BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN CEMARA KIPAS (*Thuja occidentalis* L.) TERHADAP RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* sp.)

DWI RISTI WAHYUNI
NIM H1031221006

SKRIPSI

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN CEMARA KIPAS (*Thuja occidentalis* L.) TERHADAP RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* sp.)

DWI RISTI WAHYUNI
NIM H1031221006

SKRIPSI
Sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Sains pada Program Studi Kimia

PROGRAM STUDI KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Tugas Akhir	:	Bioaktivitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.)
Nama	:	Dwi Risti Wahyuni
Nim	:	H1031221006
Jurusan/Program Studi	:	Kimia
Tanggal Lulus	:	31 Agustus 2026
SK Pembimbing	:	4451/UN22.8/TD.06/2025 / 15 Agustus 2025
SK Penguji	:	5494/DST/UN22.8/DT.00/2026 / 19 Agustus 2026

Dosen Pembimbing

Dosen Pembimbing I	Dosen Pembimbing II
H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si	Dr. Muhamad Agus Wibowo, S.Si., M.Si
NIP. 197107072000121001	NIP. 197301092000031002

Dosen Penguji

Ketua Penguji	Anggota Penguji
Dr. Ari Widiyantoro, S.Si., M.Si	Firman Shantya Budi, S.Pd., M.Sc
NIP. 197304012000121001	NIP. 198905292023211027

Pemimpin Sidang (Merangkap anggota penguji)	Sekretaris Sidang (Merangkap anggota penguji)
H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si	Dr. Muhamad Agus Wibowo, S.Si., M.Si
NIP. 197107072000121001	NIP. 197301092000031002

Mengesahkan
Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Tanjungpura

Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si
NIP. 197108022000131001

PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	: Dwi Risti Wahyuni
NIM	: H1031221006
Program Studi/Jurusan	: Kimia/S1-Kimia
Fakultas	: Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan ini menyatakan bahwa dokumen ilmiah Tugas Akhir yang disajikan ini tidak mengandung unsur pelanggaran akademik sesuai peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi Republik Indonesia Nomor 39 Tahun 2021. Apabila di kemudian hari dokumen ilmiah Tugas Akhir ini mengandung unsur pelanggaran integritas akademik sesuai ketentuan perundangan tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dan/atau hukum yang berlaku.

Demikian pernyataan ini untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Pontianak, 31 Agustus 2026



Dwi Risti Wahyuni

H1031221006

BIOAKTIVITAS MINYAK ATSIRI DAUN CEMARA KIPAS (*Thuja occidentalis* L.) TERHADAP RAYAP TANAH (*Coptotermes Curvignathus* sp.)

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang bioaktivitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.). peneliotian ini dilakukan dengan bertujuan untuk mengetahui Bagaimana komposisi minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) dan bagaimana bioaktivitas minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.). Rendemen minyak atsiri daun cemara kipas yang didestilasi sebanyak 6 kg selama 4 jam adalah sebesar 0,264% dengan massa jenis minyak sebesar 0,871 gram/cm^3. Identifikasi kandungan senyawa kimia dalam minyak atsiri daun cemara kipas menunjukan kandungan 34 senyawa kimia, dengan senyawa yang paling dominan adalah senyawa Delta-3-Carene (27,61%), α-pinene (25,88%), dan α-Cedrol (6,27%). Pengujian bioaktivitas minyak atsiri daun cemara kipas terhadap rayap tanah dilakukan selama 7 hari dengan 3 kali pengulangan (triplo) menggunakan minyak atsiri daun cemara kipas konsentrasi 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, kontrol negatif (aseton) dan kontrol positif (regent fipronil 0,25%). Hasil menunjukan bahwa mortalitas rayap yang paling tinggi disebabkan oleh minyak atsiri daun cemara kipas konsentrasi 25% dengan mortalitas rayap sebesar 100%, sedangkan mortalitas rayap yang paling rendah disebabkan oleh minyak atsiri daun cemara kipas konsentrasi 5% dengan mortalitas rayap sebesar 51,32%. Hasil uji toksistas protox menunjukkan senyawa senyawa pada minyak atsiri daun cemara kipas berada dikelas toksisitas 3, 4, 5, dan 6 dengan nilai LD_{50} 113 – 15.380 mg/kg dan terdapat beberapa senyawa yang dapat menyebabkan *hepatotoxicity, respiratorytoxicity, cardiotoxicity, carcinogenicity, immunotoxicity,* dan *mutagenicity*

Kata kunci : *Minyak Atsiri, Thuja occidentalis* L.*, Coptotermes curvignathus* sp.*, dan Destilasi Uap*

BIOACTIVITY OF ESSENTIAL OIL OF FAN PINE (*Thuja occidentalis* L.) LEAVES AGAINST SUBTERRANEAN TERMITES (*Coptotermes curvignathus* sp.)

