

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK AKAR RUMPUT BAMBU (*Lopatherum gracile Brongn*) BERDASARKAN VARIASI PELARUT DAN LAM A WAKTU EKSTRAKSI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI *ULTRASONIC***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
BUDI PRASETYO NINGRAT  
NIM. 15630104**



**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK AKAR RUMPUT BAMBU (*Lopatherum gracile Brongn*) BERDASARKAN VARIASI PELARUT DAN LAMA WAKTU EKSTRAKSI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI *ULTRASONIC***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
BUDI PRASETYO NINGRAT  
NIM. 15630104**

**Diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI KIMIA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2021**

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK AKAR RUMPUT BAMBU (*Lopatherum gracile Brongn*) BERDASARKAN VARIASI PELARUT DAN LAMA WAKTU EKSTRAKSI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI *ULTRASONIC***

**SKRIPSI**

Oleh:

**BUDI PRASETYO NINGRAT**  
**NIM. 15630104**


**Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji**  
**Tanggal: 23 Juni 2021**

Pembimbing I



Elok Kamilah Hayati, M.Si  
NIP. 19790620 200604 2 002

Pembimbing II



Dr. Ahmad Barizi, M.A.  
NIP. 1973 212 199803 1 008

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi





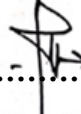
Elok Kamilah Hayati, M.Si  
NIP. 19790620 200604 2 002

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK AKAR RUMPUT BAMBU (*Lopatherum gracile Brongn*) BERDASARKAN VARIASI PELARUT DAN LAMA WAKTU EKSTRAKSI MENGGUNAKAN METODE EKSTRAKSI *ULTRASONIC***

**SKRIPSI**

**Oleh:  
BUDI PRASETYO NINGRAT  
NIM. 15630104**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Tanggal: 23 Juni 2021**

<b>Penguji Utama</b>	<b>: Suci Amalia, M.Sc NIP. 19821104 200901 007</b>	 (.....)
<b>Ketua Penguji</b>	<b>: Diana Candra Dewi, M.Si NIP. 19779720 200312 2 001</b>	 (.....)
<b>Sekretaris Penguji</b>	<b>: Elok Kamilah Hayati, M.Si NIP. 19790620 200604 2 002</b>	 (.....)
<b>Anggota Penguji</b>	<b>: Dr. Ahmad Barizi, M.A. NIP. 19731212 199803 1 008</b>	 (.....)

**Mengesahkan,  
Ketua Program Studi**

  
**Elok Kamilah Hayati, M.Si  
NIP. 19790620 200604 2 002**

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Budi Prasetyo Ningrat

NIM : 15630104

Jurusan : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : "Uji Toksisitas Ekstrak *Ultrasonic* Akar Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) Berdasarkan Variasi Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi menggunakan Metode *Ultrasonic*"

menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 24 Juni 2021  
Yang membuat pernyataan



Budi Prasetyo Ningrat  
NIM. 15630104

## **MOTTO**

*' Be Smart in positioning yourself in a new enviroment.'*

*'Kau yang mampu berdiri setelah dihantam badai, mengapa harus menggigil  
pada saat gerimis'*

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

### **Alhamdulillahirobbilalamiin**

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah Swt. atas limpahan rahmat dan hidayah-Nya. Penulis persembahkan skripsi ini kepada:

Kedua orang tua penulis Bapak Madekur dan Ibu Tinawati, adik kesayangan saya Anisa Kurnia, Eyang Edy Sunarto, Eyang Sani dan Keluarga Besar Eyang Edy Sunarto serta Keluarga besar Almh. Mbah Asnikah yang senantiasa memberikan dukungan, motivasi, doa, nasihat, materi dan kasih sayang sampai penulis dapat menyelesaikan tulisan ini.

Teman sepenelitian rumput bambu (Wachid dan Nyun) yang selalu memberikan dukungan dan membantu memberikan solusi, baik saat proses penelitian maupun proses penulisan.

Teman berbagi cerita (Fatachi, Faiz, Nasrul, Mas Ansyori, Mas Thoif, Mas Riski, Mas Jack, Mas Hanani, Mas Anwar, Mas Raisal) yang telah menemani dalam keadaan suka maupun duka, dan selalu berbagi ilmu dalam bidang kimia, maupun bidang lainnya.

Semua teman-teman kimia C 2015 maupun teman-teman angkatan 2015 Serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih telah menjadi bagian dalam hidup dan kesuksesan penulis. Semoga kita semua diberi kemudahan dalam menggapai cita-cita dan tujuan hidup Amin.....

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat, Taufiq dan Hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Uji Toksisitas Ekstrak Akar Rumpun Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) berdasarkan Variasi Pelarut dan Lama Waku Ekstraksi menggunakan Metode *Ultrasonic*”. Sholawat dan salam semoga senantiasa tercurah limpahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, sahabatnya dan para umat serta pengikutnya. Sosok teladan dalam membangun peradaban dan penyempurna akhlaq.

Proposal ini dibuat untuk memenuhi salah satu kriteria kelulusan yang ada di jurusan kimia. Proposal penelitian ini dapat disusun karena dukungan, motivasi serta bimbingan dari berbagai pihak. Tiada kata yang patut terucap untuk menguntai sedikit makna kebahagiaan ini.

Oleh karena itu, izinkanlah penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Keluarga terutama kedua orang tua, Bapak Madekur dan Ibu Tinawati yang selalu memberikan do'a, semangat, dan motivasi yang tak pernah henti.
2. Dosen Pembimbing Ibu Elok Kamilah Hayati, M.Si, karena atas bimbingan, pengarahan, dan kesabarannya penulisan proposal penelitian ini dapat terselesaikan.
3. Prof. Dr. Abdul Haris, M.Ag selaku rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Ibu Sri Harini, M.Si selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.



5. Ketua Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
6. Ibu Susi Nurul Khalifah M.Sc selaku dosen wali yang telah membimbing saya dari awal hingga selesai menempuh kuliah.
7. Seluruh Dosen Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat.
8. Teman – teman Kimia C 2015 yang telah memberikan motivasi pada penulis
9. Teman – teman dan semua pihak yang membantu dan selalu mendukung serta memberi semangat.

Penulis menyadari bahwa proposal penelitian ini masih jauh dari sempurna. Penulis sangat terbuka dengan saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak demi kesempurnaan proposal ini. Semoga proposal ini dapat menjadi sarana pembuka tabir ilmu pengetahuan baru, bermanfaat bagi kita semua dan untuk peradaban yang akan datang, Amin.

