

**UJI EFIKASI EKSTRAK BIJI TANAMAN SUREN (*Toona sinensis*)  
TERHADAP MORTALITAS HAMA RAYAP KAYU KERING  
(*Cryptotermes cynocephalus* Light)**

**SKRIPSI**

**Disusun oleh:  
Zahra Zenana  
NPM. 061118042**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2023**

**UJI EFIKASI EKSTRAK BIJI TANAMAN SUREN (*Toona sinensis*)  
TERHADAP MORTALITAS HAMA RAYAP KAYU KERING  
(*Cryptotermes cynocephalus* Light)**

**SKRIPSI**

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si)  
pada Program Studi Biologi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Universitas Pakuan

**Disusun oleh:  
Zahra Zenana  
NPM. 061118042**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS PAKUAN  
BOGOR  
2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Uji Efikasi Ekstrak Biji Tanaman Suren (*Toona sinensis*) Terhadap Mortalitas Hama Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light)

Nama : Zahra Zenana

NPM : 061118042

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui pada

Bogor, November 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dra. Moerfiah, M.Si.  
NIK. 10585009068

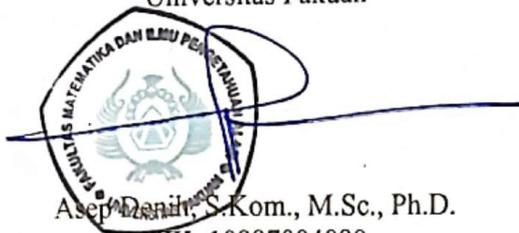
Pembimbing Pendamping,



Dra. Wida Darwiati, M.Si.  
NIP. 196411092003122001

Mengetahui,

Dekan FMIPA  
Universitas Pakuan



Asep Danih, S.Kom., M.Sc., Ph.D.  
NIK. 10997004090

Ketua Program Studi Biologi  
FMIPA Universitas Pakuan



Dra. Triastinurmiatiningasih, M.Si.  
NIK. 10894029207

**PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI  
SERTA PELIMPAHAN KEKAYAAN INTELEKTUAL DI UNIVERSITAS  
PAKUAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Zenana

NPM : 061118042

Judul Skripsi : Uji Efikasi Ekstrak Biji Tanaman Suren (*Toona sinensis*)  
Terhadap Mortalitas Hama Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes  
cynocephalus* Light)

Dengan ini saya menyatakan bahwa Skripsi di atas benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun kepada perguruan tinggi manapun.

Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Pakuan.

Bogor, November 2023



Zahra Zenana  
NPM. 061118042

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah menganugerahkan kasih sayang, rezeki dan Ridho-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik. Dengan rasa syukur yang melimpah, kupersembahkan skripsi ini dengan penuh cinta kepada orang-orang terkasih:

Kedua orang tuaku, sebagai tanda bakti, hormat dan terima kasih yang tak terhingga. Terima kasih atas ketulusan dari hati untuk doa yang tak pernah putus. Segala pencapaian atas perjuanganku hingga titik ini kupersembahkan terkhusus kepada orang yang paling berharga dalam hidupku, Bunda. Tanpa Bunda, skripsi ini tidak akan ada artinya.

Nenekku tercinta Ibu Siti Adidjah dan adik-adikku yaitu, Fauzian Ghiffari Zakawali, Rizky Ramadhan Syahputra dan Kevin Fahreza yang sangat aku sayangi. Terima kasih atas dukungan, semangat dan kasih sayang yang diberikan.

Dosen pembimbing yaitu, Ibu Dra. Moerfiah, M.Si. dan Ibu Dra. Wida Darwiati, M.Si. terima kasih banyak atas bimbingan dan arahan selama penelitian sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.

Bapak dan Ibu dosen Biologi FMIPA Unpak, terima kasih banyak atas ilmu, didikan dan pengalaman yang telah diberikan selama perkuliahan. Semoga semua ilmu yang diberikan dapat memberikan manfaat bagi saya dimasa depan serta kebaikan Bapak dan Ibu dibalas oleh Allah SWT.

Fajar Maulana, terima kasih karena selalu menemaniku, membantu, memotivasi dan meluangkan waktunya selama kuliah hingga lulus bersama.

Sahabat tercintaku yang sudah menemani selama masa perkuliahan, sahabat yang selalu ada saat suka maupun duka, selalu mendengarkan keluh kesahku yaitu Siti Anisa H, Silvia Endrawati, Wanna Rosa A, Hulwia Malik, Ulan Kurniawati, dan Nessa Amelia. Tak lupa Febryan dan Muhamad Rafli, sahabat seperjuangan yang telah mewarnai masa kuliahku. Serta teman-teman Biologi 2018.

Karya ini juga sebagai apresiasi kepada diriku sendiri. Terima kasih sudah mau berjuang dan bertahan selama ini. Terima kasih atas kerja kerasnya, sudah berani keluar dari zona nyaman dan mau berproses hingga sampai di titik ini.

## RIWAYAT HIDUP



Zahra Zenana, lahir di Jakarta pada tanggal 13 Mei 1998. Putri Pertama dari pasangan Bapak Muhamad Hamidin dan Ibu Hanifah. Mulai memasuki pendidikan formal pada tahun 2004 di SD Negeri Anyelir 1 Depok dan lulus pada tahun 2010. Melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Depok, lulus tahun 2013, kemudian melanjutkan pendidikan menengah umum di SMA Negeri 5 Depok, lulus tahun 2016. Pada tahun 2018 melanjutkan pendidikan di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan Bogor. Selama menjalani pendidikan di Universitas Pakuan Bogor, penulis aktif di Organisasi Himpunan Mahasiswa Biologi *Helianthus* dan menjabat sebagai Bendahara selama 2 periode kepengurusan (Tahun 2020-2021). Penulis juga aktif sebagai anggota Luar Biasa Badan Eksekutif Mahasiswa FMIPA Universitas Pakuan dan ikut serta dalam berbagai kegiatan kepanitiaan. Penulis memiliki pengalaman magang di Pusat Laboratorium Forensik Bareskrim Polri, Divisi Kimia Biologi Forensik Sub Divisi Biologi Serologi. Penulis juga turut serta sebagai peserta Kampus Mengajar Angkatan 1 pada tahun 2021 dan pertukaran mahasiswa Kampus Merdeka dengan Universitas Nusa Bangsa. Beberapa kompetisi juga pernah penulis ikuti, yaitu Pemilihan Mahasiswa Berprestasi dan Lomba Debat Bahasa Indonesia tingkat Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya. Salawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat dan pengikut-pengikutnya sehingga dengan segala usaha dan doa penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Uji Efikasi Ekstrak Biji Tanaman Suren (*Toona sinensis*) Terhadap Mortalitas Hama Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light)”** ini dengan baik.

Dengan penuh rasa syukur penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dra. Moerfiah, M.Si. dan Ibu Dra. Wida Darwiati, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik.
2. Ibu Dra. Triastinurmiatiningih, M.Si. selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Pakuan;
3. Bapak Asep Denih, S.Kom., M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih ada banyak kekurangan, maka dari itu penulis dengan penuh kerendahan hati menerima saran dan kritikan dari berbagai pihak untuk dijadikan bahan masukan dan evaluasi untuk perbaikan dan kesempurnaan penulisan skripsi ini. Semoga segala kebaikan, bantuan dan amal baik dari berbagai pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT dan penulis senantiasa berharap semoga skripsi yang dibuat ini dapat bermanfaat untuk berbagai pihak.

Bogor, November 2023

Zahra Zenana

## RINGKASAN

**Zahra Zenana. NPM: 061118042. Uji Efikasi Ekstrak Biji Tanaman Suren (*Toona sinensis*) Terhadap Mortalitas Hama Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light). Dibimbing oleh Dra. Moerfiah, M.Si dan Dra. Wida Darwiati, M.Si.**

---

Serangan rayap pada tanaman dapat menyebabkan kerusakan fisik secara langsung dan seringkali memberikan dampak yang cukup signifikan terhadap penurunan hasil panen pada sektor pertanian, perkebunan serta kehutanan. Bahkan jika serangan rayap sudah parah dapat menyebabkan kematian pada tanaman. Pemanfaatan tanaman hutan sebagai bahan dasar pembuatan insektisida nabati saat ini masih belum banyak dilakukan. Mengacu pada hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efikasi insektisida nabati yang berasal dari ekstrak biji suren terhadap mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif dalam mengurangi penggunaan insektisida sintetik.

Pada penelitian ini, perlakuan uji efikasi dilakukan dengan menggunakan ekstrak biji suren pada konsentrasi 0%, 3%, 5%, 7% dan 9% sebanyak 3 kali ulangan. Dilakukan dua jenis metode aplikasi pada rayap yaitu metode kontak dan metode sistemik. Pada metode kontak, ekstrak biji suren disemprotkan langsung pada tubuh rayap. Sedangkan pada metode sistemik, ekstrak biji suren disemprotkan pada potongan kayu yang akan digunakan sebagai pakan hewan dan dilakukan uji selama 7 hari.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak biji suren (*Toona sinensis*) memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light pada konsentrasi mematikan 50% (LC<sub>50</sub>) sebesar 3,92% pada metode kontak dan 3,69% pada metode sistemik. Teknik aplikasi perlakuan pestisida nabati ekstrak biji suren tidak memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light).

## SUMMARY

**Zahra Zenana. NPM: 061118042. Efficacy Test of Suren (*Toona sinensis*) Seed Extract on Mortality of Dry Wood Termite Pests (*Cryptotermes cynocephalus* Light). Dibimbing oleh Dra. Moerfiah, M.Si dan Dra. Wida Darwiati, M.Si.**

---

Termite attacks on plants can cause direct physical damage and often have a significant impact on decreasing yields in the agricultural, plantation and forestry sectors. Even if the termite attack is severe it can cause death to the plant. Utilization of forest plants as basic ingredients for making vegetable insecticides is currently still not widely practiced. Referring to this, this research was conducted with the aim of knowing the efficacy of a vegetable insecticide derived from suren seed extract on the mortality of the drywood termite *Cryptotermes cynocephalus* Light, so it is hoped that the results of this study can be an alternative in reducing the use of synthetic insecticides.

