

**SURVIVABILITAS RAYAP *Nasutitermes* dan *Macrotermes*
(Isoptera : *Termitidae*) TERHADAP PERLAKUAN
KELEMBABAN BERVARIASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam Ilmu
Biologi

Oleh:

Zikri Al Rosyid

NPM : 2011060189



Program Studi : Pendidikan Biologi

PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H / 2024 M

**SURVIVABILITAS RAYAP *Nasutitermes* dan *Macrotermes*
(Isoptera : *Termitidae*) TERHADAP PERLAKUAN
KELEMBABAN BERVARIASI**

SKRIPSI

Diajukan untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi syarat-syarat
guna mendapatkan Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd) dalam Ilmu
Biologi

Oleh:

Zikri Al Rosyid

NPM : 2011060189

Program Studi : Pendidikan Biologi

Pembimbing I : Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

Pembimbing II : Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd.

PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG

1445 H / 2024 M

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh kelembaban bervariasi terhadap survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : *Termitidae*). Metode pengumpulan sampel yang digunakan adalah teknik *Direct Sampling* (pengambilan langsung). Jumlah sampel yang digunakan yaitu 50 rayap *Nasutitermes* dan 50 rayap *Macrotermes*. Penelitian ini menggunakan kelembaban bervariasi mulai dari kelembaban 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% dan 100% dengan menggunakan tiga kali pengulangan selama satu jam. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif yang dianalisis lebih lanjut menggunakan (ANOVA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelembaban bervariasi berpengaruh terhadap kemampuan survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes*. Secara umum, semakin tinggi kelembaban, semakin tinggi pula persentase rayap yang bertahan hidup. Titik optimum terjadi pada kelembaban 50% - 80%, dengan persentase hidup 98% - 100%. Sama halnya dengan kemampuan hidup rayap *Nasutitermes*, pada Grafik *Macrotermes* menunjukkan pola yang jelas, semakin tinggi kelembaban, semakin tinggi juga persentase rayap yang bertahan hidup. Titik optimum untuk kelangsungan hidup rayap adalah pada kelembaban 50% - 90%, dengan persentase bertahan hidup mencapai 91% - 100%. Kelembaban yang terlalu rendah (30%) atau terlalu tinggi (100%) mengurangi kelangsungan hidup rayap.

Kata Kunci : Survivabilitas, Rayap *Nasutitermes*, Rayap *Macrotermes*, Kelembaban

ABSTRACT

This research aims to determine whether there is an effect of varying humidity on the survivability of *Nasutitermes* and *Macrotermes* termites (Isoptera: *Termitidae*). The sample collection method used was the Direct Sampling technique (direct collection). The number of samples used was 50 *Nasutitermes* termites and 50 *Macrotermes* termites. This study used varying humidity ranging from 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90% and 100% humidity using three repetitions for one hour. This type of research is quantitative research which is further analyzed using (ANOVA). The results showed that varying humidity affected the survivability of *Nasutitermes* and *Macrotermes* termites. In general, the higher the humidity, the higher the percentage of termites that survive. The optimum point occurs at humidity of 50% - 80%, with a survival percentage of 98% - 100%. Similar to the survival ability of *Nasutitermes* termites, the *Macrotermes* graph shows a clear pattern, the higher the humidity, the higher the percentage of termites that survive. The optimum point for termite survival is at humidity 50% - 90%, with a survival percentage reaching 91% - 100%. Humidity that is too low (30%) or too high (100%) reduces termite survival.

Keywords: *Survivability, Nasutitermes, Macrotermes, Humidity*

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Zikri Al Rosyid

NPM : 2011060189

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa penelitian yang berjudul “Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes (Isoptera : Termitidae)* Terhadap Perlakuan Kelembaban Bervariasi” adalah benar-benar merupakan hasil karya penyusun sendiri, bukan duplikasi dari karya orang lain kecuali pada bagian yang telah di rujuk dan disebut dalam footnote atau daftar pustaka. Apabila di lain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya tulis ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.

Bandar Lampung, 01 Juli 2024

Penulis



Zikri Al Rosyid
NPM: 2011060189



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN
INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721)-703260

PERSETUJUAN

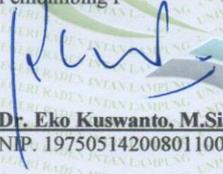
Judul Skripsi : **Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae) Terhadap Perilaku Kelembaban Bervariasi**
Nama : **Zikri Al Rosyid**
NPM : **2011060189**
Program Studi : **Pendidikan Biologi**
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

MENYETUJUI

Untuk di Munaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan
Lampung

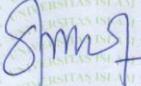
Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Eko Kuswanto, M.Si.
NIP. 197505142008011009


Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd
NIK. 2021120119911029100

Ketua Program Studi,


Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.L.
NIP. 198409072015031001



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN
INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Endro Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung 35131 ☎(0721) 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: Termitidae) Terhadap Perlakuan Kelembaban Bervariasi”** yang disusun oleh: **Zikri Al Rosyid, NPM 2011060189**, Program Studi Pendidikan Biologi telah diujikan pada sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan pada Hari/Tanggal: Rabu, 12 Juni 2024 pukul 09.00 – 10.30 WIB.

TIM PENGUJI

Ketua Sidang : Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I

Sekretaris : Aryani Dwi Kesumawardani, M. Pd.

Penguji Utama : Nurhaida Widiani, M. Biotech.

Penguji I : Dr. Eko Kuswanto, M. Si.

Penguji II : Anisa Oktina Sari Pratama, M. Pd.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

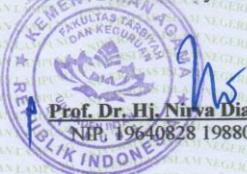
(.....)

(.....)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.
NIP. 19640828 198803 2 002



MOTTO

“Dan jangan kamu berputus asa dari Rahmat Allah. Sesungguhnya yang berputus asa dari Rahmat Allah, hanyalah orang-orang kafir.”

(Q.S Yusuf 12 : 87)

“Hiduplah seakan kamu akan mati besok. Belajarlah seakan kamu akan hidup selamanya.” – Mahatma Gandhi

“Tidak semua yang dibakar akan hangus menjadi abu, Batu bata sengaja dibakar agar lebih kokoh.”

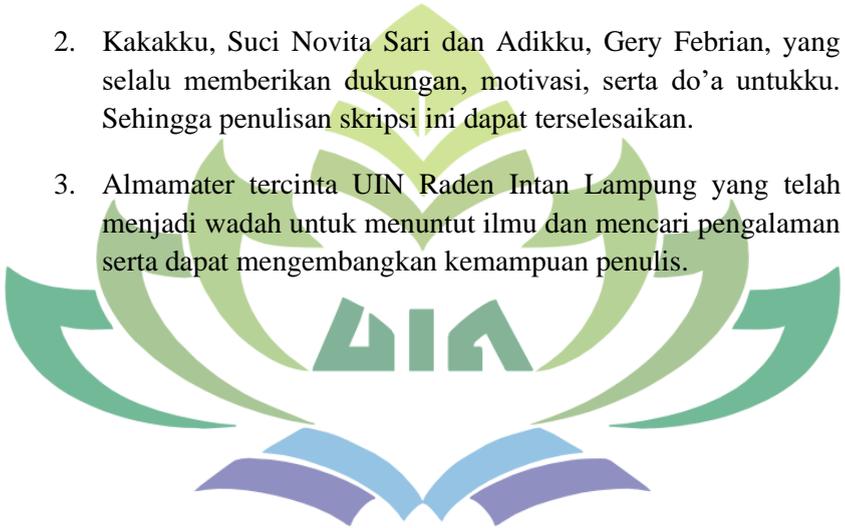
- Zikri Al Rosyid



PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbilalamin, dengan penuh syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis dengan penuh rasa syukur dan sebagai tanda bakti serta terimakasih maka saya mempersembahkan skripsi ini kepada:

1. Orang tuaku tercinta, Ayah Halimi dan Ibu Aris Supriani, yang telah mengorbankan waktu, tenaga, materi serta do'a disetiap langkah penulis, semoga Allah SWT selalu memberikan ridha dan perlindungan kepada mereka.
2. Kakakku, Suci Novita Sari dan Adikku, Gery Febrian, yang selalu memberikan dukungan, motivasi, serta do'a untukku. Sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
3. Almamater tercinta UIN Raden Intan Lampung yang telah menjadi wadah untuk menuntut ilmu dan mencari pengalaman serta dapat mengembangkan kemampuan penulis.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Zikri Al Rosyid, lahir di Way Kanan, pada tanggal 21 Mei 2002, penulis merupakan anak kedua dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Halimi dan Ibu Aris Supriani.

Tahun 2007 penulis masuk TK Dharma Wanita Rantau Temiang. Kemudian tahun 2008 penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Dasar di SDN 01 Rantau Temiang dan lulus pada tahun 2014. Setelah menyelesaikan pendidikan dasar kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama di SMPN 01 Banjit dan lulus pada tahun 2017, kemudian penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Atas di SMA AL-AZHAR 3 Bandar Lampung dengan mengambil jurusan IPA dan lulus pada tahun 2020. Selama di SMA penulis aktif mengikuti ekstrakurikuler Paskibra.

Tahun 2020 penulis kembali melanjutkan pendidikan ke jenjang Perguruan Tinggi di Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Prodi Pendidikan Biologi. Pada tahun 2023 penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Cipadang, Kecamatan Gedong Tataan, Kabupaten Pesawaran. Kemudian, pada tahun yang sama penulis melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) di SMKN 01 Bandar Lampung.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

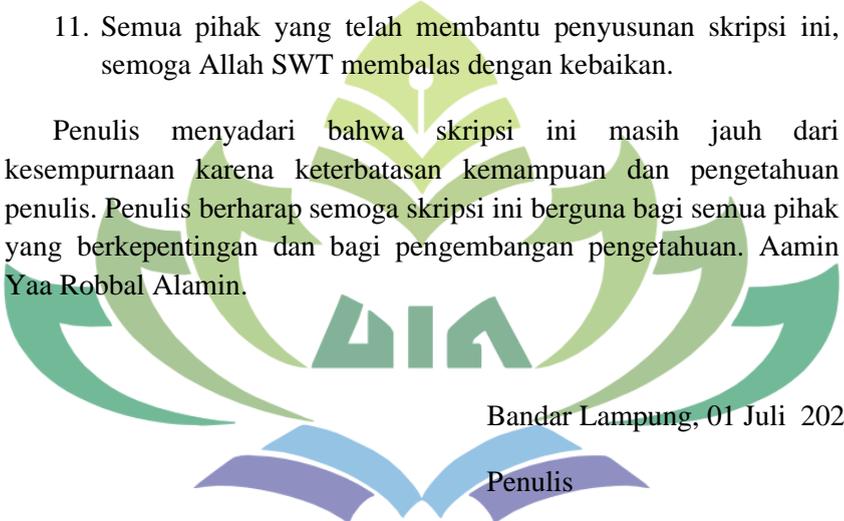
Alhamdulillahirobbil Alamin, segala puji syukur penulis ucapkan atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat serta Ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (*Isoptera : Termitidae*) Terhadap Perlakuan Kelembaban Bervariasi” Shalawat teriring salam selalu terucapkan kepada Nabi Muhammad SAW dan keluarganya, yang selalu dinantikan syafaatnya hingga akhir zaman.