Malang, 24 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS PENELITIAN.....	iv
MOTTO .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiii
ABSTRAK .....	xiv
ABSTRACT .....	xv
مستخلص البحث .....	xvi

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	5
1.3 Tujuan .....	6
1.4 Batasan Masalah.....	6
1.5 Manfaat .....	6

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman dalam Perspektif Islam .....	7
2.2 Tanaman Rumput Bambu ( <i>Lopatherum gracile Brongn</i> ) .....	8
2.2.1 Manfaat Tanaman Rumput Bambu.....	9
2.2.2 Kandungan Dalam Tanaman Rumput Bambu.....	9
2.3 Metode Ekstraksi <i>Ultrasonic</i> .....	10
2.4 Uji Toksisitas dengan Metode BSLT .....	11
2.5 Uji Fitokimia Kandungan Senyawa Aktif.....	12
2.5.1 Flavonoid .....	13
2.5.2 Alkaloid .....	13
2.5.3 Steroid.....	14
2.5.4 Tanin .....	15
2.5.5 Triterpenoid .....	16

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	17
3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	17
3.2.1 Alat Penelitian .....	17
3.2.2 Bahan Penelitian .....	17
3.3 Tahapan Penelitian .....	17
3.4 Pelaksanaan Penelitian .....	18
3.4.1 Pengambilan Sampel .....	18
3.4.2 Preparasi Sampel .....	18

3.4.3 Analisis Kadar Air Akar Rumput Bambu.....	18
3.5 Ekstraksi dengan Metode <i>Ultrasonic</i> .....	19
3.6 Uji Toksisitas menggunakan Larva Udang .....	20
3.6.1 Penetasan Telur.....	20
3.6.2 Uji Toksisitas .....	20
3.7 Uji Fitokimia dengan Uji Reagen .....	21
3.7.1 Uji Flavonoid .....	21
3.7.2 Uji Alkaloid .....	21
3.7.3 Uji Tanin dengan FeCl <sub>3</sub> .....	22
3.7.4 Uji Triterpenoid dan Steroid.....	22
3.8 Analisis Data .....	22

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

4.1 Pengambilan Sampel.....	23
4.2 Preparasi Sampel.....	23
4.3 Analisis Kadar Air.....	24
4.4 Ekstraksi menggunakan Metode Ultrasonik .....	25
4.5 Uji Toksisitas menggunakan Larva Udang .....	28
4.5.1 Penetasan Larva Udang .....	28
4.5.2 Uji Toksisitas .....	28
4.6 Uji Fitokimia dengan Reagen .....	34
4.7 Pemanfaatan Tanaman Akar Rumput Bambu dalam Perspektif Islam .....	37

#### **BAB V PENUTUP**

5.1 Kesimpulan .....	39
5.2 Saran.....	39

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>40</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>44</b>

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1 Tanaman Rumput Bambu ( <i>Lopatherum gracile</i> Brongn) .....	8
Gambar 2.2 Kerangka Dasar Flavonoid.....	13
Gambar 2.3 Struktur Senyawa Alkaloid .....	14
Gambar 2.4 Struktur Inti Senyawa Steroid .....	15
Gambar 2.5 Struktur Senyawa Tanin .....	16
Gambar 2.6 Struktur Triterpenoid.....	16
Gambar 4.1 Dugaan Reaksi Alkaloid dengan Reagen <i>Dragendorff</i> .....	35
Gambar 4.2 Dugaan Reaksi Senyawa Tanin.....	36

## DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Randemen Ekstrak Pekat Akar Tanaman Rumput Bambu.....	25
Tabel 4.2 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Variasi Pelarut Waktu 20 menit.....	29
Tabel 4.3 Hasil Uji Toksisitas Ekstrak Variasi Pelarut Waktu 30 menit.....	30
Tabel 4.4 Hasil LC <sub>50</sub> Ekstrak Pekat Akar Tanaman Rumput Bambu .....	31
Tabel 4.5 Hasil Uji Fitokimia .....	34

## DAFTAR PERSAMAAN

Daftar Persamaan 3.1 Penentuan Kadar Air .....	19
Daftar Persamaan 3.2 Randemen Hasil Ekstraksi Ultrasonik .....	19

## ABSTRAK

Ningrat, Budi Prasetyo. 2021. **Uji Toksisitas Ekstrak Akar Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) Berdasarkan Variasi Pelarut dan Lama Waktu Ekstraksi menggunakan Metode *Ultrasonic***. Skripsi. Jurusan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: Elok Kamilah Hayati, M,Si.

---

**KataKunci:** Akar rumput bambu, ekstraksi *ultrasonic*, toksisitas, BSLT,

Rumput bambu merupakan tumbuhan yang banyak ditemukan di wilayah negara Indonesia. Akar dari rumput bambu banyak mengandung senyawa-senyawa kimia yakni senyawa flavonoid, alkaloid, tannin, dan steroid. Senyawa aktif tersebut memiliki banyak kegunaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui variasi pelarut dan variasi lama ekstraksi yang paling optimum untuk memisahkan senyawa aktif dari tanaman rumput bambu dan hasil uji fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder.

Tahapan penelitian ini meliputi: preparasi sampel, ekstraksi ultrasonik dengan variasi pelarut (etanol, kloroform, n-heksana), dan variasi lama ekstraksi (20, dan 30 menit). Uji toksisitas menggunakan metode BSLT. Ekstrak hasil terbaik diuji kandungan metabolit sekunder dengan uji fitokimia.

Hasil randemen ekstrak etanol dengan variasi waktu 20, 30 menit sebesar 0,77%, 0,83%. Ekstrak kloroform variasi waktu 20, 30 menit sebesar 1,08%, 1,35%. Ekstrak n-heksana variasi waktu 20, 30 menit sebesar 0,47% dan 0,51%. Variasi pelarut menghasilkan pengaruh hasil randemen yang berbeda, sedangkan variasi waktu tidak mempengaruhi hasil yang signifikan. Hasil uji sitotoksik menghasilkan nilai  $LC_{50}$  pada ekstrak etanol 20 menit sebesar 29,969 ppm, ekstrak kloroform 20 menit sebesar 39,833 ppm dan ekstrak n-heksana 20 menit sebesar 51,874 ppm. Sedangkan variasi waktu ekstraksi 30 menit dengan pelarut etanol menghasilkan nilai  $LC_{50}$  sebesar 41,112 ppm, ekstrak kloroform sebesar 42,955 ppm, dan ekstrak n-heksana sebesar 51,823 ppm. Hasil terbaik uji sitotoksik yaitu pada ekstrak etanol 20 menit dilakukan uji kandungan metabolit sekunder dengan uji fitokimia. Uji fitokimia ekstrak etanol 20 menit mengandung senyawa alkaloid, tannin dan triterpenoid.

## ABSTRACT

Ningrat, Budi Prasetyo. 2019. **Test Toxicity Of Bamboo Grass Root Extract (*Lopatherum gracile Brongn*) Based on Solvent Variation and Extraction Time Using Ultrasonic Method.** Thesis. Department of Chemistry Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State University Malang. Advisor: Beautiful Kamilah Hayati, M,Si.

---

Keywords: Bamboo grassroot, ultrasonic extraction, toxicity, BSLT,

Bamboo grass is a plant that is widely found in the territory of Indonesia. The roots of bamboo grass contain many chemical compounds, namely flavonoids, alkaloids, tannins, and steroids. The active compound has many uses. This study aims to find out the solvent variation and the most optimum extraction length variation to separate the active compound from bamboo grass plant and phytochemical test results to determine the content of secondary metabolites.

Steps of this research include: sample preparation, ultrasonic extraction with solvent variations (ethanol, chloroform, n-hexane), and variations in extraction duration (20, and 30 minutes). Toxicity test using BSLT method. The extract's results were best tested for secondary metabolite content with phytochemical tests.

