

**EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI TERHADAP  
MORTALITAS HAMA RAYAP TANAH  
(*Coptotermes curvignathus* Holmgren)**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**CHARLES TRI JULIANTO SIAGIAN**

**178210021**



**PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 18/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)18/8/23

**EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI TERHADAP  
MORTALITAS HAMA RAYAP TANAH  
(*Coptotermes curvignathus* Holmgren)**

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana di Program Studi Agroteknologi  
Fakultas Pertanian Universitas Medan Area*

OLEH

CHARLES TRI JULIANTO SIAGIAN

178210021

PROGRAM STUDI AGROTEKNOLOGI  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2023

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 18/8/23

Access From (repository.uma.ac.id)18/8/23

**EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI TERHADAP  
HALAMAN PENGESAHAN**

Judul Skripsi : EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI  
TERHADAP MORTALITAS HAMA RAYAP TANAH  
(*Coptotermes curvignathus* Holmgren)  
Nama : CHARLES TRI JULIANTO SIAGIAN  
NPM : 178210021  
Fakultas : PERTANIAN

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing



Ir. Azwara, MP

Pembimbing I



Ir.H. Abdul Rahman, MS

Pembimbing II

Diketahui Oleh



Dr. Ir. Futheri Noer, MP

Dekan



Angga Ade Sahfitra, SP, M.Sc

Ketua Program Studi

Tanggal Lulus : 24 Januari 2023

### HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi yang saya buat saya kutip dari hasil karya orang lain yang terdahulu di tuliskan sebenarnya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari di tentukan adanya plagiat dalam skripsi ini



Medan 27 Juli 2023



Charles Tri Julianto Siagian

178210021

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI  
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK**

---

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area saya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Charles Tri Julianto Siagian

NPM : 178210021

Program Studi : Agroteknologi

Fakultas : Pertanian

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalty Non Ekklusif (*Non- Exclusive Royalty Free Right*)**. Atas karya ilmiah saya yang berjudul **EFIKASI BEBERAPA INSEKTISIDA NABATI TERHADAP MORTALITAS HAMA RAYAP TANAH (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)** dengan hak bebas royalty noneklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan data, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik hak cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Dibuat di : Medan

Pada Tanggal : 27 Juli 2023

Yang Menyatakan:

  
Charles Tri Julianto Siagian



## Abstrak

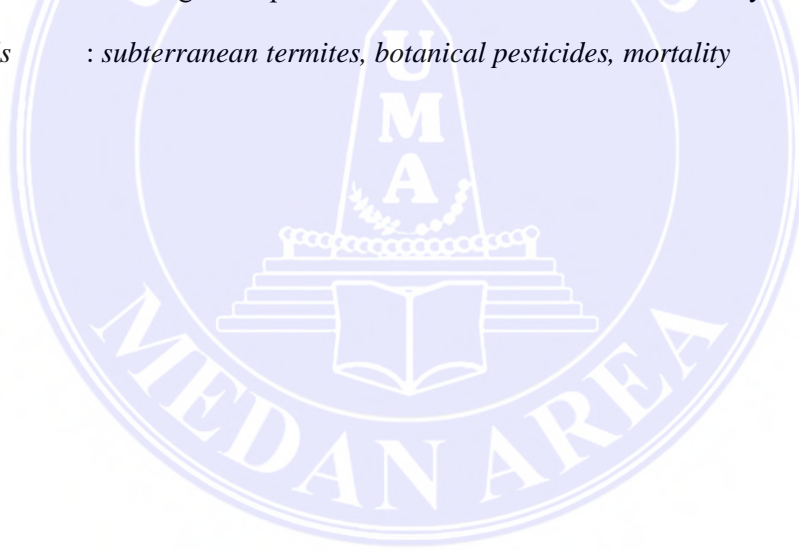
Rayap (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) sulit dikendalikan karena tinggal di tanah dan di bagian kayu yang tersisa di mana menjadi makan, bersembunyi, dan berkembang biak. Salah satu alternative yang memiliki prospek baik untuk mengendalikan rayap adalah dengan insektisida nabati, yaitu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis Insektisida nabati yang efektif untuk mengendalikan Rayap tanah (*C. curvignathus* Holmgren). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri sebagai berikut : P0 : kontrol, /100g pakan P1 : daun sirsak 20g/100g pakan , P2 : daun sirsak 30 g/100g pakan, P3 : daun sirsak 40 g/100g pakan, P4 : daun kemangi 20 g/100g pakan, P5 : daun kemangi 30 g/100g pakan, P6 : daun kemangi 40 g/100g pakan, P7 : daun serai wangi 20 g/100g pakan, P8 : daun serai wangi 30 g/100g pakan, P9 : daun serai wangi 40 g/100g pakan, P10 : daun cengkeh 20 g/100g pakan, P11 : daun cengkeh 30 g/100g pakan, P12 : daun cengkeh 40 g/100g pakan. Hasil dari penelitian ini yaitu pemberian pestisida nabati dari daun sirsak, daun serai wangi dan daun cengkeh dengan dosis 40 g mampu membunuh 100% hama rayap tanah pada hari ke-3. Nilai LD<sub>50</sub> terbaik adalah dari pestisida nabati daun cengkeh yaitu 11,06 g. Nilai LT<sub>50</sub> yang tercepat pestisida nabati dari daun cengkeh adalah 1,94 hari.

*Kata Kunci* : Rayap tanah, pestisida nabati, dan mortalitas

## Abstract

The termite (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) is difficult to control because it lives in the soil and in the remaining wood where it feeds, hides, and breeds. One alternative that has good prospects for controlling termites is by using plant-based insecticides, namely insecticides whose basic ingredients come from plants. The purpose of this study was to determine the type of insecticide that is effective for controlling subterranean termites (*C. curvignathus* Holmgren). This research was conducted using a non-factorial completely randomized design (CRD) consisting of the following: P0 : control/100g of feed, P1 : 20 g soursop leaves/100g of feed, P2 : 30 g soursop leaves/100g of feed, P3 : 40 g soursop leaves/100g of feed, P4 : 20 g basil leaves, P5 : 30 g basil leaves/100g of feed, P6 : 40 g basil leaves/100g of feed, P7 : 20 g citronella leaves/100g of feed, P8 : 30 g citronella leaves/100g of feed, P9 : 40 g citronella leaves/100g of feed, P10 : 20 g clove leaves/100g of feed, P11 : 30g clove leaves /100g of feed, P12: clove leaves 40 g/100g of feed. The results of this study showed that the administration of botanical pesticides from soursop leaves, citronella leaves and clove leaves at a dose of 40 g was able to kill 100% of subterranean termites on the 3rd day. The best LD50 value was from clove leaf vegetable pesticides, which was 11.06 g. The fastest LT50 value of vegetable pesticides from clove leaves was 1.94 days.

*Keywords* : *subterranean termites, botanical pesticides, mortality*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Charles Tri Julianto .Siagian lahir pada Tanggal 17 Juli 1999 di desa Silou Dunia, merupakan anak ke 3 (tiga) dari 3 (tiga) bersaudara terdiri dari 2 (dua) orang saudara perempuan dari pasangan Bapak Alm. Nelson.Siagian dan Ibu Tinar .Simbolon yang bertempat tinggal di desa Sarang Ginting Kahan, Kab. Serdang Bedagai, Kec. Bintang Bayu.

Penulis mengawali pendidikan STK Jelita Kebun Silou Dunia dan selesai di tahun 2005,dan melanjutkan pendidikan Sekolah Dasar di SDN 091724 Silau Dunia dan selesai di tahun 2011, dan melanjutkan pendidikan ke Sekolah Menengah Pertama di SMP Negeri 1 Bintang Bayu dan selesai pada tahun 2014 dan melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas SMA Negeri 1 Bintang Bayu yang selesai di tahun 2017. Setelah itu penulis melanjutkan pendidikan ke jenjang perguruan tinggi yang tepatnya berada di Sumatera Utara yang berada di kota Medan yaitu Universitas Medan Area (UMA) kampus 1 jalan Kolam Nomor 1 Medan Estate, Fakultas Pertanian dengan Program studi Agroteknologi.

Selama mengikuti perkuliahan di Universitas Medan Area (UMA) penulis mengikuti Program Pengenalan Kampus selama 3 hari, dan masuk aktif di Organisasi internal Kampus sebagai anggota Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) . Selama mengikuti perkuliahan di Fakultas Pertanian banyak sekali yang sudah diikuti berbagai kegiatan seperti melakukan praktikum yang di laksanakan di laboratorium maupun lahan percobaan Universitas Medan Area. Tepat di tanggal 10 Agustus sampai 12 September penulis menjalani kegiatan Praktek Kerja Lapangan (PKL) yang bertempat di Pusat Penelitian Kelapa Sawit (PPKS) Sei Aek Pancur.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna , maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang konstrutif pembaca guna penyempurnaan Skripsi ini. Akhir kata penulis mengucapkan banyak terimakasih dan semoga skripsi ini berguna bagi pihak yang yang membutuhkan



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis sampaikan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas rahmat dan karuni yang telah diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: Efikasi Beberapa Insektisida Nabati Terhadap Mortalitas Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana di Fakultas Pertanian Universitas Medan Area. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Ir.Zulheri Noer, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Medan Area
2. Bapak Angga Ade Savitra,SP,M.Sc selaku Ketua Prodi Agroteknologi Universitas Medan Area
3. Ibu Ir. Azwana, M.P selaku Ketua Komisi Pembimbing yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini
4. Bapak Ir. H. Abdul Rahman, MS selaku Anggota Komisi Pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan memperhatikan selama masa penyusunan skripsi ini
5. Bapak /Ibu selaku Dosen serta seluruh Staf dan Pegawai Fakultas Pertanian Uminersitas Medan Area yang telah membimbing dan memperhatikan selama masa pendidikan di program studi Agroteknologi Fakultas Pertanian Universitas Mean Area

6. Kedua Orang Tua Ayahanda dan Ibunda serta seluruh keluarga yang telah memberikan support dan doa serta dorongan moril maupun materi kepada penulis



7. Bapak /Ibu serta Staf dan Pegawai UPT Perlindungan Tanaman Pangan Hortikultura Medan Johor yang telah memberikan arahan di setiap pelaksanaan penelitian.
8. Seluruh teman-teman yang telah membantu dan memberikan dukungannya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan menyusun skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Penulis

Charles Tri Julianto Siagian

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN DAN PERSETUJUAN PUBLIKASI .....</b>	<b>iv</b>
<b>Abstrak.....</b>	<b>v</b>
<b>Abstract .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Hipotesis .....	3
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1. Biologi dan Morfologi Rayap Tanah ( <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren) .....	5
2.1.1. Kasta Rayap Tanah .....	6
2.1.2. Faktor yang Mempengaruhi Aktifitas Rayap Tanah .....	8
2.1.3. Gejala Serangan Rayap Tanah .....	11
2.2. Tanaman Sirsak ( <i>Annona muricata</i> L.) dan Kandungannya .....	12
2.2.1. Kandungan Senyawa tanaman Sirsak .....	13
2.3. Tanaman Kemangi ( <i>Ocimum sanctum</i> L.) dan Kandungannya .....	13
2.3.1. Kandungan Senyawa Tanaman Kemangi.....	14
2.4. Tanaman Cengkeh ( <i>Syzygium aromaticum</i> L.) dan Kandungannya ...	15
2.4.1. Kandungan Senyawa Tanaman Cengkeh .....	15
2.5. Tanaman Serai Wangi ( <i>Cymbopogon nardus</i> L.) dan Kandungannya.	16
2.5.1. Kandungan Senyawa Tanaman Serai Wangi.....	16
2.6. Insektisida Nabati.....	16
2.6.1. Fungsi Insektisida Nabati .....	17
2.6.2. Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati.....	17
<b>III. BAHAN DAN METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>18</b>
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	18
3.2. Bahan dan Alat .....	18
3.3. Metode Penelitian .....	18
3.4. Tahap Penelitian .....	20
3.4.1. Persiapan Rayap Tanah ( <i>Coptotermes curvignathus</i> Holmgren).....	20
3.4.2. Pembuatan Insektisida.....	20
3.4.3. Pelaksanaan .....	21
3.4.4. Aplikasi Insektisida Nabati .....	21
3.4.5. Parameter Pengamatan .....	21
3.5. Parameter Pengamatan .....	21

