410199512 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Ir. Sitti Nuraeni, M.P.

NIP. 19680410199512 2 001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nafsiyatul Mutmainnah

NIM : M011201108

Program Studi : Kehutanan

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya yang berjudul:

“Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) dan Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*) di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros”

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

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

Makassar, 5 Juni 2024



Nafsiyatul Mutmainnah

ABSTRAK

NAFSIYATUL MUTMAINNAH (M011201108). Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) dan Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*) di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros di bawah bimbingan Andi Sadapotto dan Budi Aman.

Serangga permukaan tanah merupakan kelompok yang sering dilupakan bahkan sering disebut sebagai parasit pada organisme lain. Serangga permukaan tanah memiliki peranan penting terhadap keberlangsungan kehidupan vegetasi di atasnya dan berperan penting dalam ekosistem tanah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jenis keanekaragaman serangga permukaan tanah pada tegakan aren (*Arenga pinnata*) dan tegakan pinus (*Pinus merkusii*). Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian yaitu *Pitfall trap* dan *hand collection*. Analisis data dilakukan dengan menghitung indeks keragaman, kekayaan, kemerataan dan dominansi. Penelitian yang dilakukan pada tegakan aren dan tegakan pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin dan ditemukan jumlah individu sebanyak 1854 serangga permukaan tanah yang terdiri dari 22 famili, 7 ordo dan 38 spesies. *Aphaenogaster rudis* adalah spesies yang memiliki jumlah individu terbanyak, sedangkan famili terbanyak yaitu Formicidae dengan ordo Hymenoptera pada Tegakan aren (*Arenga pinnata*) dan Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*). Keragaman serangga permukaan tanah pada tegakan aren dan tegakan pinus di Hutan Pendidikan tergolong sedang dengan nilai indeks keragaman 2,56 dan 1,76. kekayaan jenis serangga permukaan tanah masuk dalam kategori sedang (nilai indeks 0,75 dan 0,55). nilai indeks kemerataan pada kedua tegakan 0,75 dan 0,53 yang tergolong dalam kemerataan yang stabil. Nilai indeks dominansi 0,04 dan 0,03 yang tergolong rendah.

Kata kunci: Keanekaragaman, Tegakan Aren, Tegakan Pinus, Serangga Permukaan Tanah.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warohmatullahi wabarokatuh

Segala puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Allah SWT., yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW., yang telah membawa kita kepada jalan yang tegambarang benderang dan penuh keberkahan. Skripsi dengan judul “**Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah pada Tegakan Aren (*Arenga pinnata*) dan Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*) di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros**”, penyusunan skripsi ini sebagai bentuk syarat dalam menyelesaikan Program Pendidikan Sarjana (S1) di Fakultas Kehutanan Universitas Hasanuddin.

Skripsi ini merupakan hasil akhir dari perjalanan panjang yang penuh lika-liku dan tantangan. Penulis ingin menyampaikan apresiasi berupa ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi ini. Terima Kasih kepada pintu surga ibunda tercinta **Roslina, S.Ag.**, yang senantiasa memberikan materi, dukungan, doa, pengorbanan, dan selalu berusaha mendidik penulis dengan penuh ketulusan dan kasih sayang, terimakasih juga karena telah menjadi rumah dan tempat pulang yang selalu penulis rindukan, menjadi sosok ibu yang sangat kuat dan pelindung dalam menjalani setiap situasi. Kepada ayahanda tercinta **Widodo** penulis juga mengucapkan terimakasih atas segala hal yang pernah terjadi memberikan banyak pelajaran berharga bagi penulis yang menjadikan penulis lebih kuat dan sabar dalam menjalani hidup walaupun penulis harus berjalan tertatih tanpa arahan darimu. Ucapan terimakasih juga penulis tujukan kepada kedua saudara penulis **Dinfa Widya Kurniawan** dan **Muflih Setiawan** yang senantiasa memberikan semangat, masukan dan apresiasi terbaik pada setiap pencapaian yang diraih oleh penulis.