The yield of ethanol extract randemen with a time variation of 20.30 minutes by 0.77%, 0.83%. Chloroform extract time variation of 20.30 minutes by 1.08%, 1.35%. N-hexane extract time variation of 20, 30 minutes by 0.47% and 0.51%. Solvent variations produce different yield effects, while time variations do not affect significant results. Cytotoxic test results resulted in  $LC_{50}$  value in ethanol extract of 20 minutes of 29,969 ppm, chloroform extract of 20 minutes of 39,833 ppm and 20-minute n-hexane extract of 51,874 ppm. While the variation of 30-minute extraction time with ethanol solvents produced  $LC_{50}$  values of 41,112 ppm, chloroform extracts of 42,955 ppm, and n-hexane extracts of 51,823 ppm. The best result of cytotoxic test is on ethanol extract 20 minutes conducted secondary metabolite content test with phytochemical test. A phytochemical test of 20 minute ethanol extract contains alkaloid, tannin and triterpenoid compounds.



## مستخلص البحث

ننجرات، بودي براسيتيو. 2021. الخيزران قاعدة شعبية استخراج اختبار السمية (Lopatherum gracile.b) على أساس الاختلاف المذيبات ووقت الاستخراج باستخدام طريقة الموجات فوق الصوتية. البحث. قسم الكيمياء. كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانق. المشرفة: إيلوك كاملة حياتي، الماجستير.

كلمات مفتاحية: جذور عشب الخيزران، استخراج بالموجات فوق الصوتية، سمية، اختبار الرويبا الفتك (BSLT)، مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية.

عشب الخيزران هو نبات الذي وجدنا كثيرا في بلد إندونيسيا. احتوت جذور عشب الخيزران على المركبات الكيميائية مركبات الفلافونويد و القلويدات و التانين و الستيرويد. أفادت المركبات النشطة فائدة تامة، إحداها مضاد للسرطان. هدف البحث إلى معرفة اختلاف المذيب واختلاف القديم للمذيب الأكمل لتفصيل المركبات النشطة من نبات عشب الخيزران ونتيجة تحديد مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية.

اشتملت المراحل على: إعداد العينة، واستخراج بالموجات فوق الصوتية باختلاف المذيب (إيثانول وكلوروفورم و ن- هكسان)، واختلاف القديم للمذيب (20 و 30 دقيقة)، واختبار السمية بطريقة اختبار الرويبان الفتك (BSLT)، تم أفضل استخراج لمحتوى مستقبلاته الثانوية عن طريق اختبار الكيمياء النباتية و تحديده باستخدام مطياف الأشعة المرئية وفوق البنفسجية.

نتيجة الإفادة من استخراج الإيثانول باختلاف الوقت 20، 30 دقيقة عدة 0,77%، 0,83%. استخراج الكلوروفورم باختلاف الوقت 20، 30 دقيقة عدة 1,08%، 1,35%. استخراج ن- هكسان باختلاف الوقت 20، 30 دقيقة عدة 0,47% و 0,51%. أثر اختلاف المذيب على نتيجة الإفادة المتنوعة، أما اختلاف الوقت غير تأثير على النتيجة التافهة. أسفرت نتيجة اختبار السمية الخلوية عن قيمة التركيز المميت 50 (LC<sub>50</sub>) في استخراج الإيثانول و كلوروفورم و ن- هكسان باختلاف الوقت 20 و 30 دقيقة عدة 29,969 جزء في المليون و 41,113 جزء في المليون و 39,883 جزء في المليون و 42,955 جزء في المليون و 51,874 جزء في المليون و 51,823 جزء في المليون. أفضل نتيجة لاختبار السمية الخلوية هي 20 دقيقة من استخراج الإيثانول، وتم اختبار محتوى مستقبلاته الثانوية عن طريق اختبار الكيمياء النباتية. اختبار الكيمياء النباتية من استخراج الإيثانول 20 دقيقة احتوى على مركبات القلويدات و التانين و التراتييريبيويد.

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang mempunyai beraneka macam jenis tumbuh-tumbuhan. Sebagian tumbuhan di Indonesia dapat dimanfaatkan oleh masyarakat untuk pengobatan. Salah satu tanaman liar disekitar masyarakat yang mempunyai potensi untuk pengobatan yaitu tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*).

Rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) merupakan salah satu tanaman liar yang banyak ditemukan di wilayah Indonesia. Rumput bambu tumbuh liar di tempat yang rindang pada ketinggian sekitar 200-1.500 mdpl dan merupakan rumput-rimputan yang memiliki tinggi 40-100 cm (Kusumawati, 2003). Di dalam tumbuhan rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) mempunyai kandungan senyawa yang dapat digunakan sebagai obat herbal dalam penyakit tertentu seperti mimisan, sariawan, tumor, antikanker dan anti inflamasi (Wijayakusuma, 2005).

Dengan memanfaatkan bahan alam seperti akar tumbuhan rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) kita dapat melihat kekuasaan Allah SWT yang telah menciptakan segala macam isi di dunia, termasuk berbagai macam tumbuhan dengan manfaatnya. Hal ini terkandung dalam QS. Asy-Syu'ara' (26) Ayat 7 yang berbunyi :

أَوَلَمْ يَرَوْا إِلَى الْأَرْضِ كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ

Artinya: *Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya Kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik ?*

Lafadz *أولم يروا إلى الأرض* yang berarti ”*dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi*”. Menurut shihab (2003) berfungsi untuk memperluas pandangan manusia hingga batas akhir. Lafadz tersebut mengisyaratkan bahwa setiap manusia yang berakal diperintahkan untuk berpikir tentang semua kekuasaan dan ciptaan Allah termasuk keanekaragaman tumbuhan yang indah dan bermanfaat yang terdapat di bumi. secara ilmiah diartikan sesuatu yang diciptakan Allah di bumi ini memiliki manfaat yang dapat diteliti oleh umat manusia yang berakal baik itu hewan, tumbuhan, maupun sesuatu makhluk hidup yang sangat kecil sekalipun untuk ditemukan manfaatnya sehingga dapat berguna bagi makhluk hidup lainnya.

Lafadz *كَمْ أَنْبَتْنَا فِيهَا* mengacu pada semua keberagaman tumbuhan yang diciptakan Allah. Allah menciptakan berbagai macam tumbuhan memiliki berbagai manfaat untuk makhluk hidup lain. Secara ilmiah manusia yang berakal dapat meneliti berbagai tumbuhan untuk mengetahui manfaat-manfaat yang ada dalam tumbuhan tersebut. Salah satu tumbuhan yang dapat diteliti kandungan manfaatnya ialah tumbuhan rumput bambu. Tanaman rumput bambu tidak hanya dapat dijadikan makanan untuk hewan ternak, tetapi juga dapat digunakan sebagai aktivitas antikanker. Karena tanaman tersebut mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti alkaloid, tanin, flavonoid, triterpenoid, dan saponin. Pada lafadz *مِنْ كُلِّ زَوْجٍ كَرِيمٍ* terdapat kata ”*zauj*” yang bermakna pasangan (shihab, 2003). Pasangan yang dimaksud ayat tersebut ialah merujuk kepada semua penciptaan Allah yang saling melengkapi dan berkaitan satu sama lain. Tidak hanya manusia dan hewan yang memiliki pasangan seperti wanita dan laki-laki. Tumbuhan juga mempunyai pasangan, Setiap jenis tumbuhan memiliki pasangan seperti putik dan benangsari yang berguna untuk pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan

tersebut. Kata “*karim*” antara lain digunakan untuk menggambarkan segala sesuatu objek yang mempunyai sifat yang baik. Tumbuhan yang baik adalah yang subur dan bermanfaat (shihab, 2003). Rumput bambu merupakan salah satu contoh tumbuhan yang baik karena dapat banyak manfaat nya karena kandungan rumput bambu dapat digunakan sebagai aktivitas penghambat sel kanker atau antikanker.