Penulis sangat menyadari dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan serta tidak akan berhasil tanpa bimbingan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung.
2. Bapak Dr. Heru Juabdin Sada, M.Pd.I selaku Kepala Prodi Pendidikan Biologi.
3. Bapak Dr. Eko Kuswanto, M.Si selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Anisa Oktina Sari Pratama, M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Moh. Dwi Kurniawan Hasan, M.Si selaku dosen mata kuliah Termitologi yang telah memberikan arahan, saran, dan bimbingan selama penulisan skripsi.
6. Bapak dan Ibu Dosen Prodi Pendidikan Biologi yang telah memberikan ilmunya kepada penulis, semoga bermanfaat baik di dunia maupun akhirat.

7. Kedua orang tua dan keluarga yang telah banyak memberikan do'a, semangat, dan dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Tim penelitian yang selalu memberikan do'a, semangat, dan motivasi selama proses penulisan skripsi.
9. Sahabat-sahabat baikku, Nabilla Novella Riyanti dan TIMUR PRIDE.
10. Rekan-rekan kelas F yang telah banyak memberikan do'a dan dukungan.
11. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini, semoga Allah SWT membalas dengan kebaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis. Penulis berharap semoga skripsi ini berguna bagi semua pihak yang berkepentingan dan bagi pengembangan pengetahuan. Amin Yaa Robbal Alamin.



Bandar Lampung, 01 Juli 2024

Penulis

Zikri Al Rosyid

2011060189

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL

ABSTRAK.....	ii
SURAT PERNYATAAN	iv
PERSETUJUAN.....	v
PENGESAHAN	vi
MOTTO.....	vii
PERSEMBAHAN.....	viii
RIWAYAT HIDUP	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Penegasan Judul	1
B. Latar Belakang Masalah.....	2
C. Identifikasi Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	4
E. Rumusan Masalah	7
F. Tujuan Penelitian.....	7
G. Manfaat Penelitian.....	7

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan	7
I. Sistematika Penulisan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI	
A. Survivabilitas.....	11
1. Pengertian Survivabilitas.....	11
B. Rayap.....	12
1. Pengertian Rayap.....	12
2. Sistem Kasta Rayap.....	14
3. Morfologi Rayap.....	15
C. Kelembaban.....	22
D. Hipotesis Penelitian.....	24
E. Lokasi Penelitian.....	25
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	27
B. Alat dan Bahan Penelitian	27
C. Populasi, Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel	31
D. Cara Kerja	32
E. Teknik Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil.....	35
B. Pembahasan	37

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	47
B. Saran.....	47

DAFTAR RUJUKAN



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Alat.....	27
Tabel 3. 2 Bahan.....	30



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Morfologi Rayap	16
Gambar 2. 2 Rayap <i>Nasutitermes</i>	18
Gambar 2. 3 Sarang Rayap <i>Nasutitermes</i>	19
Gambar 2. 4 Rayap <i>Macrotermes</i>	21
Gambar 2. 5 Sarang Rayap <i>Macrotermes</i>	22
Gambar 3 1 Peta Pulau Sebesi.....	27
Gambar 4.1 Grafik Pengamatan Rayap <i>Nasutitermes</i>	35
Gambar 4.2 Grafik Pengamatan Rayap <i>Macrotermes</i>	36
Gambar 4.3 Kondisi Rayap Pada Kelembaban 30%.....	43
Gambar 4.4 Kondisi Rayap Pada Kelembaban 100%.....	44



DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Tabel Persentase Rayap *Nasutitermes*
- Lampiran 2. Tabel Persentase Rayap *Macrotermes*
- Lampiran 3. Gambar Pengambilan Sampel Rayap *Nasutitermes*
- Lampiran 4. Gambar Pengambilan Sampel Rayap *Macrotermes*
- Lampiran 5. Proses Pengamatan Sampel Rayap *Nasutitermes*
- Lampiran 6. Proses Pengamatan Sampel Rayap *Macrotermes*
- Lampiran 7. Surat Izin Penelitian
- Lampiran 8. Hasil Turnitin



BAB I

PENDAHULUAN

A. Penegasan Judul

Penegasan judul pada penelitian ini yaitu “Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: Termitidae) Terhadap Perlakuan Kelembaban Bervariasi”. Penegasan judul ini dilakukan untuk menghindari terjadinya kesalah pahaman dan penafsiran dalam memahami sebuah judul dan agar memiliki kesatuan pemahaman serta penafsiran yang sama terhadap judul skripsi ini.

1. Survivabilitas, diartikan dalam mengacu pada kemampuan suatu individu, kelompok, atau sistem untuk bertahan hidup dan mempertahankan kelangsungan hidupnya dalam menghadapi tekanan, tantangan, atau kondisi yang merugikan atau mengancam.¹
2. Rayap adalah bagian yang sangat penting dari siklus hara tanaman dengan memecah dan menguraikan bahan organik dalam kayu dan serasah tanaman. Namun, rayap sering merusak kayu dan bahan selulosa lainnya pada bangunan yang menjadi bagian dari konstruksi, atau menyerang pohon dan tanaman hidup sehingga berpotensi menjadi hama terutama pada perkebunan kelapa sawit, karet, dan hutan tanaman industri seperti pinus, Eucalyptus, dll.²
3. Kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang disebabkan oleh adanya uap air. Temperatur sangat memengaruhi tingkat kejenuhan. Pematatan akan terjadi jika tekanan uap parsial sama dengan tekanan uap air yang jenuh. Kelembaban relatif (RH) adalah prosentase perbandingan antara tekanan uap air parsial dan tekanan uap

¹ D Gillen, ‘Time Origin’, *Stat*, 2003, 1–29.

² Niken Subekti and others, ‘Sebaran Dan Karakter Morfologi Rayap Tanah *Macrotermes Gilvus* Hagen Di Habitat Hutan Alam (Distribution and Morphology Characteristic of *Macrotermes Gilvus* Hagen in The Natural Habitat)’, *Sebaran Dan Karakter Morfologi Rayap Tanah Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 1.1 (2008), 27–33.

air jenuh secara matematis. Ada banyak definisi kelembaban. Secara umum, relatif kelembaban dapat memberikan gambaran tentang kelembaban.³

B. Latar Belakang Masalah

Keanekaragaman makhluk hidup di bumi atau biasa disebut *biodiversity* adalah keanekaragaman yang mencakup kekayaan segala jenis makhluk hidup yang ada di bumi dan pada akhirnya akan membentuk suatu ekosistem yang merupakan habitat berbagai makhluk hidup. Mempelajari keanekaragaman makhluk hidup yang ada merupakan salah satu hal penting agar dapat mengetahui berbagai macam makhluk hidup dan memuji kebesaran Allah SWT atas apa yang telah diciptakan. Keberadaan organisme yang berbeda akan berbeda untuk setiap kelompok dan spesies, habitat, gaya hidup dan makanannya juga akan berbeda.⁴

Sebagai negara yang memiliki tingkat keanekaragaman terbesar di dunia Indonesia yang disebut dengan *megabiodiversity county*, Indonesia menyimpan begitu banyak kekayaan alam dengan berbagai manfaatnya, salah satunya adalah serangga. Serangga yang ada di Indonesia sangat beragam dan mempunyai banyak ciri khas. Salah satu dari banyaknya spesies serangga yang banyak ditemukan di Indonesia adalah rayap. Berbagai spesies dari rayap telah diidentifikasi. Karena keanekaragaman tersebut, banyak penelitian terhadap jenis rayap yang dilakukan untuk menambah pengetahuan dan data mengenai keanekaragaman jenis rayap yang ada di Indonesia.⁵

Provinsi Lampung terletak antara 105°12'-105°18' BT dan antara 5°24-5°32' LS. Merupakan wilayah tropis dengan suhu minimum 22-26 °C dan suhu maksimum 28-33° C. Dengan

³ Sri Indarwati, Sri Mulyo Bondan Respati, and Darmanto Darmanto, 'Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu Dan Kelembaban', *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15.1 (2019), 91-95 <<https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>>.

⁴ Ibid.

⁵ John Zukowski and Nan Yao Su, 'Survival of Termites (Isoptera) Exposed to Various Levels of Relative Humidity (RH) and Water Availability, and Their RH Preferences', *Florida Entomologist*, 100.3 (2017), 532-38 <<https://doi.org/10.1653/024.100.0307>>.

kelembaban 80-88% dan curah hujan tahunan rata-rata 1.293-3.130 mm. Kondisi wilayah ini sangat memungkinkan rayap untuk hidup dan berkembang biak dengan baik. ⁶

Pada observasi dan pengambilan sampel yang telah dilakukan di Pulau Sebesi, Kabupaten Lampung Selatan terdapat banyak sarang Rayap *Nasutitermes* dan sarang Rayap *Macrotermes*. Dari hasil observasi tersebut disimpulkan bahwa Pulau Sebesi, Kabupaten Lampung Selatan cocok menjadi lokasi pada penelitian ini.

Rayap adalah serangga sosial pemakan selulosa yang termasuk dalam ordo *Blatodea*, dan diperkirakan telah hidup di Bumi sekitar 220 juta tahun yang lalu, atau 100 juta tahun sebelum serangga sosial lainnya. Ada 2.500 spesies rayap yang telah diidentifikasi. Spesies ini tersebar di seluruh dunia dan terdiri dari 7 famili, 15 subfamili, dan 200 genera.⁷ Rayap (ordo : *isoptera*) tersebar luas di berbagai negara dan dapat ditemukan di berbagai jenis ekosistem, seperti hutan, pertanian, dan perkebunan.⁸ Sebanyak 3.106 spesies rayap telah diidentifikasi dan dijelaskan di seluruh dunia. *Mastotermitidae*, *Archotermopsidae*, *Hodotermitidae*, *Stolotermitidae*, *Kalotermitidae*, *Stylotermitidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae*, dan *Termitidae* adalah sembilan familia dan 282 genera.⁹ Rayap *Macrotermes* adalah rayap yang sering ditemukan di Indonesia, Malaysia, dan Thailand. Rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen telah diidentifikasi untuk memerlukan kelembaban yang tinggi, dengan

⁶ Eko Kuswanto and Anisa Oktina Sari Pratama, "SEBARAN DAN UKURAN Koloni Sarang Rayap Pohon *Nasutitermes* Sp (Isoptera: Termitidae) Di Pulau Sebesi Lampung Sebagai Sumber Belajar Biologi," *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)* 3, No. 2 (2012): 1-7, <https://doi.org/10.24127/Bioedukasi.V3i2.261>.