Penulisan skripsi ini juga mendapat banyak bantuan, motivasi, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak **Dr. Ir. A. Sadapotto, M.P.** dan Bapak **Dr. Ir. Budiaman, M.P. IPU.**, selaku dosen pembimbing utama yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu **Dr. Ir, Sitti Nuraeni, M.P.** dan Ibu **Budi Arty, S.Hut. M.Si.**, selaku dosen penguji yang telah banyak memberikan masukan dan saran yang membangun guna menyelesaikan skripsi ini.
3. Seluruh **Dosen Pengajar** dan **Staf Pegawai Fakultas Kehutanan Unhas**, yang telah membantu dan memudahkan penulis selama menuntut ilmu serta dalam pengurusan administrasi penulis selama menempuh pendidikan.
4. **Andi Al Mudatsir, Zul Kifli Wahda, Deril Apet Pamaling** dan **Ayub Aril, S.Hut.**, yang sangat banyak membantu dan menemani penulis selama melakukan penelitian.
5. **Sri Veni Akhmad** dan **Alia Aryanti** selaku sahabat seperjuangan yang telah melewati berbagai lika-liku dunia perkuliahan dan senantiasa memberikan semangat dan apresiasi kepada penulis. Terimakasih atas semua kebaikan dan bantuan yang diberikan kepada penulis.
6. **Mutiara Ananda Praja, S.Hut., Ririn Dwi Hariyanti, S.Hut** dan **Andi Siti Nurkhanah Asdar, S.Hut.** atas dorongan dan bantuan yang diberikan oleh penulis dalam pengerjaan skripsi ini.
7. **Nur Indah Novita Sari, S.H.** yang senantiasa menyemangati penulis agar tetap berusaha semaksimal mungkin dalam melakukan penulisan skripsi ini dan senantiasa memberikan nasehat dan apresiasi kepada penulis.
8. **Irnasari, S.Hut.** dan **Andi Abdillah Abulhair** selaku teman penulis sedari Maba yang senantiasa mengajar dan memberikan arahan kepada penulis selama perkuliahan apabila terdapat materi atau tugas yang kurang dimengerti oleh penulis.

9. Teman-teman “Ambiski” **Diana Ata Soge, Andi Ratu Gau, Putri Dewita Sari, Rismawati, Nur Annisa Sukri** selaku teman seperjuangan penulis selama perkuliahan.
10. Sobat PSH 20 yaitu, **Hasriani Hafit, Aulia Ramadhani, Nurhaini, Wiwik Angriani dan Abd. Rahman** yang telah menemani penulis selama memasuki Laboratorium.
11. Keluarga besar Laboratorium Perlindungan dan Serangga Hutan, terkhusus kepada **Andi Prasetyo, S.Hut., Nafthalia Ekasaputri, S.Hut., Nur Azmi, S.Hut., Jaenar Adelia Nadi S.Hut., Nur Fadillah Latif, S.Hut.** atas bantuan, motivasi dan dukungannya dalam penulisan skripsi ini.
12. Keluarga besar **Juhani-Amalia** yang selalu berusaha menutupi setiap kekurangan penulis, menghibur, mengapresiasi setiap pencapaian dan memberikan dukungan baik berupa materi maupun secara non-materi.
13. Saudari-saudari “Subfams” **Tiara Nurul Utari, Mushlihah Nur, S.Ked., Fauziah Azizah SF., S.Tr.Li., Mona Ariyati Aris, Nurul Fatmah, Aliah Nur Adinda, Nur Rezki Amaliah, Auliya Yusuf, Amelia Noviyanti Aziz, Elza Dwi Melda, A.Md.T., Auliya Prahayu, A.Md.Kes., Mutiara Ilahi Novianti** yang telah mendukung dan menyemangati penulis dalam menulis skripsi ini.
14. Teman-teman “PKL Menyerang” **Nur Intan Janwar, Indriani Ratu Rinding, Naviola Patrin Patanduk, Eunike Christafilla Ruben dan Yolanda Eka Puteri** yang senantiasa memberikan semangat, menemani dan menghibur penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman-teman “ Posko 1 (Hkm Masewwa) KKNT Gel 110 Perhutanan Sosial Mata Allo” **Stevani Alfia Mogan, S.Hut., Nurul Mutiara Irwan, Sumarni, Muhammad Hajar, Muhammad Risafli Raif** selaku teman seperjuangan penulis selama melaksanakan KKN dan kepada seluruh masyarakat Desa Paladang karena telah menerima dengan baik dan banyak membantu selama masa KKN.
16. **IMPERIUM 20** sebagai teman angkatan penulis selama menempuh pendidikan (S1) di Fakultas Kehutanan Unhas.