Penggunaan tanaman rumput bambu sebagai upaya dalam meningkatkan manfaat rumput bambu dengan cara menguji nilai toksisitas agar dapat mengetahui seberapa besar nilai toksisitas yang berada dalam rumput bambu. Uji toksisitas adalah suatu uji aktivitas biologi untuk mendeteksi adanya efek toksik pada ekstrak atau isolat tanaman dengan cara mengamati respon kematian pada hewan uji. Kematian dari hewan uji dianggap sebagai respon terhadap pengaruh senyawa tertentu. Senyawa kimia yang memiliki nilai  $IC_{50} < 1000$  ppm dikatakan memiliki potensi toksik. Hal ini berarti dapat digunakan sebagai bahan baku obat (Meyer, dkk., 1982). Dalam uji toksisitas biasanya menggunakan hewan uji seperti larva udang, larva nyamuk, dan ikan.

Kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) dapat diperoleh dengan mengekstrak tanaman tersebut. Pemilihan metode ekstraksi juga sangat mempengaruhi hasil ekstraksi. Terdapat beberapa metode ekstraksi seperti metode ekstraksi maserasi, fraksinasi dan metode ekstraksi sonikasi. Ekstraksi sonikasi memanfaatkan bantuan gelombang ultrasonik berfrekuensi 42 kHz yang dapat mempercepat waktu kontak antara sampel dan pelarut meskipun pada suhu ruang. Hal ini menyebabkan proses perpindahan senyawa bioaktif kepada pelarut menjadi lebih cepat (Ashley, 2001). Pada umumnya banyak penelitian yang menggunakan metode ekstraksi maserasi,

soxhletasi ataupun metode lainnya. Tetapi metode-metode tersebut dinilai memiliki kekurangan seperti proses ekstraksi yang lama, menghasilkan randemen yang rendah, dan biasanya memerlukan pelarut yang banyak. Oleh karena itu metode ekstraksi ultrasonik dipilih untuk mengekstrak kandungan senyawa pada akar rumput bambu karena dinilai memiliki beberapa kelebihan yaitu waktu ekstraksi yang cepat, dibandingkan dengan metode ekstraksi lain dapat meningkatkan hasil randemen yang tinggi, dapat menurunkan suhu terhadap ekstrak yang tidak tahan panas. Pemilihan waktu ekstraksi penting dilakukan, karena waktu ekstraksi merupakan salah satu faktor ekstraksi.

Penelitian Handayani (2016) menyatakan bahwa perlakuan terbaik dalam ekstraksi antioksidan daun sirsak metode *ultrasonic bath* diperoleh pada rasio bahan:pelarut 1:10 (b/v) dan lama ekstraksi 20 menit dengan randemen 11,72 %, kandungan total fenol 15213,33 ppm, kadar flavonoid 45843 ppm, dan nilai  $IC_{50}$  15,58 ppm. Sedangkan pada penelitian Sasongko (2017) didapatkan hasil optimal waktu ekstraksi 30 menit pada penentuan total fenol ekstrak umbi bawang dayak dengan metode *UAE* dan *UMAE*.

Selain pemilihan waktu ekstraksi, pemilihan pelarut juga tidak kalah penting. Faktor ini mempengaruhi proses ekstraksi dengan jenis komponen aktif bahan yang terekstrak, karena masing-masing pelarut mempunyai selektifitas yang berbeda untuk melarutkan komponen aktif dalam bahan. Penelitian Hasanah (2015) menghasilkan adanya senyawa tanin dari ekstrak n-heksana pada bagian akar dari rumput bambu. Sedangkan penelitian A'ilah (2015) menyatakan bahwa pada akar rumput bambu ekstrak etanol 80% mengandung golongan senyawa triterpenoid dan saponin dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 25,189 ppm. Ekstrak dengan pelarut n-heksana

mengandung golongan senyawa triterpenoid dan tanin dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 65,461 ppm. Sedangkan pada ekstrak pelarut kloroform mengandung golongan senyawa triterpenoid dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 83,4150 ppm. Nilai  $LC_{50}$  semakin kecil atau dibawah 30 ppm maka semakin bersifat toksik, sehingga dapat digunakan sebagai bahan aktif antikanker.

Berdasarkan latar belakang tersebut, dilakukan penelitian untuk mengetahui nilai toksisitas dari akar tanaman rumput bambu menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan variasi lama waktu ekstraksi 20 dan 30 menit yang bertujuan untuk mengetahui waktu terbaik dalam proses ekstraksi yang memiliki aktivitas yang paling tinggi. Serta variasi pelarut kloroform, etanol, dan n-heksana dengan tingkat kepolaran yang berbeda yang bertujuan untuk mengetahui pelarut terbaik dalam mengekstrak kandungan senyawa aktif yang memiliki aktifitas paling tinggi. Seluruh hasil ekstraksi diuji toksisitasnya menggunakan larva udang. Kemudian hasil terbaik diidentifikasi kandungan senyawa metabolit sekunder menggunakan uji fitokimia dengan reagen.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana potensi kandungan senyawa aktif terhadap toksisitas larva udang dari hasil ekstrak ultrasonik akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) dengan perbandingan waktu 20, 30 menit dan perbandingan pelarut etanol, kloroform, dan n-heksana menggunakan metode *Bhrine Shrimp Lethality Test* (BSLT)?
2. Golongan senyawa aktif apakah yang terdapat pada ekstrak ultrasonik terbaik hasil uji sitotoksik pada akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) berdasarkan hasil uji fitokimia?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui nilai toksisitas  $LC_{50}$  terbaik dari ekstrak ultrasonik akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) terhadap larva udang menggunakan metode BSLT.
2. Untuk mengetahui kandungan senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak ultrasonik akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) dari hasil uji fitokimia.

### **1.4 Batasan Masalah**

1. Tanaman Rumput Bambu di peroleh dari Kota Malang.
2. Pelarut yang digunakan ialah kloroform, etanol, dan n-heksana.
3. Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode ekstraksi ultasonik.
4. Variasi waktu lama ekstraksi 20 dan 30 menit
5. Hewan uji dalam pengujian toksisitas menggunakan menggunakan larva udang *Artemia salina L.*
6. Uji toksisitas menggunakan metode BSLT.