⁷ Noor Farikhah Haneda, Andri Firmansyah, Keanekaragaman Rayap Tanah Dihutan Pendidikan Gunung Walat Sukabumi, Departemen Silviculture Ipb, Sukabumi, 2012.

⁸ Krishna, K., Grimaldi, D. A., Ekrishna, V., & Engel, M. S. (2013). *Treatise on the Isoptera of the world*. (Bulletin of the American Museum of Natural History, no. 377). United States: American Museum of Natural History.

⁹ Beccaloni, G., & Eggleton, P. (2013). Order Blattodea. *Zootaxa*, 3703(1), 46-48.

rentang perkembangan Rh = 75–90%, kisaran suhu 15–38C, dan curah hujan yang tinggi.¹⁰

Rayap *Nasutitermes*, yang termasuk dalam kelompok *Isoptera: Termitidae*, memiliki ukuran tubuh yang kecil dan memiliki ciri khas mandibula yang berbentuk nasut atau penusuk yang bersarang di atas pohon. Tubuhnya berwarna kuning kecoklatan, panjang kepalanya 1,2 mm, dan antenanya terdiri dari 12–13 ruas. Dia mencari makan di siang hari.¹¹ Rayap genus *Macrotermes* kemampuan beradaptasi tinggi dan memiliki daya jelajah yang luas (sampai 140,5 m) dan banyak ditemukan sarangnya di Indonesia. Rayap genus *Macrotermes* merupakan salah satu jenis rayap yang memiliki sarang paling kokoh diantara genus rayap lainnya. Desain sarang tersebut dibuat sedemikian rupa dengan arsitektur yang lengkap, sehingga stabilitas temperature dan kelembapan udara di dalam sarang tetap terjaga dengan baik sekalipun iklim berubah.

Kondisi vegetasi yang mempengaruhi rayap sangat dipengaruhi oleh suhu dan kelembapan di lingkungan tempat hidup rayap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada enam jenis rayap di semua daerah, yang berasal dari dua keluarga yaitu *Termitidae* dan *Rhinothermitae*.¹²

Rayap yang dapat memakan kayu yang biasanya dianggap oleh manusia merugikan karena merusak properti ternyata merupakan anugerah luar biasa dari Allah SWT yakni kematian nabi sulaiman tiada seorang pun mengetahui dan dengan kekuasaan Allah SWT mengutus rayap untuk memakan tongkat nabi Sulaiman sehingga jatuh dan baru diketahui telah meninggal dunia. Sebagaimana tertulis dalam Al-Quran surah Saba (34) ayat 14 :

¹⁰ Chow Yang Lee, 'Subterranean Termite Pests and Their Control in the Urban Environment in Malaysia', *Sociobiology*, 40.1 (2002), 3–9.

¹¹ Tho, Y. P. "Termites of peninsular Malaysia. Kuala Lumpur." Malaysia, Forest Research Institute Malaysia (Malayan Forest Records, v. 36) (1992).

¹² Apri Heri Iswanto, 'Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya', *Rayap Sebagai Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya*, 2005, 1–6.

فَلَمَّا فَضَيْنَا عَلَيْهِ الْمَوْتَ مَا دَلَّهُمْ عَلَى مَوْتِهِ إِلَّا دَابَّةُ الْأَرْضِ تَأْكُلُ
مِنْسَانَهُ قَلَمًا حَرًّا تَبَيَّنَتِ الْجِنَّ أَنْ لَوْ كَانُوا يَعْلَمُونَ الْغَيْبَ مَا لَبِثُوا فِي الْعَذَابِ
الْمُهِينِ

Artinya : “Maka ketika Kami telah menetapkan kematian atasnya (Sulaiman), tidak ada yang menunjukkan kepada mereka kematiannya itu kecuali rayap yang memakan tongkatnya. Maka ketika dia telah tersungkur, tahulah jin itu bahwa sekiranya mereka mengetahui yang gaib tentu mereka tidak tetap dalam siksa yang menghinakan.”

Pada ayat lain Allah memuliakan serangga dan mengarahkan untuk bertahan hidup. Seperti pada surat An-Nahl ayat 68 berikut :

وَأَوْحَىٰ رَبُّكَ إِلَى النَّحْلِ أَنْ اتَّخِذِي مِنَ الْجِبَالِ بُيُوتًا وَمِنَ الشَّجَرِ وَمِمَّا
يَعْرِشُونَ

Artinya : Dan Tuhanmu mewahyukan kepada lebah: "Buatlah sarang-sarang di bukit- bukit, di pohon-pohon kayu, dan di tempat-tempat yang dibuat manusia.

Rayap memiliki peran penting dalam ekosistem. Namun, rayap juga dapat menjadi hama yang merusak bangunan dan tanaman. Dua jenis rayap yang sering ditemukan di Indonesia adalah *Nasutitermes* dan *Macrotermes*. Kedua jenis rayap ini memiliki kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap lingkungan yang berbeda-beda, termasuk kelembaban. Kelembaban merupakan faktor penting yang mempengaruhi kelangsungan hidup rayap. Oleh karena itu, penelitian tentang survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* terhadap perlakuan kelembaban bervariasi sangat penting untuk dilakukan.

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Dinamarta V. Ferreira dkk, pada tahun 2019 tentang “Pengaruh suhu dan kelembaban substrat terhadap kelangsungan hidup kelompok *Constrictotermes sp.* (Isoptera: Termitidae) dalam kondisi laboratorium” mendapatkan hasil bahwa kombinasi suhu dan kelembaban substrat yang berbeda mempengaruhi kelangsungan hidup rayap. Sedangkan penelitian oleh B. A. Wiltzl pada tahun 2012 yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Kelangsungan

Hidup *Coptotermes formosanus* dan *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: *Rhinotermitidae*)” Pada penelitian ini menggunakan dua spesies rayap tanah menjadi sasaran kombinasi enam suhu (10°, 15°, 20°, 25°, 30°, atau 35°C) dan lima kelembaban relatif (RH) (55%, 65%, 75%, 85%, atau 99%) untuk menentukan kondisi optimal untuk bertahan hidup menyimpulkan bahwa kelembaban merupakan faktor penting untuk kelangsungan hidup dan reproduksi.¹³

Berdasarkan latar belakang di atas yang sudah dipaparkan, maka peneliti akan melakukan keterbaruan penelitian dengan menggunakan rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: *Termitidae*) dengan indikator kelembaban yang bervariasi (30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 100%). Diharapkan dengan perlakuan tersebut dapat mengetahui kondisi optimal survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: *Termitidae*)

C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan di atas, maka masalah tersebut dapat didefinisikan sebagai berikut:

1. Belum adanya penelitian tentang survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: *Termitidae*) terhadap perlakuan kelembaban bervariasi.
2. Survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* bervariasi disetiap perbedaan kelembaban.
3. Kelembaban bervariasi mempengaruhi kemampuan survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: *Termitidae*).

D. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, penulis membatasi masalah sehingga penelitian lebih terstruktur yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian ini menggunakan rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : *Termitidae*).

¹³ B. A. Wiltz, ‘Effect of Temperature and Humidity on Survival of *Coptotermesformosanus* and *Reticulitermesflavipes* (Isoptera: *Rhinotermitidae*)’, *Practice Nurse*, 41.17 (2011), 381–94.

2. Penelitian ini dibatasi pada survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera: Termitidae).
3. Bertempat di Pulau Sebesi, Kabupaten Lampung Selatan.

E. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah dan pembatasan masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah yang akan diungkapkan dalam penelitian ini yaitu apakah terdapat pengaruh kelembaban yang bervariasi terhadap survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae) ?

F. Tujuan Penelitian

Ditinjau dari rumusan masalah di atas, maka tujuan pelaksanaan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh kelembaban yang bervariasi terhadap survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae).

G. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu :

1. Bagi peneliti, sebagai tambahan pengetahuan survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* terhadap kelembaban bervariasi.
2. Bagi peserta didik, untuk menambah ilmu pengetahuan dan wawasan bagi mahasiswa Program Studi Pendidikan Biologi tentang Survivabilitas Rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae) Terhadap Perlakuan Kelembaban Bervariasi sebagai penunjang mata kuliah Entomologi/Termitologi.
3. Bagi Institusi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung sebagai bahan tambahan kepastakaan, referensi, dan acuan untuk peneliti selanjutnya.
4. Informasi bagi masyarakat umum, pemerintah, dan pihak pengelolaan hutan.

H. Kajian Penelitian Terdahulu Yang Relevan

Penulis disini telah melakukan kajian terhadap penelitian terdahulu yang memiliki relevansi dengan penelitian ini:

1. Penelitian dari Dinamarta V. Ferreira dkk, pada tahun 2019 yang berjudul “Pengaruh suhu dan kelembaban substrat terhadap kelangsungan hidup kelompok *Constrictotermes sp.* (Isoptera: Termitidae) dalam kondisi laboratorium” yang bertujuan untuk menganalisis efek variasi kombinasi suhu dan kelembaban substrat yang berbeda (mL air/g substrat sarang) pada kelangsungan hidup kelompok *Constrictotermes sp.* (Termitidae: Nasutitermitinae).¹⁴
2. Penelitian oleh B. A. Wiltzl pada tahun 2012 yang berjudul “Pengaruh Suhu dan Kelembaban terhadap Kelangsungan Hidup *Coptotermes formosanus* dan *Reticulitermes flavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae)” Pada penelitian ini menggunakan dua spesies rayap tanah menjadi sasaran kombinasi enam suhu (10°, 15°, 20°, 25°, 30°, atau 35°C) dan lima kelembaban relatif (RH) (55, 65, 75, 85, atau 99%) untuk menentukan kondisi optimal untuk bertahan hidup.¹⁵
3. Penelitian dari Jody M. Green dkk, pada tahun 2005 yang berjudul “Dampak Tingkat Kelembaban Tanah terhadap Konsumsi dan Pergerakan Tiga Rayap Tanah Bawah Tanah (Isoptera: Rhinotermitidae) Simpatrik dalam Uji Laboratorium” Pada penelitian ini menggunakan Tiga spesies rayap tanah, *Reticulitermes flavipes* (Kollar), *Reticulitermes tibialis* Banks, dan *Reticulitermes virginicus* (Banks), dikoleksi dari berbagai lokasi di bagian utara Indiana dan diuji di bawah kondisi laboratorium untuk mengetahui apakah ada perbedaan preferensi di antara spesies.¹⁶

¹⁴ Dinamarta V. Ferreira and others, ‘Effect of Temperature and Substrate Moisture on Group Survival of *Constrictotermes Sp.* (Isoptera: Termitidae) under Laboratory Conditions’, *Revista Brasileira de Entomologia*, 63.1 (2019), 9–11 <<https://doi.org/10.1016/j.rbe.2018.12.004>>.