In this study, the efficacy test treatment was carried out using suren seed extract at concentrations of 0%, 3%, 5%, 7% and 9% for 3 replications. Two types of application methods were carried out on termites, namely the contact method and the systemic method. In the contact method, suren seed extract is sprayed directly on the termite bodies. Whereas in the systemic method, suren seed extract is sprayed on pieces of wood that will be used as animal feed and tested for 7 days.

The results showed that suren (*Toona sinensis*) seed extract had a significant effect on the mortality of the drywood termite *Cryptotermes cynocephalus* Light at a *lethal concentration* of 50% (LC<sub>50</sub>) of 3.92% in the contact method and 3.69% in the systemic method. The application technique of the plant pesticide treatment of suren seed extract did not have a significant effect on the mortality of the drywood termite (*Cryptotermes cynocephalus* Light).

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b>	i
<b>PERNYATAAN KEASLIAN KARYA TULIS</b>	ii
<b>LEMBAR PERSEMBAHAN</b>	iii
<b>RIWAYAT HIDUP</b>	iv
<b>KATA PENGANTAR</b>	v
<b>RINGKASAN</b>	vi
<b>SUMMARY</b>	vii
<b>DAFTAR ISI</b>	viii
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	x
<b>DAFTAR TABEL</b>	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penelitian	2
1.3 Manfaat Penelitian	2
1.4 Hipotesis Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	3
2.1 Insektisida Nabati	3
2.2 Biologi Suren ( <i>Toona sinensis</i> )	4
2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi	5
2.2.2 Kandungan Metabolit Sekunder	6
2.3 Biologi Rayap Kayu Kering ( <i>Cryptotermes cynocephalus</i> L.)	6
2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi	7
2.3.2 Siklus Hidup	8
2.3.3 Habitat dan Peranan di Alam	9
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b>	11
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.2.1 Alat	11

3.2.2 Bahan	11
3.3 Metode Penelitian	11
3.3.1 Eksplorasi Hama <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light	11
3.3.2 Ekstraksi Biji Tanaman Suren	11
3.3.3 Uji Efikasi	12
3.4 Analisis Data	13
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	14
4.1 Pengaruh Ekstrak Biji Suren Terhadap Mortalitas Rayap ( <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light)	14
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	20
5.1 Kesimpulan	20
5.2 Saran	20
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	21
<b>LAMPIRAN</b>	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar		Halaman
1	Pohon Suren ( <i>Toona sinensis</i> )	4
2	Biji Suren ( <i>Toona sinensis</i> )	5
3	Rayap <i>Cryptotermes cynocephalus</i>	7
4	Siklus Hidup Rayap	9
5	Mortalitas <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light selama tujuh hari pengamatan Metode Kontak	15
6	Mortalitas <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light selama tujuh hari pengamatan Metode Sistemik	15
7	Perlakuan pada <i>Cryptotermes cynocephalus</i>	17

## DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Rataan Mortalitas <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light selama tujuh hari pengamatan	14
2	Analisis Probit Konsentrasi Ekstrak Biji Suren Terhadap Mortalitas Rayap <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light	18

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Alur Kerja Penelitian	24
2	Alur Pembuatan Ekstrak Biji Suren ( <i>Toona sinensis</i> )	25
3	Alur Uji Efikasi Terhadap Hama <i>Cryptotermes cynocephalus</i> L.	26
4	Mortalitas <i>Cryptotermes cynocephalus</i> Light selama tujuh hari pengamatan	27
5	Perhitungan Lethal Concentration 50 (LC <sub>50</sub> )	28
6	Analisis Data	30
7	Proses Pembuatan Ekstrak Biji Suren ( <i>Toona sinensis</i> )	31
8	Proses Pengaplikasian Insektisida Nabati terhadap Hama Rayap	34

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perlindungan tanaman melalui penggunaan bahan alami cenderung meningkat dalam beberapa dekade terakhir. Hal ini dapat terjadi sebagai reaksi terhadap efek merugikan dari penggunaan senyawa kimia sintetis secara kurang bijaksana dan dalam skala besar. (Suciatmih et al., 2015). Penurunan populasi parasitoid dan predator serangga atau organisme menguntungkan lainnya seperti serangga penyerbuk/polinator pada lahan pertanian yang diaplikasikan insektisida sintetis, tentunya juga dapat menurunkan keanekaragaman hayati organisme pada suatu ekosistem dan juga ada kemungkinan terjadinya ledakan hama (Priyono, 2008).

Pengendalian hayati dapat menjadi alternatif untuk mengurangi penggunaan insektisida sintetis, antara lain dengan pemanfaatan tumbuhan yang berpotensi sebagai insektisida nabati. Insektisida nabati mengandung komponen yang mudah terdegradasi di alam, sehingga tidak membahayakan lingkungan (Darwiati et al., 2020). Tumbuhan yang dapat digunakan sebagai insektisida nabati mengandung bahan aktif metabolit sekunder yang merupakan penyusun dasar insektisida nabati (Lestari & Darwiati, 2014).

Serangan rayap menyebabkan kerusakan fisik secara langsung dan berdampak cukup signifikan. Spesies *Cryptotermes cynocephalus* merupakan rayap yang banyak ditemui di daerah tropis menyerang permukiman. Spesies ini menyerang kayu dalam kondisi kering dan membentuk koloni di dalam kayu. Adanya butiran halus kotoran di sekitar kayu merupakan ciri keberadaan rayap.

Perlu dilakukan usaha untuk mendapatkan insektisida alternatif yang efektif mengendalikan hama yang cepat dan mudah terurai dan seminimal mungkin atau sama sekali tidak mengakibatkan efek samping negatif terhadap lingkungan. Permasalahan hama akan selalu menjadi bagian penting dalam budidaya tanaman khususnya untuk tanaman hortikultura. Mengacu pada hal tersebut, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui efikasi insektisida nabati yang berasal dari ekstrak biji suren terhadap mortalitas hama rayap kayu kering

*Cryptotermes cynocephalus* Light, sehingga diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi alternatif dalam mengurangi penggunaan insektisida sintetik.

## **1.2 Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Menguji efikasi ekstrak biji suren (*Toona sinensis*) terhadap mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light pada skala laboratorium.
- b. Mengetahui pengaruh perbedaan metode pengaplikasian insektisida nabati ekstrak biji suren (*Toona sinensis*) yang efektif terhadap mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light.

## **1.3 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini dapat menjadi landasan ilmiah pemanfaatan biji suren (*Toona sinensis*) sebagai insektisida nabati dalam pengendalian hama terpadu.

## **1.4 Hipotesis**

Ekstrak biji suren (*Toona sinensis*) efektif dijadikan sebagai insektisida nabati terhadap hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Insektisida Nabati**

Penggunaan insektisida nabati sebagai alternatif pengendalian organisme pengganggu tanaman (OPT), tidak dimaksudkan untuk melepaskan penggunaan insektisida sintetik, tetapi untuk menekan/mengurangi penggunaan insektisida kimia yang berdampak negatif bagi konsumen dan lingkungan (S.W. Indiati & Marwoto, 2014). Beberapa keunggulan insektisida nabati antara lain rendahnya tingkat residu sehingga mudah terdegradasi di alam, relatif lebih aman sehingga dapat mencegah berkembangnya resistensi hama, memiliki tingkat selektivitas tinggi sehingga tidak membahayakan organisme non-target (Ramadhan et al., 2016).

Menurut Azwana dkk (2019), pada kajian sebelumnya telah terbukti bahwa tanaman yang bersifat sebagai insektisida nabati termasuk dalam famili *Meliaceae*, *Annonaceae*, *Asteraceae*, *Piperaceae*, dan *Rutaceae*. Insektisida nabati pada dasarnya menggunakan senyawa metabolit sekunder tumbuhan sebagai bahan aktifnya. Metabolit sekunder meliputi alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, steroid, dan terpenoid, didefinisikan sebagai senyawa fitokimia yang tidak umum ditemukan pada semua tanaman tingkat tinggi, tetapi terbatas hanya pada taksa tumbuhan tertentu (Dadang & Prijono, 2008).

Dalam pemilihan tumbuhan sebagai sumber insektisida nabati tentunya harus diperhatikan bagian yang paling berpotensi atau bagian tumbuhan yang paling efektif jika dijadikan sebagai bahan baku insektisida nabati. Secara umum bagian tumbuhan yang paling baik untuk dijadikan sumber insektisida nabati adalah biji, namun terkadang tidak semua tumbuhan akan menghasilkan biji dalam jumlah banyak namun dihasilkan pada musim-musim tertentu. Hal lain yang berkaitan dengan produksi biji adalah adanya syarat tumbuh seperti lokasi dan lingkungan fisik. Perbedaan tempat tumbuh akan memberikan lingkungan tumbuh yang berbeda sehingga akan mempengaruhi kandungan atau persentase senyawa sekunder dalam tumbuhan (Dadang & Prijono, 2008).

Senyawa-senyawa dari ekstrak tumbuhan yang diaplikasikan pada tanaman budidaya di lapangan seperti halnya aplikasi insektisida sintetik akan bersinggungan langsung dengan organisme lain seperti predator, parasitoid, penyerbuk, dan lainnya. Penurunan populasi serangga hama sebagai tujuan dari diaplikasikannya insektisida nabati di lapangan sehingga dapat mengurangi kerusakan oleh serangga hama atau penurunan kerusakan oleh patogen jika patogen tersebut ditularkan oleh serangga. Akan tetapi, efektivitas insektisida nabati yang tinggi pada pengujian laboratorium belum tentu akan memberikan efektivitas yang baik apabila diaplikasikan pada skala lapangan (Dadang & Prijono, 2008).