3.5.1. Peresentase Mortalitas Rayap .....	21
3.5.2. Rumus Abbot ( Perlakuan Kontrol Mati ) .....	22
3.5.3. Konsumsi Pakan ( gr ) .....	22
3.5.4. Rumus LD 50 & LT 50 Analisis Probit .....	22
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>24</b>
4.1. Persentase Mortalitas Rayap .....	24
4.2. Konsumsi Pakan .....	28
4.3. Analisis Probit LD <sub>50</sub> dan LT <sub>50</sub> .....	33
<b>V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>35</b>
5.1. Kesimpulan .....	35
5.2. Saran .....	35
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>36</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>42</b>





## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
1. Hasil Sidik Ragam Mortalitas <i>C. curvignathus</i> Terhadap Aplikasi Berbagai Pestisida Nabati .....	24
2. Persentase Mortalitas <i>C. curvignathus</i> Berdasarkan Rumus Abbot ....	25
3. Hasil Sidik Ragam Konsumsi Pakan <i>C. curvignathus</i> .....	28
4. Konsumsi Pakan <i>C. curvignathus</i> .....	29
5. Nilai LD <sub>50</sub> dan LT <sub>50</sub> .....	33



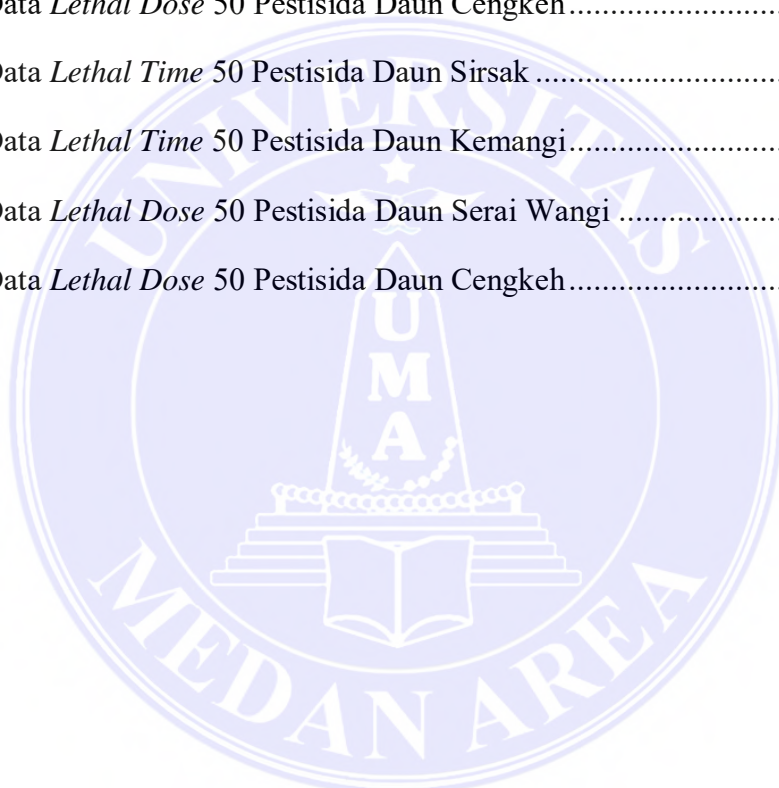
## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
1. Kasta Rayap Reproduksi.....	6
2. Kasta Pekerja.....	7
3. Kasta Prajurit.....	8
4. Grafik Mortalitas <i>C. curvignathus</i> Terhadap Pemberian Pestisida Nabati.....	31



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
1. Data Pengamatan Persentase Pakan <i>C. curvignathus</i> .....	51
2. Sidik Ragam Persentase Pakan <i>C. curvignathus</i> .....	51
3. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Sirsak .....	52
4. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Kemangi .....	52
5. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Serai Wangi .....	53
6. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Cengkeh .....	54
7. Data <i>Lethal Time</i> 50 Pestisida Daun Sirsak .....	55
8. Data <i>Lethal Time</i> 50 Pestisida Daun Kemangi .....	56
9. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Serai Wangi .....	57
10. Data <i>Lethal Dose</i> 50 Pestisida Daun Cengkeh .....	58



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren salah satu hama yang sulit dikendalikan karena berada didalam tanah dan di bagian sisa kayu menjadi sumber makanan, dan tempat berkembang biak. Tingkat serangan rayap di perkebunan kelapa sawit mencapai 10,8%. Di Indonesia, kerugian yang ditimbulkan oleh rayap setiap tahun tercatat sekitar Rp. 224 miliar - Rp. 238 miliar (Yulis dkk., 2011).

Asosiasi Perusahaan Pengendalian Hama Indonesia (ASPHAMI) memperkirakan bahwa kerugian ekonomi yang ditimbulkan oleh rayap secara luas adalah sekitar 2,8 triliun per tahun. Mencakup kerusakan pada perumahan, bangunan, perkebunan dan kehutanan. (Pahlevi, 2018).

(Bakti, 2004) menyatakan bahwa rayap menjadi hama penting pada tanaman kelapa sawit di areal bukaan baru khususnya yang ditanam di atas lahan gambut.

(Hidayati dan Ambarwati.2016) menyatakan bahwa pestisida nabati dapat membunuh atau mengganggu serangga hama dan penyakit melalui cara kerja yang unik yaitu dapat melalui perpaduan berbagai cara atau secara tunggal. Cara kerja insektisida nabati sangat spesifik yaitu merusak perkembangan telur, larva dan pupa, menghambat pergantian kulit, mengganggu komunikasi serangga, menyebabkan serangga menolak makan, menghambat reproduksi serangga betina, mengurangi nafsu makan, memblokir kemampuan makan serangga, mengusir serangga dan menghambat perkembangan patogen penyakit.

Salah satu alternatif yang memiliki prospek baik untuk mengendalikan rayap adalah dengan insektisida nabati, yaitu insektisida yang bahan dasarnya berasal dari tumbuhan (Hardi dan Kurniawan, 2008) Karena menurut Arif (2012) beberapa penelitian menunjukkan bahwa ekstrak bagian tanaman ada yang bersifat toksik terhadap hama. Pestisida nabati dihasilkan dari bagian kayu, kulit, daun, bunga, buah, atau biji, diyakini berpotensi mencegah pertumbuhan jamur ataupun menolak kehadiran serangga perusak seperti rayap.

Tanaman menghasilkan berbagai metabolit sekunder dan minyak atsiri (Dalimuthe, 2017) senyawa metabolit sekunder juga merupakan sumber penting untuk memperoleh pestisida nabati dan produk turunannya. Minyak atsiri juga dikenal dengan nama minyak yang mudah menguap atau minyak terbang merupakan senyawa, yang pada umumnya berwujud cairan, yang diperoleh dari bagian tanaman, akar, kulit, batang, daun, buah, biji, maupun dari bunga dengan cara penyulingan dengan uap dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut menguap. Beberapa penelitian melaporkan bahwa metabolit sekunder dan minyak atsirin dapat bersifat insektisida karena bersifat sebagai penolak, menarik, racun kontak, racun pernapasan, mengurangi nafsu makan (Hasyim, 2014)

Menurut Khafiat (2010) aplikasi tepung daun sirsak pada konsentrasi 8 g/10 g serbuk gergaji menyebabkan mortalitas hama rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren sebanyak 100% Menurut Khafiat (2010) aplikasi tepung daun sirsak pada konsentrasi 8 g/10 g serbuk gergaji menyebabkan mortalitas hama rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren sebanyak 100%



Berdasarkan penelitian (Afrijal,2019) yang di lakukan dengan memberikan 20 g pakan pelepah kering pada 20 ekor rayap pekerja dapat menekan perkembangan rayap tanah .Penulis tertarik untuk menggunakan tepung pesnab dari serai wangi dan menggunakan pakan pelepah kering seberat 100g untuk 10 ekor rayap kasta pekerja dengan dosis insektisida bubuk sebanyak 20g, 30g, 40g. Dari latar belakang tersebut penulis telah melakukan penelitian Efikasi beberapa Insektisida nabati Untuk mengendalikan Serangan Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

## 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana Efektifitas berbagai insektisida Nabati terhadap pengendalian Hama Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

## 1.3. Tujuan Penelitian

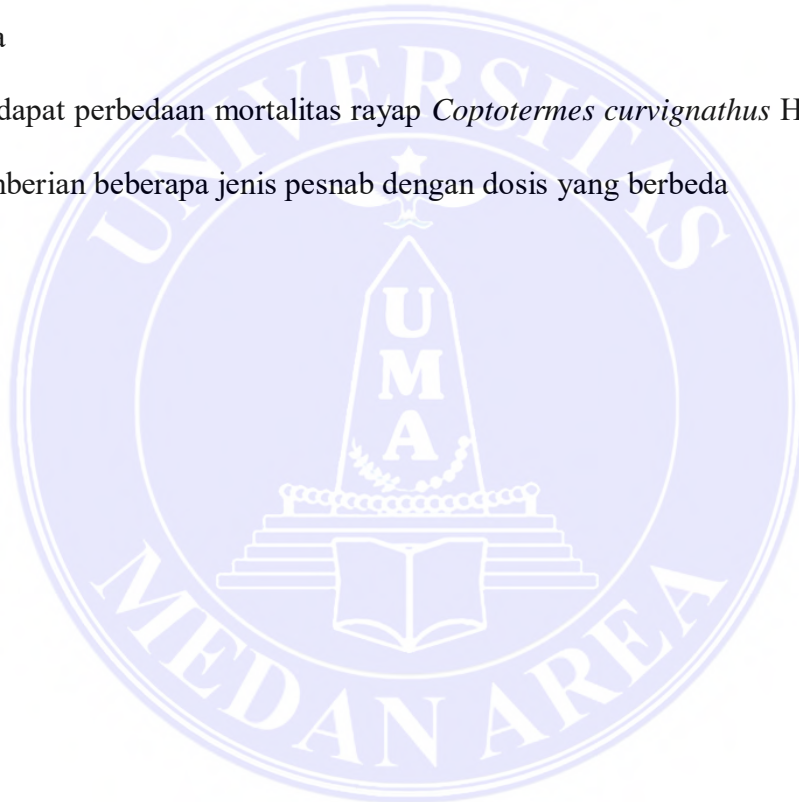
Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jenis Insektisida nabati yang efektif untuk mengendalikan hama Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

## 1.4. Manfaat Penelitian

1. Sebagai informasi yang berguna bagi masyarakat untuk memanfaatkan insektisida nabati yang lebih ramah lingkungan dan efektif untuk mengendalikan hama Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)
2. Sebagai refrensi penggunaan konsentrasi yang tepat dalam menggunakan insektisida nabati

### 1.5. Hipotesis Penelitian

1. Penggunaan insektisida nabati yang berbeda akan memberikan efektivitas yang berbeda terhadap mortalitas hama rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren
2. Penggunaan insektisida nabati dengan dosis yang berbeda akan menyebabkan mortalitas hama rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren yang berbeda juga
3. Terdapat perbedaan mortalitas rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren akibat pemberian beberapa jenis pesnab dengan dosis yang berbeda



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Biologi dan Morfologi Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

Biologi dan morfologi Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) Menurut (Nandika *dkk.* 2003) (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) merupakan rayap yang paling luas serangannya di Indonesia. Klasifikasi Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) sebagai berikut: Kingdom : Artropoda, Kelas : Insecta, Sub-kelas : Pterigota, Ordo : Isoptera, Family : Rhinotermitidae, Sub-family : Coptotermitinae, Genus : Coptotermes, Spesies : *Coptotermes curvignathus* Holmgren

Isoptera berasal dari bahasa latin yang berarti Insekta bersayap sama. Ciri-ciri lain yang dimiliki oleh ordo Isoptera adalah (1) tubuh lunak, (2) memiliki dua sayap, (3) Bersifat hemitabola, (4) memiliki dua pasang sayap tipis yang tipe dan ukurannya sama. Toraks berhubungan langsung dengan abdomen yang ukuran lebih besar, merupakan serangga sosial. (5) mengalami metamorfosis tidak sempurna, (6) tipe mulut penguyah, (7) cara hidupnya membentuk koloni dengan sistem pembagian tugas tertentu yang disebut polimorfisme, (8) rayap memiliki 4 kasta, yaitu : kasta reproduksi pertama bersayap dan akan ditanggalkan setelah perkawinan, kasta reproduksi kedua dewasa secara seksual tapi dalam bentuk nympha, kasta pekerja tidak bersayap dan memiliki banyak tugas untuk memelihara koloni, kasta tentara bersifat steril dan memiliki kepala dan bulat yang besar serta bertugas menjaga koloni (Pratama, 2013).