17. **Serda Muhammad Resky Ardani** yang pernah berkontribusi banyak hal kepada penulis. Meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, menjadi penyemangat, dan menemani penulis dalam berproses. Terimakasih karena pernah menjadi sosok rumah dan menjadi bagian dari perjalanan hidup penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini banyak terdapat kekurangan yang perlu diperbaiki, untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang topik yang dibahas. Penulis juga berharap semoga skripsi ini dapat lebih bermanfaat bagi pihak-pihak yang membutuhkan dan khususnya bagi penulis sendiri.

Makassar, 5 Juni 2024

Nafsiyatul Mutmainnah

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Kegunaan Penelitian	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Gambaran Umum Serangga	4
2.2 Serangga permukaan Tanah	6
2.3 Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah	6
2.4 Peranan Serangga Permukaan Tanah	7
2.5 Tegakan Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	7
2.6 Tegakan Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	8
III. METODOLOGI PENELITIAN	10
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	10
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	10
3.3 Prosedur kerja	11
3.3.1 Penentuan Lokasi	11
3.3.2 Pengambilan Sample	11
3.3.3 Variabel Penelitian	13
3.4 Identifikasi Sample	14
3.5 Analisis Data	14
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Karakteristik Lokasi Penelitian	18

4.1.1	Tegakan Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	18
4.1.2	Tegakan Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	19
4.2	Faktor Lingkungan	20
4.2.1	Suhu (°C)	21
4.2.2	Kelembaban (%)	22
4.3	Indeks Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah	23
4.3.1	Indeks Keragaman Jenis Serangga Permukaan Tanah	23
4.3.2	Indeks Kekayaan Jenis Serangga Permukaan Tanah	24
4.3.3	Indeks Kemerataan Jenis Serangga Permukaan Tanah	25
4.3.4	Indeks Dominansi Jenis Serangga Permukaan Tanah	26
4.4	Kelimpahan serangga Permukaan tanah	27
4.5	Sebaran Serangga Permukaan Tanah	28
4.5.1	Tegakan Aren	28
4.5.2	Tegakan Pinus	30
V.	PENUTUP	32
5.1.	Kesimpulan	32
5.2.	Saran	32
DAFTAR PUSTAKA		33
LAMPIRAN		37

DAFTAR GAMBAR

Gambar Judul

	Halaman
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian	10
Gambar 2. (a) Perangkat serangga <i>pitfall trap</i> (Bulbert, 2007) dan (b) Sketsa Plot Penelitian)	13
Gambar 3. Tegakan Aren (<i>Arenga pinnata</i>)	19
Gambar 4. Tegakan Pinus (<i>Pinus merkusii</i>)	20
Gambar 5. Temperatur Suhu pada Lokasi Penelitian	22
Gambar 6. Kelembaban Udara pada Lokasi Penelitian	22
Gambar 7. Indeks Keragaman Jenis pada Dua Tegakan	23
Gambar 8. Indeks Kekayaan Jenis Margalef pada Dua Tegakan	24
Gambar 9. Indeks Kemerataan Jenis Evenness pada Dua Tegakan	26
Gambar 10. Nilai Indeks Dominansi pada Dua Tegakan	26
Gambar 11. kelimpahan Serangga Permukaan Tanah pada Dua Tegakan	27
Gambar 12. Sebaran Serangga Permukaan Tanah pada Tegakan Aren	29
Gambar 13. Sebaran Serangga Permukaan Tanah pada Tegakan Pinus	31