## 2.2 Biologi Suren (*Toona sinensis*)



Gambar 1. Pohon Suren (*Toona sinensis*)  
(Sumber: Molcolm Koo, 2016)

Di Indonesia, habitat pohon suren terdapat di kawasan hutan dan dapat tumbuh optimal pada ketinggian antara 350 hingga 2.000 mdpl dengan suhu rata-rata sekitar 22°C. Pohon suren adalah pohon multi guna dengan nilai ekonomi yang tinggi bila digunakan untuk tujuan yang tepat. Setiap bagian mulai dari kayu, batang, daun, akar, biji hingga kulit kayu dapat dimanfaatkan.

Di Indonesia terdapat dua spesies dari genus *Toona*, yaitu *Toona sinensis* dan *Toona sureni*. Sulit membedakan keduanya, namun jika diperhatikan lebih dekat ada perbedaan pada daun dan buahnya. Pada *T. sinensis* terdapat bulu-bulu halus,

sedangkan pada *T. sureni* tidak terdapat bulu-bulu halus. Buah *T. sinensis* ditemukan di ujung ranting, sedangkan *T. sureni* ditemukan pada batang.

### 2.2.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi Suren:

Kingdom : Plantae  
Super Divisi : Spermatophyta  
Divisi : Magnoliophyta  
Kelas : Magnoliopsida  
Sub Kelas : Rosidae  
Ordo : Sapindales  
Famili : Meliaceae  
Genus : *Toona*  
Spesies : *Toona sinensis*



Gambar 2. Biji Suren (*Toona sinensis*)  
(Sumber: Omar, 2017)

Surian atau suren (*Toona sinensis*) merupakan jenis pohon yang menggugurkan daun (*deciduous trees*) dalam famili meliaceae. Surian adalah tumbuhan berkayu, perdu atau semak, kayunya terkadang harum karena mempunyai kelenjar resin. Termasuk tanaman *monoecious* atau tanaman berumah satu. Secara morfologi keluarga *Toona* memiliki bunga yang bertipe biseksual, benang sari (*stamen*) atau putik (*pistil*) berkembang baik yang secara fungsional

sebagai bunga jantan atau betina (Pramono et al., 2016). Pohon surian yang sedang berbunga dan berbuah hampir selalu dapat ditemukan sepanjang tahun karena musim berbunga dan berbuah surian berbeda antar pohon (Pramono, 2013). Kehadiran serangga sebagai penyerbuk pohon suren ditandai dengan adanya aroma bunga yang kuat (Pramono et al., 2016).

### 2.2.2 Kandungan Metabolit Sekunder

Suren mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, seperti limonoid, fitol, flavonoid, minyak atsiri, triterpenoid, dan fenol (Pangesti et al., 2017). Senyawa metabolit sekunder yang berasal dari suren adalah surenon, surenin, dan surenolakton yang berfungsi sebagai penghambat pertumbuhan serangga, insektisidal dan pembasmi ulat sutera (Darwiati et al., 2020). Suren termasuk golongan pohon serbaguna (*multipurpose species*). Menurut Heyne (1987) dalam Hidayat (2012), kayunya banyak digunakan untuk pertukangan, daun mudanya bisa dimakan, kulit dan akarnya sering digunakan untuk mengobati diare. Ekstrak daun dan kulit kayunya dapat digunakan sebagai biopestisida untuk membasmi hama boktor. Ekstrak daun suren membantu dalam menghambat sel kanker paru-paru.

*Toona sinensis* diketahui mengandung bahan aktif surenin, surenon dan spironolakton. Ketiga bahan aktif tersebut memiliki fungsi sebagai insektisida yang berperan menghambat pertumbuhan dan daya makan ulat sutera (*antifeedant*). Selain itu juga, suren terbukti sebagai penolak serangga (*anti repellent*) (Lestari & Darwiati, 2014). Metabolit sekunder terbentuk sebagai hasil samping atau zat antara metabolit primer (asam amino, nukleotida, gula dan lipid) yang berfungsi melindungi tumbuhan dari gangguan herbivor dan antibiotik terhadap patogen, menarik hewan penyerbuk, dan bertindak sebagai agen kompetitif antar tanaman (Mastuti, 2016).

### 2.3 Biologi Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light)

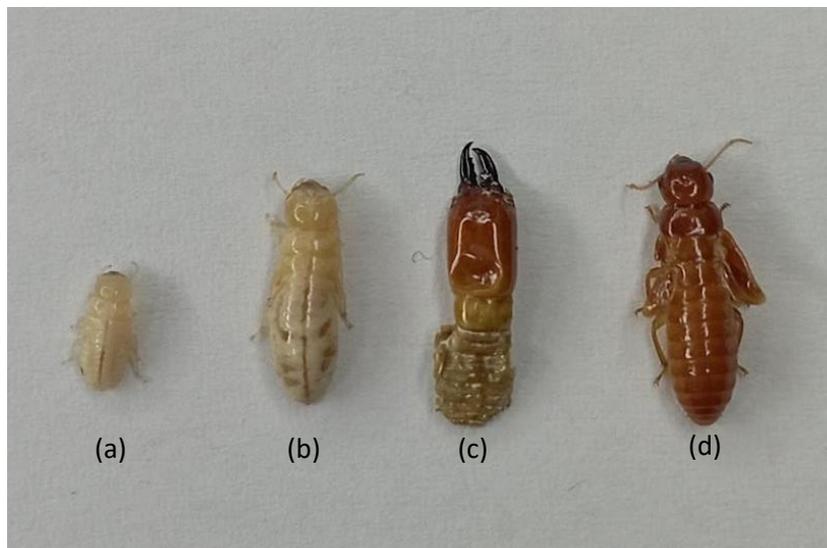
Rayap kayu kering dengan nama latin *Cryptotermes cynocephalus* hidup di kayu kering yang mati. Hama ini biasa ditemukan di rumah dan furniture seperti meja, kursi, dll. Adanya butir-butir ekskremen kecil berwarna kecoklatan yang

jatuh di tanah atau di sekitar kayu yang diserang merupakan indikasi adanya serangan dari rayap tersebut. Rayap ini juga tidak terikat dengan tanah, karena habitatnya yang kering.

### 2.3.1 Klasifikasi dan Morfologi

Klasifikasi rayap kayu kering:

Kingdom : Animalia  
SubFilum : Mandibulata  
Filum : Arthropoda  
Kelas : Insekta  
Ordo : Blattodea  
Famili : Kalotermitidae  
Genus : *Cryptotermes*  
Spesies : *Cryptotermes cynocephalus* Light.



Gambar 3. Rayap *Cryptotermes cynocephalus*: (a) nimfa; (b) pekerja; (c) prajurit; (d) nimfa alates (reproduktif).

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023)

Tubuh rayap *Cryptotermes cynocephalus* terdiri dari tiga bagian yang disebut tagmata, yaitu tagmata kepala, thorax (dada) dan abdomen (perut). Bagian tubuh rayap ditutupi oleh kutikula yang menebal (sklerotisasi). Kepala merupakan

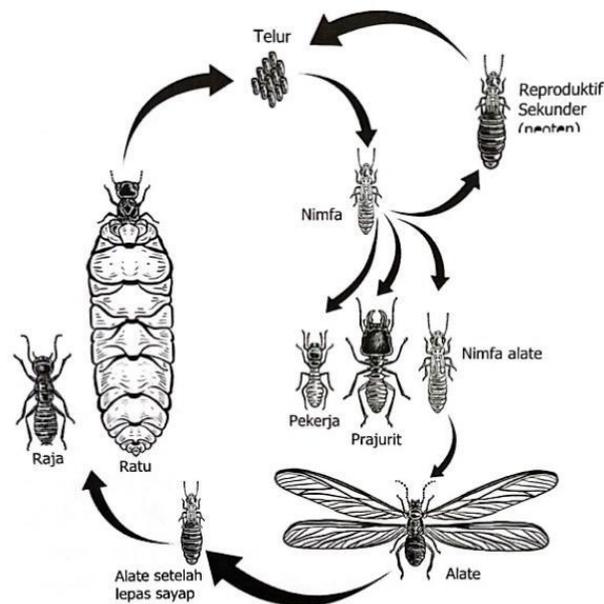
tagmata anterior (depan) tempat melekatnya mata, antena, labrum, labium, mandible, maksila dan bagian lainnya. Thorax merupakan tagmata bagian tengah (medial) tempat melekatnya tungkai dan sayap, sedangkan abdomen merupakan tagmata posterior (belakang) yang terdiri dari beberapa segmen dan pada ujung abdomen terdapat lubang pembuangan (Nandika et al, 2015).

Koloni rayap kayu kering terdiri dari tiga kasta utama yaitu rayap prajurit, rayap pekerja dan rayap reproduktif. Pada kasta reproduktif dan pekerja, kapsul kepala berbentuk oval atau bulat, sedangkan pada kasta prajurit biasanya memanjang dan ukurannya lebih besar. Kasta prajurit adalah kasta yang memiliki ciri khas pada setiap spesies yang dapat membedakan satu spesies dengan spesies lainnya. Kasta prajurit *C. cynocephalus* memiliki karakter pada bagian kepala berwarna coklat gelap kemerah-merahan, berbentuk kapsul dengan sedikit kerutan dan tanduk anterior (Nandika et al, 2015).