### **1.5 Manfaat**

1. Hasil penelitian ini dapat dijadikan untuk mengembangkan tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) sebagai obat tradisional.
2. Dapat menambah pengetahuan baru dalam ilmu kimia tentang potensi sebagai obat alternatif dari bahan alam.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Tanaman dalam Perspektif Islam

Al-Qur'an bagi umat islam tidak hanya dijadikan sebagai kitab suci tetapi juga dijadikan sebagai panduan hidup umat islam. Umat islam diwajibkan mempelajari dan memahami Al-Qur'an, karena di dalam ayat – ayat Al-Qur'an terdapat kandungan tentang segala macam pengetahuan yang diciptakan oleh Allah SWT. Semua yang diciptakan Allah SWT tidak ada yang sia-sia, seperti tumbuhan diciptakan dengan kandungannya untuk dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya. Dalam firman-Nya Allah menjelaskan QS Al-an'am 6 ayat 99 :

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا  
نُخْرِجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ النَّخْلِ مِنْ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِنْ أَعْنَابٍ  
وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَابِهٍ انظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ إِنَّ فِي  
ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٩٩﴾

*Artinya: Dan dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.*

Menurut Shihab (2003) dalam *Tafsir Al-Mishbah*, aneka tumbuhan dengan bermacam-macam jenis, bentuk dan rasa merupakan hal yang sungguh menakjubkan dan membuktikan bahwa penciptaan-Nya sangat agung. Setiap tumbuhan yang diciptakan memiliki banyak khasiatnya, seperti dapat dijadikan tanaman obat karena kandungan zat didalamnya. Salah satu tumbuhan yang dapat



dijadikan obat ialah tanaman rumput bambu. Lafadz فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ bermakna Allah mengeluarkan hujan untuk menjadikan tumbuhan beraneka ragam tersebut tumbuh dan berkembang. Surat ini menjelaskan tentang semua ciptaan Allah yang memiliki banyak manfaat bagi makhluk hidup lainnya. Salah satu contoh tumbuhan ciptaan Allah yang bermanfaat adalah tanaman rumput bambu karena kandungan di dalamnya mempunyai aktivitas sebagai antikanker.

## 2.2 Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*)

Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) merupakan rumput-rumputan yang menahun, tingginya 0,5 - 1,2 m bertangkai banyaknya dengan rimpang pendek bercabang-cabang, berakar serabut yang tumbuh menjadi umbi-umbi. Tumbuh di atas 1500 m di atas laut dengan lokasi yang rindang, khususnya dalam hutan. Batang-batangya tegak, mampat tidak berbulu, daun-daunnya bertangkai, berbangun lancet garis, berurat melintang diantara lidinya yang membujur, lembut, berwarna hijau tua panjang 10 – 30 cm dan lebarnya 10 – 55 mm. Bunga majemuknya berupa sebuah malai bertangkai panjang dan terdiri atas bulir-bulir yang panjangnya 1 – 15 cm (Heyne, 1987).



Gambar 2.1 Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*)

Menurut Cronquist (1981) klasifikasi Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) sebagai berikut :

Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Sub Devisi	: <i>Angiosperma</i>
Kelas	: <i>Monocotyledoneane</i>
Bangsa	: <i>Poales</i>
Suku	: <i>Poaceae</i>
Marga	: <i>Lopatherum</i>
Jenis	: <i>Lopatherum gracile Brongn</i>

### **2.2.1 Manfaat Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*)**

Tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) merupakan salah satu tanaman yang sangat berpotensi untuk digunakan sebagai obat herbal penyembuhan penyakit tertentu. Penyakit yang dimaksudkan seperti anti-inflamasi dan antikanker (Kusumawati, 2003). Menurut Wijayakusuma (2005) rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) juga memiliki beberapa manfaat lain sebagai obat mengatasi kanker, tumor, mimisan, sakit tenggorokan dan sariawan.

Dalam penelitian Nilnaa (2016) menyatakan bahwa akar tanaman rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) memiliki kandungan senyawa yang dapat menghambat aktivitas sel kanker payudara T47D. Pada Penelitian Sari (2014) menunjukkan bahwa nilai kandungan dari suatu senyawa yang berada dalam tanaman rumput bambu yang di ekstrak dengan beberapa pelarut yakni etanol 80%, n-heksan dan kloroform, semuanya bersifat toksik, terutama hasil ekstrak oleh pelarut etanol 80% memiliki toksikitas yang sangat tinggi. Sehingga dapat diasumsikan ekstrak dari ketiga nya memiliki potensi untuk digunakan sebagai bahan aktif antikanker.

### **2.2.2 Kandungan Dalam Tanaman Rumput Bambu (*Lopatherum gracile Brongn*)**

Kandungan pada seluruh bagian tanaman ini antara lain akar, batang, dan daun mengandung triterpenoid seperti arundoin, cylindrin, friedelin. Steroid seperti

betasitosterol, stigmasterol, campesterol, asam amino dan asam lemak (Wijayakusuma, 2005). Tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn) ini merupakan tanaman yang dapat digunakan sebagai alternatif obat tradisional untuk pengobatan kanker. Penelitian tentang kandungan fitokimia dalam ekstrak tanaman ini menunjukkan bahwa hasil isolasi keseluruhan bagian tumbuhan akar rumput bambu ini mengandung senyawa flavonoid dan terpenoid (Jing, 2009).

Menurut penelitian Sari (2014) ekstrak daun tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile* Brongn) fraksi etanol ditemukan tiga golongan senyawa yakni alkaloid, tanin, dan triterpenoid. Hasil penelitian lainnya menyebutkan tumbuhan ini juga mengandung flavonoid pada bagian daun dan steroid atau triterpenoid pada bagian akar (Kusumawati, 2003). Sedangkan pada penelitian A'ilah (2015) menyatakan bahwa fraksi kloroform mengandung golongan senyawa triterpenoid, fraksi n-heksan mengandung golongan senyawa tannin dan triterpenoid, ekstrak etanol 80% dan ekstrak etanol hasil hidrolisis mengandung golongan senyawa saponin dan triterpenoid.

### **2.3 Metode Ekstraksi Ultrasonik**

Metode ekstraksi ultrasonik adalah metode yang menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi 16-20 kHz (Suslick, 1998). Ultrasonik bersifat *non-destructive* dan *non-invasive*, sehingga dengan mudah diadaptasikan ke berbagai aplikasi (McClements, 1995). Cara kerja metode ultrasonik dalam mengekstraksi adalah (Keil, 2007) gelombang ultrasonik terbentuk oleh gelombang ultrasonik secara lokal dari kavitas mikro pada sekeliling bahan yang akan diekstraksi yang akan menimbulkan pemanasan pada bahan tersebut, sehingga melepaskan senyawa ekstrak. Terdapat efek ganda yang dihasilkan yaitu

pengacauan di dinding sel sehingga membebaskan kandungan senyawa yang ada di dalamnya dan pemanasan lokal pada cairan dan meningkatkan difusi ekstrak. Energi kinetik dilewatkan ke seluruh bagian cairan, diikuti dengan munculnya gelembung kavitasi pada dinding atau permukaan sehingga meningkatkan transfer massa antara permukaan padat-cair. Efek mekanik yang ditimbulkan adalah meningkatkan penetrasi dari cairan menuju ke dinding membrane sel, mendukung pelepasan komponen sel, dan meningkatkan transfer massa.