### 2.1.1. Kasta Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren)

#### a. Kasta reproduktif

Ratu rayap merupakan serangga dengan umur terpanjang di dunia, ratu rayap dapat hidup 50 tahun dalam kondisi ideal. Saat kemampuan bertelur ratu menurun, fungsinya dalam hal reproduksi akan dibantu oleh rayap reproduksi yang sebelumnya gagal terpilih menjadi ratu dan raja koloni baru. Meskipun rayap reproduksi bertelur lebih sedikit dari ratu, jumlah mereka dalam koloni bisa mencapai ratusan. Kontribusi mereka untuk kapasitas bertelur koloni dapat menjadi luar biasa dan ketika ratu mati mereka dapat mengambil alih total tugas reproduksi (Arisandi, 2011).



Gambar 1. kasta rayap reproduktif  
Sumber : <https://images.app.goo.gl/zcPkh9qEmcBfNk4S7>

#### b. Kasta Pekerja

Menurut Diba (2016) didalam koloni, keberadaan rayap kasta pekerja paling mendominasi, keberadaannya dapat mencapai 80% dari seluruh total koloni. Kasta pekerja merupakan individu dewasa yang steril. Dengan antena 14 ruas, mandibel berbentuk melengkung diujungnya, panjang tubuh 4,8 mm, panjang kepala dengan mandibel relatif kecil 2,0 mm, rayap pekerja mengeluarkan cairan susu dari mulutnya. Selain itu kasta pekerja tidak memiliki mata dan sayap. Tubuhnya

berwarna pucat. Rayap kasta pekerja umumnya tidak ikut serta dalam perkembangbiakan koloni dan pertahanan. Akan tetapi keberadaan rayap ini sangat menentukan keberlangsungan koloni. Rayap pekerja bertugas mencari makanan, membentuk dan memperbaiki sarang apabila adanya kerusakan, serta memelihara telur dan ratu (Santoso dkk, 2013)



Gambar 2. Kasta pekerja

Sumber : <https://images.app.goo.gl/4eXDenKxbpJbJrYA9>

### c. Kasta Prajurit

Kasta prajurit memiliki kepala berwarna kuning, antena, lambrum dan pronotum kuning pucat. Antena terdiri dari 9-15 ruas, ruas kedua dan ruas keempat sama panjangnya. Rata-rata panjang kepala tanpa mandibel rayap berkisar antara 0.92-1.3 mm (Santoso dkk, 2013). Kasta prajurit merupakan kasta terkuat didalam koloni, bertugas melindungi koloni dari musuh yang menyerang dengan cara menusuk, mengiris dan menggigit. Jika adanya serangan gigitan yang disebabkan oleh kasta prajurit pada tubuh musuhnya sangat sulit untuk dilepaskan sampai mati sekalipun. Kasta prajurit memiliki bentuk tubuh yang sangat spesifik dengan mandibel yang keras. Kasta prajurit rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) menyerang musuhnya dengan sekresi pertahanan diri yang berasal dari lubang fontanel yang terdapat pada kepala rayap





Gambar 3. kasta prajurit

Sumber: <https://images.app.goo.gl/Vyd8z2J3Aoy7VNCJ8>

### 2.1.2. Faktor yang Mempengaruhi Aktivitas Rayap Tanah

Aktivitas rayap di suatu daerah dipengaruhi oleh berbagai faktor antara lain: tanah, tipe vegetasi, faktor iklim, ketersediaan makanan, dan air. Di dalam habitat alaminya, rayap tanah merupakan mata rantai yang menghubungkan siklus biogeochemical (dekomposer bahan organik) yang sangat penting (Subekti, 2015).

#### a. Tanah

Tanah bagi rayap adalah tempat untuk hidup dan untuk mengisolasi diri dari suhu dan kelembapan yang ekstrim. Rayap hidup di jenis tanah tertentu. Rayap bawah tanah *Macrotermes gilvus* Hagen condong ke jenis tanah yang liat. Kehadiran rayap jenis ini dapat mengubah sifat fisik tanah, antara lain: tekstur, bobot isi, porositas, kadar air dan suhu dalam tanah serta sifat sintetik dari tanah, antara lain: nitrogen tota, karbon total, pH, dan bahan alami dalam tanah. Serangga ini tidak menyukai tanah berpasir karena jenis tanah ini memiliki bahan alami yang rendah. Aktivitas rayap di tanah sangat mempengaruhi tekstur tanah yang menggabungkan perombakan dan pencampuran bahan alami tanah, produksi kotoran yang sangat berguna untuk membantu pengembangan bahan alami tanah, kehadiran rayap dengan setiap aktivitas mereka membuat liang-liang akan membuat tanah tersebut memiliki

pori-pori sehingga sirkulasi udara di dalam dan di luar tanah tersebut menjadi baik, selama siklus perombakan dan kondisi aerasi di dalam tanah tersebut, maka, pada saat pembentukan agregat, tanah tersebut lebih siap menampung air. Tanah yang agregatnya sangat akan memiliki sirkulasi udara yang besar, sehingga kondisi ini menjadikan tanah berperan penting sebagai tempat berkembang biaknya tumbuhan dan organisme tanah (Subekti, 2015).

### **b. Tipe Vegetasi**

Rayap tanah *Macrotermes gilvus* Hagen mempunyai keunikan karena serangannya mengandung satu ton silika, jadi hanya jenis tanaman tertentu yang dapat tumbuh di atas serangannya. Pada sarang rayap jenis ini dilubangi akar tanaman. Dasar tumbuhan ini dimakan rayap, namun tidak membuat tumbuhan itu mati, karena sebagian besar akar yang tidak dimakan rayap dapat menyerap bahan-bahan alami yang terdapat di dalam sarang. Hal ini menunjukkan adanya asosiasi antara rayap dan tumbuhan yang sama-sama menggunakan tanah sebagai tempat tinggal. (Subekti, 2015).

### **c. Ketersediaan Makanan**

Makanan utama rayap adalah kayu atau bahan yang mengandung selulosa. Berdasarkan perilaku makan mereka, sangat mungkin beralasan bahwa rayap adalah serangga yang memisahkan bahan mati. Peredaran sumber makanan di lingkungan rayap diidentikkan dengan ukuran sarang dan wilayah jelajah. Jika rayap membutuhkan lebih banyak sumber makanan, mereka akan memperluas jangkauannya dengan mencari hotspot makanan baru untuk kebutuhan koloni mereka. Daerah kering merupakan daerah yang tidak memiliki banyak sumber pangan

dibandingkan dengan daerah yang lembab. Segmen yang dapat digunakan untuk memperkirakan wilayah jelajah dan tingkat populasi meliputi, 1). Segmen ekologi, khususnya jenis tanah, curah hujan/system irigasi dan sumber makanan, 2). Bagian-bagian di koloni rayap adalah memperluas jumlah populasi, memperluas migrasi, misalnya, laron.

Rayap adalah konsumen penting dalam rantai makanan yang mengambil bagian dalam keselarasan siklus penting dalam sistem biologis, khususnya siklus karbon dan nitrogen. Rayap akan menjadi pengganggu yang merugikan kehidupan manusia jika mereka tidak berada di lingkungan biasa mereka. Rayap dapat memakan derivat-derivat selulosa seperti perabotan, perabot rumah tangga, kain, kertas, dan semua barang yang mengandung selulosa. (Subekti, 2015).

#### **d. Curah Hujan**

Secara keseluruhan, rayap dari kelas Macrotermes memiliki ketahanan terhadap curah hujan antara 250-3000 mm/tahun. Hal ini dikarenakan rayap jenis ini memiliki kerangka iklim mikro dalam keadaannya saat ini di sarang. Curah hujan merupakan faktor alam yang berharga untuk memberdayakan datangnya kasta regeneratif (laron) dari sarang. Laron tidak akan keluar jika curah hujannya rendah. Namun demikian, curah hujan yang terlalu tinggi juga dapat menurunkan pergerakan jangkauan rayap (Subekti, 2015).

#### **e. Kelembaban Rayap tanah**

Perubahan kelembaban sangat mempengaruhi aktivitas jelajah rayap . Pada kelembaban yang rendah , rayap bergerak menuju daerah dengan suhu yang lebih rendah (Nandika 2003) . Kelembaban (RH ) mempengaruhi cairan tubuh serangga.

Preferensi serangga terhadap tempat hidup dan persembunyian (terutama : iklim mikro ) dengan RH optimum sebesar 73-100 % (Anonim 2007) . Kelembaban yang disukai rayap adalah 95-98 % (Susanta 2007)

#### **f. Kadar Garam**

Beberapa rayap lebih toleran terhadap kondisi garam daripada yang lain. Kelas *Coptotermes heimi* lebih toleran daripada *Odontotermes obesus* dan *Microcerotermes championi*. Sementara itu, rayap dari jenis *Macrotermes* pada umumnya akan mempersempit kadar garam (misalnya CaCl, MgCl). Rayap pada umumnya akan hilang di keadaan kadar garam yang terlalu ekstrim. Hal ini dikarenakan daerah dengan kandungan garam yang tinggi pada umumnya akan memiliki jenis vegetasi tertentu sehingga hanya rayap jenis tertentu saja yang dapat hidup (Subekti, 2015).