Di bagian anterior kepala, terdapat *antenna fossae/socket* pada setiap sisi tempat antena menonjol. Sedangkan di depan lekukan kepala terdapat *epistomal suture* yang diikuti dengan *clypeus* dan di depannya terdapat *labrum*. Area kepala yang berdekatan dengan dasar mandibel dan di interior lekukan antena disebut *pleurostoma*. Bagian dorsal kepala terdiri dari dua daerah, yaitu frons dan dibelakangnya yaitu *epicranium*. Frons terdapat di kepala bagian depan yang berbentuk segitiga dan dibatasi oleh dua *epicranium* dan *epistomal suture*, termasuk daerah di tengah ocellus dan di luar bagian lateral ocelli (Nandika et al, 2015).

### 2.3.2 Siklus Hidup

Rayap mengalami metamorfosis hemimetabola. Siklus hidupnya dimulai dari telur, nimfa, dan imago. Sepasang laron akan beriringan menuju suatu tempat yang akan menjadi sarang rayap baru. Telur yang dihasilkan dari perkawinan, akan menetas dalam waktu 20 hingga 70 hari. Setiap spesies akan memiliki masa penetasan telur yang berbeda. Nimfa muda yang baru menetas berganti kulit sebanyak 8 kali kemudian berkembang menjadi kasta pekerja, prajurit atau alata (reproduktif) dalam koloninya (Nandika et al., 2015).



Gambar 4. Siklus Hidup Rayap  
(Sumber: Nandika et al, 2015)

Kasta reproduktif terdiri atas individu-individu seksual, yaitu betina (ratu) bertanggung jawab untuk bertelur sedangkan jantan (raja) bertanggung jawab untuk membuahi betina. Kasta ini terbagi menjadi kasta reproduktif primer yang terdiri dari serangga-serangga dewasa yang bersayap dan merupakan pendiri koloni dan kasta reproduktif sekunder atau neoten yang muncul segera setelah kasta reproduktif primer mati atau hilang karena fragmentasi koloni. Kasta reproduktif neoten dapat terbentuk beberapa kali dalam jumlah yang besar sesuai dengan perkembangan koloni. Selanjutnya, neoten menggantikan fungsi kasta reproduktif primer untuk perkembangan koloni (Nandika et al., 2015).

### 2.3.3 Habitat dan Peranan di Alam

Salah satu serangga yang hidup di hutan dan berperan penting di dalam hutan yaitu rayap. Rayap adalah serangga penting dalam daur ulang materi melalui proses disintegrasi. Rayap tersebar luas di daerah tropis dan subtropis. Rayap merupakan kelompok serangga sosial yang hidup dalam suatu komunitas yang dikenal sebagai koloni (Ayu et al, 2023).

Rayap berperan penting sebagai pengurai (*decomposer*) atau sebagai pemakan bahan organik yang lapuk (*scavenger*), namun juga dapat merugikan

karena rayap memiliki tingkat serangan yang cepat dan ganas sehingga dapat menimbulkan kerusakan yang cukup parah terhadap tanaman perkebunan, pertanian, kehutanan maupun di pemukiman yang terjadi ketika habitat alami mengalami perubahan yang cukup drastis sehingga menyebabkan spesies rayap tertentu harus menyesuaikan diri terhadap perubahan tersebut (Simangunsong & Dirhamsyah, 2022).

Rayap kayu kering termasuk dalam famili Kalotermitidae dan genus *Cryptotermes*. Jenis rayap kayu kering banyak terdapat di daerah tropis seperti dataran rendah Jawa Barat, Kalimantan, Sumatera dan Filipina. Penyebaran rayap kayu kering sangat berkaitan dengan iklim lembab. Rayap kayu kering berkembang dan tumbuh pada kayu kering. Rayap jenis ini memiliki ciri-ciri berantena 11, memiliki kepala berwarna coklat gelap kemerah-merahan (Nandika, Soenaryo & Aswin, 2003).

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian dilaksanakan pada bulan Oktober 2022 s/d bulan Juni 2023. Pembuatan ekstrak biji suren dilakukan di Laboratorium Farmasi Fakultas MIPA Universitas Pakuan. Pengamatan dilaksanakan di Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Pakuan.

#### **3.2 Alat dan bahan**

##### **3.2.1 Alat**

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini yaitu kertas saring, kain batis, botol kaca, wadah plastik, pisau, gunting, pinset, cawan petri, gelas ukur, sarung tangan, *sprayer*, *blender*, masker, alumunium foil, timbangan, alat soxhlet, *rotary vacuum evaporator*, mesh ukuran 40, water bath, kamera hp.

##### **3.2.2 Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu serangga rayap *Cryptotermes cynocephalus* Light, kayu pohon karet sebagai pakan serangga, biji suren, aquadest, methanol 95%, pengemulsi *tween*.

#### **3.3 Metode Penelitian**

##### **3.3.1 Eksplorasi Hama Rayap**

Serangga rayap *Cryptotermes cynocephalus* Light diperoleh dari daerah Sukanagara, Cianjur Selatan. Serangga yang digunakan adalah fase nimfa, kasta pekerja dengan panjang tubuh 6-8 mm. Serangga yang diperoleh dari lapangan langsung digunakan sebagai serangga uji, tidak dilakukan *rearing* di laboratorium karena sulitnya mendapatkan fase reproduktif untuk dikembangbiakkan.

##### **3.3.2 Ekstraksi biji tanaman suren**

Biji tanaman suren dikering anginkan, kemudian diblender hingga halus dan diayak dengan saringan mesh 40 sehingga didapat serbuk halus dengan ukuran

seragam. Ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut metanol 95%, dan distilasi uap (penyulingan) dengan metode Soxhlet. Serbuk biji yang sudah halus ditimbang sebanyak 50 gram dan dibungkus dengan kain batis kemudian dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer sebagai alat ekstraksi yang sudah dicampur dengan larutan metanol sebanyak 250 ml. Ekstraksi dilakukan selama 7 jam, dengan suhu 70°C, sehingga hasil yang didapat berupa ekstrak kasar. Ekstrak dipekatan dengan menggunakan *rotary vacuum evaporator* pada suhu 30-40°C, selanjutnya dilakukan penguapan menggunakan *waterbath* pada suhu 40°C sampai didapatkan hasil ekstrak kental berwarna coklat tua pekat.

### 3.3.3 Uji Efikasi

Perlakuan uji efikasi dilakukan dengan menggunakan ekstrak biji suren pada konsentrasi 0%, 3%, 5%, 7% dan 9% sebanyak 3 kali ulangan. Dilakukan dua metode aplikasi pada rayap, yaitu metode kontak dan metode sistemik. Ekstrak uji dicampur dengan pelarut metanol sesuai dengan konsentrasi yang digunakan hingga jumlah bahan ekstrak yang didapat sebanyak 10 ml. Pada perlakuan kontrol digunakan aquades steril sebanyak 9,7 ml, pelarut methanol 0,1 ml dan pengemulsi *twenn* 0,2 ml.

Setiap konsentrasi diujikan pada 10 ekor rayap, dengan 5 konsentrasi dan 3 ulangan. Dilakukan dua metode perlakuan uji efikasi terhadap rayap yaitu metode kontak dan metode sistemik. Metode pertama yaitu metode kontak, ekstrak biji suren sebanyak 1 ml disemprotkan langsung pada tubuh rayap lalu dipindahkan dalam botol kaca yang sudah diberi pakan potongan kayu, diamati sampai hari ke 7. Sedangkan untuk perlakuan kedua yaitu metode sistemik dengan menyemprotkan ekstrak biji suren sebanyak 1 ml pada potongan kayu, kemudian dikeringanginkan. Potongan kayu yang sudah diberi perlakuan diletakkan di botol kaca berisi rayap. Unit-unit perlakuan disimpan dalam suhu ruangan selama 7 hari pengamatan. Pengamatan mortalitas rayap dilakukan dalam interval waktu 1 hari sekali.

Ekstrak dianggap aktif bila mengakibatkan > 90% kematian dari populasi serangga uji pada hari ke 7 setelah perlakuan, kemudian dihitung mortalitasnya dengan menggunakan rumus :

$$MA (\%) = \frac{\sum M}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

MA = Mortalitas teramati (%)

$\sum M$  = Larva yang mati

N = Jumlah larva yang digunakan

### **3.4 Analisis Data**

Pengolahan data berdasarkan hasil di laboratorium dan rancangan yang dipakai adalah rancangan acak lengkap dengan dua faktor (RAL faktorial). Faktor perlakuan yakni konsentrasi insektisida dan cara aplikasi pada serangga uji. Data hubungan antara mortalitas larva dengan konsentrasi ekstrak dianalisis dengan analisis varian Duncan. Analisis dilakukan terhadap jenis perlakuan dan konsentrasi sebagai faktor tunggal dan interaksi kedua faktor tersebut.

**BAB IV**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Pengaruh Ekstrak Biji Suren terhadap Mortalitas Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light)**

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* yang ditunjukkan pada tabel 1. Kematian rayap pada metode kontak dimulai sejak hari pertama setelah aplikasi perlakuan dengan rata-rata mortalitas sebesar 9,33% dan menunjukkan adanya respon sampai pada hari ketujuh (Gambar 3). Pada metode sistemik kematian rayap terjadi sejak hari kedua setelah aplikasi perlakuan dengan rata-rata mortalitas sebesar 28,67%. Perlakuan ekstrak biji suren pada konsentrasi 9% menunjukkan hasil paling mematikan pada kedua metode, yaitu rata-rata mortalitas sebesar 96,67% pada metode kontak dan rata-rata mortalitas sebesar 100% pada metode sistemik di hari ketujuh setelah aplikasi perlakuan (lampiran 1).