ABSTRAC

Research has been conducted on the bioactivity of Fan Pine Leaf Essential Oil (*Thuja occidentalis* L.) against Subterranean Termites (*Coptotermes curvignathus* sp.). This research was carried out with the aim of finding out the composition of the essential oil of fan pine (*Thuja occidentalis* L.) leaves using GC-MS (Gas Chromatography Mass Spectrometry) and the bioactivity of the essential oil of fan pine (*Thuja occidentalis* L.) leaves against subterranean termites (*Coptotermes curvignathus* sp.). The yield of 6 kg of fan pine leaf essential oil distilled for 4 hours was 0.264% with an oil density of 0.871 gram/cm3. Identification of the chemical compound content in the essential oil of fan pine leaves showed that it contained 34 chemical compounds, with the most dominant compounds being Delta-3-Carene (27.61%), α-pinene (25.88%), and α-Cedrol (6.27%). Bioactivity testing of fan pine leaf essential oil against subterranean termites was carried out for 7 days with 3 repetitions (triplo) using fan pine leaf essential oil in concentrations of 5%, 10%, 15%, 20%, 25%, negative control (acetone) and positive control (0.25% fipronil regent). The results showed that the highest termite mortality was caused by fan pine leaf essential oil with a concentration of 25% with a termite mortality of 100%, while the lowest termite mortality was caused by fan pine leaf essential oil with a concentration of 15% with a termite mortality of 51.32%. The ProTox toxicity prediction results showed that the compounds identified in the essential oil of Thuja orientalis leaves (cemara kipas) were classified into toxicity classes 3, 4, 5, and 6, with predicted LD_{50} values ranging from 113 to 15380 mg/kg. In addition, several compounds were predicted to exhibit toxic effects, including hepatotoxicity, respiratory toxicity, cardiotoxicity, carcinogenicity, immunotoxicity, and mutagenicity.

Keywords: *Essential Oils, Thuja occidentalis* L.*, Coptotermes curvignathus* sp.*, and Steam Distillation*

PRAKATA

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **"Bioaktivitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.)"**. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana sains pada Program Studi Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.

Penulis menyadari bahwa penyusunan dan penelitian skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan banyak kekurangan, walaupun demikian selama penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapatkan dukungan, bimbingan, arahan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, yakni Bapak Petrus Ujang dan Ibu Jongiani, serta Abang Rio Alfariadi, Kak Prima Astuti, Halfi Alfari, Kakek Dan Nenek yang tiada hentinya memberikan doa, dukungan, motivasi, serta bantuan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Gusrizal, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
3. Dr. Anis Shofiyani, S.Si., M.Si., selaku Ketua Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
4. Dr. Winida Rahmalia, S.Si., M.Si., selaku Ketua Program Studi Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura.
5. (Alm.) Prof. Thamrin Usman, DEA., dan Bapak Dr. Muhamad Agus Wibowo, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membimbing, mendukung, dan memberi arahan selama menempuh perkuliahan.
6. H. Afghani Jayuska, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing I dalam tugas akhir yang telah membimbing, mendukung, dan memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh tanggung jawab.
7. Dr. Muhamad Agus Wibowo, S.Si., M.Si., selaku dosen pembimbing II dalam tugas akhir yang telah membimbing, mendukung, dan memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini dengan penuh tanggung jawab.

8. Dr. Ari Widiyantoro S.Si., M.Si., selaku dosen penguji I dalam tugas akhir yang telah membantu dan memberikan saran serta kritik positif dalam penyusunan skripsi ini.
9. Firman Shantya Budi, S.Pd., M.Sc., selaku dosen penguji II dalam tugas akhir yang telah membantu dan memberikan saran serta kritik positif dalam penyusunan skripsi ini.
10. Adhitiyawarman, S.Si., M.Si., Ph.D., selaku kepala laboratorium yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melaksanakan kegiatan penelitian di laboratorium.
11. Yoga Pratama, S.Si., M.Si dan Titik Lestari, S.Si., M.Si., selaku laboran yang telah banyak membantu dalam penelitian ini.
12. Bapak dan Ibu dosen program studi kimia serta seluruh staf akademik Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam yang telah mendidik, memberikan ilmu pengetahuan, fasilitas, dan pelayanan akademik yang baik kepada penulis selama proses pendidikan di Universitas Tanjungpura.
13. Teman dekat penulis, yaitu Merianti Pasoso', S.Si yang telah banyak membantu dengan memberikan saran dan motivasi kepada penulis.