¹⁵ Ibid, Wiltz.

¹⁶ Jody M. Green, Michael E. Scharf, and Gary W. Bennett, ‘Impacts of Soil Moisture Level on Consumption and Movement of Three Sympatric Subterranean

4. Penelitian dari Bal K. Gautam Dan Gregg Henderson pada tahun 2011 yang berjudul “Preferensi Kelembaban Relatif dan Kelangsungan Hidup Rayap Tanah Formosa (Isoptera: *Rhinotermitidae*) yang Kelaparan pada Berbagai Kondisi Suhu dan Kelembaban Relatif” Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa rayap tidak berada di Serangan jamur patogenik pada suhu rendah (20°C) tanpa memperhatikan tingkat RH, atau tingkat RH $\leq 75\%$ tanpa memperhatikan suhu, mungkin disebabkan karena kondisi lingkungan tersebut tidak mendukung bagi jamur patogenik untuk tumbuh dan berkembang biak (Gillespie dan Crawford 1986, Hywel-Jones dan Gillespie 1990, Rath 2000).¹⁷
5. Penelitian dari John Zukowski, dan Nan-Yao Su pada tahun 2017 yang berjudul “Kelangsungan Hidup Rayap (*Isoptera*) Terkena Berbagai Tingkat Kelembaban Relatif (RH) dan Ketersediaan Air, dan Preferensi RH Mereka” Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Coptotermes formosanus Shiraki* (*Rhinotermitidae*) lebih menyukai dan bertahan lebih baik pada RH tinggi dan dengan sumber air yang tersedia.¹⁸

I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan proposal ini disesuaikan dengan uraian-uraian yang telah dijelaskan pada setiap bab, tujuannya yaitu untuk memudahkan dalam pembahasan pada setiap bab yang dibahas, yang disusun sebagai berikut:

1. BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini diuraikan mengenai latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah,

Termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in a Laboratory Assay’, *Journal of Economic Entomology*, 98.3 (2005), 933–37 <<https://doi.org/10.1603/0022-0493-98.3.933>>.

¹⁷ Bal K. Gautam and Gregg Henderson, ‘Relative Humidity Preference and Survival of Starved Formosan Subterranean Termites (Isoptera: Rhinotermitidae) at Various Temperature and Relative Humidity Conditions’, *Environmental Entomology*, 40.5 (2011), 1232–38 <<https://doi.org/10.1603/EN11062>>.

¹⁸ *Ibid*, Zukowski and Su.

manfaat penelitian, kajian penelitian terdahulu yang relevan, dan sistematika penulisan.

2. BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang digunakan dan pengajuan hipotesis dalam penelitian yang menjelaskan variabel-variabel penelitian. Landasan teori diambil dari berbagai sumber yang berkaitan dengan permasalahan penelitian yang dilakukan. Pengajuan hipotesis menjelaskan mengenai gambaran jawaban tentatif yang diajukan dari penelitian dan dijadikan pedoman dalam melakukan penelitian.

3. BAB III METODE PENELITIAN

pada bab ini menjelaskan mengenai waktu dan tempat penelitian, pendekatan dan jenis penelitian, populasi, sampel, dan teknik pengumpulan data penelitian, definisi operasional penelitian, instrumen penelitian, uji validitas dan reliabilitas data, uji prasarat analisis, dan yang terakhir menjelaskan mengenai uji hipotesis.



BAB II LANDASAN TEORI

A. Survivabilitas

1. Pengertian Survivabilitas

Survivabilitas, atau daya tahan hidup, adalah kemampuan suatu sistem atau organisme untuk bertahan dan tetap berfungsi di tengah tantangan dan tekanan yang ada. Daya tahan hidup dapat diterapkan pada berbagai tingkatan, mulai dari organisme individu hingga sistem ekologi yang lebih luas. Survival berasal dari bahasa Inggris *survive* atau *to survive* yang artinya bertahan hidup. Yang dimaksud disini adalah kemampuan untuk dapat bertahan hidup. Survival dapat juga diartikan sebagai upaya untuk mempertahankan hidup dan keluar dari keadaan yang sulit (mempertahankan diri dari keadaan tertentu/keadaan dimana diperlukan perjuangan untuk bertahan hidup).¹⁹

Pada tingkat individu, daya tahan hidup tergantung pada kemampuan organisme untuk mengatasi stres, melindungi diri dari ancaman lingkungan, dan memenuhi kebutuhan dasar seperti makanan, air, dan tempat berlindung. Organisme yang memiliki mekanisme adaptasi yang baik dan fleksibilitas dalam merespons perubahan lingkungan cenderung memiliki daya tahan hidup yang lebih tinggi.²⁰ Di tingkat populasi, daya tahan hidup melibatkan kemampuan suatu populasi untuk mempertahankan jumlah anggota yang cukup dan keragaman genetik yang cukup untuk menghindari kepunahan. Populasi yang memiliki reproduksi yang stabil, pergerakan yang baik antara habitat, dan toleransi terhadap variasi lingkungan memiliki daya tahan hidup yang lebih tinggi dalam menghadapi perubahan yang tak terhindarkan.²¹

¹⁹ Afriyani Simanjuntak and Bakhrul Khair Amal, 'Strategi Bertahan Hidup Penghuni Pemukiman Kumuh', *Buddayah: Jurnal Pendidikan Antropologi*, 1.1 (2018), 57 <<https://doi.org/10.24114/bdh.v1i1.8557>>.

²⁰ Ibid, Zukowski and Su.

²¹ Ibid, Wiltz.

Pada skala yang lebih besar, sistem ekologi juga dapat memiliki daya tahan hidup yang tinggi. Keberlanjutan ekosistem bergantung pada interaksi yang kompleks antara berbagai spesies dan proses alam yang berperan dalam menjaga keseimbangan ekologi. Kekayaan biodiversitas dan kesehatan ekosistem yang tinggi memberikan sistem ini dengan kemampuan untuk beradaptasi terhadap gangguan dan tetap berfungsi secara optimal.

Kata *survivabilitas* merupakan serapan dari Bahasa Inggris, yang berasal dari kata *Survive* yang artinya adalah bertahan hidup. Lebih lanjut, *survivabilitas* dapat diartikan sebagai kemampuan untuk bertahan hidup atau bertahan eksis menghadapi tantangan-tantangan dari lingkungannya. Meskipun di masa depan akan ada banyak hambatan, tantangan, dan persaingan, namun dengan melakukan berbagai upaya untuk tetap bertahan (*survive*), maka keberlangsungan dan eksistensi di masa mendatang dapat lebih terjamin.²²

B. Rayap

1. Pengertian Rayap

Rayap merupakan Salah satu jenis serangga dalam ordo Isoptera, rayap memiliki sekitar 200 jenis yang tercatat di Indonesia, dan baru 179 jenis yang telah ditemukan.²³ Rayap adalah salah satu serangga Ordo Isoptera yang paling populer. Rayap hidup secara berkoloni dan memiliki hierarki kasta yang jelas dalam koloni

²² Nur Indah, 'Tinjauan Terhadap Survivability Lembaga Keuangan Syariah ' Ah Tahun 2020-2021 (Analisis Terhadap Lembaga Perbankan Syariah ' Ah)', 3 (2023), 787–96.

²³ Ulin Nikmatul Aflah, Niken Subekti, and R. Susanti R. Susanti, 'Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes Curvignathus Holmgren Menggunakan Ekstrak Daun Avicennia Marina', *Life Science*, 10.1 (2021), 1–11 <<https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47164>>.

mereka.²⁴ Tiga famili rayap Indonesia adalah *Kalotermitidae*, *Rhinotermitidae*, dan *Termitidae*.²⁵

Rayap adalah salah satu jenis serangga yang hidup secara berkoloni dengan sistem kasta reproduktif, pekerja, dan prajurit. Mereka adalah salah satu dari jenis serangga dalam ordo Blatodea dan kelas Heksapoda. Rayap memiliki banyak spesies dibandingkan dengan jenis serangga lainnya. Ada sekitar 2500 spesies, 7 famili, dan 200 genus rayap di seluruh dunia yang tersebar di berbagai negara. Di Indonesia, terdapat 200 spesies dari 3 famili rayap yang telah diidentifikasi.²⁶

Rayap hidup secara berkoloni memiliki beberapa kasta pekerja, prajurit, dan raja yang memiliki morfologi berbeda. Setiap jenis rayap memiliki lingkungan yang disukainya, tetapi beberapa jenis memerlukan lingkungan khusus. Rayap kasta prajurit adalah jenis rayap yang paling banyak ditemukan dan tumbuh di pohon karena merusak kayu kering dan basah dengan tingkat kerusakan yang sangat berbahaya. Rayap dapat membuat sarang di tanah dan dalam pohon karena mereka berfungsi sebagai dekomposer utama di ekosistem, mereka dapat membantu siklus nutrisi tanah dan membantu pertumbuhan.²⁷

Rayap memainkan peran penting dalam daur ulang nutrisi tanaman melalui proses pemecah, yang dikenal sebagai dekomposisi,

²⁴ Waryono, Tarsoen. "Ekosistem rayap dan vektor demam berdarah di lingkungan permukiman." *Penanggulangan Rayap dan Vektor Demam Berdarah pada Bangunan dan Perumahan* (2008): 1-9.

²⁵ Sigit, S. H., Hadi, U. K., Koesharto, F. X., Soviana, S., Gunandini, D. J., Yusuf, S., ... & Chalidaputra, M. (2006). Hama Pemukiman Indonesia.

²⁶ Manap Trianto and others, 'Bioma : Jurnal Biologi Makassar Diversity of Termites on Oil Palm and Rubber Plantation in Banjar Regency, South Kalimantan', *Jurnal Biologi Makassar*, 5.2 (2020), 199–209 <<http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>>.