DAFTAR TABEL

Tabel Judul	Halaman
Tabel 1. Klasifikasi nilai indeks keragaman jenis <i>Shannon-Wiener</i>	15
Tabel 2. Klasifikasi nilai indeks kekayaan jenis <i>Margalef</i>	15
Tabel 3. Klasifikasi Nilai Indeks Dominansi dari Simpson.....	17
Tabel 4. Nilai Indeks Keragaman jenis <i>Shannon-Wiener</i>	23
Tabel 5. Nilai Indeks Kekayaan Jenis <i>Margalef</i>	24
Tabel 6. Nilai Indeks Kemerataan Jenis <i>Evenness</i>	25
Tabel 7. Nilai Indeks Dominansi dari Simpson	26

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia sebagai neagara yang kaya akan ragam makhluk hidup termasuk serangga. Serangga merupakan hewan invertebrata yang berperan penting dalam ekosistem. Keanekaragaman serangga yang tinggi dan memiliki kemampuan adaptasi terhadap berbagai habitat. Keanekaragaman tinggi dalam sifat morfologi, fisiologi dan perilaku serangga sesuai dengan lingkungan sekitarnya (Jumrodah, 2023).

Serangga tersebar luas mulai dari pegunungan, hutan, ladang pertanian, hingga daerah perkotaan. Keberadaan serangga sering kali diabaikan oleh masyarakat. Namun, serangga memiliki peran positif yang signifikan karena serangga tidak hanya memiliki nilai ekologis dan estetika, tetapi juga berfungsi sebagai sarana pendidikan. Kemampuan serangga dalam merespon perubahan lingkungan menjadi penentu utama keberlangsungan hidupnya di alam. Keanekaragaman dan kelimpahan serangga dalam suatu habitat mencerminkan karakteristik dan kondisi lingkungan yang unik dibandingkan dengan habitat serangga lainnya. (Taradiphta *et al.*, 2019).

Serangga permukaan tanah merupakan kelompok yang sering diabaikan bahkan serangga permukaan tanah sering disebut sebagai parasit oleh organisme lain (Rachmasari *et al.*, 2016). Namun, kelompok serangga ini sebenarnya memiliki nilai yang sangat berharga, terutama dalam proses penguraian bahan organik tanah (Marheni *et al.*, 2017). Kehidupan serangga permukaan tanah sangat dipengaruhi oleh tempat tinggalnya dan ketergantungan mereka pada faktor lingkungan sekitar (Setiawan *et al.*, 2021).

Serangga yang hidup dipermukaan tanah memegang peranan krusial dalam menjaga kehidupan tumbuhan di atasnya serta berperan penting dalam ekosistem tanah (Nuraeni dan Mangesu, 2017). Serangga permukaan tanah memiliki nilai penting pada ekologi, endemisme, konservasi, estetika dan pendidikan serta ekonomi (Rachmasari *et al.*, 2016). Keanekaragaman serangga memiliki potensi

manfaat yang besar dan harus dijaga kelestariannya agar tidak punah dan tidak mengalami penurunan keanekaragaman jenisnya (Setiawan *et al.*, 2021).

Salah satu tanaman yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi komoditas yang dapat dijumpai dengan mudah adalah jenis aren (*Arenga pinnata*). Di Indonesia, tanaman Aren banyak tersebar diberbagai wilayah, terutama di daerah perbukitan dan lembah. Aren dapat tumbuh mulai dari ketinggian 9 - 1.400 meter di atas permukaan laut. Namun pertumbuhan paling optimal pada ketinggian 500 - 800 meter di atas permukaan laut dengan curah hujan lebih dari 1.200 mm pertahun atau pada iklim sedang dan lembap (Ali *et al.*, 2022).

Pinus merkusii merupakan jenis unggulan yang sering ditanam dalam kegiatan reboisasi dan penghijauan oleh pemerintah Indonesia melalui kementerian kehutanan sejak era 1960-an. Pemilihan jenis pinus didasarkan pada beberapa faktor, seperti ketersediaan benih yang mencukupi, pertumbuhannya yang cepat dan dapat tumbuh di lahan-lahan yang marginal (Mangundikoro, 1983; Alrasjid *et al.*, 1983). Penanaman pinus secara luas telah terbukti sukses dalam membentuk hutan pinus yang berkontribusi signifikan terhadap devisa negara dan kesejahteraan masyarakat, baik di Pulau Jawa maupun di daerah lainnya hingga saat ini (Sallata, 2013).