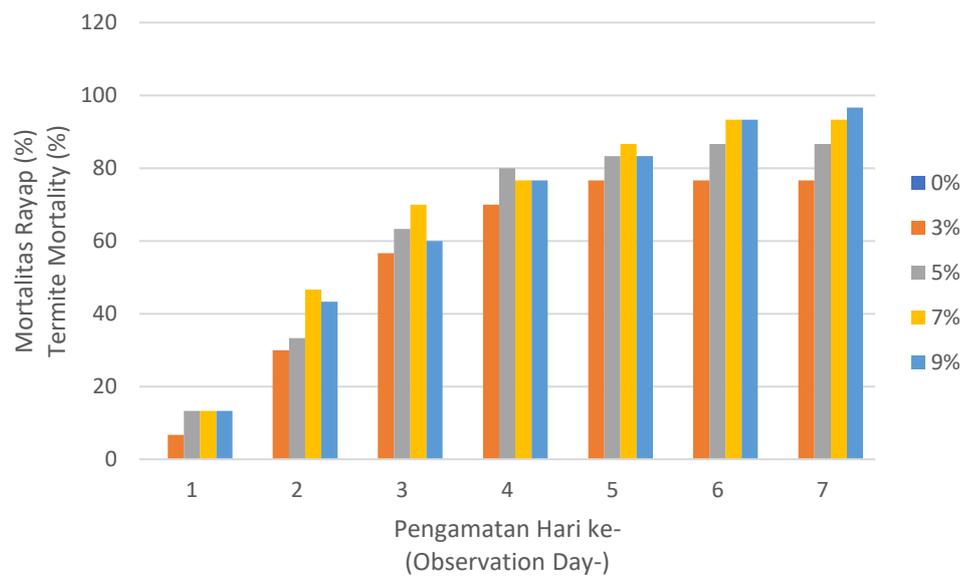
Tabel 1. Mortalitas *Cryptotermes cynocephalus* Light selama tujuh hari pengamatan

Konsentrasi (%)	Metode		Rata-rata
	Kontak	Sistemik	
0	0	0	0,00 <sup>a</sup>
3	76,7±1,53	76,7±2,08	76,7±0 <sup>b</sup>
5	86,7±1,53	80,0±1,00	83,3±0,47 <sup>bc</sup>
7	93,3±0,58	93,3±1,15	93,3±0 <sup>cd</sup>
9	96,67±0,58	100,0±0	98,3±0,24 <sup>d</sup>
Rata-rata	70,7±0,88 <sup>a</sup>	70,0±1,09 <sup>a</sup>	

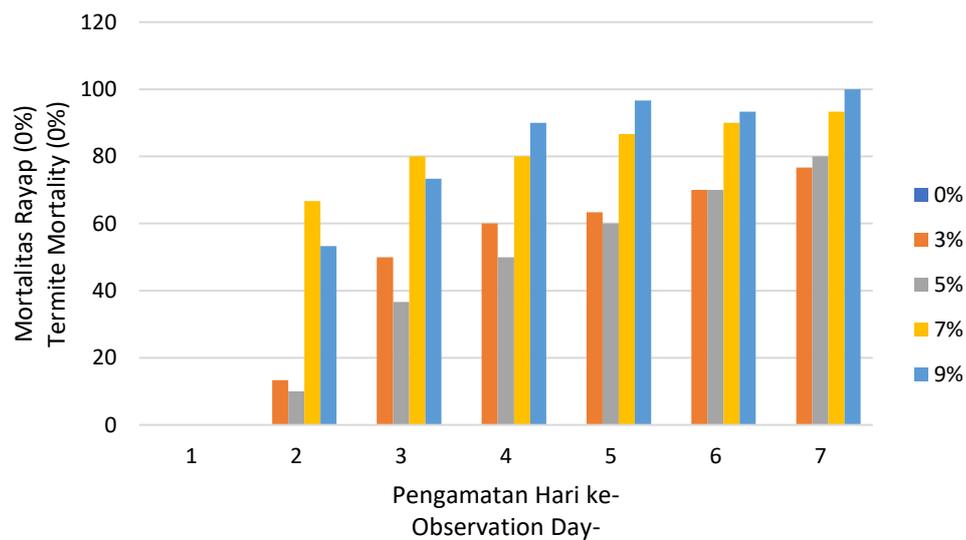
Keterangan: Angka yang diikuti huruf superskrip yang tidak sama pada baris maupun kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada taraf 5%

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa faktor konsentrasi memiliki nilai signifikansi sebesar 0.000, lebih kecil dari 0.05 ( $P < 0,05$ ), maka dapat diartikan bahwa faktor konsentrasi berbeda nyata atau berpengaruh signifikan. Pada faktor metode pengaplikasian memiliki signifikansi sebesar 0.869 yang mana lebih besar

dari 0.05 ( $P > 0.05$ ) sehingga faktor metode pengaplikasian tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan. Faktor interaksi konsentrasi dengan metode pengaplikasian memiliki signifikansi sebesar 0.953 lebih besar dari 0.05 ( $P > 0.05$ ), maka interaksi antara konsentrasi dengan metode pengaplikasian tidak berbeda nyata atau tidak berpengaruh signifikan.



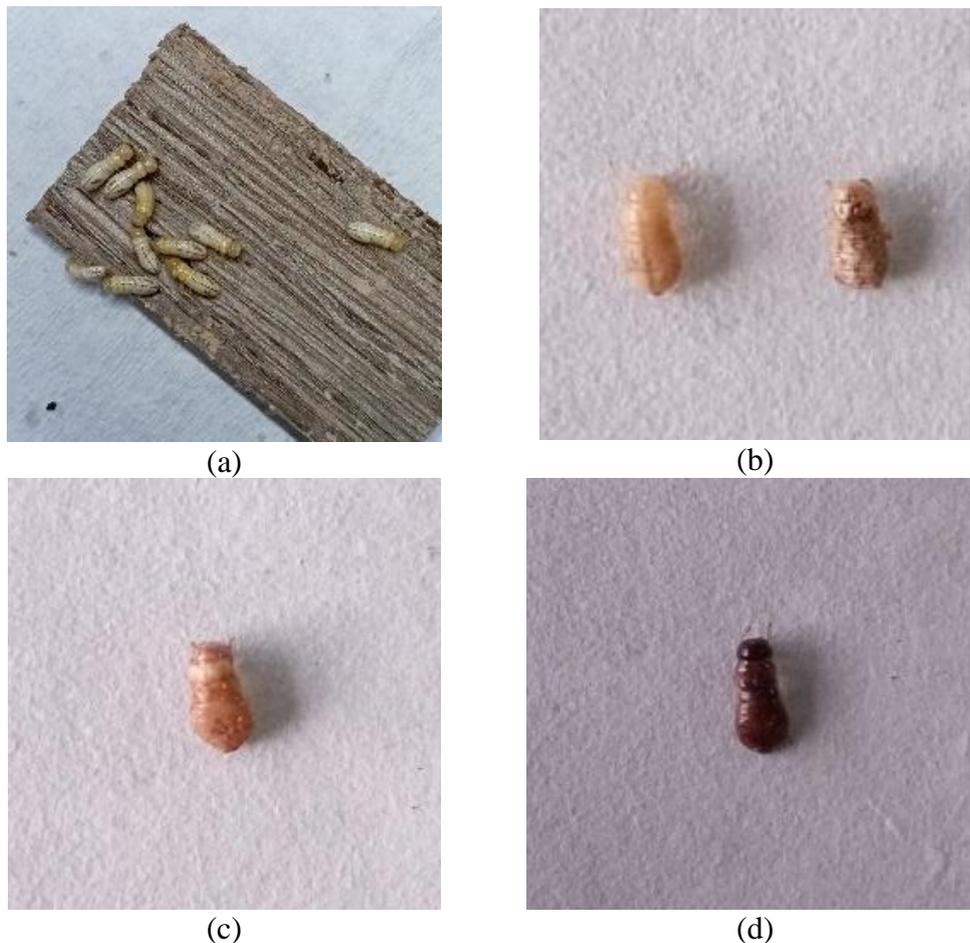
Gambar 5. Mortalitas *Cryptotermes cynocephalus* Light selama tujuh hari pengamatan pada perlakuan metode kontak



Gambar 6. Mortalitas *Cryptotermes cynocephalus* Light selama tujuh hari pengamatan pada perlakuan metode sistemik

Pada pengaplikasian metode kontak sudah terjadi kematian pada satu hari setelah aplikasi, sedangkan metode sistemik baru terjadi kematian dua hari setelah aplikasi. Pada pengaplikasian metode kontak yaitu teknik penyemprotan secara langsung ke tubuh rayap dimana insektisida bekerja sebagai racun kontak dan racun saraf dengan masuk melalui lubang-lubang alami atau mulut. Senyawa yang terdapat dalam insektisida nabati akan masuk ke organ pencernaan dan diserap oleh dinding usus dan selanjutnya ditranslokasi menuju ke pusat saraf. Akibatnya sistem saraf akan terganggu dan dapat mempengaruhi keseimbangan ion-ion yang ada dalam sel saraf, sehingga menyebabkan kematian pada rayap (Hutabarat et al, 2015).

Metode sistemik cenderung akan mengakibatkan kontak yang tinggi terhadap rayap, karena rayap memiliki kemampuan untuk menerima rangsangan bau yang esensial, sehingga menyebabkan rayap mendekati pakan yang diberikan langsung (Hutabarat et al, 2015). Hal ini terlihat pada hari ketiga setelah aplikasi, konsentrasi 7% menunjukkan 80% kematian. Pada metode kontak, mortalitas sebesar 80% baru terjadi pada hari keempat setelah aplikasi pada konsentrasi 5%. Menurut Prijono (1998) dalam Lestari & Darwiati (2014), aktivitas insektisida nabati diklasifikasikan dalam beberapa kategori, yaitu: 1) aktifitas kuat: mortalitas ( $m$ )  $\geq$  95%, 2) agak kuat:  $75\% \leq m < 95\%$ , 3) cukup kuat:  $60\% \leq m < 75\%$ , 4) sedang:  $40\% \leq m < 60\%$ , 5) agak lemah:  $25\% \leq m < 40\%$ , 6) lemah  $5\% \leq m < 25\%$ , 7) tidak aktif  $m < 5\%$ .