²⁷ rahman Ismail, 'Identifikasi Jenis-Jenis Rayap (Isoptera) Kasta Prajurit Pada Beberapa Lokasi Di Kampus Universitas Sriwijaya Indralaya Halaman Pengesahan Identifikasi Jenis-Jenis Rayap (Isoptera) KASTA', 2019 <https://repository.unsri.ac.id/12747/3/RAMA_84205_08041181320021_0011116214_0009076202_01_front_ref.pdf>.

dan dekomposisi material organik.²⁸ Rayap adalah anggota famili Temitidae dan bagian dari ordo Isoptera. Organisme ini memiliki tubuh yang berwarna terang dan lunak. Kebanyakan dari mereka dapat ditemukan di banyak tempat, seperti di pekarangan, kebun, hutan, dan bahkan di dalam rumah. Kayu dan bahan-bahan dari selulosa lainnya, serta jamur, adalah makanan utamanya.²⁹

Beberapa sifat penting rayap, menurut Nandika dan Tambunan adalah sebagai berikut: a. *Trhopalaxis*, saling bertukar bahan makanan melalui mulut dan anus. b. *Cryptobiotik*, menjauhi cahaya, kecuali selama fase swarming. c. *Kanibalisme*, memakan sesama rayap yang lemah atau sakit. d. *Polimorfisme*, rayap memiliki bentuk yang berbeda secara morfologi dan fungsi antara kasta pekerja, prajurit, dan reproduktif. e. *Neurophagy*, rayap memakan bangkai rayap lain.³⁰

Secara taksonomi rayap termasuk ke dalam Ordo Isoptera (sekarang *Blattodea*), yang berasal dari kata Yunani "*iso*" yang berarti "sama" dan "*ptera*" yang berarti "sayap." Nama ini berasal dari kasta reproduktifnya, yang memiliki sepasang sayap yang memiliki bentuk dan ukuran yang sama antara sayap depan dan belakang. Calon-calon kasta reproduktif tersebut disebut laron. Di awal musim hujan atau kadang-kadang di pertengahan musim hujan, rayap-rayap ini paling banyak dikenal oleh masyarakat karena mereka terbang keluar dari sarangnya. Sebaliknya, kasta lainnya, seperti prajurit dan pekerja, selalu berada dalam sarang (*niche*) yang tertutup, seperti di tanah, di batang pohon, atau di dalam kayu kering.³¹

²⁸ Ibid, Subekti and others.

²⁹ Niken Subekti, 'Preferensi Makan Rayap Tanah *Macrotermes Gilvus* Hagen (Blattodea: Termitidae) Terhadap Kayu Pinus (*Pinus Merkusii*)', *Bioteknologi*, 9.2 (2012), 57–65 <<https://doi.org/10.13057/biotek/c090204>>.

³⁰ Nandika, Dodi, Yudi Rismayadi, and Farah Diba. "Rayap: Biologi dan pengendaliannya." *Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta* (2003).

³¹ Fran Gino Libertus and Farah Diba, 'Studi Serangan Rayap Pada Tanaman Akasia (*Acacia Crassicarpa*) Di Lahan Hti Pt Muara Sungai Landak Kabupaten Mempawah', *Jurnal Hutan Lestari*, 8.1 (2020), 211–16 <<https://doi.org/10.26418/jhl.v8i1.39396>>.

2. Sistem Kasta Rayap

Rayap merupakan serangga berukuran kecil yang hidup dalam suatu koloni. Sebuah koloni rayap terdiri dari beberapa kasta, yaitu kasta prajurit, kasta pekerja dan kasta reproduktif yang terdiri dari sepasang ratu dan raja. Adapun kasta pada rayap sebagai berikut:

- 1) Kasta Prajurit memiliki bentuk kepala yang besar dan memiliki kulit kepala yang tebal. Peranan kasta prajurit adalah melindungi koloni dari gangguan luar, semut dan predator lainnya.
- 2) Kasta pekerja adalah anggota yang sangat penting dalam koloni rayap. Mereka berkomunikasi dengan anggota koloni lain dengan menggunakan feromon. Kasta pekerja disebut sebagai inti koloni rayap.
- 3) Kasta reproduktif adalah individu-individu rayap yang memiliki kemampuan untuk mendukung proses perkembangbiakan.³²

3. Morfologi Rayap

Secara morfologi rayap memiliki tiga bagian utama yang meliputi kepala, thorax, dan abdomen. Morfologi rayap akan dijelaskan dibawah ini:

a. Kepala

Tipe mulut penggigit dan pengunyah, mempunyai mata majemuk, ada yang mempunyai dua ocellus dan ada yang tidak. Antena panjang tersusun atas sejumlah segmen, sampai tiga puluh segmen.

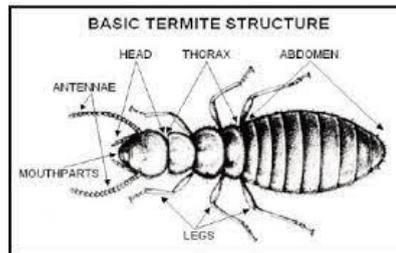
b. Thorax

Mempunyai dua pasang sayap yang bersifat membran, sepasang sayap ini mempunyai bentuk dan ukuran yang sama, pada keadaan istirahat sepasang sayap ini melipat di bagian dorsal abdomen. Rata-rata rayap pekerja dan rayap prajurit tidak mempunyai sayap. Mempunyai pasangan-pasangan kaki pendek, coxae berkembang, tersusun terdiri atas empat sampai lima segmen, dengan sepasang ungu.

c. Abdomen

³² Irawansyah, Irawansyah. *Identifikasi Rayap (Ordo Isoptera) Di Pulau Pisang Dan Tembakak Kabupaten Pesisir Barat*. Diss. Uin Raden Intan Lampung, 2019.

Terdiri atas sebelas segmen. Sternum segmen abdomen pertama berbentuk kecil. Sternum segmen abdomen kesebelas menjadi paraprot. Cercus pendek tersusun atas enam sampai dengan delapan segmen.



Gambar 2. 1 Morfologi Rayap³³

1. Rayap *Nasutitermes*

Rayap *Nasutitermes* terdiri dari Genus *Nasutitermes*, Ordo Isoptera, 22 Subfamili *Termitidae*, dan 22 Subfamili *Nasutitermitinae*. Dengan 243 spesies di seluruh dunia, genus *Nasutitermes* adalah genus terbesar dalam kelompok *Termitidae*.³⁴ Famili *Termitidae* merusak bagian kayu dan mencerna serat, yang merupakan serat kayu yang menumpuk untuk tempat jamur tumbuh. Jamur ini kemudian menjadi sumber makanannya.³⁵ Rayap *Nasutitermes* sangat kecil dan memiliki ciri khas mandibulanya, yang berbentuk nasut atau penusuk, yang bersarang di pohon. Tubuhnya berwarna kuning ke coklatan (krem), mandibulanya berbentuk nasut, panjang kepalanya 1,2 mm,

³³https://www.google.com/url?sa=i&url=http%3A%2F%2Frepository.ub.ac.id%2F11327%2F3%2F3.%2520BAB%2520II.pdf&psig=AOvVaw3Bd2Omb2gieW7rTukczlHI&ust=1685892594191000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFw_oTCPj1s7u1p_8CFQAAAAAdAAAAABAg

³⁴ Dan Keguruan and Nyiyayu Novita Pratiwi, 'INDIVIDU DAN RASIO KASTA PADA TIGA SARANG RAYAP *Nasutitermes* Matangensis (Isoptera : Termitidae) STUDI TENTANG VOLUME , JUMLAH INDIVIDU DAN RASIO KASTA PADA TIGA SARANG RAYAP *Nasutitermes* Matangensis (Isoptera : Termitidae)', 2021.

³⁵ Reginaldo Constantino, Cataloge of The Living Termites of The New World (Insecta: Isoptera), Museu De Zoologiada De Universidade De Sao Paulo, ISSN 0066 7870, 1998, hal. 136

dan antenanya terdiri dari 12–13 ruas. Dia mencari makan pada siang hari.³⁶

Nasutitermes memiliki beberapa spesies, seperti *Nasutitermes acatus*, *Nasutitermes alticola*, *Nasutitermes bulbiceps*, *Nasutitermes havilandi*, *Nasutitermes dimorphus*, *Nasutitermes joharicus*, *Nasutitermes longinasus*, *Nasutitermes metagensis*, *Nasutitermes metagensisformis*, *Nasutitermes ovipennis*, *Nasutitermes tungsalangensis*.

Ciri morfologi rayap *Nasutitermes* termasuk kelompok tanah (*subterranean termite*), pemakan kayu dan sarangnya berada di pohon. Kepalanya berwarna kuning berbentuk bulat dengan nasut dengan fontanel di ujungnya. Panjang kepala dan nasut 1,25 mm, yang tanpa nasut 0,65 mm, dan lebar kepala 0,72 mm. Subfamili pendek terdiri dari 12–13 ruas, hidup pada suhu 18–38 °C, ruas ketiga lebih panjang³⁷

Dengan sistem pencernaannya yang bergantung pada bakteri, rayap *Nasutitermes* termasuk dalam kelompok rayap tinggi. Genus *Nasutitermes* termasuk dalam 23 Subfamili *Nasutitermitinae* dan memiliki bentuk kerucut. Selain itu, Tho mengungkapkan morfologi rayap *Nasutitermes*, yang memiliki tubuh yang kecil dan memiliki ciri khas mandibulanya, yang bersarang di atas pohon dan berbentuk penusuk (nasut). Klasifikasi ilmiah spesies rayap *Nasutitermes matangensis* adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Classi	: Insecta
Ordo	: Isoptera
Familia	: Termitidae

³⁶ Ibid, Rudy C. Tarumingkeng, hal. 5.

³⁷ Asmaliyah Asmaliyah, Andi Imanullah, and Wida Darwiati, 'IDENTIFIKASI DAN POTENSI KERUSAKAN RAYAP PADA TANAMAN TEMBESU (*Fagraea Fragrans*) DI KEBUN PERCOBAAN WAY HANAKAU, LAMPUNG UTARA', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9.4 (2012), 187–94 <<https://doi.org/10.20886/jpht.2012.9.4.187-194>>.

Sub familia : Nasutitermitinae
 Genus : Nasutitermes
 Spesies : *Nasutitermes matangensis*³⁸

Rayap di daerah subtropik disebut *white ants* (semut putih) karena bentuknya mirip dengan semut.³⁹ Tidak ada hubungan antara ayap dan semut berdasarkan hubungan evolusi (filogeni). Rayap dan kecoa (*Blattodea*) lebih dekat. Sampai saat ini, kelompok ini termasuk dalam 7 famili (suku), 295 genus (marga), dan lebih dari 2882 spesies (jenis).⁴⁰

Rayap mempunyai sayap yang sama, Terdapat tujuh famili rayap dengan sayap yang sama yaitu *Kalotermitidae*, *Rhinotermitidae*, *Serritermitidae*, *Termitidae*, *Termopsidae*, *Mastotermitidae*, dan *Hodotermitidae*. *Apicotermitinae*, *Termitinae*, *Macrotermitinae*, dan *Nasutitermitinae* adalah subfamili dari famili *Termitidae*.⁴¹



Gambar 2. 2 Rayap *Nasutitermes*⁴²

³⁸ Quah, “*Nasutitermes matangensis*”, [online] tersedia: <http://www.termiteweb.com/termite-picture-nasutitermes-sp.html>

³⁹ David Giribaldi dan Michael S. Enggel, *Evolution of The Insecta*, Cambridge University press, Singapore, 2000, hal. 238

⁴⁰ ‘Catálogo Isoptera Constantino 1998.PDF’.