Berdasarkan penelitian tentang serangga permukaan tanah pada tegakan aren dan tegakan pinus dapat memberikan wawasan tentang berbagai spesies serangga permukaan tanah yang hidup di sekitar tegakan aren dan tegakan pinus, dapat menjadi referensi untuk mengetahui peran serangga permukaan tanah pada tegakan aren dan tegakan pinus. Penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data dan informasi tentang keanekaragaman, kelimpahan dan sebaran serangga permukaan tanah yang terdapat pada tegakan aren dan tegakan pinus serta data yang didapatkan dijadikan sebagai salah satu acuan dalam mengelola kelestarian kawasan Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin khususnya pada area tegakan aren dan tegakan pinus untuk mendukung keanekaragaman hayati dan menjaga keseimbangan ekosistem berkelanjutan.

1.2. Tujuan dan Kegunaan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan jenis keanekaragaman serangga permukaan tanah pada tegakan Aren dan tegakan Pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros. Kegunaan dari penelitian ini sebagai informasi untuk penelitian selanjutnya terkait serangga permukaan tanah yang terdapat pada tegakan aren dan tegakan pinus di Hutan Pendidikan Universitas Hasanuddin, Kabupaten Maros.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gambaran Umum Serangga

Serangga merupakan kelompok hewan yang dominan di muka bumi dengan jumlah spesies hampir 80 persen dari jumlah total hewan di bumi. Dari 751.000 spesies golongan serangga, sekitar 250.000 spesies terdapat di Indonesia. Kebanyakan spesies serangga bermanfaat bagi manusia. Sebanyak 1.413.000 spesies telah berhasil diidentifikasi dan dikenal, lebih dari 7.000 spesies baru ditemukan hampir setiap tahun. Karena alasan ini membuat serangga berhasil dalam mempertahankan keberlangsungan hidupnya pada habitat yang bervariasi, kapasitas reproduksi yang tinggi, kemampuan memakan jenis makanan yang berbeda dan kemampuan menyelamatkan diri dari musuhnya (Meilin, 2016).

Manusia dapat melihat dan menilai serangga hutan sebagai organisme bermanfaat atau sebaliknya merusak atau tidak berbahaya bagi hutan. Setiap fase pertumbuhan kayu, mulai dari biji sampai pada produksi terakhir selalu terancam problema serangga secara terus menerus. Bahkan sebelum biji dipungut sudah ada kemungkinan diserang oleh serangga perusak tertentu, terutama sekali dari golongan ngengat, kumbang dan tawon. Serangan ini kadang-kadang berlangsung terus sampai pada tempat-tempat penyimpanan biji. Persemaian sering dirusak oleh serangga perusak daun atau oleh serangga perusak akar (Nuraeni, 2020).

Serangga secara umum merupakan kelompok hewan yang memiliki enam kaki atau tiga pasang kaki (Hexapoda) dimana badannya tersusun atas tiga bagian yaitu, kepala (caput), Dada (Thorax) dan perut (Abdomen). Serangga terdiri tidak kurang dari 20 segmen enam ruas terkonsolidasi membentuk kepala, tiga ruas membentuk thorax dan 11 ruas membentuk abdomen serangga dapat dibedakan dari anggota Arthropoda lainnya karena adanya 3 pasang kaki (sepasang pada setiap segmen thorax) (Purwaningsih *et al.*, 2012).

a) Kepala (Caput)

Bagian kepala terdapat sepasang antena yang beruas-ruas dan berpori yang berfungsi sebagai alat sensor. Bagian-bagian pada antena adalah antenifer, soket, scape, pedicel, meriston dan flagellum. Bentuk serangga bervariasi tergantung

masa stadiumnya. Mata pada serangga terdiri dari 2 macam yakni mata majemuk dan mata oseli. Mata majemuk sebagai pendeteksi warna dan bentuk yang terdiri dari beberapa ommatidia. Sedangkan mata oseli atau biasa disebut mata tunggal sebagai pendeteksi intensitas cahaya (Rahmat, 2013).