Pontianak, 31 Agustus 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

LEMBAR PENGESAHAN ii
PERNYATAAN INTEGRITAS AKADEMIK iii
ABSTRAK iv
ABSTRAC v
PRAKATA vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
DAFTAR LAMPIRAN xii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Tanaman Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) 5
2.2 Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) 6
2.3 Minyak Atsiri 9
2.4 GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*) 9
2.5 Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.) 11
2.6 Toksisitas 12
2.6.1 Protox 13
BAB III METODOLOGI 14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian 14
3.2 Alat dan Bahan 14
3.3 Cara Kerja 14
3.3.1 Preparasi sampel 14
3.3.2 Isolasi minyak atsiri daun cemara kipas 15
3.3.3 Persiapan media uji 15
3.3.4 Pengujian minyak atsiri cemara kipas terhadap rayap 16

3.3.5 Analisis Data 17
3.3.6 Uji Toksisitas Senyawa Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas Menggunakan ProTox 18
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN....19
4.1 Pengambilan Sampel Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.)....19
4.2 Determinasi Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) 19
4.3 Preparasi Sampel Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.)....20
4.4 Hasil Rendemen Destilasi Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.)....21
4.5 Identifikasi Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.)....22
4.6 Determinasi Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.) 28
4.7 Bioaktivitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.) 29
4.7.1 Mortalitas Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.)....31
4.7.2 Kehilangan Berat Kertas Umpan 41
4.7.3 Hasil Analisis Data....45
4.8 Uji Toksisitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas Menggunakan Protox....46
BAB V PENUTUP....52
5.1 Kesimpulan....52
5.2 Saran....52
DAFTAR PUSTAKA....53
LAMPIRAN....59

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 4. 1 Hasil Destilasi Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas 21
Tabel 4. 2 Hasil Analisis GC-MS Kandungan Senyawa Kimia Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (Thuja occidentalis L.) 24
Tabel 4. 3 Rata rata persentase mortalitas harian rayap tanah 32
Tabel 4. 4 Hasil uji ANOVA Mortalitas rayap tanah 34
Tabel 4. 5 Hasil uji BNT 5% Mortalitas rayap tanah 35
Tabel 4. 6 Klasifikasi Tingkat Aktivitas Antirayap (Prijono, 1998) 38
Tabel 4. 7 Klasifikasi Tingkat Aktivitas Antirayap Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas 38
Tabel 4. 8 Perbandingan Aktivitas Minyak Atsiri dari Beberapa Tanaman Terhadap Rayap Tanah 39
Tabel 4. 9 Kehilangan Berat Kertas Umpan Setelah 7 Hari Pengujian 41
Tabel 4. 10 Hasil uji ANOVA kehilangan berat kertas umpan 42
Tabel 4. 11 Hasil uji BNT 5% Mortalitas rayap tanah 43
Tabel 4. 12 Klasifikasi Tingkat Resistensi Senyawa Aktif Terhadap Rayap (Nandika, 2000) 44
Tabel 4. 13 Klasifikasi Tingkat Resistensi Senyawa Aktif Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas Terhadap Rayap Tanah 45
Tabel 4. 14 Hasil uji toksisitas senyawa minyak atsiri daun cemara kipas dan senyawa pembanding 47
Tabel 4. 15 Hasil prediksi toksisitas senyawa minyak atsiri daun cemara kipas dan senyawa pembanding pada organ tubuh dan titik akhir toksikologi 50