⁴¹ Y. P. Tho, *The Termites*, Florest Research Institut Malaysia, Kuala Lumpur, 1992, hal. 5.

⁴² <http://mychipmunks.blogspot.com/2019/05/subfilum-nasutitermes.html>.

Rayap yang termasuk dalam genus *Nasutitermes* adalah jenis rayap yang termasuk dalam ordo *Isoptera*, famili *Termitidae*, subfamili *Nasutitermitinae*, dan keluarga *Isoptera*. Menurut Jones dan Prasetyo (2002), rayap ini memiliki ciri-ciri morfologi sebagai berikut: kepala berwarna kuning dengan bentuk bulat, panjang kepala sekitar 1,25 mm, tanpa 0,65 mm, lebar kepala sekitar 0,72 mm, antena pendek terdiri dari 12-13 ruas, ruas ketiga lebih panjang daripada ruas kedua, dan ruas keempat lebih pendek. Nasut tentara rayap ini memiliki bentuk kerucut dengan bagian pangkal yang menebal dan agak melengkung. Rayap ini dapat ditemukan di berbagai lokasi seperti Semenanjung Malaya, Vietnam, Sumatera, Jawa, Kalimantan, Nikobar, dan Pulau Christmas.⁴³

Rayap *Nasutitermes* memiliki sarang berbentuk bulat yang besar dengan tingkat kompleksitas yang tinggi. Sarang ini dilengkapi dengan sistem ventilasi dan berbagai kamar khusus yang memiliki fungsi tertentu, seperti tempat penyimpanan telur, perawatan makanan, dan perlindungan dari serangan. Sarang ini menjadi tempat tinggal bagi jutaan individu rayap serta ratu yang sangat besar, yang mampu menghasilkan lebih dari seratus miliar telur setiap tahunnya. Ratu tidak dapat bergerak sendiri dan sepenuhnya tergantung pada perawatan dari anggota koloni lainnya. Dia tinggal di dalam kamar kerajaan yang terlindungi di dalam sarang. Pertumbuhan individu rayap dipengaruhi oleh jalur ontogenetik yang ditentukan oleh faktor genetik, kolonial, dan lingkungan. Terdapat dua jalur ontogenetik utama yang ada. Pertama, jalur linear di mana pekerja sementara yang memiliki tugas khusus akan berkembang menjadi nimfa atau prajurit. Kedua, jalur bercabang di mana beberapa individu kehilangan kemampuan untuk tumbuh sayap dan memilih untuk menjadi pekerja

⁴³ Asmaliyah, Andhika Imanullah, and Wida Darwaiti, 'Termite Identification and Potential Damage on Tembesu Plantation in Experiment Field of Way Hanakau , North Lampung)', *Penelitian HUtan Tanaman*, 09.04 (2012), 187–94.

sejati sejak awal kehidupan mereka. Mayoritas individu tetap steril selama masa perkembangan mereka.⁴⁴



Gambar 2. 3 Sarang Rayap *Nasutitermes*⁴⁵

2. Rayap *Macrotermes*

Rayap *Macrotermes* sangat umum di Asia Tenggara, terutama di Indonesia, Malaysia, dan Thailand.⁴⁶ Subfamili *Macrotermitidae* memiliki banyak jenis rayap yang dipelajari, salah satunya adalah *Macrotermes*. Rayap adalah mesofauna utama di tanah tropis. Semua proses di dalam tanah, termasuk dekomposisi dan perputaran unsur hara, dilakukan oleh rayap. *Coptotermes curvignathus* dan *Macrotermes gilvus* adalah dua jenis rayap yang ditemukan di Indonesia. Keduanya memiliki sifat perusak pada kayu, bangunan, dan material organik, yang dapat menyebabkan kerusakan dan perkembangan yang sangat cepat. *Macrotermes gilvus* berbahaya ketika membuat koloni di dekat batang karena mengganggu perakaran dan menyebabkan pohon tumbang.⁴⁷ Menurut Asosiasi Perusahaan Pengendalian Hama Indonesia (ASPPHAMI), kerugian ekonomi akibat rayap secara nasional mencapai 2,8 triliun dolar per tahun.

⁴⁴ Forest Harvesting, 'Czech University of Life Sciences Prague', August, 2009 <<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27371.57121>>.

⁴⁵ https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fjurnal.ar-raniry.ac.id%2Findex.php%2Fbiotik%2Farticle%2Fdownload%2F5467%2F3529&psi_g=AOvVaw3NwdDk1lvUaVBBPqIH_ugU&ust=1685988298347000&source=image_s&cd=vfe&ved=0CBEOjRxqFwoTCPiHP-Zqv8CFQAAAAAdAAAAABAh

⁴⁶ Tho, Yow Pong, and Laurence G. Kirton. "Termites of peninsular Malaysia." (1992).

⁴⁷ Cikra Pawana, 'Produk Dekomposisi Dimanfaatkan Oleh Makhluk Hidup Lain, Seperti Semut Dan Jamur Sebagai Sumber Makananya.', *Skripsi*, 2017, 60–89.

melibatkan kerusakan rumah, bangunan, perkebunan, dan kehutanan.⁴⁸ Serangan rayap tanah dapat menyebabkan kerugian, seperti penurunan hasil produksi dan dapat sangat merugikan jika tidak dikendalikan.⁴⁹

Salah satu anggota famili *Termitidae* adalah rayap tanah yang ditemukan di Indonesia. Mereka tumbuh di tanah, terutama di dekat bahan organik seperti kayu, serasah, dan humus. Rayap ini sangat ganas, *Macrotermes sp.* (terutama *Macrotermes gilvus*), *Odontotermes sp.*, dan *Microtermes sp.* dapat menyerang benda-benda hingga 200 meter dari sarangnya. Mereka bahkan dapat menembus tembok yang tebal hanya beberapa sentimeter dengan bantuan enzim yang dikeluarkan.⁵⁰ Klasifikasi ilmiah spesies rayap *Macrotermes gilvus* adalah sebagai berikut:



Kingdom	: Animalia
Phylum	: Arthropoda
Classis	: Insecta
Ordo	: Isoptera
Familia	: Termitidae
Sub familia	: Macrotermitinae
Genus	: Macrotermes
Spesies	: <i>Macrotermes gilvus</i> Hagen

⁴⁸ Muhammad Ali Rafli, Sylvia Madusari, and Jojon Soesatrijo, 'KOMPARASI EFEKTIVITAS METODE PENGENDALIAN RAYAP *Macrotermes Gilvus* DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT', *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 5.2 (2021), 77 <<https://doi.org/10.24853/jat.5.2.77-86>>.

⁴⁹ I Toni, Farah Diba, and Nurhaida, 'Pengendalian Rayap *Coptotermes Curvignathus Holmgren* Dengan Umpan Rayap Hexaflumuron Bentuk Briquette Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)', *Hutan Lestari*, 4.1 (2015), 9–20.

⁵⁰ Waryono, Tarsoen. "Ekosistem rayap dan vektor demam berdarah di lingkungan permukiman." *Penanggulangan Rayap dan Vektor Demam Berdarah pada Bangunan dan Perumahan* (2008): h.4.



Gambar 2. 4 Rayap *Macrotermes*⁵¹

Rayap *Macrotermes* memiliki dua kasta prajurit yaitu mayor dan minor. Kasta prajurit mayor kepala berwarna coklat kemerahan memiliki lebar 2,88–3,10 mm, panjang mandibel 4,80–5,00 mm, dan antena 17 ruas. Kasta prajurit minor kepala berwarna coklat tua memiliki lebar 1,52-1,71 mm, panjang kepala dengan mandibel 3,07-3,27 mm, dan panjang mandibel 1,84-2,08.⁵²

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Gus Kara Lantera, ditemukan bahwa spesies rayap tanah yang dikenal sebagai *Coptotermes curvignathus* merupakan spesies yang sangat berbahaya karena memiliki potensi ancaman yang besar terhadap bangunan kayu di Indonesia. Keberadaan rayap ini perlu mendapat perhatian serius karena mereka mampu menyebabkan kerusakan yang lebih parah dibandingkan dengan spesies rayap tanah lainnya. Serangga ini juga memiliki kemampuan adaptasi yang baik dalam berbagai kondisi lingkungan yang terdapat di dalam bangunan gedung yang diciptakan oleh manusia. Oleh karena itu, diperlukan inspeksi

⁵¹<https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fteddypestindonesia.com%2Fspesies-rayap-di-indonesia-detail-407553&psig=AOvVaw2eqWbQJeAWAJ8Xg1o4oYyU&ust=1685964847545000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEOjRxqFwoTCIi2NDCqf8CFQAAAAAdAAAAABAS>

⁵² Sayuthi, Muhammad. "Identifikasi Spesies Rayap Perusak Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)." *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 4.2 (2012): 118-121.

rutin pada bangunan atau properti lainnya untuk mewaspadai serangan rayap dari spesies ini.⁵³



Gambar 2. 5 Sarang Rayap *Macrotermes*⁵⁴

C. Kelembaban

Kelembaban tanah adalah jumlah air yang tersimpan di antara pori-pori tanah. Penguapan, transpirasi, dan perkolasi membuat kelembaban tanah sangat dinamis.⁵⁵ Kelembaban tanah sangat penting bagi pemerintah untuk mengetahui informasi seperti potensi aliran permukaan dan pengendali banjir, kegagalan erosi tanah dan kemiringan lereng, pengelolaan sumber daya air, geoteknik, dan kualitas air. Jenis tanah, curah hujan, dan laju evapotranspirasi menentukan kelembaban tanah, yang menentukan ketersediaan air dalam tanah untuk pertumbuhan tanaman.⁵⁶

Kelembaban tanah adalah air yang ada di dalam tanah, di antara ruang-ruang kosong di dalamnya. Ini bisa terjadi di atas lapisan air

⁵³ Annisa Savitri, Martini, and Sri Yuliatwati, 'Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah Dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah Di Perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4 (2016), 2013–15.