b) Dada (Thorax)

Thorax adalah bagian yang menghubungkan antara caput dan abdomen. Thorax mengandung tungkai-tungkai dan sayap-sayap. Thorax terdiri dari tiga ruas yaitu prothorax, mesothorax dan metathorax. Bagian dorsal thorax disebut tunggal notum atau nota. Kaki serangga dewasa berjumlah tiga pasang dan bentuknya bervariasi tergantung fungsinya, sedangkan pada fase pradewasa sangat bervariasi tergantung spesiesnya. Kaki serangga terdiri dari beberapa ruas yaitu trochantin, coxa, trochanter, femur, tibia, tarsus, pretarsus dan claw. Kaki yang digunakan untuk melompat disebut saltatorial, manggali disebut fossorial, berlari disebut kursorial, memegang mangsa disebut clasping, berjalan disebut gressorial atau ambulatorial, menangkap mangsa disebut raptorial dan berenang disebut natatorial (Rahmat, 2013).

c) Perut (Abdomen)

Abdomen terdiri dari 10 – 11 segmen. Pada segmen pertama terdapat Timphauum (alat pendengar). Setiap segmen mempunyai spiraltel (sigma) ruas-ruas ujung belalang betina mengalami modifikasi menjadi alat genitalia yang disebut ovopositor tiap segmen metamer memiliki satu sklereid dorsal tergun (Jamak, terga). Satu sklereid ventral sternum (Jamak, sterna) dan satu selaput daerah lateral pleuron (Jamak, pleura). Anatomi internal serangga dicirikan oleh adanya sistem peredaran darah terbuka, saluran pernapasan dan tiga bagian saluran pencernaan. Pada serangga dewasa terdapat spirakel dekat membrane pleural pada tiap segmen di kedua sisi abdomen. Spirakel adalah bagian terbuka yang menghubungkan sistem respirasi dengan luar tubuh. Pada bagian paling ujung abdomen terdapat terdapat anus, yang merupakan saluran keluar dari sistem pencernaan. Pada serangga betina, abdomen kedelapan dan sembilan bersatu membentuk ovipositor sebagai organ yang membantu peletakan telur (Rahmat, 2013).

2.2. Serangga Permukaan Tanah

Serangga permukaan tanah merupakan organisme yang sering dilupakan, bahkan serangga permukaan tanah sering disebut sebagai parasit bagi organisme lain (Rachmasari *et al.*, 2016). Disamping itu semua, ternyata serangga permukaan tanah memiliki banyak manfaat bagi ekosistem tanah (Marheni *et al.*, 2017). Serangga permukaan tanah berfungsi dalam mengubah bahan organik melapuk menjadi bentuk senyawa lain yang dapat bermanfaat bagi kesuburan tanah. Selain itu, serangga permukaan tanah berperan juga untuk membantu penyerbukan karena terdapat beberapa jenis tumbuhan yang tidak bisa melakukan penyerbukan sendiri, yang penyerbukannya hanya bisa dibantu oleh suatu jenis serangga tertentu (Hidayat *et al.*, 2022).

Serangga permukaan tanah dapat digunakan sebagai indikator keseimbangan ekosistem. Apabila dalam suatu ekosistem terdapat keanekaragaman serangga permukaan tanah yang tinggi, maka dapat dikatakan bahwa ekosistem tersebut masih seimbang atau stabil. Keanekaragaman serangga permukaan tanah yang tinggi menyebabkan proses jaring-jaring makanan berjalan secara normal. Begitu juga sebaliknya, apabila dalam suatu ekosistem keanekaragaman serangga permukaan tanah yang rendah, maka lingkungan ekosistem tersebut telah terganggu (Hidayat *et al.*, 2022).