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Tanaman Cemara Kipas (sumber : dokumentasi pribadi) 6
Gambar 2. 2 Struktur Senyawa Terpenoid 8
Gambar 2. 3 Skema alat GC-MS (Margareta dan Wonoraharjo, 2023) 10
Gambar 2. 5 Morfologi rayap tanah (Coptotermes curvignathus sp.) :
(a) bentuk utuh rayap tanah, (b) mandible kiri dan kanan,
(c) bagian kepala dan antenna, (d) postmentum, (e) pronotum..... 12
Gambar 4. 1 Kawasan Taman Universitas Tanjungpura Pontianak……...19
Gambar 4. 2 Sampel Kering Daun Cemara Kipas 20
Gambar 4. 3 Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas 22
Gambar 4. 4 Kromatogram Analisis GC-MS Minyak Atsiri Daun
Cemara Kipas 23
Gambar 4. 5 Struktur senyawa Delta-3-Carene dan α-pinene 25
Gambar 4. 6 Spektrum Massa Puncak Kromatogram ke-9 pada
Waktu Retensi (tr) 14,633 menit..... 26
Gambar 4. 7 Pola Fragmentasi Senyawa Delta-3-Carene (Anggraini, 2018)..... 26
Gambar 4. 8 Spektrum Massa Puncak Kromatogram ke-4 pada Waktu
Retensi (tr) 11,717 menit 27
Gambar 4. 9 Pola Fragmentasi Senyawa α-pinene (Supandi, 2019)..... 28
Gambar 4. 10 Grafik rata rata persentase mortalitas harian rayap tanah 32
Gambar 4. 11 Grafik mortalitas total rayap tanah 35
Gambar 4. 12 Rayap Mati 40
Gambar 4. 13 Grafik Hubungan Konsentrasi Minyak Atsiri Daun Cemara
Kipas Dengan persentrase penurunan kertas umpan 41

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Diagram Alir 59
Lampiran 2. Perhitungan 63
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian 65
Lampiran 4. Hasil Analisis GC-MS Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas 68
Lampiran 5. Hasil Determinasi Sampel Daun Cemara Kipas 69
Lampiran 6. Hasil Determinasi Rayap Uji .....**Error! Bookmark not defined.**
Lampiran 7. Tabel Mortalitas Rayap Tanah Selama 7 Hari 71
Lampiran 8. Tabel perhitungan kehilangan Kertas Umpan Selama 7 Hari Pengujian 72
Lampiran 9. Hasil analisis uji ANOVA mortalita rayap 74
Lampiran 10. Hasil analisis uji ANOVA kehilangan berat kertas umpan 75
Lampiran 11. Data hasil uji protox 76

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.) merupakan salah satu hama perusak yang dapat menyebabkan kerusakan signifikan pada struktur bangunan, perabotan kayu, dokumen dokumen penting, serta lahan pertanian dan perkebunan (Sufyan *et al*., 2018). Keberadaan rayap tanah ini menjadi masalah serius yang harus ditangani, terutama di daerah tropis dan subtropis, seperti Indonesia. Rayap tanah ini hidup dalam koloni dengan jumlah besar dan hidup tersembunyi di dalam tanah sehingga keberadaannya sulit untuk terdeteksi sebelum terjadinya kerusakan pada struktur bangunan, perabotan, lahan pertanian dan perkebunan serta dokumen dokumen penting. Hal ini menyebabkan kerugian yang cukup besar pada sektor perekonomian. Salah satu faktor utama yang menyebabkan tingginya tingkat serangan rayap tanah adalah kemampuan mereka mencari makanan dengan membuat lubang bawah tanah yang luas. Rayap tanah menyerang material berbasis selulosa, seperti kayu dan kertas karena rayap ini merupakan jenis rayap pemakan selulosa (Sufyan *et al*., 2018).

Pengendalian hama rayap tanah selama ini sudah banyak dilakukan baik dengan metode secara fisik maupun secara kimia. Metode secara fisik biasanya dilakukan dengan menghancurkan sarang rayap tanah, tetapi metode ini sangat sulit dilakukan karena sarang rayap tanah berada di dalam tanah dan sulit terdeteksi. Adapun metode secara kimia yang telah dilakukan dalam pengendalian hama rayap tanah ini adalah dengan menggunakan bahan pestisida kimia (Sufyan *et al*., 2018). Penggunaan bahan kimia dalam pengendalian rayap tanah memiliki kemampuan dalam membunuh koloni rayap tanah dalam jumlah yang banyak. Meskipun metode ini sangat efektif dalam mengendalikan populasi rayap tanah, penggunaan bahan kimia dalam jangka panjang dan dengan jumlah yang banyak dapat menyebabkan masalah yang serius pada kesehatan manusia dan lingkungan seperti pencemaran air dan tanah, selain itu juga dapat menyebabkan munculnya jenis rayap yang tahan

terhadap insektisida, serta berkurangnya populasi predator alami rayap (Maghfiratul *et al*., 2017).