Beberapa kelebihan dari metode ini yaitu waktu ekstraksi yang cepat, dibandingkan dengan metode ekstraksi lain, dapat meningkatkan hasil randemen, dapat menurunkan suhu terhadap ekstrak yang tidak tahan panas. Penelitian M. Djaeni (2016) menghasilkan data bahwa pada metode maserasi di peroleh kadar antosianin lebih sedikit dibandingkan dengan kadar antosianin menggunakan metode ultrasonik. Penelitian Handayani (2016) menunjukkan bahwa perlakuan terbaik dari ekstraksi antioksidan daun sirsak dengan metode *ultrasonic cleanser* diperoleh dari rasio bahan : pelarut 1:10 (b/v) dan lama ekstraksi 20 menit dengan dengan randemen 11,72%, kandungan total fenol 15213,33 ppm, kadar flavonoid 45843 ppm aktifitas antioksidan 78,14% dan nilai  $IC_{50}$  15,58 %.

#### **2.4 Uji Toksisitas dengan Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT)**

BSLT merupakan salah satu metode untuk menguji toksisitas bahan yang bersifat toksik dan banyak digunakan dalam penelusuran senyawa bioaktif yang pertama untuk penelitian bahan alam. Bioaktivitas yang dapat dideteksi menggunakan skrining awal metode BSLT yaitu antimalaria, antikanker, antitumor, dan residu pestisida (Lisdawati, dkk., 2006). Keuntungan dari metode BSLT yaitu mudah, cepat, murah, sederhana, dan menggunakan sejumlah material uji yang

kecil (Meyer, dkk., 1982). Parameter yang digunakan untuk menunjukkan adanya aktivitas suatu senyawa yaitu dengan menghitung jumlah kematian larva udang. Kematian larva udang dianggap akibat pemberian suatu senyawa dengan konsentrasi yang telah ditetapkan selama 24 jam. Hasil pengujian dapat dikatakan toksik apabila ekstrak yang diujikan menyebabkan 50% kematian pada kurang dari 1000 ppm (Carballo, dkk., 2002).

Uji toksisitas bertujuan untuk memaparkan adanya efek toksik dan atau menilai batas keamanan dalam kaitannya dengan penggunaan suatu senyawa. Kadar racun suatu zat kimia salah satunya dapat dinyatakan dengan  $LC_{50}$ . Senyawa bioaktif hampir selalu toksik dalam dosis tinggi. Oleh karena itu, daya bunuh *in vivo* dari senyawa terhadap organisme hewan dapat digunakan untuk menguji ekstrak tumbuhan yang mempunyai bioaktivitas. Salah satu organisme yang sangat sesuai untuk uji toksisitas adalah udang laut (Lenny, 2006). Klasifikasi *Artemia salina* adalah sebagai berikut (Mudjiman, 1985):

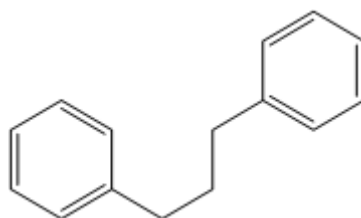
Kerajaan	: Animalia
Divisi	: Arthropoda
Subdivisi	: Crustacea
Kelas	: Branchiopoda
Bangsa	: Anostraca
Suku	: Artemiidae
Marga	: Artemia L.
Jenis	: Artemia salina Leach

## **2.5 Uji Fitokimia Kandungan Senyawa Aktif**

Uji fitokimia merupakan pengujian terhadap kandungan senyawa – senyawa di dalam tumbuhan. Tumbuhan umumnya mengandung senyawa aktif dalam bentuk metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, steroid, saponin, dll (Lenny, 2006).

### 2.5.1 Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol yang bersifat polar dan memiliki gugus –OH. Golongan senyawa ini mudah terekstrak dalam pelarut etanol yang memiliki sifat polar karena adanya gugus hidroksil, sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen (Harborne, 1987). Kebanyakan flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang poten. Beberapa flavonoid mempunyai sifat antikanker, antimikroba dan antivirus (Nahar, 2009). Pengelompokan flavonoid dibedakan berdasarkan cincin heterosiklik-oksigen tambahan dan gugus hidroksil yang tersebar menurut pola yang berlainan pada rantai C3, sesuai struktur kimianya yang termasuk flavonoid yaitu flavonol, flavon, flavanon, katekin, antosianidin, dan kalkon (Robinson, 1995). Uji fitokimia flavonoid dapat dilakukan dengan metode Wilstater. Adanya flavonoid ditandai dengan terbentuknya warna jingga (flavon), merah tua (flavonol/flavanon), oranye, merah, kuning, hijau sampai biru (aglikon/glikosida) (Dermawan, 2012).

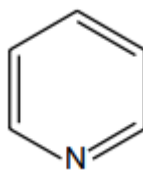


Gambar 2.2 Kerangka Dasar Flavonoid (Robinson, 1995)

### 2.5.2 Alkaloid

Alkaloid merupakan senyawa organik yang banyak ditemukan di alam. Hampir semua senyawa alkaloid berasal dari tumbuhan. Semua alkaloid mengandung paling sedikit satu atom nitrogen yang biasanya bersifat basa, dan sebagian besar atom nitrogen merupakan bagian dari cincin heterosiklik (Lenny,

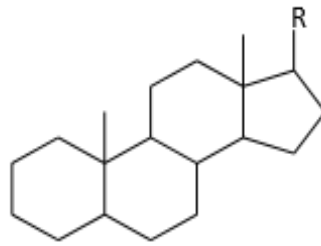
2006). Alkaloid memiliki efek dalam bidang kesehatan berupa pemicu sistem saraf, menaikkan tekanan darah, mengurangi rasa sakit, anti mikroba, obat penyakit jantung, dan lain-lain (Robinson, 1995). Alkaloid dapat dipisahkan dari sebagian besar komponen tumbuhan yang lain berdasarkan sifat basanya. Oleh karena itu senyawa ini dapat diisolasi dalam bentuk garamnya dengan suatu pelarut HCL atau  $H_2SO_4$  (Kristanti, dkk, 2009).



Gambar 2.3 Struktur inti senyawa alkaloid (Robinson, 1995)

### 2.5.3 Steroid

Steroid memiliki inti dengan 3 cincin sikloheksana dan 1 cincin siklopentana yang tergabung pada ujung cincin sikloheksana (Poedjiadi, 1994). Beberapa senyawaan steroid mengandung gugus  $-OH$  yang sering disebut steroid, sehingga sifatnya yang cenderung lebih polar (Robinson, 1995). Reagen yang digunakan untuk mengetahui adanya steroid adalah reagen Lieberman-Buchard. Pereagen Lieberman-Buchard menghasilkan warna hijau biru (Robinson, 1995). Pada penelitian Auwalayah (2015) menyatakan bahwa pada daun rumput bambu mengandung senyawa steroid yang menghasilkan noda berwarna hijau, merah muda sampai ungu setelah disemprot dengan reagen Lieberman-Buchard yang menggunakan metode KLT.