#### **g. Suhu .**

Suhu atau temperatur mempengaruhi aktivitas dan penyebaran geografis/lokasi dan perkembangan serangga . Suhu minimum 15°C , suhu optimum 26°C - 31°C dan suhu maksimum untuk pertumbuhan serangga berkisar 38°C - 45°C. Rayap hidup ditempat yang hangat dan karakteristik tanah yang subur . Kisaran temperatur yang disukai rayap adalah 21, 1°C - 26,6°C (Susanta ,2007)

#### **2.1.3. Serangan Rayap**

Rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) adalah serangga tropis dan subtropis yang dapat ditemukan dari pantai hingga ketinggian 3000 m di atas permukaan laut, dengan tingkat kelembapan 60-70%, dan suhu udara di suatu tempat berkisar antara 25°C dan 29°C. Serangan rayap pada tanaman kelapa sawit biasanya



berupa gundukan tanah yang terhubung atau menempel dengan tanaman kelapa sawit, di dalamnya terdapat lubang yang ditempati rayap. Lubang ini memiliki bentuk yang khas menyerupai karton yang merupakan kombinasi dari karton rayap dengan tanah yang diambil dari akar tanaman. (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) juga tidak menyukai cahaya seperti rayap lainnya. Rayap membuat lorong untuk menghindari cahaya. Serangan (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) pada tanaman ini dimulai dari akar atau batang di bawah permukaan tanah dan berlanjut ke titik tertinggi tanaman. Ketika serangan telah sampai pada bagian atas tanaman, bagian bawah tanaman membengkak dan menjadi lunak karena mengandung air yang membuat pucuk tanaman patah. Gejala seperti ini terjadi ketika serangan rayap diikuti dengan adanya organisme mikroskopis pembusuk (Sudono dkk, 2017). Rayap jenis (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dan *Macrotermes gilvus* adalah jenis rayap yang paling terkenal menyerang bagian tanaman seperti akar, batang dan pangkal pelepah, terutama pada kelapa sawit dan karet (Savitri dkk, 2016).

Gejala dapat dilihat dengan susunan jalan masuk sebagai saluran yang terbuat dari tanah dan lapukan serat kayu yang tahan lama, sebagian besar sangat mudah ditemukan pada dinding batang, berwarna coklat agak lembab dalam . Kehilangan hasil panen sawit yang ditimbulkan oleh rayap dapat mencapai 50-100% pada tanaman pertanian dan tegakan pohon (Permana, 2016).

## **2.2. Tanaman Sirsak dan Kandungan Daun sirsak (*Annona muricata* L.)**

Sirsak (*Annona muricata* L.) merupakan tumbuhan yang berasal dari wilayah Amerika Selatan, di daerah Amazon, Brazil. Berbagai negara di dunia ini mengenal sirsak dengan nama soursop, guanabana, carosel, thurian-thet, dan graviola. Di



Indonesia nama sirsak berasal dari bahasa Belanda, tepatnya zuursak. Buah sirsak tidak mengenal musim dan berbuah sepanjang tahun. Karena rasanya yang enak, sirsak banyak dikonsumsi sebagai jus atau diolah menjadi berbagai jenis makanan, misalnya dodol sirsak atau bahan tambahan makanan lainnya (Adi, 2011). Ekstrak daun sirsak seperti yang ditunjukkan oleh Sumantiri., dkk (2014) mengandung acetogenin yang dapat menyebabkan koagulasi pada lambung serangga, sehingga menyebabkan kerusakan sistem pencernaan serangga.

Senyawa acetogenin pada konsentrasi tinggi bekerja sebagai racun perut yang dapat membuat serangga mati. Pestisida nabati mengandung metabolit sekunder, yaitu alkaloid dan terpen spesifik yang memiliki rasa pahit, pedas dan berbau sehingga serangga tidak menyerang tanaman (Hasyim, 2010)

### **2.2.1. Kandungan Senyawa Tanaman Sirsak**

Bahan ini mengandung acetogenins seperti alkaloid, flavonoid, dan diterpenoid. Senyawa acetogenin pada konsentrasi tinggi bekerja sebagai racun perut yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan. Pestisida nabati mengandung metabolit sekunder, khususnya alkaloid dan terpen yang memiliki rasa pahit, pedas, dan menyengat sehingga hama tidak mengganggu tanaman (Hasyim, 2010).

### **2.3. Tanaman Kemangi dan Kandungannya (*Ocimum x citriodorum*)**

Tanaman kemangi mempunyai batang tegak bercabang, tinggi 0,6- 0,9 m. Batang dan cabang berwarna hijau atau kadang berwarna keunguan. Daun *Ocimum basilicum* panjangnya mencapai 2,5-5 cm. Daun memiliki banyak titik seperti kelenjar minyak yang mengeluarkan minyak atsiri sangat wangi. Daunnya berwarna hijau dengan bentuk lanset (lanceolate) hingga bundar telur (ovate) dengan

permukaan rata atau berombak. Panjang daunnya 4-6 cm, lebarnya kurang lebih 4,49 cm dengan luas 4-13 cm. Cabangnya berjumlah dari 25 hingga 75 cabang. Tangkai daun panjangnya 1,3-2,5 cm. Umumnya, bunganya berwarna putih hingga merah muda. Tangkai panunjang, lebih pendek dari kelopak. Kelopak panjangnya 5 mm (Bilal, 2012 dan Zahra, 2017).

Manfaat kemangi selain itu sangat baik dapat dimanfaatkan sebagai obat, pestisida nabati, pembuat minyak esensial, sayuran dan minuman penyegar. Hasan (2016) mengklarifikasi konsekuensi penelitian fitokimia pada tanaman kemangi telah menunjukkan adanya flavonoid, glikosit, korosif galat dan esternya, korosif kafeat, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol (70,5%) sebagai bagian utama.

### **2.3.1. Kandungan Senyawa Tanaman Kemangi**

Senyawa daun kemangi Pada umumnya, tanaman kemangi mengandung minyak atsiri yang memiliki banyak aktivitas antibakteri. Selain itu juga mengandung flavon apigenin, luteolin, flavon O-glucotocide apigenin 7-O glukuronida, luteolin 7-O glukuronida, flavon C-glukosida orientin, moludistin dan asam ursolat. Sedangkan pada daun kemangi sendiri, penelitian fitokimia telah menunjukkan adanya flavonoid, glikosida, asam gallic dan asternya, asam caffeic, dan minyak atsiri yang mengandung eugenol sebagai bagian utamanya. Minyak atsiri dalam daun kemangi (*Ocimum sanctum* L.) mengandung aldehyd, alkaloid, asam askorbat, beta karoten, carvacrol, cineole, eugenol, eugenol-methyl-ether, glikosida, linalol, methyl chavicol, limatrol, caryophyllin, asam ursolat, n- triacontanol dan fenol. (Fitriani Tallama, 2014).

Wijayani (2014 ) menyimpulkan bahwa daun kemangi memiliki senyawa fitokimia yang bersifat sebagai insektisida , seperti flavonoid (bersifat neurotoksik dan racun pemapasan) , saponin (racun perut dan racun kontak) , dan eugenol (berperan dalam denaturasi protein sitoplasmik , nekrosis jaringan dan mempengaruhi sistem saraf) .

#### **2.4.Tanaman Cengkeh dan Kandungan Daun Cengkeh**

##### ***(Syzygium aromaticum L.)***

Menurut Suwanto, dkk. (2014), klasifikasi cengkeh adalah sebagai berikut:  
Divisi : Spermatophyta Subdivisi : Angiospermae Kelas : Dicotyledoneae Bangsa : Myrtales Famili : Myrtaceae Marga : Syzygium Spesies : *Syzygium aromaticum* L. Daun cengkeh berwarna hijau berbentuk bulat telur memanjang dengan bagian ujung dan pangkalnya menyudut, rata-rata mempunyai ukuran lebar berkisar 2-3 cm dan panjang daun tanpa tangkai berkisar 7,5 -12,5 cm. Bunga dan buah cengkeh akan muncul pada ujung ranting daun dengan tangkai pendek serta bertandan. Cengkeh cocok ditanam di daerah daratan rendah dekat pantai maupun di pegunungan pada ketinggian 600 – 1100 m di atas permukaan laut dan di tanah yang berdrainase baik (Haditomo, 2010 ).

##### **2.4.1. Kandungan senyawa tanaman cengkeh**

Menurut Talahatu (2015) pemisahan kandungan kimia dari bunga cengkeh, tangkai cengkeh dan daun cengkeh yang menunjukkan bahwa bunga cengkeh dan daun cengkeh mengandung saponin, alkaloid, flavonoid, glikosida, 11 tannin dan minyak atsiri sedangkan tangkai bunga cengkeh mengandung saponin, tannin, alkaloid, glikosida, flavonoid dan minyak atsiri.

Eugenol (C<sub>10</sub>H<sub>12</sub>O<sub>2</sub>) adalah senyawa berwarna kuning muda, kental seperti minyak, efektif larut dalam pelarut alami dan sedikit larut dalam air. Eugenol memiliki berat atom 164,20 dengan titik didih di atas 250-255°C (Bustaman, 2011).

## **2.5. Tanaman Serai Wangi dan Kandungan Daun Serai Wangi**

### ***(Cymbopogon nardus L.)***

Menurut Tora (2013), tanaman serai memiliki posisi urutan taksonomi sebagai berikut. Kerajaan : Plantae Divisi : Spermatophyta Kelas : Monocotyledoneae Bangsa: Poales Famili : Poaceae Marga : Cymbopogon Jenis : Cymbopogon nardus (L.) Serai memiliki akar bersrabut berimpang pendek dan besar. Batang serai wangi bergerombol, berumbi, lunak, berongga, kaku, mudah patah, dan tumbuh secara tegak lurus di tanah. Batangnya berisi pelepah umbi kuning kemerahan. Daun serai memiliki panjang 1 meter dan lebar 1,5-2 cm, berwarna hijau, panjang mengencang di bagian penutup, tidak bertangkai dan berbau citrus saat daunnya diremas. Sereh memiliki bunga yang tidak memiliki mahkota dan jarang ditemukan (Utomo, 2015).

### **2.5.1. Kandungan Senyawa Tanaman Serai Wangi**

Kandungan serai terutama minyak atsiri dengan segmen sitronelal 30-45%, geraniol 65-90%, sitronelol 11-15%, geraniol asetat 3-8%, sitronelil asetat 2-4%, sitral, kavikol, eugenol, elemol, kadinol, kadinen, vanillin, limonene, kamfen. Bagian senyawa dalam minyak sereh sangat kompleks. Sebagaimana ditunjukkan oleh Sastrohamidjojo (2004),

## 2.6. Insektisida Nabati

Pestisida nabati pada dasarnya menggunakan campuran tanaman sebagai bahan tambahan dinamis. Senyawa ini berfungsi sebagai penolak, penarik, dan pembunuh serangga serta penghambat nafsu makan. Pemanfaatan bahan tanaman yang diketahui memiliki sifat-sifat di atas, terutama sebagai bahan aktif dari pestisida nabati, diharapkan mampu untuk menggantikan penggunaan pestisida sintetik sehingga residu pada berbagai produk pertanian yang diketahui mempengaruhi alam dan kehidupan di sekitarnya dapat berkurang serendah yang diharapkan. (Wiratno, 2011).

### 2.6.1. Fungsi Insektisida Nabati

Senyawa insektisida dapat menghambat atau membunuh hama dengan (1) menghambat perkembangan telur larva dan pupa serangga (2) mengganggu komunikasi serangga (3) membuat serangga tidak mau makan (4) menghambat reproduksi serangga betina (5) mengurangi nafsu makan hama (6) menghalangi kemampuan makan serangga pengganggu dan (7) mengusir serangga hama (Sumartini 2016)

### 2.6.2. Keunggulan dan Kelemahan Insektisida Nabati

Keunggulan pestisida alami adalah: 1) inovasi pembuatannya sederhana dan murah 2) tidak menimbulkan akibat yang merugikan bagi lingkungan dan makhluk hidup sehingga pada umumnya aman untuk digunakan, 3) tidak bahaya bagi tanaman sehingga tanaman lebih baik dan aman. terlindung dari pencemaran oleh zat senyawa kimia, 4) tidak menyebabkan resistensi (kebal) terhadap serangga sehingga baik untuk keseimbangan sistem biologis, dan 5) hasil pertanian lebih baik dan terbebas dari



residu pestisida sintetis (Hidayanti dan Ambarwati 2016) ; Yusuf 2012; Amanupunyo dan Handri 2016)

Kelemahan pestisida nabati adalah (1) jangka waktu penggunaan yang realistis pendek (mudah berubah/terurai), akibatnya pemanfaatan harus diatur secara cermat dan produktif, (2) konsentrasi larutan masih tidak konsisten, sangat bergantung pada kesegaran bahan baku , (3) diperlukan prinsip untuk setiap pengolahan dan standart aplikasi untuk pengendalian OPT (Julaily, dkk 2013).