Gambar 7. Perlakuan pada *Cryptotermes cynocephalus* Light: (a) Hidup, belum diberi perlakuan; (b) 2 HSA, kiri metode sistemik, kanan metode kontak; (c) 7 HSA metode sistemik; (d) 7 HSA metode kontak  
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2023)

Secara umum, gejala kematian rayap terlihat sejak hari pertama ditandai dengan mobilitas pergerakan melambat, keluarnya kotoran, dan tidak bergerak sama sekali. Pada gejala tidak bergerak, terjadi sesaat setelah penyemprotan pada metode kontak. Gejala tersebut terjadi kurang lebih selama 2 jam, kemudian rayap bergerak kembali namun dengan gerakan tubuh yang lambat. Satu hari setelah perlakuan (24 jam), rayap mati menunjukkan gejala seperti perubahan warna tubuh menjadi lebih gelap, kemudian setelah beberapa hari warna tubuhnya menjadi hitam dan mengering. Aktivitas makan pun mulai menurun pada rayap yang masih hidup, diindikasikan dengan sedikitnya jumlah rayap yang mendekati kayu. Perlahan rayap akan mati, ditandai dengan perubahan warna, dan tidak bergerak sama sekali.

Pada kedua metode, perubahan bentuk tubuh terlihat mengecil, metode kontak tubuh rayap lebih kaku dibandingkan dengan metode sistemik.

Insektisida nabati pada konsentrasi tinggi memiliki keistimewaan sebagai *antifeedant*. Insektisida nabati yang termakan serangga dalam konsentrasi yang tepat dapat menyebabkan mortalitas secara langsung. Pada konsentrasi tidak mematikan (*sublethal*), insektisida hanya mempengaruhi perilaku dan fisiologi serangga saja. Penghambatan aktivitas makan (*antifeedant*) merupakan salah satu contoh gangguan perilaku, sedangkan salah satu contoh gangguan fisiologis antara lain dapat berupa penghambatan pertumbuhan melalui gangguan terhadap aktivitas enzim pencernaan, misalnya enzim protease dan invertase (Lestari & Darwiati, 2014).

Penilaian efek keracunan insektisida dilakukan berdasarkan respon fisik dan perilaku hewan uji, setelah melakukan kontak dengan insektisida dan bagaimana cara masuknya racun tersebut ke dalam organisme target. Senyawa alkaloid pada biji suren bersifat toksik terhadap serangga, karena berfungsi sebagai racun perut (*stomach poisoning*). Apabila senyawa alkaloid masuk ke dalam tubuh serangga, akan mengganggu alat pencernaannya dan dapat mengganggu reseptor perasa pada daerah mulut serangga (Javandira, et al. 2016).

Tanaman suren mengandung senyawa aktif alkaloid, saponin, flavonoid, steroid dan triterpenoid (Nuraeni & Darwiati, 2021). Alkaloid dapat mempengaruhi saluran ion  $\text{Na}^+$  dan interaksi reseptor pada penghantaran rangsangan melalui sinapsis. Alkaloid menghambat fungsi enzim *asetilkolinesterase*. Enzim *asetilkolinesterase* mengkatalis *asetilkolin* yang merupakan suatu senyawa *neurotransmitter*, berfungsi di dalam bagian sinaps yang dihasilkan oleh ujung saraf yang telah menerima impuls sehingga *asetilkolin* akan menjadi *acetate* dan *choline*. Apabila enzim *asetilkolinesterase* terhambat, maka *asetilkolin* tidak dapat berdifusi ke membran pascasinaps untuk bergabung dengan suatu reseptor. Apabila *asetilkolin* tidak dapat bergabung dengan reseptor maka tidak akan terjadi depolarisasi untuk permulaan kontraksi otot. Otot dan syaraf merupakan organ yang terlebih dahulu mengalami kerusakan karena berada di bawah kutikula (Ulva et al, 2014).

Untuk mengetahui konsentrasi yang paling efektif mematikan 50% hama dilakukan perhitungan analisis probit pada taraf *Lethal Concentration 50* (LC<sub>50</sub>).

Tabel 2. Analisis Probit Konsentrasi Ekstrak Biji Suren Terhadap Mortalitas Rayap *Cryptotermes cynocephalus* Light

Jenis Perlakuan	LC <sub>50</sub> (%)
Metode Kontak	3,92
Metode Sistemik	3,69

Berdasarkan hasil analisis probit, ekstrak biji suren dengan metode kontak mematikan 50% rayap *C. cynocephalus* pada konsentrasi 3,92%, sedangkan pada metode sistemik pada konsentrasi 3,69%. Menurut Miller & Strickler (1984) dalam Fajar & Darwiati (2014), senyawa toksik tanaman terhadap serangga dapat berupa gangguan terhadap perkembangan serangga secara langsung (intrinsik), maupun tidak langsung (ekstrinsik). Sedangkan efek *antifeedant* yang terkandung dalam tanaman dapat dideteksi serangga melalui sistem inderanya (efek *antifeedant* primer) atau mempengaruhi saraf pusat serangga yang mengatur proses makan (efek *antifeedants* sekunder). Faktor lingkungan mempengaruhi ketahanan senyawa aktif di lapangan yang selanjutnya mempengaruhi kinerja insektisida nabati. Insektisida nabati mudah terdegradasi oleh cahaya matahari, sehingga memiliki persistensi singkat di lapangan. Data kelangsungan hidup yang tepat melalui pengukuran waktu paruh perlu diketahui sehingga dosis awal yang akurat dapat ditentukan untuk mencapai tingkat keefektifan pengendalian yang diharapkan selama periode waktu tertentu.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ekstrak biji suren (*Toona sinensis*) memberikan pengaruh signifikan terhadap mortalitas hama rayap kayu kering *Cryptotermes cynocephalus* Light pada konsentrasi mematikan (LC<sub>50</sub>) sebesar 3,92% untuk metode kontak dan 3,69% pada metode sistemik.
2. Teknik aplikasi perlakuan pestisida nabati ekstrak biji suren tidak memberikan pengaruh nyata terhadap mortalitas rayap kayu kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light).

#### **5.2 Saran**

Perlu dilakukan penelitian lanjutan pengukuran waktu paruh agar dosis awal yang akurat dapat ditentukan untuk mencapai tingkat efektivitas pengendalian yang diharapkan selama periode waktu tertentu.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu. F., Bachry, S., Sari, V., Saputra, A. (2023). Identifikasi Spesies Rayap Di Perkebunan Karet Desa Naga Beralih Kec. Kampar Utara, Kampar. *Jurnal Metrik Serial Teknologi Dan Sains*, 4(1): 1-8.
- Azwana., Mardiana, S., & Zannah, R, R. (2019). Efikasi Insektisida Nabati Ekstrak Bunga Kembang Bulan (*Tithonia diversifolia* A. Gray) Terhadap Hama Ulat Grayak (*Spodoptera litura* F.) Pada Tanaman Sawi di Laboratorium. *Jurnal Biologi Lingkungan, Industri, Kesehatan*, 5(2): 131-141.
- Dadang., & Prijono, D. (2008). Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Bogor, Departemen Proteksi Tanaman IPB.
- Darwiati, Wida. (2013). Bioaktivitas Tiga Fraksi Ekstrak Biji Suren Terhadap Mortalitas Hama Daun *Eurema* spp. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2): 99-108.
- Darwiati, W., Darmawan, U. W., & Syukur, C. (2020). Effectiveness of Ethanol Extract of Neem, Mahogany and Surian Seeds on *Tenebrio molitor* Linnaeus Larva (Tenebrionidae : Coleoptera). *Buletin Penelitian Tanaman Rempah Dan Obat*, 31(1), 40. <https://doi.org/10.21082/bullitro.v31n1.2020.40-47>
- Hutabarat, N.K., Oemry, S., & Pinem, M.K., (2015). Uji Termitisida Nabati Terhadap Mortalitas Rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) (Isoptera: Rhinotermitidae) di Laboratorium. *Jurnal Online Agroteknologi*, 3(1): 2337-6597.
- Lestari, Fajar., & Darwiati, Wida. (2014). Uji Efikasi Ekstrak Daun Dan Biji Dari Tanaman Suren, Mimba Dan Sirsak Terhadap Mortalitas Hama Ulat Gaharu. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 11(3): 165-171.
- Nandika, D., Rismayadi, Y., Diba, F. (2015). Rayap: Biologi dan Pengendaliannya (Edisi 2). *Muhammadiyah University Press*, Surakarta.
- Nuraeni, Y., & Darwiati, Wida. (2021). Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan Sebagai Pestisida Nabati Pada Hama Tanaman Hutan. *Jurnal Galam*, 2(1): 1-15.
- Pangesti, R. D., Cahyono, E., & Kusumo, E. (2017). Perbandingan Daya Antibakteri Ekstrak dan Minyak *Piper betle* L . terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 6(3), 291–299.
- Pramono, A.A. (2013). Fenologi Surian (*Toona sinensis*) di Beberapa Lokasi Hutan Rakyat di Jawa Barat. Di dalam: Prosiding Seminar Nasional Agroforestri

2013, tanggal 21 Mei 2013 di Malang. Ciamis. Kerjasama Balai Penelitian Teknologi Agroforestry, Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, World Agroforestry Centre (ICRAF), dan Masyarakat Agroforestri Indonesia. p 723-729.

Pramono, A.A. & Danu. (2013). Peta Sebaran Suren (*Toona sinensis*) dengan Sistem Agroforestri di Jawa Malang. *Prosiding Seminar Nasional Agroforestry 2013*, tanggal 1 Mei 2013 di Malang.