⁵⁴ <https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fforesteract.com%2Frayap%2F&psig=AOvVaw21XRIpdCEEuwYP9AFtpaM&ust=1685987173497000&source=images&cd=vfe&ved=0CBEQjRxqFwoTCNja1uaVqv8CFQAAAAAdAAAAABAF>

⁵⁵ Suci Cahyaningprastiw, Karyati, and Sri Sarminah, '(Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Hariang Yang Dapat Disebabkan Oleh Pada Kalimantan Timur Selama Kurang Lebih Enam (6) Bulan Yaitu Bulan September Meter , Global Position System (GPS)', *Jurnal Agrifor*, 20.2 (2021), 189–98.

⁵⁶ Djumali and Mulyaningsih Sri, 'Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Karakter Agronomi, Hasil Rajangan Kering Dan Kadar Nikotin Tembakau', *Berita Biologi*, 13.1 (2014), 1–11.

tanah. Cara lain untuk menjelaskan kelembaban tanah adalah jumlah air yang disimpan di dalam pori-pori tanah. Tingkat kelembaban tanah bisa berubah-ubah karena air bisa menguap dari permukaan tanah. Kelembaban tanah yang tinggi bisa menjadi masalah karena tanah menjadi terlalu basah. Ini bisa menyulitkan untuk melakukan kegiatan pertanian atau hutan menggunakan alat-alat mekanik.⁵⁷

Kelembaban tanah sangat berguna untuk mengelola air, memberikan peringatan tentang kemungkinan kekeringan, menentukan kapan harus menyiram tanaman, dan memprediksi cuaca. Mengukur kelembaban tanah dengan akurat dan tepat waktu sangat penting untuk memantau bencana alam seperti banjir dan kekeringan. Untuk mengukur kelembaban tanah, kita dapat menggunakan sensor YL-69. Menurut Joseph Kemble, kehidupan biji tanaman, akar tanaman, dan mikroba tanah sangat dipengaruhi oleh kelembaban tanah. Sebagai contoh, kubis membutuhkan kelembaban tanah sebesar 60% dari metode standar di Amerika (ASM).⁵⁸

Kelembaban adalah seberapa banyak uap air yang ada di udara. Kelembaban udara menunjukkan sejauh mana udara basah, karena udara selalu mengandung uap air. Udara hangat memiliki lebih banyak uap air daripada udara dingin. Jika udara yang kaya uap air didinginkan, suhu turun dan udara tidak dapat menahan banyak uap air seperti sebelumnya. Uap air berubah menjadi tetesan air kecil. Udara yang mengandung sebanyak mungkin uap air disebut udara jenuh.⁵⁹

⁵⁷ Ardeana Galih Mardika and Rikie Kartadie, 'Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah YL-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu', *Journal of Education and Information Communication Technology*, 3 (2019), 130–40.

⁵⁸ Lutfiyana, Noor Hudallah, and Agus Suryanto, 'Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah, Kelembaban Tanah, Dan Resistansi', *Teknik Elektro*, 9.2 (2017), 80–86.

⁵⁹ I Wayan and Agus Gunawan, 'Pengaruh Iklim, Sinar Matahari, Hujan Dan Kelembaban Pada Bangunan', *Seminar Nasional Arsitektur, Budaya Dan Lingkungan Binaan (SEMARAYANA)*, 2019, 147–56
<<https://eproceeding.undwi.ac.id/index.php/semarayana/article/view/24>>.

D. Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis adalah salah satu cabang dalam ilmu statistika inferensial yang berguna untuk menguji kebenaran atas suatu pernyataan dan diikuti dengan menarik kesimpulan diterima atau ditolaknya pernyataan tersebut. Jadi hipotesis adalah suatu pernyataan ataupun pendapat sementara yang belum pasti akan kebenarannya sehingga harus dibuktikan dengan pengumpulan data. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada pengaruh kelembaban yang bervariasi terhadap survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae)

H_1 = Terdapat pengaruh kelembaban yang bervariasi terhadap survivabilitas rayap *Nasutitermes* dan *Macrotermes* (Isoptera : Termitidae)

E. Lokasi Penelitian

Pulau Sebesi yang terletak sebagai pulau terdepan Provinsi Lampung menjadikan pulau ini pintu gerbang Provinsi Lampung. Pulau Sebesi termasuk dalam wilayah administrasi Desa Tejang, Kecamatan Raja Basa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung. Luas wilayah Pulau Sebesi adalah 2.620 ha dengan panjang pantai 19,55 km. Sebagian besar daratan Pulau Sebesi tersusun dari endapan gunung api muda dan merupakan daratan perbukitan.

Bukit tertinggi di Pulau Sebesi mencapai 884 meter dari permukaan laut dengan bentuk kerucut yang mempunyai tiga puncak. Seperti gunung berapi dengan ketinggian 844m, secara geografis pulau ini terletak di selat Sunda atau Wilayah Selatan perairan Lampung.⁶⁰ Pulau Sebesi selain terkenal sebagai tujuan tempat wisata, Pulau Sebesi ini berbagai pepohonan ditemukan rayap *Nasutitermes* yang akan membentuk gundukan sarang diatas pohon sehingga disebut sebagai rayap pohon. Rayap *Nasutitermes* membuat sarang dari tanah dengan bentuk dan ukuran yang berbeda.

⁶⁰ Ibid, Kuswanto and Pratama.

Sarang *Nasutitermes* yang berukuran 0,00828 m³ terdapat jumlah individu yang cukup padat di dalam koloni yaitu sebanyak 20.192 individu atau setara dengan 1.000 individu per 400 cm³. Sedangkan pada sarang berukuran 0,1756 m³ terdapat 35.086 individu atau setara dengan 1.000 individu dalam 5.000 cm³. Bentuk sarang rayap yang ditemukan di Pulau Sebesi Lampung umumnya mendekati bentuk bangun setengah kerucut, hal ini diduga dikarenakan posisi cabang atau batang tempat bertumpuknya sarang membatasi koloni rayap ini membuat sarang berbentuk kerucut secara sempurna.⁶¹

Menurut hasil penelitian oleh Eko Kuswanto, 2012 di Pulau Sebesi Lampung, terbukti bahwa terdapat sarang rayap *Nasutitermes matangensis* yang ditemukan tersebar secara acak di berbagai lokasi. Pulau Sebesi, terletak di perairan Teluk Lampung dekat Selat Sunda, berada pada garis 5°59'37,43" – 5°58'44,48" LS dan 105°27'30,50" – 105°30'47,54" BT. Sebagai pulau terdepan di Provinsi Lampung, Pulau Sebesi berfungsi sebagai pintu gerbang bagi wilayah tersebut. Secara administratif, pulau ini masuk dalam wilayah Desa Tejang, Kecamatan Raja Basa, Kabupaten Lampung Selatan, Provinsi Lampung.⁶²

Di Pulau Sebesi, Provinsi Lampung, terdapat 60 sarang *Nasutitermes* yang tersebar dengan relatif merata. Bentuk sarang ini menyerupai setengah kerucut. Ke-60 sarang rayap pohon *Nasutitermes* ini terdapat pada sembilan jenis pohon inang, termasuk kedondong hutan (*Spandias sp.*), petai cina (*Leucaena leucocephala*), kelapa (*Cocos nucifera*), bunga merak (*Caesalpinia pulcherrima*), kelor (*Moringa oleifera*), bakau (*Rhizophora apiculata*), flamboyan (*Delonix regia*), pandan berduri (*Pandanus sp.*), dan mengkudu (*Morinda citrifolia L.*).

⁶¹ Ibid, Kuswanto and Pratama.

DAFTAR RUJUKAN

- Aflah, Ulin Nikmatul, Niken Subekti, and R. Susanti R. Susanti, 'Pengendalian Rayap Tanah Coptotermes Curvignathus Holmgren Menggunakan Ekstrak Daun Avicennia Marina', *Life Science*, 10.1 (2021), 1–11 <<https://doi.org/10.15294/lifesci.v10i1.47164>>
- Asmaliyah, Asmaliyah, Andi Imanullah, and Wida Darwati, 'IDENTIFIKASI DAN POTENSI KERUSAKAN RAYAP PADA TANAMAN TEMBESU (Fagraea Fragrans) DI KEBUN PERCOBAAN WAY HANAKAU, LAMPUNG UTARA', *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 9.4 (2012), 187–94 <<https://doi.org/10.20886/jpht.2012.9.4.187-194>>
- Arjumand Jhon."Adapting to climate extremes: Implications for insect populations and susatainable solutions".Journal for nature conservation.vol.79.2024.
- Asmaliyah, Andhika Imanullah, and Wida Darwaiti, 'Termite Identification and Potential Damage on Tembesu Plantation in Experiment Field of Way Hanakau , North Lampung)', *Penelitian HUtan Tanaman*, 09.04 (2012), 187–94
- Boulogne, I., Constantino, R., Amusant, N., Falkowski, M., Rodrigues, A. M., & Houël, E. (2017). Ecology of termites from the genus *Nasutitermes* (Termitidae: Nasutitermitinae) and potential for science-based development of sustainable pest management programs. *Journal of Pest Science*, 90, 19–37.
- Cahyaningprastiwi, Suci, Karyati, and Sri Sarminah, '(Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Dan Harian Yang Dapat Disebabkan Oleh Pada Kalimantan Timur Selama Kurang Lebih Enam (6) Bulan Yaitu Bulan September Meter , Global Position System (GPS)', *Jurnal Agrifor*, 20.2 (2021), 189–98
- 'Catálogo Isoptera Constantino 1998.PDF'
- David Girimaldi dan Michael S. Engel, Evolution of The Insecta,

Cambridge University press, Singapore, 2000, hal. 238

- Djumali, and Mulyaningsih Sri, 'Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Karakter Agronomi, Hasil Rajangan Kering Dan Kadar Nikotin Tembakau', *Berita Biologi*, 13.1 (2014), 1–11
- Ervany, Hendra, Syaukani Syaukani, and Husni Husni, 'Biologi Sarang Rayap Subfamili Nasutitermitinae Di Stasiun Penelitian Suaq Balimbing Taman Nasional Gunung Leuser', *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, 7.1 (2019), 28 <<https://doi.org/10.22373/biotik.v7i1.5467>>
- Ferreira, Dinamarta V., Joseane S. Cruz, Jailton J.M. Sacramento, Marcos Leandro C. Rocha, Paulo F. Cristaldo, and Ana Paula A. Araújo, 'Effect of Temperature and Substrate Moisture on Group Survival of *Constrictotermes* Sp. (Isoptera: Termitidae) under Laboratory Conditions', *Revista Brasileira de Entomologia*, 63.1 (2019), 9–11 <<https://doi.org/10.1016/j.rbe.2018.12.004>>
- Firmansyah, Deri, and Dede, 'Teknik Pengambilan Sampel Umum Dalam Metodologi Penelitian: Literature Review', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Holistik (JIPH)*, 1.2 (2022), 85–114 <<https://doi.org/10.55927/jiph.v1i2.937>>
- Galih Mardika, Ardeana, and Rikie Kartadie, 'Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah Y1-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu', *Journal of Education and Information Communication Technology*, 3 (2019), 130–40
- Gautam, Bal K., and Gregg Henderson, 'Relative Humidity Preference and Survival of Starved Formosan Subterranean Termites (Isoptera: Rhinotermitidae) at Various Temperature and Relative Humidity Conditions', *Environmental Entomology*, 40.5 (2011), 1232–38 <<https://doi.org/10.1603/EN11062>>
- Gillen, D, 'Time Origin', *Stat*, 2003, 1–29
- Green, Jody M., Michael E. Scharf, and Gary W. Bennett, 'Impacts of Soil Moisture Level on Consumption and Movement of Three Sympatric Subterranean Termites (Isoptera: Rhinotermitidae) in a Laboratory Assay', *Journal of Economic Entomology*,