2.3. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah

Keanekaragaman serangga permukaan tanah berbeda pada setiap habitat (Zulkarnain *et al.*, 2018). Hal tersebut dikarenakan serangga berdasarkan tempat hidupnya yang hidup pada lapisan tumbuh-tumbuhan, contohnya ordo Plecoptera. Kemudian serangga yang hidup pada lapisan organik tanah, contohnya ordo Protura dan masih banyak serangga yang hidup pada lapisan tanah (Suin, 2012). Indeks keanekaragaman dapat digunakan untuk menyatakan hubungan kelimpahan spesies dalam komunitas. Keanekaragaman spesies terdiri dari 2 komponen yaitu (Siregar *et al.*, 2014) :

1. Jumlah spesies dalam komunitas yang sering disebut kekayaan spesies.

2. Kesamaan spesies. Kesamaan menunjukkan bagaimana kelimpahan spesies itu (yaitu jumlah individu, biomassa, penutup tanah) tersebar antara banyak spesies itu. Contohnya : pada suatu komunitas terdiri dari spesies jika 90% adalah 1 spesies dari 10% adalah 9 dari yang tersebar, kesamaan disebut rendah. Sebaliknya masing ± masing spesies jumlahnya 10%, kesamaannya maksimum. Beberapa tahun kemudian muncul penggolongan indeks atas indeks kekayaan dan indeks kesamaan. Setelah itu digabungkan menjadi indeks keanekaragaman dengan variabel yang menggolongkan struktur komunitas :

- 1) Jumlah spesies
- 2) Kelimpahan relatif spesies
- 3) Homogenitas dan ukuran dari area sample (Siregar *et al.*, 2014).

2.4. Peranan Serangga Permukaan Tanah

Serangga permukaan tanah merupakan serangga pemakan tumbuhan hidup dan tumbuhan mati yang berada di atas permukaan tanah. Serangga Permukaan Tanah berperan dalam proses perombakan atau dekomposisi material organik tanah sehingga membantu dalam menentukan siklus material tanah sehingga proses perombakan di dalam tanah akan berjalan lebih cepat dengan adanya bantuan serangga permukaan tanah (Afriani dan Suati, 2021).

Serangga permukaan tanah memiliki peranan penting terhadap keberlangsungan kehidupan vegetasi di atasnya dan berperan penting dalam ekosistem tanah (Nuraeni dan Mangesu, 2017). Serangga memiliki nilai penting yaitu nilai ekologi, konservasi, estetika dan pendidikan serta ekonomi (Rachmasari *et al.*, 2016). Serangga merupakan bagian dari keanekaragaman dengan potensi manfaat terbesar yang harus dijaga kelestariannya dari kepunahan maupun penurunan keanekaragaman jenisnya (Setiawan *et al.*, 2021).

2.5. Tegakan Aren (*Arenga pinnata*)

Aren (*Arenga pinnata*) merupakan tanaman yang termasuk jenis palm. Aren termasuk dalam suku pinang-pinangan (Arecaceae) dan termasuk dalam

tumbuhan berbiji tutup (Angiospermae). Aren memiliki daun yang menyirip (pinninervis) atau bentuknya seperti kipas dengan panjang 6-10 meter, memiliki panjang tangkai daun 1-1,5 meter dengan pelepah daun atau tangkai daun (petioles) yang melebar pada pangkalnya. Sistem perakaran aren menyebar dan cukup dalam hingga 6 meter. Aren memiliki kemampuan dalam menyimpan air dikarenakan anatomi dan morfologi batangnya yang menunjang, dengan sifatnya yang banyak menyimpan air dapat menyuburkan pohon dan tanaman lainnya yang ada di bawah atau di sekitarnya (Nasri dan Maulana, 2021).

Perbungaan aren berupa tandan bunga bercabang, menggantung dengan panjang mencapai 60 cm atau lebih dan tumbuh pada daerah bekas pelepah daun. Aren menghasilkan buah yang disebut buah buni (bacca) atau buah batu (drupa), kadang-kadang tiap daun buah tumbuh terpisah menjadi sebuah yang berbiji satu. Biji aren berada dalam buah yang masih belum terlalu matang. Biji aren mempunyai tekstur yang empuk dan berwarna bening, kulitnya berwarna kuning serta tipis dan berbentuk bulat atau lonjong. Biji muda ini dikenal dengan nama kolang kaling (Surya *et al.*, 2018).