Oleh karena itu, diperlukan alternatif pengendalian hama rayap tanah yang lebih efektif dan lebih ramah lingkungan untuk meminimalisir dampak negatif serangan rayap tanah terhadap ekosistem. Pengendalian alternatif ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan tanaman yang memiliki kandungan kimia yang berpotensi sebagai anti rayap. Pemanfaatan minyak atsiri sebagai agen antirayap telah menjadi perhatian dalam upaya menemukan alternatif pengendalian hama rayap tanah yang ramah lingkungan. Menurut Wibaldus *et al*, (2016) minyak atsiri dari kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dengan konsentrasi optimum/196% menyebabkan kematian 100% pada rayap. Minyak atsiri dari kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) memiliki kandungan senyawa limonen (26,04%), -citral (Neral) (10,40%), -pinen (18,84%), citral (geranial) (13,09%), dan -phellandren (6,29%), kandungan ini bersifat lebih efektif sebagai antirayap (Wibaldus *et al*., 2016). Selain itu, penelitian yang dilakukan Sufyan *et al*, (2018) menunjukkan bahwa kandungan minyak atsiri dari serai dapur (*Cymbopogon citratus* DC.) dengan konsentrasi optimum yaitu sebesar 25% dapat menghasilkan mortalitas rayap sebesar 97,33% (Sufyan *et al*., 2018).

Tanaman cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) merupakan pohon hijau yang ekstraknya digunakan sebagai obat tradisional di Korea (Shin *et a.l*, 2015). Tanaman cemara kipas adalah tanaman yang berasal Asia Timur Laut dan Asia Utara. Tanaman ini telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional oleh masyarakat etnis di wilayah Himalaya Timur. Kandungan flavonoid dan terpenoid di dalam tanaman cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) memiliki beragam aktivitas biologis (Das *et a.l*, 2022). Beberapa penelitian menyebutkan bahwa berbagai jenis tanaman yang mengandung senyawa alkaloid, saponin, polifenol, flavonoid, steroid dan terpenoid berpotensi sebagai pestisida alami. Kandungan senyawa kimia tersebut memiliki aktivitas yang tinggi dalam mengendalikan rayap tanah dari genus coptotermes (Nurhasanah *et al*., 2014).

Kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alami atau anti rayap. Tanaman cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.)

merupakan tanaman yang memiliki kandungan metabolit sekunder yang dapat digunakan sebagai pestisida alami karena memiliki antivitas anti rayap. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yanti (2008) senyawa kimia aktif dari golongan terpenoid, alkaloid dan tanin memiliki kemampuan dalam membunuh rayap dengan cara mematikan protozoa simbion yang berperan sebagai perombak selulosa di dalam usus rayap. Penggunaan minyak atsiri daun cemara kipas sebagai insektisida alami rayap tanah perlu dilakukan uji toksisitas senyawa untuk mengetahui tingkat toksik dan efeknya terhadai sistem organ. Uji toksisitas merupakan uji yang dilakukan untuk mengetahui efek toksik senyawa dan ambang batas penggunaan senyawa (Budiman dan Hidayat, 2021). Uji toksisitas senyawa dapat dilakukan melalui web server protox 3.0. (Abdillah *et al*., 2025). ProTox Web Server merupakan platform laboratorium virtual yang dimanfaatkan untuk memprediksi Tingkat toksisitas suatu senyawa (Nursanti, 2022), pada penelitian ini senyawa yang akan diuji merupakan senyawa yang terdapat di dalam minyak atsiri daun cemara kipas. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka penulis mengangkat penelitian yang berjudul "Bioaktivitas Minyak Atsiri Daun Cemara Kipas (*Thuja occidentalis* L.) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.)"

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana komposisi minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*).
2. Bagaimana bioaktivitas minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.).
3. Bagaimana hasil toksisitas senyawa minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) yang di uji menggunakan Protox.

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui komposisi minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) menggunakan alat GC-MS (*Gas Chromatography Mass Spectrometry*).
2. Mengetahui bioaktivitas minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja orientalis L.*) terhadap rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.).

3. Mengetahui toksisitas senyawa minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) yang di uji menggunakan Protox.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang komposisi minyak atsiri daun cemara kipas (*Thuja occidentalis* L.) dan manfaatnya sebagai anti rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* sp.) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pestisida alami di Indonesia.