### III. BAHAN DAN METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan pada tanggal 07 maret 2022 s/d, 09 april 2022 di UPT. Perlindungan Tanaman Pangan Hortikultura Jln. Jend.Besar Dr.Ahmad Haris Nasution No. 4 Gedung Johor

#### 3.2. Bahan dan Alat

Bahan yang di gunakan dalam penelitian adalah Rayap Tanah (*C. curvignathus* Holmgren) dari kasta pekerja, dengan menggunakan media dari hasil pelapukan pelepah sawit, dan Daun Sirsak (*A. muricata*), Daun Kemangi (*O. x citriodorum*), Daun Cengkeh (*S. aromaticum* L.), Daun Serai Wangi (*C. nardus* L.)

Alat yang digunakan yaitu Toples kaca, grinder/lesung, saringan 200 mesh, camera, alat tulis, kertas label, pisau,timbangan,

#### 3.3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Non Faktorial yang terdiri dari 2 faktor yaitu pesnab, dengan perlakuan dosis pesnab terdiri dari 4 taraf sebagai berikut :

P0 : kontrol

P1 : Tepung daun sirsak 20 g/100g pakan

P2 : Tepung daun sirsak 30 g/100g pakan

P3 : Tepung daun sirsak 40 g/100g pakan

P4 : Tepung daun kemangi 20 g/100g pakan

P5 : Tepung daun kemangi 30 g/100g pakan

P6	: Tepung daun kemangi	40 g/100g pakan
P7	: Tepung daun serai wangi	20 g/100g pakan
P8	: Tepung daun serai wangi	30 g/100g pakan
P9	: Tepung daun serai wangi	40 g/100g pakan
P10	: Tepung daun cengkeh	20 g/100g pakan
P11	: Tepung daun cengkeh	30 g/100g pakan
P12	: Tepung daun cengkeh	40 g/100g pakan

Dengan demikian taraf yang diperoleh dengan jumlah perlakuan sebanyak 13 perlakuan, sebagai berikut:

P0	P4	P8	P12
P1	P5	P9	
P2	P6	P10	
P3	P7	P11	

Kombinasi perlakuan yang di dapat yaitu 13 perlakuan, dengan 3 ulangan.

**Keterangan:**

Jumlah ulangan	= 3 ulangan
Jumlah toples	= 39 toples
Jumlah rayap	= 10 ekor/toples
Jumlah rayap keseluruhan	= 390 ekor rayap
Berat pakan pertoples	= 100 g pakan

### **3.4. Tahap Penelitian**

#### **3.4.1. Persiapan Rayap Tanah (*C. curvignathus* Holmgren)**

Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dari golongan kasta rayap pekerja dengan ukuran 4,8 mm, di peroleh dari lapangan yang berasal dari lahan perkebunan PTPN III Silau Dunia dan di tempatkan pada media toples kaca

#### **3.4.2. Persiapan Pakan**

Pelepah sawit yang sudah mengalami pelapukan berwarna kecoklatan di ambil langsung dari lapangan yang berasal dari PTPN III Silau Dunia. Kemudian pelepah diambil dan di potong dibersihkan dari serbuk kotoran yang menempel pada pelepah sawit lalu di timbang sebanyak 100g.

#### **3.4.3. Pembuatan Insektisida Nabati**

Bahan Insektisida yang di gunakan seperti daun cengkeh di dapatkan dari kebun warga yang berada di Berastagi daun kemangi, daun sirsak dan daun serai wangi di dapatkan dari tanaman sekitar rumah yang berlokasi di Silau Dunia. Masing-masing bahan insektisida nabati yang diperlukan diambil sebanyak 5 kg dan dicuci bersih selanjutnya dipotong-potong dengan ukuran 2-3 cm guna mempermudah proses pengeringan, kemudian daun tersebut diletakkan diatas talam untuk dikering anginkan kurang lebih selama 3 hari agar mengurangi kadar air sampai daun tersebut mengering tanpa terkena sinar matahari secara langsung. Setelah bahan bahan yang di gunakan sebagai insektisida nabati tersebut mengering lalu dihaluskan bahan insektisida tersebut hingga menjadi tepung dengan menggunakan lesung. Kemudian bubuk pestisida tersebut diayak dengan menggunakan ayakan ukuran 200 mesh.

#### 3.4.4. Aplikasi Pestisida Nabati

Penyediaan Tempat Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) berupa toples kaca sebanyak 39 buah berdiameter 10 cm dan tinggi 20 cm, dengan media pakan berupa pelepah sawit yang sudah melapuk di masukkan kedalam toples kaca seberat 100 g. Kemudian dimasukkan serbuk pestisida nabati sesuai dosis perlakuan dan di campurkan secara merata dengan pakan rayap. selanjutnya di masukkan rayap ke dalam toples kaca sebanyak 10 ekor/perlakuan toples ditutup dengan rapat, tutup toples di beri lubang untuk lubang sirkulasi udara, pesnab diaplikasikan setiap satu minggu sekali dan menggantikan pakan rayap dengan yang baru

#### 3.5. Parameter Pengamatan

##### 3.5.1. Persentase Mortalitas Rayap (%)

Mortalitas imago, pengamatan dilakukan dengan menghitung jumlah rayap tanah yang di gunakan dengan yang mati. Pengamatan dilakukan pada 1 HSA,. Sampai di peroleh mortalitas perlakuan insektisida nabati 100 %, interval penagamatan 1 minggu di hitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\%Mortalitas = \frac{a}{a+b} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase mortalitas

a = Jumlah rayap yang mati

b = Jumlah rayap yang masih hidup



Perubahan Morfologi dan Tingkah Laku Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren), pengamatan dilakukan 1 hari setelah aplikasi (HSA) dengan interval 1 hari dengan mengamati pergerakan, nafsu makan, warna tubuh larva

### 3.5.2. Rumus Abbott (kontrol mati)

Menurut Untuk mengoreksi kematian yang ada pada kontrol, jika ditemukan serangga yang mati pada kontrol digunakan rumus formula abbot sebagai berikut

$$A1 = \frac{A-C}{100-C} \times 100\%$$

Formula abbot biasa digunakan dalam perlakuan mortalitas terjadi lebih kecil dari 20% pada serangga Perubahan morfologi diamati setelah pemberian pestisida nabati, perubahan morfologi di amati setiap hari selama pengamatan.

Keterangan :

A1 = Kematian setelah koreksi

A = Kematian pada perlakuan

C = Kematian pada control

### 3.5.3. Persentase Konsumsi pakan (%)

Perhitungan berat pakan dilakukan dengan menyaring atau mengayak kayu yang telah dimakan rayap dari pelepah yang masih utuh. Berat pakan dihitung dari sebelum aplikasi rayap kemudian dikurang dengan berat pelepah dengan interval waktu seminggu sekali sehingga diperoleh berat pelepah total dimakan rayap.

$$B = \frac{a}{a + b} \times 100 \%$$

dimana:

B = Persentase berat pelepah

a = Berat pelepah yang diamankan (g)

b = Berat pelepah sisa (g) (Purnomo, 2006).

#### 3.5.4. LD 50 & LT 50 Analisis Probit

Lethal Dose 50 adalah suatu besaran yang diturunkan secara statistik, guna menyatakan dosis tunggal sesuatu senyawa yang diperkirakan dapat mematikan atau menimbulkan efek toksik yang berarti pada 50% hewan coba setelah perlakuan. LD50 merupakan tolak ukur kuantitatif yang sering digunakan untuk menyatakan kisaran dosis lethal. (Priyanto. 2010). Lethal Time 50 (LT50) merupakan waktu yang di butuhkan untuk mematikan 50% serangga menggunakan analisa probit (Hsinci, 1997).

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Penggunaan pestisida nabati yang berbeda tidak berpengaruh terhadap mortalitas hama rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren.
2. Penggunaan pestisida nabati dengan dosis yang berbeda mampu mempercepat persentase mortalitas hama rayap tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren. Perlakuan P3, P9 dan P12 memiliki persentase mortalitas 100% pada hari ke-3.
3. Pemberian pestisida nabati dengan dosis berbeda memiliki tingkat mortalitas yang berbeda. Dengan pemberian dosis 40 g dapat membunuh *Coptotermes curvignathus* Holmgren lebih cepat dibandingkan dengan dosis 20 g dan 30 g.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan menggunakan insektisida nabati dari daun cengkeh dalam mengendalikan hama rayap tanah (*Coptotermes curvignathus* Holmgren) dengan menggunakan dosis sebesar 40 g.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Wicaksono 2011. Kalahkan Kanker Dengan Sirsak. Jakarta: Citra Media Mandiri.
- Ahmad, R. Z., D. Haryuningtyas dan A. Wardhana. 2008. Lethal Time 50 Cendwan *Beauveria bassiana* dan *Metarhizium Anisopliae* terhadap *Sarcoptes Scabiei*. Balai Besar Penelitian Veteriner.
- Akhtar, Y, Yeoung, YR & Isman, MB, 2008, 'Comparative Bioactivity of Selected Extracts from Meliaceae and Some Commercial Botanical Insecticides Against Two Noctuid Caterpillars, *Trichoplusia ni* and *Pseudaletia unipuncta*', *Phytochem*, vol. 7, hal. 77-88
- Amador, P, Ocotero, VM, Balcazar, RI & Jimenez, FG, 2010, 'Phytochemical and Pharmacological Studies on *Mikania micrantha* H.B.K. (Asteraceae)', *Fyton*, vol. 79, hal. 77-80
- Amanupunyo dan R.D. Handri. 2016. Pemanfaatan pestisida nabati dalam perdagangan global. <http://dokumen.tips/documents/pestisida-nabati-55b0799898560.html>. [2 Mei 2016].
- Anonim . 2008 . (Online) , (<http://www.balipost.co.id/Balipostcetak/2002/3/3/2.html> , diakses 21 April 2008 )
- Arif, 2012. Sifat Anti Rayap Dari Ekstrak Ijuk Aren (*Arenga pinnata* Merr.). *Jurnal Perennial*, 3(1) : 15-18.
- Arisandi, A. 2011. Kerajaan Rayap. <http://wordpress.com>. Diakses tanggal 29 November 2014.
- Bakti D.2004. Pengendalian Rayap *Coptotermes curvinagthus* Holmgren menggunakan Nematods *Steinernema carpocapsae* W.dalam skala Laboratorium *Jurnal Natur Indonesia*6(2):83.
- Barakat, DA, 2011, 'Insecticidal and Antifeedant Activities and Chemical Composition of *Casimiroa edulis* La Llave & Lex (Rutaceae) Leaf Extract and its Fractions Against *Spodoptera littoralis* Larvae', *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, vol. 5, hal. 693-703
- Bilal, A., Jahan, N., Ahmed, A., Bilal, Saima N., Habib, S. & Hajra, Syeda. (2012). Phytochemical and Pharmacological Studies on *Ocimum basilicum* Linn - a Review. *International Journal of Current Research and Review*, 4(23), 73-83.
- Bustaman, S. (2011). Potensi Pengembangan Minyak Daun Cengkeh Sebagai Komoditas Ekspor Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian* 30 (4): 132-139.