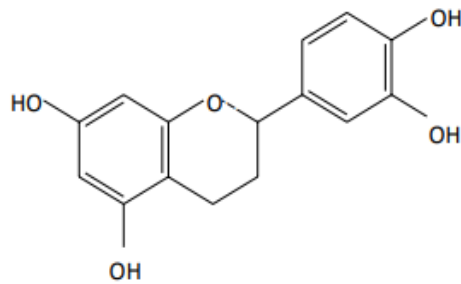


Gambar 2.4 Struktur inti senyawa steroid (Robinson, 1995)

#### 2.5.4 Tanin

Tanin merupakan golongan senyawa fenol yang terdapat pada daun, buah yang belum matang. Tanin merupakan golongan senyawa aktif tumbuhan yang termasuk golongan flavonoid (Robinson, 1995). Salah satu fungsi tanin dalam tumbuhan adalah sebagai penolak hewan pemakan tumbuhan (Harborne, 1994). Beberapa tanin terbukti memiliki aktivitas antioksidan, menghambat pertumbuhan tumor dan menghambat enzim seperti “reverse” transkriptase dan DNA topoisomerase (Robinson, 1995). Uji fitokimia dengan menggunakan reagen  $\text{FeCl}_3$ . Reagen  $\text{FeCl}_3$  digunakan untuk menentukan adanya gugus fenol dalam suatu sampel. Hasil positif adanya gugus fenol ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman atau biru tinta (Harbone, 1987). Auwaliah (2015) menyatakan bahwa terdapat 11 noda dan 5 noda diantaranya adalah noda yang berwarna lembayung. Noda tersebut diindikasikan adanya senyawa tanin di dalam daun rumput bambu. Uji ini menggunakan metode KLT dan sinar UV dengan panjang gelombang 366 nm.

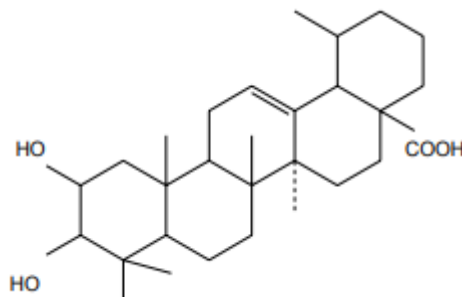




Gambar 2.5 Struktur dasar tanin (Harborne, 1987)

### 2.5.5 Triterpenoid

. Triterpenoid terdiri dari kerangka dengan 3 siklik 6 yang bergabung dengan siklik 5 atau berupa 4 siklik 6 yang mempunyai gugus pada siklik tertentu (Lenny, 2006). Senyawa triterpenoid kebanyakan merupakan suatu alkohol, aldehida, atau asam karboksilat. Triterpenoid dapat di deteksi dengan pereaksi Liebermann-Buchard yang akan menghasilkan warna violet (Harborne, 1987).



Gambar 2.6 Struktur Triterpenoid (Robinson, 1995)

Pada penelitian A'illah (2015) menyatakan bahwa pada akar rumput bambu menghasilkan 18 noda dan 10 noda diantaranya mengandung adanya senyawa triterpenoid dengan warna noda lembayung hingga ungu, uji menggunakan metode KLT.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

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

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Agustus 2020 di Laboratorium Organik, Laboratorium Kimia Analitik Jurusan Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi Jurusan Kimia UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.

#### **3.2 Alat dan Bahan Penelitian**

##### **3.2.1 Alat Penelitian**

Alat yang digunakan pada proses preparasi sampel meliputi neraca analitik, blender, dan ayakan 60 mesh. Pada proses analisis kadar air menggunakan alat oven, cawan porselen, dan desikator. Pada proses selanjutnya menggunakan alat seperti corong buchner, corong pisah, spatula, seperangkat alat gelas, *vacum rotary evaporator*, ekstraktor ultrasonik.

##### **3.2.2 Bahan Penelitian**

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah tanaman rumput bambu yang diperoleh dari kota Malang. Bahan-bahan kimia yang digunakan meliputi aquades, kertas saring, etanol 80%, n-heksana, kloroform. Pada uji fitokimia menggunakan bahan 0,1 N HCl, larutan Mg, HCl pekat, HCl 2%, reagen *Dragendroff*, reagen *Mayer*, FeCl<sub>3</sub> 1%, reagen *Lieberman – Burchard*, CH<sub>3</sub>COOH, dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### **3.3 Tahapan Penelitian**

Penelitian ini dilakukan dengan tahapan-tahapan sebagai berikut:

1. Pengambilan sampel.
2. Preparasi sampel.
3. Analisis kadar air akar rumput bambu.
4. Ekstraksi akar rumput bambu menggunakan metode ultrasonik dengan pelarut etanol, kloroform, n-heksana, dan waktu 20, 30 menit.
5. Uji toksisitas dengan larva udang.
6. Uji fitokimia golongan senyawa aktif dengan penambahan reagen.
7. Analisa data.

### **3.4 Pelaksanaan Penelitian**

#### **3.4.1 Pengambilan Sampel**

Teknis pengambilan sampel didasarkan pada pemilihan tanaman yang memiliki spesifikasi yang sama. Seperti, kemiripan panjang tanaman sampel, lebar daun, dan lokasi pengambilan sampel.

#### **3.4.2 Preparasi Sampel**

Akar rumput bambu dicuci bersih dengan air mengalir. Sampel dipotong kecil-kecil dan dikeringkan dengan cara diangin-anginkan. Kemudian sampel dihaluskan dengan blender, lalu diayak menggunakan ayakan 60 mesh.

#### **3.4.3 Analisis Kadar Air Akar Rumput Bambu**

Sampel kering yang telah dipreparasi dianalisis kandungan kadar airnya dengan analisis gravimetri metode penguapan. Langkah awal yaitu dipanaskan cawan pada suhu 105°C selama 15 menit untuk menghilangkan kadar air pada cawan, lalu didinginkan di dalam desikator selama 10 menit. Cawan ditimbang dan diulangi perlakuan sampai diperoleh berat konstan. Sampel ditimbang sebanyak 5g

dan dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam untuk menguapkan air yang terkandung pada sampel. Sampel kering kemudian didinginkan dalam desikator selama 15 menit dan ditimbang kembali. Perlakuan diulangi sampai tercapai berat konstan. Kadar air dihitung menggunakan persamaan 3.1 berikut:

$$\text{Kadar air} = \frac{(b-c)}{(b-a)} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan : a merupakan berat konstan cawan kosong, b merupakan berat cawan + sampel sebelum dikeringkan, c merupakan berat konstan cawan + sampel setelah dikeringkan.