Aren berdasarkan habitus tanaman yaitu berdiri tegak dan tinggi, berbatang bulat warna hijau kecoklatan, daun terbentuk dalam reset batang dengan anak daun yang menyirip berwarna hijau muda/tua, bunga terdiri atas bunga jantan yang menyatu dalam satu tongkol ukuran panjang 1-1,2 cm. Bunga betina pada tongkol yang lain bentuk bulat yang terdiri atas bakal buah tiga buah, warna kuning keputihan. Buah yang telah terbentuk tersebut memiliki bentuk yang bulat panjang dengan ujung melengkung ke dalam, diameter 3-5 cm, pada bagian dalam buah terdapat biji yang berbentuk bulat dan apabila sudah matang warna hitam. Aren akan mencapai tingkat kematangan pada umur 6-12 tahun (Fitriani, 2018).

2.6. Tegakan Pinus (*Pinus merkusii*)

Pinus merkusii merupakan jenis pohon pionir berdaun jarum yang termasuk dalam family Pinaceae. Dapat tumbuh pada daerah ketinggian 200 – 2.000 mdpl, dengan curah hujan antara 1.200 – 3.000 mm per tahun. Selain di Indonesia, *pinus merkusii* juga dijumpai tumbuh secara alam di Vietnam, Kamboja, Thailand, Burma, India, dan Filipina. Seperti sifat pohon pada umumnya

pertumbuhan pohon pinus sangat dipengaruhi oleh adanya kombinasi faktor lingkungan yang berimbang dan menguntungkan. Apabila satu faktor lingkungan tidak seimbang dengan faktor lainnya, faktor tersebut dapat menekan pertumbuhan tanaman. Faktor lingkungan yang dimaksud adalah cahaya, tunjangan mekanis, unsur hara, udara dan air (Pusfa, 2021).

Pinus merkusii tergolong spesies tumbuhan yang membutuhkan cahaya sinar matahari secara penuh (spesies *heliophytes*) dalam proses pertumbuhannya. Berkurangnya intensitas dan pendeknya waktu cahaya matahari yang diterima dapat menghambat pertumbuhan pohon, karena kegiatan fotosintesis menjadi menurun. Faktor cahaya yang penuh diterima merupakan salah satu penyebab terbentuknya banyak tegakan pinus tumbuh baik (Pusfa, 2021).

Pinus merkusii merupakan salah satu jenis tanaman yang banyak dikembangkan sebagai komoditas hutan tanaman, baik sebagai tanaman reboisasi maupun sebagai hutan tanaman untuk keperluan bahan baku industri. Hal itu dikarenakan *Pinus merkusii* dapat tumbuh secara soliter, berkelompok, maupun tumbuh dalam suatu tegakan campuran bersama dengan tumbuhan lainnya. Selain itu, pinus juga banyak ditanam karena sifatnya yang mudah beradaptasi dengan lingkungan (Fachreza, 2021).

Pinus merkusii memiliki tinggi dengan kisaran 20 – 40 meter. Daunnya majemuk dan berbentuk jarum. Pada pangkalnya dikelilingi oleh suatu sarung dari sisik yang berupa selaput tipis panjangnya sekitar 0,5 cm. Pinus memiliki bunga jantan dan bunga betina. Bunga jantan memiliki panjang sekitar 2 cm, pada pangkal tunas yang muda, bertumpuk seperti bulir. Bunga betina berkumpul dalam jumlah kecil pada ujung tunas muda, silindris dan sedikit berbentuk telur. Sisik kerucut buah dengan perisai ujung berbentuk jajaran genjang, akhirnya meregang, kerucut buah panjangnya 7 – 10 cm. Biji pipih berbentuk bulat telur, panjangnya 6 – 7 mm, pada tepi luar dengan sayap besar, dan mudah lepas (Fachreza, 2021).