- Cheeke, PR, 2000, 'Actual and potential applications of *Yucca schidigera* and *Quillaja saponaria* saponins in human and animal nutrition', *J. Anim Sci*, vol. 77, hal. 1-10
- Dalimunthe, C.I. (2017). Prospek Pemanfaatan Metabolit Sekunder Tumbuhan sebagai Pestisida Nabati untuk Pengendalian Patogen pada Tanaman Karet. *Warta Per karetan* , 36(1), 15-28.
- Diba, F. 2016. Studi Anatomi, Fisiologi dan Bioaktivitas Sekeresi Pertahanan Diri Rayap Tanah *Coptotermes curvignathus* Holmgren ( Isoptera : Rhinotermitidae). (11). Available at: <https://www.researchgate.net/publication/26686485>.
- Djojosumarto, P. 2008. Panduan Lengkap Pestisida & Aplikasinya. Agromedia. 1, 13-31.
- Erli., Evy. W., dan Muflihati. 2015. Uji Aktivitas Minyak Atsiri Daun Salam (*Syzygium polyanthum* walp) Terhadap Rayap Tanah (*Coptotermes curvignathus* holmgren). *Jurnal Hutan* (2015) Vol.3 (2) : 286-292.
- Ganapaty, S., P.S. Thomas, S. Fotso, dan H. Laatsch. 2004. Antitermitic quinones from *Diospyros sylvatica*. *Phytochemistry*, 65(9): 1265-1271.
- Haditomo I. (2010). Efek larvasida ekstrak daun cengkeh (*syzygium aromaticum* l.) terhadap *aedes aegypti* L. Skripsi. Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Handito, Sasoni, Endah Setyningrum, dan Tundjung T. Handayani. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai Bahan Dasar Obat Nyamuk Elektrik Cair Terhadap Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Biologi Eksperimen dan Keanekaragaman Hayati*. Vol. 2(2):91-96
- Hardi, T., dan Kurniawan .2008. *Pengendalian Rayap Tanah Pada Tanaman Kayu Putih dengan Ekstrak Sereh Wangi*. *Jurnal*. <http://biolohyeastbornro.com>. Diakses tanggal 1 mei 2016
- Hasan, H. (2016). Pengaruh Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) Terhadap Daya Tetas Telur Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Yang Diinfeksi Jamur *Saprolegnia* Sp. *Jurnal Ruaya* Vol. 4. NO .1. TH 2016 ISSN 2541 – 3155.
- Hasyim, A., Setiawati, W. Jayanti H., dan Krestini E.H. 2014. Repelensi Minyak Atsiri Terhadap Hama Gudang Bawang *Ephestia cautella* (Walker) (Lepidoptera:Pyralidae) di Laboratorium. *Jurnal Horti*. Vol. 24(4):336-345
- Hasyim, dkk. 2014. Repelensi Minyak Atsiri Terhadap Hama Gudang Bawang *Ephestia Cautella* (Walker) (Lepidoptera: Pyralidae) Di Laboratorium. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. *Jurnal Hort* 24 (4) : 336-345.

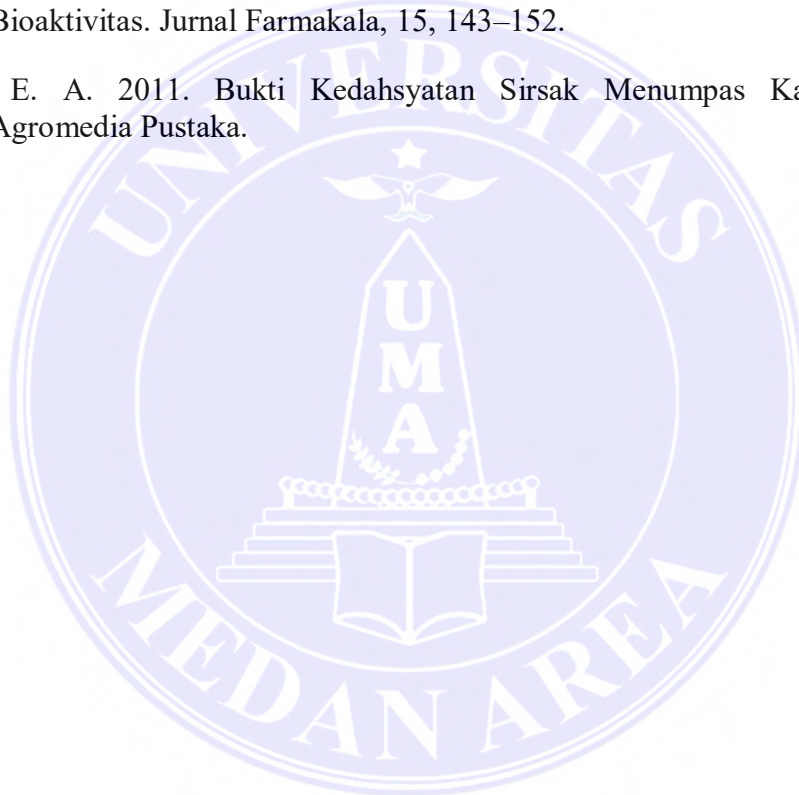


- Hasyim.A. (2010). Efikasi dan Persistensi Minyak Serai sebagai Biopestisida terhadap *Helicoverpa armigera* Hubn.(Lepidoptera : Noctuidae). *Jurnal Hortikultura*, 20(4), 377–386.
- Hidayanti, E. dan D. Ambarwati. 2016. Pestisida nabati sebagai alternatif pengendalian organisme pengganggu tumbuhan (OPT). <http://ditjenbun.pertanian.go.id/bbpptpsurabaya/tinymcpuk/gambar/file/pesnab%20web.pdf>. [20/7/16].
- Hsin Chi. 1997. *Probit Analysis*. National Chung Hsing University. Taichung
- Indro Sumantiri, Galih Prihasetya Hermawan, H. L. (2014). Ekstraksi Daun Sirsak (*Annona muricata* L ) Menggunakan Pelarut Etanol. *Momentum*, 10, 34–37.
- Julaily, N., Mukarlina, dan Setyawati T. R, 2013, Pengendalian Hama Pada Tanaman Sawi (*Brassica juncea* L.). Menggunakan Ekstrak Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Protobiont*, 2(3): 171-175..
- Khafiat M. 2010. Pemberian beberapa konsentrasi tepungdaun sirsak (*Annona muricata* L.) untuk mengendalikan populasi hama rayap *Coptotermes curvignathus* Holmgren (Isoptera: Rhinotermitidae). Skripsi Program Studi Agroteknologi. Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Laurella, LC, Frank, FM, Sarquiz, A, Alonso MR, Giberti, G, Cavallaro, L, Catalan, CA, Cazorla, SI, Malchiodi, I, Martino, VS & Sulsen, VP, 2012, 'In Vitro Evaluation of Antiprotozoal and Antiviral Activities of Extracts from Argentinean Mikania Species', *The Scientific World Journal*, vol. 2012, hal. 1-6
- Maliana, Y, Khotimah, S & Diba, F, 2013, 'Aktivitas Antibakteri Kulit *Garcinia mangostana* Linn. Terhadap Pertumbuhan *Flavobacterium* dan *Enterobacter* dari *Coptotermes curvignathus* Holmgren', *Protobiont*, vol. 2, no. 1, hal. 7-11,
- Nandika D, Rismayadi Y, Diba F. 2003. *Rayap: Biologi dan Pengendaliannya*. Surakarta: Muhammadiyah University Press.
- Nandika, D, Rismayadi, DY, & Diba, F, 2003, *Rayap, Biologi dan Pengendalian*, Muhammadiyah University Press, Surakarta
- Nandika, D. Y., Rismayadi dan F. Diba. 2015. *Rayap Biologi dan Pengendaliannya edisi 2*. Muhammadiyah University Press. Surakarta.
- Nurdjannah, N. 2004. *Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. Perspektif Volume 3 Nomor 2*

- Ohmura, W., S. Doi, M. Aoyama, and S. Ohara. 2000. Antifeedant activity of flavonoids and related compounds against the subterranean termite *Coptotermes formosanus* Shiraki. *Journal of Wood Science*. 46(2): 149-153.
- Pahlevi, B. SEBUAH. 2018. The tanggal 12ific-rim rayap penelitian kelompok (PRTRG). Asosiasi Perusahaan Pengendalian Hama Indonesia (ASPHAMI).
- Pandey, A, Chattopadhyay, P, Banerjee, S, Pakshirajan, K, & Sing, L, 2012, 'Antitermitic Activity of Plant Essential Oils and Their Major Constituents Against Termite *Odontotermes assamensis* Holmgren (Isoptera: Termitidae) Of North East India', *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 75, hal. 63-67
- Pasaribu, G. dan Setyawati, T. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Ekstrak Kulit Kayu Raru (*Cotylelobium* sp). Pusat Litbang Keteknikan Kehutanan dan Pengelolaan Hasil Hutan. Bogor
- Permana, A. 2016. Penggunaan Oli dan Insektisida Untuk Mnengendalikan Rayap di Perkebunan Kelapa Sawit. *Agrosains dan Teknologi*. 1(2): 66.
- Permana, A. 2016. Penggunaan Oli dan Insektisida Untuk Mnengendalikan Rayap di Perkebunan Kelapa Sawit. *Agrosains dan Teknologi*. 1(2): 66.
- Prasetyo, K.W. dan S. Yusuf, 2005. Mencegah dan Membasmi Rayap Secara Ramah Lingkungan dan Kimiawi. Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Pratama, Z. 2013 Ordo Isoptera <http://www.wordpress.com>. Diakses tanggal 16 November 2014
- Santoso, R., Yolanda, R. dan Purnama, A. 2013. Jenis-Jenis Rayap (Insekta: Isoptera) yang terdapat di Kecamatan Bangun Purba Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau. [Skripsi]. Universitas Pasir Pengaraian. Savitri, A., Martini, & Yulawati, S. (2016). Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah
- Sastrohamidjojo, H. 2004. Kimia Minyak Atsiri, Yogyakarta : Gadjia Mada University Press
- Savitri A, Martini dan Yulawati S. 2016. Keanekaragaman Jenis Rayap Tanah dan Dampak Serangan Pada Bangunan Rumah di Perumahan Kawasan Universitas Sumatera Utara Mijen Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol. 4, No. 1. Hlm: 100-105. ISSN: 2356-3346
- Siramon, P, Ohtani, Y, & Ichiura, H, 2009, 'Biological Performance of *Eucalyptus camaldulensis* Leaf Oils From Thailand Against The Subterranean Termite *Coptotermes formosanus* Shiraki, *J Wood Sci*, vo. 55, hal. 41-46
- Subekti, Niken. 2015. Rayap: Arsitektur Bangunan Masa Depan. Surakarta: UNS Press.