Pramono, A., Agency, D., Palupi, E. R., Siregar, I. Z., & Kusmana, C. (2016). Surian (*Toona sinensis* (A. Juss.) M. Roem.) Flowers: Morphology, Phenology, and Insects Visitors. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 4(2), 67–80. <https://doi.org/10.20886/jpth.2016.4.2>

Ramadhan, R. A. M., Puspasari, L. T., Meliansyah, R., Maharani, R., Hidayat, Y., & Dono, D. (2016). Bioaktivitas Formulasi Minyak Biji *Azadirachta indica* (A. Juss) terhadap *Spodoptera litura* F. *Agrikultura*, 27(1), 1–8. <https://doi.org/10.24198/agrikultura.v27i1.8470>

Simangunsong, B., Dirhamsyah, M. (2022). Identifikasi Jenis Rayap Di Dusun Sangku Desa Pancaroba Kecamatan Sungai Ambawang Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Hutan Lestari*, 10(1): 5-67.

S.W. Indiati dan Marwoto. (2014). Potensi Ekstrak Biji Mimba Sebagai Insektisida Nabati. *Buletin Palawija*, 0(15), 9–14.

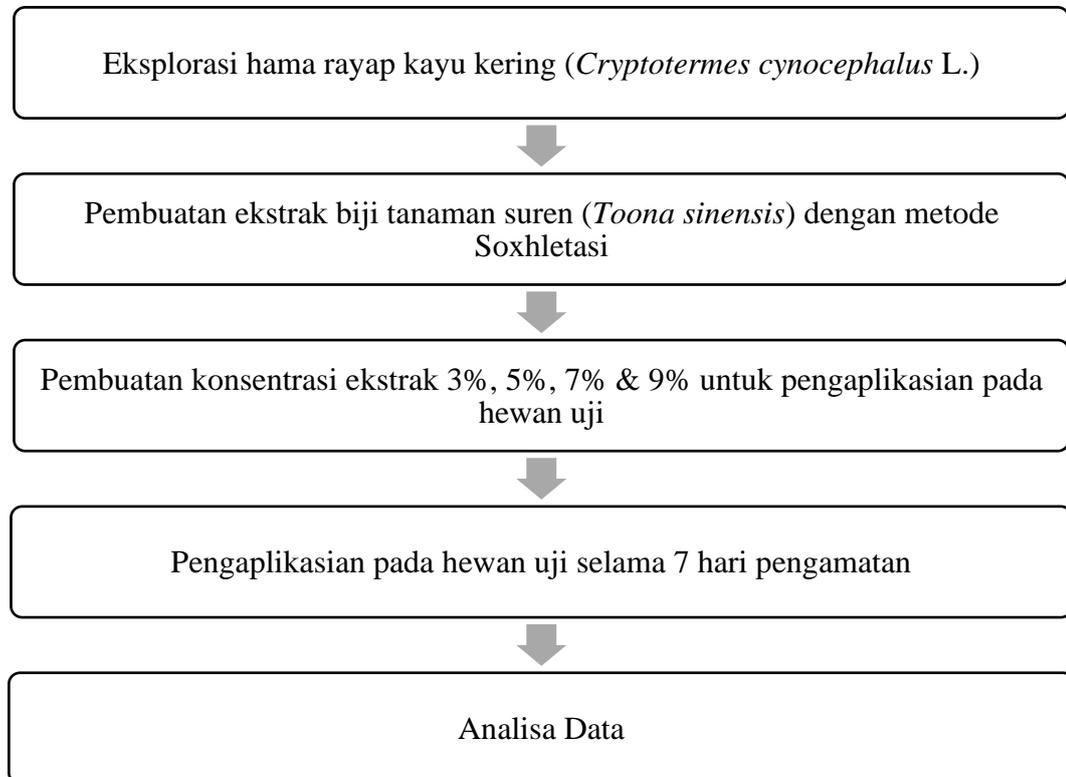
Suciatmih, Kartika, T., & Yusuf, S. (2015). Jamur Entomopatogen dan Aktivitas Enzim Ekstraselulernya. *Berita Biologi*, 2(14), 131–142.

Ulva, Diana., Prihatin, Jeki., & Pujiastuti. (2014). Efektifitas Ekstrak Daun Kecubung (*Datura metel* L.) terhadap imago Wereng Batang Coklat (*Nilaparvata lugens* Stal.) (Hemiptera:Delphacidae) dan Pemanfaatannya sebagai Buku Nonteks. *Artikel Ilmiah Mahasiswa UNEJ*.

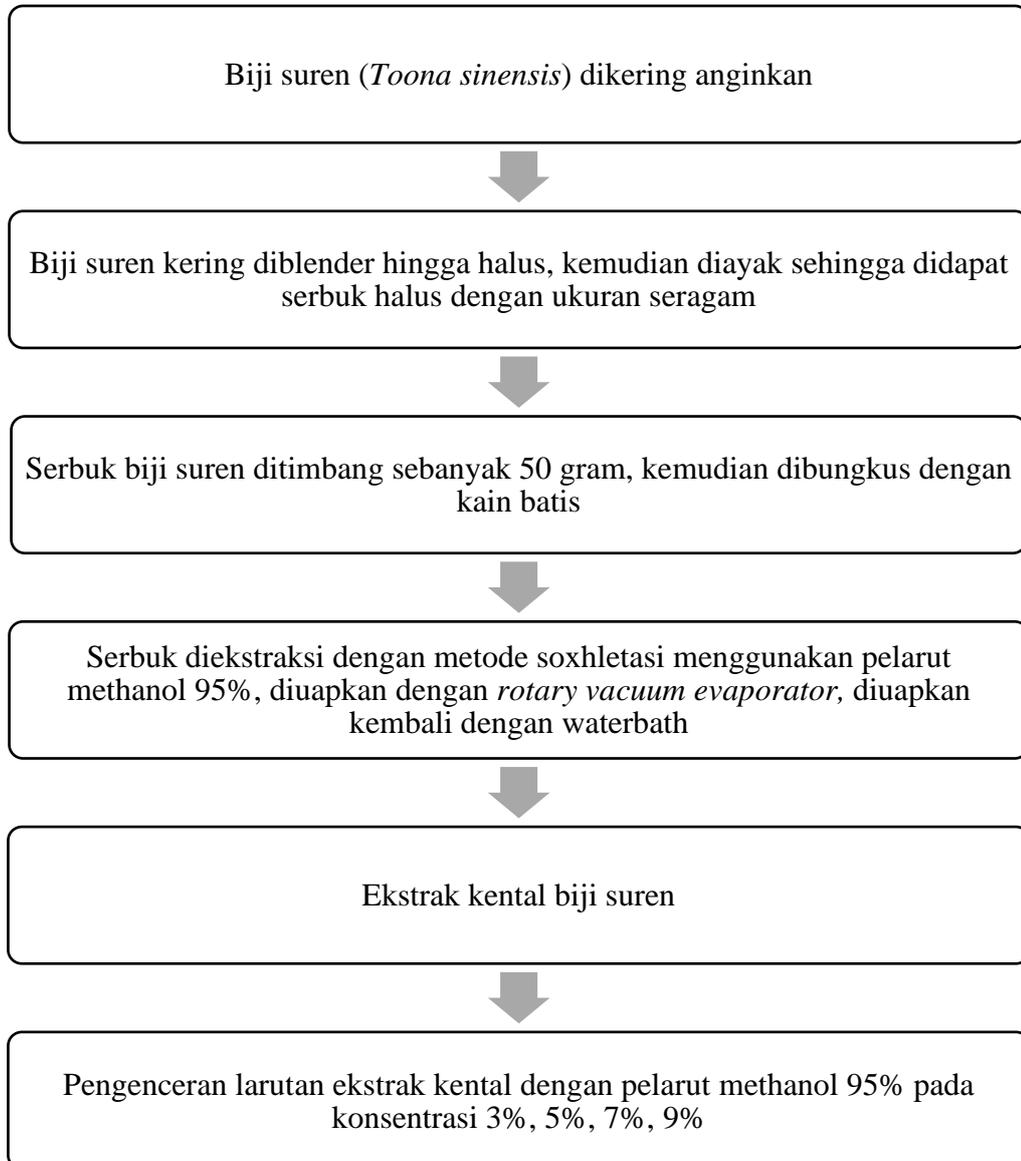
Wulandari, M., & Manurung, T. F. (2018). Identifikasi Family Pohon Penghasil Buah yang Dimanfaatkan Masyarakat di Hutan Tembawang. *Jurnal Hutan Lestari*, 6(3), 697–707.