98.3 (2005), 933–37 <<https://doi.org/10.1603/0022-0493-98.3.933>>

Harvesting, Forest, ‘Czech University of Life Sciences Prague’, August, 2009
<<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.27371.57121>>

Indah, Nur, ‘Tinjauan Terhadap Survivability Lembaga Keuangan Syari ’ Ah Tahun 2020-2021 (Analisis Terhadap Lembaga Perbankan S Yari ’ Ah)’, 3 (2023), 787–96

Indarwati, Sri, Sri Mulyo Bondan Respati, and Darmanto Darmanto, ‘Kebutuhan Daya Pada Air Conditioner Saat Terjadi Perbedaan Suhu Dan Kelembaban’, *Jurnal Ilmiah Momentum*, 15.1 (2019), 91–95
<<https://doi.org/10.36499/jim.v15i1.2666>>

ISMAIL, RAHMAN, ‘IDENTIFIKASI JENIS-JENIS RAYAP (Isoptera) KASTA PRAJURIT PADA BEBERAPA LOKASI DI KAMPUS UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDRALAYA HALAMAN PENGESAHAN IDENTIFIKASI JENIS-JENIS RAYAP (Isoptera) KASTA’, 2019
<https://repository.unsri.ac.id/12747/3/RAMA_84205_08041181320021_0011116214_0009076202_01_front_ref.pdf>

Iswanto, Apri Heri, ‘Rayap Sebagai Serangga Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya’, *Rayap Sebagai Perusak Kayu Dan Metode Penanggulangannya*, 2005, 1–6

J.S. Woon.”*Termite enviromental tolerances are more linked to desiccation than temperature in modified tropical ferests.*”
jurnal insectes sociaux.2019

Keguruan, Dan, and Nyiyayu Novita Pratiwi, ‘INDIVIDU DAN RASIO KASTA PADA TIGA SARANG RAYAP Nasutitermes Matangensis (Isoptera : Termitidae) STUDI TENTANG VOLUME , JUMLAH INDIVIDU DAN RASIO KASTA PADA TIGA SARANG RAYAP Nasutitermes Matangensis (Isoptera : Termitidae)’, 2021

Kuswanto, Eko, and Anisa Oktina Sari Pratama, ‘SEBARAN DAN UKURAN KOLONI SARANG RAYAP POHON Nasutitermes Sp (ISOPTERA: TERMITIDAE) DI PULAU

SEBESI LAMPUNG SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI', *BIOEDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 3.2 (2012), 1–7 <<https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v3i2.261>>

Laura, G. (2023). *IDENTIFIKASI JENIS RAYAP ISOPTERA YANG ADA DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS ISLAM NEGERI FATMAWATI SUKARNO BENGKULU SEBAGAI PANDUAN PRATIKUM PADA MATERI KLASIFIKASI MAKHLUK HIDUP* (Doctoral dissertation, UIN FATMAWATI SUKARNO BENGKULU).

Lee, Chow Yang, 'Subterranean Termite Pests and Their Control in the Urban Environment in Malaysia', *Sociobiology*, 40.1 (2002), 3–9

Libertus, Fran Gino, and Farah Diba, 'STUDI SERANGAN RAYAP PADA TANAMAN AKASIA (*Acacia Crassicarpa*) Di Lahan HTI PT MUARA SUNGAI LANDAK KABUPATEN MEMPAWAH', *Jurnal Hutan Lestari*, 8.1 (2020), 211–16 <<https://doi.org/10.26418/jhl.v8i1.39396>>

Lutfiyana, Noor Hudallah, and Agus Suryanto, 'Rancang Bangun Alat Ukur Suhu Tanah , Kelembaban Tanah, Dan Resistansi', *Teknik Elektro*, 9.2 (2017), 80–86

Mahsunah, Nuryana, Rosichon Ubaidillah, Margareta Rahayuningsih, Bambang Priyono, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, and others, 'Perilaku Agonistik Intraspesies Rayap Tanah (*Macrotermes Gilvus* Hagen)', 2023, 77–85

Minnick, D R, S H Kerr, and R C Wilkinson, 'Humidity Behavior of the Drywood Termite *Cryptotermes Brevis* 1 , 2', *Environmental Entomology*, 2.4 (1973), 597–602 <<https://doi.org/10.1093/ee/2.4.597>>

Nasution, Nurfadillah, 'Pengaruh Job Insecurity, Fasilitas Kerja Dan Karakteristik Individu Terhadap Prestasi Kinerja Pegawai Puskesmas Bromo Medan', *Jurnal Tijarah*, 2.20 (2020), 54–62

- Nuryana Mahsunah and others, 'Perilaku Agonistik Intraspecies Rayap Tanah (*Macrotermes Gilvus* Hagen)', 2023, 77–85.
- Pawana, Cikra, 'Produk Dekomposisi Dimanfaatkan Oleh Makhluk Hidup Lain, Seperti Semut Dan Jamur Sebagai Sumber Makananya.', *Skripsi*, 2017, 60–89
- Rafli, Muhammad Ali, Sylvia Madusari, and Jojon Soesatrijo, 'KOMPARASI EFEKTIVITAS METODE PENGENDALIAN RAYAP *Macrotermes Gilvus* DI PERKEBUNAN KELAPA SAWIT', *Jurnal AGROSAINS Dan TEKNOLOGI*, 5.2 (2021), 77
<<https://doi.org/10.24853/jat.5.2.77-86>>
- Ranida, Pocut Novia, Muhammad Sayuthi, Susanna Susanna, Program Studi, Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian, and others, 'Keefektivan Cendawan *Beauveria Bassiana* Sebagai Bioinsektisida Pada Rayap (*Nasutitermes Matangensis* Haviland) Di Laboratorium', 9 (2024), 662–70
- Sari, Tri Eka, Masnur Turnip, Farah Diba, Program Studi Biology, Fakultas Mipa, Universitas Tanjungpura, and others, 'Pemanfaatan Daun Sirsak (*Annona Muricata* L .) Pada Media Umpan Sebagai Pengendali Rayap Tanah (*Coptotermes Curvignathus Holmgren*)', *Jurnal Protobiont*, 3.1 (2014), 71–74
- Savitri, Annisa, Martini, and Sri Yuliatwati, 'Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah Dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah Di Perumahan Kawasan Mijen Kota Semarang', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 4 (2016), 2013–15
- Sayuthi, Muhammad. "Identifikasi Spesies Rayap Perusak Tanaman Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)." *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi* 4.2 (2012): 118-121.
- Simanjuntak, Afriyani, and Bakhrul Khair Amal, 'Strategi Bertahan Hidup Penghuni Pemukiman Kumuh', *Budayah : Jurnal Pendidikan Antropologi*, 1.1 (2018), 57
<<https://doi.org/10.24114/bdh.v1i1.8557>>
- Steward, R. C. (1982). Comparison of the behavioural and physiological responses to humidity of five species of

dry-wood termites, *Cryptotermes* species. *Physiological Entomology*, 7(1), 71-82.

Subekti, Niken, 'Preferensi Makan Rayap Tanah *Macrotermes Gilvus* Hagen (Blattodea: Termitidae) Terhadap Kayu Pinus (*Pinus Merkusii*)', *Bioteknologi*, 9.2 (2012), 57-65 <<https://doi.org/10.13057/biotek/c090204>>

Subekti, Niken, Dedy Duryadi, Dodi Nandika, Surjono Surjokusumo, and Syaiful Anwar, 'SEBARAN DAN KARAKTER MORFOLOGI RAYAP TANAH *Macrotermes Gilvus* Hagen DI HABITAT HUTAN ALAM (Distribution and Morphology Characteristic of *Macrotermes Gilvus* Hagen in The Natural Habitat)', *Sebaran Dan Karakter Morfologi Rayap Tanah Jurnal Ilmu Dan Teknologi Hasil Hutan*, 1.1 (2008), 27-33

Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D*, 2013

Tho, Yow Pong, and Laurence G. Kirton. "Termites of peninsular Malaysia." (1992).

Toni, I, Farah Diba, and Nurhaida, 'Pengendalian Rayap *Coptotermes Curvignathus Holmgren* Dengan Umpan Rayap Hexaflumuron Bentuk Briquette Pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq)', *Hutan Lestari*, 4.1 (2015), 9-20

Trianto, Manap, Fajri Marisa, Nuraini, and Sukmawati, 'Bioma : Jurnal Biologi Makassar Diversity of Termites on Oil Palm and Rubber Plantation in Banjar Regency, South Kalimantan', *Jurnal Biologi Makassar*, 5.2 (2020), 199-209 <<http://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>>

Waryono, Tarsoen. "Ekosistem rayap dan vektor demam berdarah di lingkungan permukiman." *Penanggulangan Rayap dan Vektor Demam Berdarah pada Bangunan dan Perumahan* (2008): h.4.

Wayan, I, and Agus Gunawan, 'Pengaruh Iklim, Sinar Matahari, Hujan Dan Kelembaban Pada Bangunan', *Seminar Nasional Arsitektur, Budaya Dan Lingkungan Binaan (SEMARAYANA)*, 2019, 147-56

<<https://eproceeding.undwi.ac.id/index.php/semarayana/article/view/24>>

Wiltz, B. A., 'Effect of Temperature and Humidity on Survival of *Coptotermesformosanus* and *Reticulitermesflavipes* (Isoptera: Rhinotermitidae)', *Practice Nurse*, 41.17 (2011), 381–94

Zukowski, John, and Nan Yao Su, 'Survival of Termites (Isoptera) Exposed to Various Levels of Relative Humidity (RH) and Water Availability, and Their RH Preferences', *Florida Entomologist*, 100.3 (2017), 532–38
<<https://doi.org/10.1653/024.100.0307>>