- Sudono, S. Mardji, D. dan Boer. 2017. Efektivitas Penggunaan *Bacillus thuringiensis* berl. dan *Beauveria bassiana* bass. Terhadap kematian Beberapa Jenis Binatang Perusak Tanaman. *Jurnal Kehutanan Unmul.* 3 (1)
- Sudrajat, 2012, 'Toksitas Ekstrak Batang Kayu Bawang (*Scorodocarpus borneensis* Becc.) Fraksi Etanol-Air Terhadap Rayap *Coptotermes* sp (Isoptera : *Rhinotermitidae*)', *Mulawarman Scientifie*, vol. 11, no. 1, hal. 29- 40
- Sumartini (2016) *Biopestisida untuk Pengendalian Hama dan Penyakit Aneka Kacang dan Umbi*Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Malang penerbit : Iptek Tanaman Pangan
- Susanta , Gatut . 2007 . Kiat Praktis Mencegah dan Membasmi Rayap. Jakarta : Penebar Swadaya .
- Suwarto, dkk, 2014. *Top 15 Tanaman Perkebunan*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Talahatu, D. R., dan Papilaya, P. M. 2015. Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Herbisida Alami terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus rotundus* L.), *Biopendix.*, 1 (2): 149-159.
- Talahatu, D.R. dan Papilaya, P.M., 2015, Pemanfaatan Ekstrak Daun Cengkeh (*Syzygium aromaticum* L.) sebagai Herbisida Alami Terhadap Pertumbuhan Gulma Rumput Teki (*Cyperus Rotundus* L.), *Biopendix*, 1 (2), 149-159.
- Tallama, Fitriani. 2014. Efektivitas Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L) Terhadap Penurunan Kadar Volatile Sulfur Compounds (VSCs). *UNHAS*: 35-38
- Toni, diba, F., Nurhaida. 2015. Pengendalian Rayap *Coptotermes melengkung* Holmgren dengan Umpan Rayap Bentuk Hexaflumuron Briket pada Perkebunan Kelapa Sawit (*Elaeaku s guineensis* Jak.) . *Jurnal Hutan Lestari* . 4 (1): 9-20
- Tora, N., 2013. Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Serai Wangi. (<http://www.klasifikasi.tanaman.serai.wangi.com>).
- Utomo,s O. S. 2015. Pengaruh Ekstrak Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L. rendle) sebagai Antifungi terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* in vitro. Skripsi. Surakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret.
- Wijayani , LA . 2014 . Efe k Larvasida ! Ekstra k Etano l Dau n Kemang i {*Ocimum* sp. Linn) Terhada p Larv a Insta r II I *Culex quinquefasciatus*. *Universita s Isla m Indonesia , Jakarta .*
- Wiratno. 2011. Efektifitas Pestisida Nabati Berbasis Minyak Jarak Pagar, Cengkeh, dan Serai Wangi terhadap Mortalitas *Nilaparvata Lugens* Stahl. In: *Semnas Pesnab IV*. Jakarta, 15 Oktober 2011: 19-28

- Yanti, H. 2008. Sifat Anti Rayap Zat Ekstraktif Kulit Kayu *Acacia auriculiformis* A.cunn.ex Benth. *Jurnal Ilmiah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor*.
- Yulis R., S Desita., S Agus. 2011. Pemberian Beberapa Konsentrasi Kitosan untuk Mengendalikan Hama Rayap *Coptotermes curvignatus* Holmgren (Isoptera ; Rhinotermitidae). *Fakultas Pertanian, Universitas Riau*.
- Yusuf, R. 2012. Potensi dan kendala pemanfaatan pestisida nabati dalam pengendalian hama pada budidaya sayuran organik. *Seminar UR-UKM ke-7. Optimalisasi Riset Sains dan Teknologi dalam Pembangunan Berkelanjutan*.
- Zahra, L. S. & Iskandar, Y. (2017). Review Artikel :Kandungan Senyawa Kimia Dan Bioaktivitas. *Jurnal Farmakala*, 15, 143–152.
- Zuhud, E. A. 2011. *Bukti Kedahsyatan Sirsak Menumpas Kanker*. Jakarta: Agromedia Pustaka.



### Lampiran 1. Denah Penelitian

Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3
P0	P0	P0
P2	P5	P4
P4	P8	P10
P1	P11	P5
P5	P3	P9
P3	P12	P12
P8	P9	P11
P9	P2	P8
P7	P7	P3
P6	P1	P2
P12	P10	P7
P10	P4	P6
P11	P6	P1



Lampiran 2. Data Pengamatan Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-1

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	10	0	10	20	6,7
P1	10	10	20	40,00	13,3
P2	30	10	20	60,00	20,0
P3	40	30	40	110,00	36,7
P4	20	10	20	50,00	16,7
P5	30	20	20	70,00	23,3
P6	20	30	30	80,00	26,7
P7	20	20	20	60,00	20,0
P8	30	20	30	80,00	26,7
P9	40	40	40	120,00	40,0
P10	20	20	20	60,00	20,0
P11	30	30	20	80,00	26,7
P12	50	40	50	140,00	46,7
Total	350,00	280,00	340,00	970	
Rataan	26,92	21,54	26,15		24,87

Lampiran 3. Sidik Ragam Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-1

Sk	db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	24125,6					
Ulangan	2	220,513	110,256	4,56637	*	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	4374,36	364,53	15,0973	**	2,18338	3,03161
Galat	24	579,487	24,1453				
Total	39	29300					
KK		19,76%					

Lampiran 4. Data Pengamatan Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott *C. curvignathus* Pada Hari ke-1

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	10	0	10	20	6,7
P1	0,00	10,00	11,11	21,11	7,0
P2	22,22	10,00	11,11	43,33	14,4
P3	33,33	30,00	33,33	96,67	32,2
P4	11,11	10,00	11,11	32,22	10,7
P5	22,22	20,00	11,11	53,33	17,8
P6	11,11	30,00	22,22	63,33	21,1
P7	11,11	20,00	11,11	42,22	14,1
P8	22,22	20,00	22,22	64,44	21,5
P9	33,33	40,00	33,33	106,67	35,6
P10	11,11	20,00	11,11	42,22	14,1
P11	22,22	30,00	11,11	63,33	21,1
P12	44,44	40,00	44,44	128,89	43,0
Total	254,44	280,00	243,33	777,778	
Rataan	19,57	21,54	18,72		19,94

Lampiran 5. Sidik Ragam Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott *C. curvignathus* Pada Hari ke-1

Sk	Db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01
NT	1	15511,2				
Ulangan	2	54,3843	27,1921	0,84993 tn	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	4382,59	365,216	11,4154 **	2,18338	3,03161
Galat	24	767,838	31,9932			
Total	39	20716				
KK		28,36%				

Lampiran 6. Data Pengamatan Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-2

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	40	20	40	100	33,3
P1	40	40	50	130	43,3
P2	60	40	50	150	50,0
P3	70	70	90	230	76,7
P4	50	40	50	140	46,7
P5	60	50	60	170	56,7
P6	50	70	60	180	60,0
P7	50	60	60	170	56,7
P8	60	50	70	180	60,0
P9	80	80	90	250	83,3
P10	40	60	60	160	53,3
P11	70	70	60	200	66,7
P12	90	80	90	260	86,7
Total	760	730	830	2320	
Rataan	58,46	56,15	63,85		59,49

Lampiran 7. Sidik Ragam Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-2

Sk	Db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	138010					
Ulangan	2	405,128	202,564	3,32632	tn	3,40	5,61
Perlakuan	12	8723,08	726,923	11,9368	**	2,18	3,03
Galat	24	1461,54	60,8974				
Total	39	148600					
KK		13,12%					

Lampiran 8. Data Pengamatan Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott C. *curvignathus* Pada Hari ke-2

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	40	20	40	100	33,3
P1	0,00	25,00	16,67	41,67	13,9
P2	33,33	25,00	16,67	75,00	25,0
P3	50,00	62,50	83,33	195,83	65,3
P4	16,67	25,00	16,67	58,33	19,4
P5	33,33	37,50	33,33	104,17	34,7
P6	16,67	62,50	33,33	112,50	37,5
P7	16,67	50,00	33,33	100,00	33,3
P8	33,33	37,50	50,00	120,83	40,3
P9	66,67	75,00	83,33	225,00	75,0
P10	0,00	50,00	33,33	83,33	27,8
P11	50,00	62,50	33,33	145,83	48,6
P12	83,33	75,00	83,33	241,67	80,6
Total	440,00	607,50	556,67	1604,17	
Rataan	33,85	46,73	42,82		41,13

Lampiran 9. Sidik Ragam Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott C. *curvignathus* Pada Hari ke-2

Sk	db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	65983,4					
Ulangan	2	1134,65	567,325	3,48043	*	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	15503,9	1291,99	7,92612	**	2,18338	3,03161
Galat	24	3912,11	163,005				
Total	39	86534					
KK	31,04						

Lampiran 10. Data Pengamatan Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-3

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	70	50	70	190,0	63,3
P1	80	70	80	230,0	76,7
P2	90	80	90	260,0	86,7
P3	100	100	100	300,0	100,0
P4	70	70	80	220,0	73,3
P5	90	80	90	260,0	86,7
P6	90	100	90	280,0	93,3
P7	80	90	90	260,0	86,7
P8	90	90	100	280,0	93,3
P9	100	100	100	300,0	100,0
P10	90	90	100	280,0	93,3
P11	100	100	90	290,0	96,7
P12	100	100	100	300,0	100,0
Total	1150	1120	1180	3450	
Rataan	88,46	86,15	90,77		88,46

Lampiran 11. Sidik Ragam Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-3

Sk	Db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	305192					
Ulangan	2	138,462	69,2308	2,28169	tn	3,40	5,61
Perlakuan	12	4641,03	386,752	12,7465	**	2,18	3,03
Galat	24	728,205	30,3419				
Total	39	310700					
KK		6,23%					



Lampiran 12. Data Pengamatan Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott C. *curvignathus* Pada Hari ke-3

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	70	50	70	190	63,3
P1	33,33	40,00	33,33	106,67	35,6
P2	66,67	60,00	66,67	193,33	64,4
P3	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P4	0,00	40,00	33,33	73,33	24,4
P5	66,67	60,00	66,67	193,33	64,4
P6	66,67	100,00	66,67	233,33	77,8
P7	33,33	80,00	66,67	180,00	60,0
P8	66,67	80,00	100,00	246,67	82,2
P9	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P10	66,67	80,00	100,00	246,67	82,2
P11	100,00	100,00	66,67	266,67	88,9
P12	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
Total	870,00	990,00	970,00	2830	
Rataan	66,92	76,15	74,62		72,56

Lampiran 13. Sidik Ragam Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott C. *curvignathus* Pada Hari ke-3

Sk	Db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	205356					
Ulangan	2	635,897	317,949	1,73382	tn	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	20395,4	1699,62	9,26825	**	2,18338	3,03161
Galat	24	4401,14	183,381				
Total	39	230789					
KK	18,66						

Lampiran 14. Data Pengamatan Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-4

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	100	80	80	260	86,7
P1	100	100	100	300	100,0
P2	100	100	100	300	100,0
P3	100	100	100	300	100,0
P4	90	100	100	290	96,7
P5	100	100	100	300	100,0
P6	100	100	100	300	100,0
P7	100	100	100	300	100,0
P8	100	100	100	300	100,0
P9	100	100	100	300	100,0
P10	100	100	100	300	100,0
P11	100	100	100	300	100,0
P12	100	100	100	300	100,0
Total	1290	1280	1280	3850	
Rataan	99,23	98,46	98,46		98,72

Lampiran 15. Sidik Ragam Persentase Mortalitas *C. curvignathus* Pada Hari ke-4

Sk	Db	JK	KT	F. Hit	F. 0,05	F. 0,01	
NT	1	380064					
Ulangan	2	5,12821	2,5641	0,1875	tn	3,40	5,61
Perlakuan	12	502,564	41,8803	3,0625	**	2,18	3,03
Galat	24	328,205	13,6752				
Total	39	380900					
KK		3,75%					

Lampiran 16. Data Pengamatan Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott *C. curvignathus* Pada Hari ke-4

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	100	80	80	260	86,7
P1	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P2	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P3	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P4	83,33	100,00	100,00	283,33	94,4
P5	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P6	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P7	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P8	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P9	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P10	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P11	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
P12	100,00	100,00	100,00	300,00	100,0
Total	1283,33	1280,00	1280,00	3843,33	
Rataan	98,72	98,46	98,46		98,55

Lampiran 17. Sidik Ragam Persentase Mortalitas Berdasarkan Rumus Abbott *C. curvignathus* Pada Hari ke-4

Sk	db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	378749					
Ulangan	2	0,5698	0,2849	0,01515	tn	3,40283	5,61359
Perlakuan	12	543,59	45,2991	3,40909	**	2,18338	3,03161
Galat	24	451,282	18,8034				
Total	39	379744					
KK	4,40						