# **LAMPIRAN**

Lampiran 1. Alur Kerja Penelitian

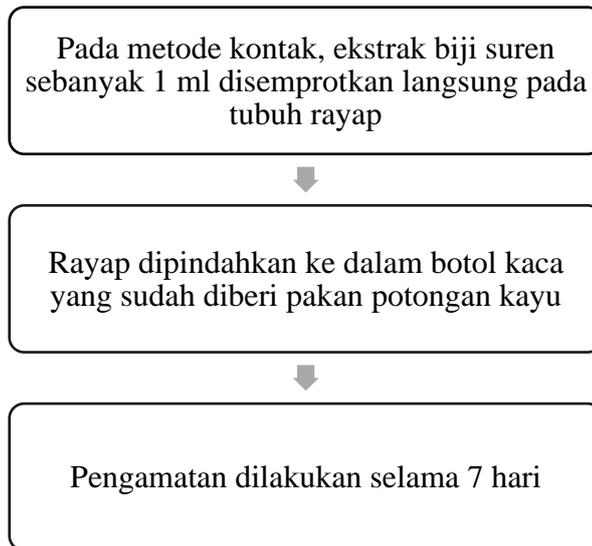


Lampiran 2. Alur Pembuatan Ekstrak Biji Suren (*Toona sinensis*)

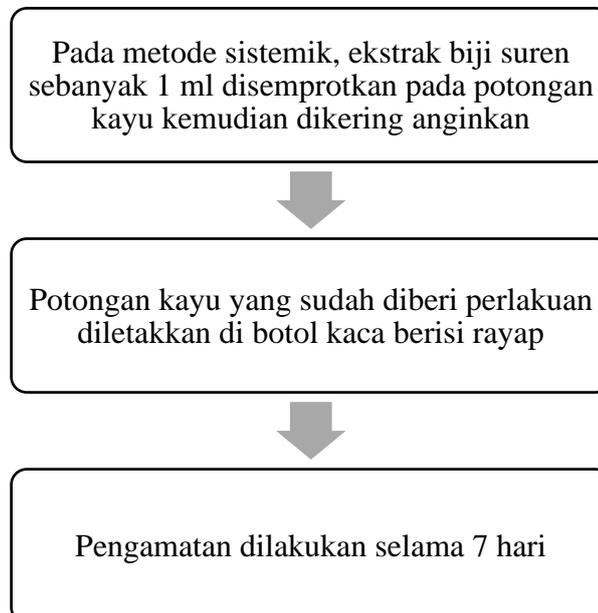


Lampiran 3. Alur Uji Efikasi Terhadap Hama Rayap Kayu Kering (*Cryptotermes cynocephalus* Light)

1. Metode Kontak



2. Metode Sistemik



Lampiran 4. Mortalitas *Cryptotermes cynocephalus* Light selama tujuh hari pengamatan

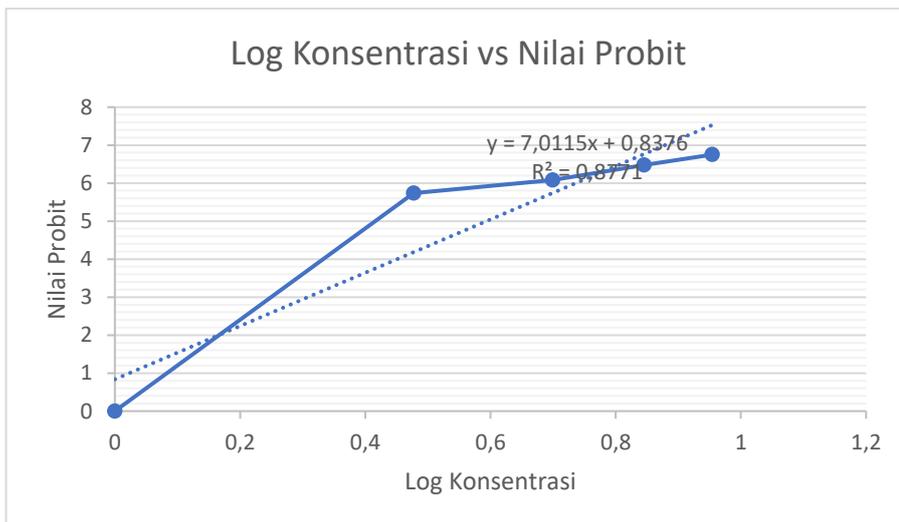
Perlakuan	Mortalitas Hama Pada Hari ke- (%)						
	1	2	3	4	5	6	7
K0M1	0	0	0	0	0	0	0
K1M1	6,70	30,00	56,67	70,00	76,67	76,67	76,67
K2M1	13,30	33,33	63,33	80,00	83,33	86,67	86,67
K3M1	13,33	46,67	70,00	76,67	86,67	93,33	93,33
K4M1	13,33	43,33	60,00	76,67	83,33	93,33	96,67
K0M2	0	0	0	0	0	0	0
K1M2	0	13,33	50,00	60,00	63,33	70,00	76,67
K2M2	0	10,00	36,67	50,00	60,00	70,00	80,00
K3M2	0	66,67	80,00	80,00	86,67	90,00	93,33
K4M2	0	53,33	73,33	90,00	96,67	96,67	100,00

Keterangan: (K0) Konsentrasi 0%, (K1) Konsentrasi 3%, (K2) Konsentrasi 5%, (K3) Konsentrasi 7%, (K4) Konsentrasi 9%; (M1) Metode Kontak, (M2) Metode Sistemik.

Lampiran 5. Perhitungan Lethal Concentration 50 (LC<sub>50</sub>)

Tabel data mencari LC<sub>50</sub> metode Kontak

Konsentrasi (%)	Mortalitas (%)	Log Konsentrasi (x)	Nilai Probit (y)
0	0	0	0
3	76,67	0,48	5,74
5	86,67	0,70	6,08
7	93,33	0,85	6,48
9	96,67	0,95	6,75



Nilai probit untuk LC<sub>50</sub> %M adalah 50, maka nilai probitnya adalah 5,00

$$y = 7,0115x + 0,8376$$

$$5,00 = 7,0115x + 0,8376$$

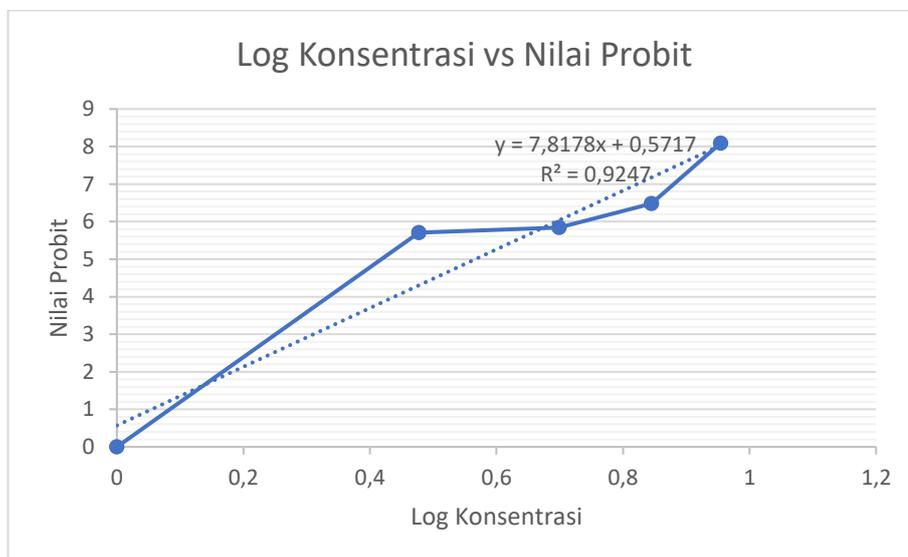
$$x = \frac{(5,00 - 0,8376)}{7,0115}$$

$$= 0,59$$

$$LC_{50} = 3,92\%$$

Tabel data mencari LC<sub>50</sub> metode sistemik

Konsentrasi (%)	Mortalitas (%)	Log Konsentrasi (x)	Nilai Probit (y)
0	0	0	0
3	76,67	0,48	5,71
5	80	0,70	5,84
7	93,33	0,85	6,48
9	100	0,95	8,09



Nilai probit untuk LC<sub>50</sub> %M adalah 50, maka nilai probitnya adalah 5,00

$$y = 7,8178x + 0,5717$$

$$5,00 = 7,8178x + 0,5717$$

$$x = \frac{(5,00 - 0,5717)}{7,8178}$$

$$= 0,57$$

$$LC_{50} = 3,69\%$$

## Lampiran 6. Analisis Data

### Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Mortalitas

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	388.967 <sup>a</sup>	9	43.219	36.015	.000
Intercept	1484.033	1	1484.033	1.237E3	.000
Konsentrasi	388.133	4	97.033	80.861	.000
Metode	.033	1	.033	.028	.869
Konsentrasi * Metode	.800	4	.200	.167	.953
Error	24.000	20	1.200		
Total	1897.000	30			
Corrected Total	412.967	29			

a. R Squared = ,942 (Adjusted R Squared = ,916)

### Hasil Uji Duncan 5% Faktor Konsentrasi

#### Duncan

Konsentrasi	N	Subset			
		1	2	3	4
Kontrol	6	.0000			
3%	6		7.6667		
5%	6		8.3333	8.3333	
7%	6			9.3333	9.3333
9%	6				9.8333
Sig.		1.000	.304	.130	.438

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

Based on observed means.

The error term is Mean Square(Error) = 1,200.

Lampiran 7. Proses Pembuatan Ekstrak Biji Suren (*Toona sinensis*)



Biji suren dihaluskan menggunakan blender



Simplisia biji suren diayak menggunakan mesh 40



Simplisia ditimbang  $\pm 50$  gram



Simplisia dibungkus kain batis



Proses ekstraksi dengan menggunakan  
Soxhlet



Alat soxhlet



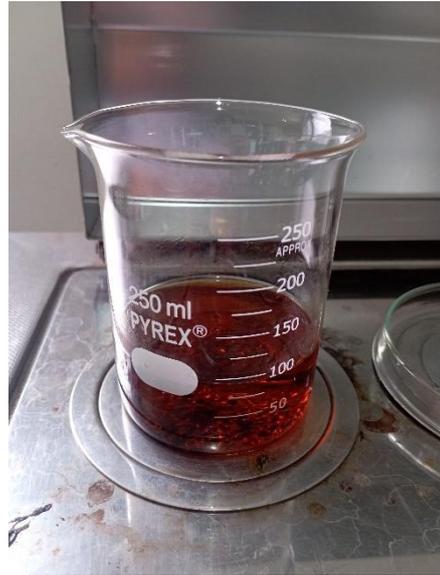
Hasil ekstraksi biji suren



*Rotary Vacuum Evaporator*



Hasil ekstraksi yang telah dipekatkan  
dengan *Rotary Vacuum Evaporator*



Penguapan dengan water bath



Hasil ekstraksi



Ekstrak biji suren

Lampiran 8. Proses Pengaplikasian Insektisida Nabati Terhadap Rayap



Penyemprotan Metode Sistemik



Penyemprotan Metode Kontak



Rayap yang sudah diberi perlakuan metode sistemik



Rayap yang sudah diberi perlakuan metode kontak