Lampiran 18. Data Pengamatan Persentase Pakan *C. curvignathus*

Perlakuan	Ulangan			Total	Rataan
	I	II	III		
P0	2,8	2,9	3,1	8,8	2,9
P1	2	1,8	1,7	5,5	1,8
P2	2,4	2,1	2,2	6,7	2,2
P3	1,7	1,5	1,8	5	1,7
P4	2,8	2,4	2,1	7,3	2,4
P5	1,5	1,4	1,6	4,5	1,5
P6	1,4	1,4	1,7	4,5	1,5
P7	3,3	2,4	2,4	8,1	2,7
P8	1,5	1,8	1,8	5,1	1,7
P9	1,6	1,4	1,3	4,3	1,4
P10	1,6	1,3	1,9	4,8	1,6
P11	1,3	1,2	1,2	3,7	1,2
P12	0,7	0,9	0,5	2,1	0,7
Total	24,6	22,5	23,3	70,4	
Rataan	1,89	1,73	1,79		1,81

Lampiran 19. Sidik Ragam Persentase Pakan *C. curvignathus*

Sk	Db	JK	KT	F. Hit		F. 0,05	F. 0,01
NT	1	127,081					
Ulangan	2	0,17282	0,08641	1,65399	tn	3,40	5,61
Perlakuan	12	13,7923	1,14936	22,00	**	2,18	3,03
Galat	24	1,25385	0,05224				
Total	39	142,3					
KK		12,66%					

Lampiran 20. Data *Lethal Dose 50* Pestisida Nabati Daun Sirsak

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Dosis		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	5.060	.704
	.020	5.730	.758
	.030	6.200	.792
	.040	6.579	.818
	.050	6.904	.839
	.060	7.193	.857
	.070	7.457	.873
	.080	7.701	.887
	.090	7.930	.899
	.100	8.147	.911
	.150	9.110	.960
	.200	9.957	.998
	.250	10.745	1.031
	.300	11.506	1.061
	.350	12.259	1.088
	.400	13.019	1.115
	.450	13.799	1.140
	.500	14.613	1.165
	.550	15.474	1.190
	.600	16.402	1.215
	.650	17.419	1.241
	.700	18.559	1.269
	.750	19.873	1.298
	.800	21.446	1.331
	.850	23.438	1.370
	.900	26.209	1.418
	.910	26.926	1.430
	.920	27.727	1.443
	.930	28.635	1.457
	.940	29.685	1.473
	.950	30.930	1.490
	.960	32.458	1.511
	.970	34.442	1.537
	.980	37.267	1.571
	.990	42.198	1.625

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.



Lampiran 21. Data *Lethal Dose 50* Pestisida Nabati Daun Kemangi

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Dosis		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	3.101	.492
	.020	3.688	.567
	.030	4.117	.615
	.040	4.472	.650
	.050	4.783	.680
	.060	5.065	.705
	.070	5.326	.726
	.080	5.571	.746
	.090	5.803	.764
	.100	6.026	.780
	.150	7.041	.848
	.200	7.970	.901
	.250	8.863	.948
	.300	9.750	.989
	.350	10.652	1.027
	.400	11.584	1.064
	.450	12.563	1.099
	.500	13.608	1.134
	.550	14.739	1.168
	.600	15.986	1.204
	.650	17.385	1.240
	.700	18.992	1.279
	.750	20.893	1.320
	.800	23.235	1.366
	.850	26.298	1.420
	.900	30.732	1.488
	.910	31.910	1.504
	.920	33.242	1.522
	.930	34.770	1.541
	.940	36.561	1.563
	.950	38.715	1.588
	.960	41.409	1.617
	.970	44.980	1.653
	.980	50.207	1.701
	.990	59.706	1.776

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 22. Data *Lethal Dose 50* Pestisida Nabati Daun Serai Wangi

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Dosis		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	2.752	.440
	.020	3.393	.531
	.030	3.875	.588
	.040	4.282	.632
	.050	4.644	.667
	.060	4.976	.697
	.070	5.288	.723
	.080	5.583	.747
	.090	5.865	.768
	.100	6.138	.788
	.150	7.408	.870
	.200	8.603	.935
	.250	9.781	.990
	.300	10.976	1.040
	.350	12.212	1.087
	.400	13.514	1.131
	.450	14.906	1.173
	.500	16.415	1.215
	.550	18.078	1.257
	.600	19.939	1.300
	.650	22.065	1.344
	.700	24.551	1.390
	.750	27.549	1.440
	.800	31.320	1.496
	.850	36.373	1.561
	.900	43.903	1.642
	.910	45.944	1.662
	.920	48.269	1.684
	.930	50.962	1.707
	.940	54.147	1.734
	.950	58.024	1.764
	.960	62.935	1.799
	.970	69.545	1.842
	.980	79.419	1.900
	.990	97.904	1.991

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 23. Data *Lethal Dose 50* Pestisida Nabati Daun Cengkeh

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Dosis		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	3.816	.582
	.020	4.322	.636
	.030	4.678	.670
	.040	4.965	.696
	.050	5.212	.717
	.060	5.431	.735
	.070	5.631	.751
	.080	5.816	.765
	.090	5.990	.777
	.100	6.154	.789
	.150	6.885	.838
	.200	7.526	.877
	.250	8.125	.910
	.300	8.702	.940
	.350	9.274	.967
	.400	9.851	.993
	.450	10.444	1.019
	.500	11.062	1.044
	.550	11.716	1.069
	.600	12.421	1.094
	.650	13.194	1.120
	.700	14.061	1.148
	.750	15.061	1.178
	.800	16.258	1.211
	.850	17.774	1.250
	.900	19.883	1.298
	.910	20.429	1.310
	.920	21.039	1.323
	.930	21.731	1.337
	.940	22.531	1.353
	.950	23.479	1.371
	.960	24.643	1.392
	.970	26.155	1.418
	.980	28.309	1.452
	.990	32.069	1.506

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 24. Data *Lethal Time* 50 Pestisida Nabati Daun Sirsak

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Hari		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	1.084	.035
	.020	1.174	.069
	.030	1.234	.091
	.040	1.282	.108
	.050	1.322	.121
	.060	1.357	.133
	.070	1.389	.143
	.080	1.418	.152
	.090	1.445	.160
	.100	1.470	.167
	.150	1.579	.198
	.200	1.671	.223
	.250	1.754	.244
	.300	1.833	.263
	.350	1.909	.281
	.400	1.984	.297
	.450	2.059	.314
	.500	2.136	.330
	.550	2.215	.345
	.600	2.299	.362
	.650	2.390	.378
	.700	2.489	.396
	.750	2.600	.415
	.800	2.730	.436
	.850	2.889	.461
	.900	3.103	.492
	.910	3.157	.499
	.920	3.217	.507
	.930	3.284	.516
	.940	3.361	.526
	.950	3.450	.538
	.960	3.558	.551
	.970	3.696	.568
	.980	3.887	.590
	.990	4.208	.624

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 25. Data *Lethal Time* 50 Pestisida Nabati Daun Kemangi

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Hari		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	1.029	.012
	.020	1.124	.051
	.030	1.188	.075
	.040	1.239	.093
	.050	1.283	.108
	.060	1.320	.121
	.070	1.354	.132
	.080	1.386	.142
	.090	1.415	.151
	.100	1.442	.159
	.150	1.561	.193
	.200	1.662	.221
	.250	1.755	.244
	.300	1.842	.265
	.350	1.926	.285
	.400	2.010	.303
	.450	2.095	.321
	.500	2.182	.339
	.550	2.272	.356
	.600	2.368	.374
	.650	2.471	.393
	.700	2.585	.412
	.750	2.713	.433
	.800	2.863	.457
	.850	3.049	.484
	.900	3.301	.519
	.910	3.364	.527
	.920	3.435	.536
	.930	3.514	.546
	.940	3.605	.557
	.950	3.712	.570
	.960	3.841	.584
	.970	4.006	.603
	.980	4.236	.627
	.990	4.626	.665

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.



Lampiran 26. Data *Lethal Time* 50 Pestisida Nabati Daun Serai Wangi

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Hari		
	Estimate	Lower Bound	Lower Bound
PROBIT <sup>a</sup>	.010	.995	-.002
	.020	1.078	.033
	.030	1.134	.055
	.040	1.178	.071
	.050	1.215	.085
	.060	1.247	.096
	.070	1.277	.106
	.080	1.303	.115
	.090	1.328	.123
	.100	1.351	.131
	.150	1.452	.162
	.200	1.537	.187
	.250	1.614	.208
	.300	1.687	.227
	.350	1.757	.245
	.400	1.826	.262
	.450	1.896	.278
	.500	1.967	.294
	.550	2.040	.310
	.600	2.118	.326
	.650	2.202	.343
	.700	2.293	.360
	.750	2.396	.379
	.800	2.516	.401
	.850	2.664	.426
	.900	2.862	.457
	.910	2.912	.464
	.920	2.968	.472
	.930	3.030	.481
	.940	3.101	.491
	.950	3.183	.503
	.960	3.284	.516
	.970	3.411	.533
	.980	3.588	.555
	.990	3.887	.590

a. A heterogeneity factor is used.

b. Logarithm base = 10.

Lampiran 27. Data *Lethal Time* 50 Pestisida Nabati Daun Cengkeh

Probability	Confidence Limits		
	95% Confidence Limits for Hari		
	Estimate	Lower Bound	Upper Bound
PROBIT	.010	1.077	.672
	.020	1.154	.750
	.030	1.206	.803
	.040	1.247	.846
	.050	1.281	.883
	.060	1.310	.915
	.070	1.337	.944
	.080	1.361	.971
	.090	1.383	.996
	.100	1.404	1.020
	.150	1.495	1.123
	.200	1.570	1.213
	.250	1.638	1.295
	.300	1.702	1.372
	.350	1.763	1.448
	.400	1.823	1.523
	.450	1.883	1.598
	.500	1.944	1.674
	.550	2.007	1.753
	.600	2.073	1.834
	.650	2.144	1.919
	.700	2.221	2.010
	.750	2.307	2.106
	.800	2.407	2.212
	.850	2.529	2.330
	.900	2.692	2.474
	.910	2.732	2.508
	.920	2.777	2.545
	.930	2.828	2.585
	.940	2.885	2.630
	.950	2.952	2.681
	.960	3.032	2.742
	.970	3.134	2.817
	.980	3.274	2.917
	.990	3.509	3.080

a. Logarithm base = 10.

## DOKUMENTASI PENELITIAN



Daun cengkeh



Daun sirsak



Daun kemangi



Daun serai wangi



Sarang rayap tanah



Pengambilan rayap tanah





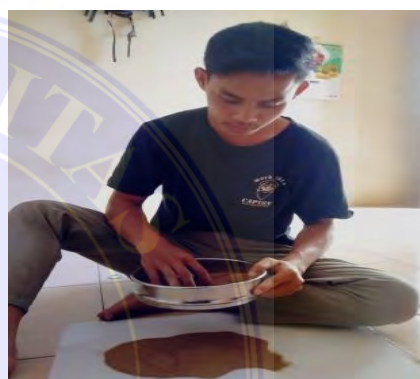
Pemotongan bahan pestisida nabati



Pengeringan bahan pestisida nabati



Penghalusan bahan menggunakan lesung



Pengayakan bubuk pestisida nabati



Penimbangan pelepah sebagai pakan



Penimbangan pestisida nabati



Pencampuran pestisida nabati dengan kedalam mediamedia pakan



Memasukkan rayap



Plot ulangan



pengamatan rayap tanah pada media



Penampakan Rayap yang sudah mati



pemisahan media dan pakan





Rayap kasta Pekerja



Rayap yang sudah mati



Gambar pengukuran suhu