### **3.5 Ekstraksi Senyawa Aktif Akar Rumput Bambu menggunakan Metode Ultrasonik**

Serbuk akar rumput bambu ditimbang sebanyak 6g, dimasukkan ke dalam 6 erlenmeyer masing-masing 1g, lalu ditambahkan 10 mL pelarut dengan variasi pelarut etanol, kloroform, dan n-heksana ke dalam erlenmeyer, perbandingan sampel : pelarut (1:10) (b/v). Lalu erlenmeyer di masukkan ke dalam *batch ultrasonic* selama 20 (Handayani dkk, 2016) dan 30 menit pada suhu kamar dengan frekuensi 42 kHz. Selanjutnya hasil ekstraksi dengan corong *buchner* dan dialiri dengan gas N<sub>2</sub>. Kemudian ditimbang serta dihitung rendemennya dengan persamaan 3.2 berikut:

$$\text{Randemen} = \frac{\text{Berat Filtrat}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

### **3.6 Uji Toksisitas menggunakan Larva Udang (*Artemia salina L.*)**

### 3.6.1 Penetasan Telur

Air laut sebanyak 250 mL dimasukkan kedalam botol penetasan. Kemudian dimasukkan  $\pm 2,5$  mg telur larva udang. Lalu diaerasi dan telur akan menetas dalam kurun waktu  $\pm 48$  jam. Selanjutnya larva udang siap untuk digunakan uji toksisitas.

### 3.6.2 Uji Toksisitas

Plat tempat pengujian toksisitas disiapkan untuk pengujian masing-masing ekstrak. Ekstrak kasar etanol, kloroform, dan n-heksana serta variasi lama ekstraksi 20, 30 menit ditimbang 10 mg dan dilarutkan dengan menggunakan aquades masing-masing sebanyak 1 mL. Selanjutnya larutan yang diperoleh dipipet masing-masing sebanyak 250, 200, 150, 100, dan 50  $\mu$ L. Selanjutnya dimasukkan kedalam plat tempat pengujian toksisitas. Kemudian dimasukkan 10  $\mu$ L larutan DMSO, 5  $\mu$ L larutan ragi roti, ditambah air laut hingga volume 1 mL. Langkah selanjutnya diaduk hingga ekstrak kasar larut dalam air laut. Konsentrasi larutan menjadi 5, 10, 15, 20, dan 25 ppm. Kemudian dimasukkan 10 ekor larva udang, dilakukan pengamatan selama 24 jam terhadap kematian larva udang. Perlakuan uji toksisitas dilakukan sebanyak 5 kali ulangan pada masing-masing ekstrak sampel dengan variasi waktu ekstraksi.

Dalam penelitian ini menggunakan kontrol media DMSO tanpa ekstrak. Kontrol media dibuat dengan dimasukkan DMSO sebanyak 10  $\mu$ L, 5  $\mu$ L larutan ragi roti, ditambah air laut hingga volumenya tepat 1 mL. Kemudian larutan diaduk hingga larut dalam air laut. Kemudian dimasukkan 10 ekor larva udang, dilakukan pengamatan selama 24 jam terhadap kematian larva udang. Analisis data dilakukan guna untuk mencari nilai  $LC_{50}$  dengan analisis probit menggunakan Minitab 16.

### **3.7 Uji Fitokimia dengan Uji Reagen**

Hasil ekstrak terbaik dari uji sitotoksik selanjutnya akan diuji kandungan senyawa aktifnya dengan uji reagen. Hasil ekstrak terbaik dilarutkan sampai konsentrasi 10.000 ppm pelarutnya. Kemudian dilakukan untuk uji flavonoid, alkaloid, tanin, triterpenoid, dan steroid (Rahman, 2007).

#### **3.7.1 Uji Flavonoid**

Larutan ekstrak akar rumput bambu diambil 0,5 mL dan dimasukkan kedalam tabung reaksi. Kemudian dilarutkan dalam 1-2 mL metanol panas 50%. Selanjutnya ditambah logam Mg dan ditambahkan 4-5 tetes Hcl pekat. Hasil positif jika terbentuk larutan berwarna merah, kuning atau orange yang terbentuk menunjukkan adanya flavonoid.

#### **3.7.2 Uji Alkaloid**

Larutan ekstrak akar rumput bambu diambil 0,5, dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Selanjutnya ditambahkan 0,5 mL HCl 2% dan larutan dibagi dalam dua tabung. Tabung 1 ditambahkan 2-3 tetes reagen Dragendroff, tabung 2 ditambahkan 2-3 tetes reagen Mayer. Hasil positif alkaloid apabila terbentuk endapan berwarna merah bata, merah, jingga (dengan reagen Dragendroff) dan endapan putih atau kekuning-kuningan (dengan reagen Mayer) menunjukkan adanya alkaloid.

#### **3.7.3 Uji Tanin dengan FeCl<sub>3</sub>**

Larutan ekstrak akar rumput bambu diambil 0,5 mL, dimasukkan ke dalam tabung reaksi. Kemudian ditambahkan dengan 2-3 tetes larutan FeCl<sub>3</sub> 1%. Jika larutan menghasilkan warna hijau kehitaman atau biru tua, maka ekstrak tersebut mengandung tanin.

#### **3.7.4 Uji Triterpenoid dan Steroid**

Larutan ekstrak akar rumput bambu diambil 0,5 mL, dimasukkan dalam tabung reaksi. Kemudian dilarutkan dalam 0,5 mL kloroform dan ditambah dengan 0,5 mL asam asetat anhidrat. Campuran tersebut selanjutnya ditambah dengan 1-2 mL H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> pekat melalui dinding tabung. Jika hasil yang diperoleh berupa cincin kecoklatan atau violet pada perbatasan dua pelarut maka ekstrak tersebut positif mengandung triterpenoid, sedangkan jika hasil yang diperoleh terbentuk warna hijau kebiruan maka ekstrak tersebut positif mengandung steroid.

#### **3.8 Analisis Data**

Data yang diperoleh dibuat dalam bentuk tabel dan di deskripsikan hasilnya. Tingkat toksisitas larva udang *Artemia Salina Leach* dapat diketahui dengan melakukan uji LC<sub>50</sub>. Nilai LC<sub>50</sub> dapat dihitung menggunakan aplikasi Minitab 16. Selanjutnya hasil terbaik dari nilai LC<sub>50</sub> diuji kandungan senyawanya menggunakan uji fitokimia dengan reagen. .

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Pengambilan Sampel**

Penelitian ini menggunakan sampel akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) yang berasal dari kota Malang. Proses ini meliputi pemilihan tanaman dengan spesifikasi yang sama. Seperti pengambilan sampel pada lokasi yang sama, memiliki kemiripan panjang tanaman yang sama, serta memiliki kemiripan lebar daun yang sama. Hal ini bertujuan untuk memperoleh hasil kandungan senyawa yang tidak jauh berbeda.

#### **4.2 Preparasi Sampel**

Preparasi sampel pada penelitian ini meliputi pencucian sampel bertujuan untuk menghilangkan kotoran yang terdapat pada sampel. Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan kadar air guna untuk mencegah jamur yang bisa merusak senyawa yang terdapat serta menghindari pembusukan mikroba pada sampel. Sampel dikeringkan pada suhu ruang dengan diangin-anginkan bertujuan agar kandungan senyawa dalam sampel yang memiliki titik didih yang rendah tidak rusak.

Pemotongan sampel atau penyerbukan, penyerbukan menggunakan ayakan 60 *mesh* yang dilakukan untuk memperluas permukaan sampel bertujuan memaksimalkan proses ekstraksi. Semakin kecil ukuran sampel semakin besar luas permukaannya, sehingga kontak sampel dengan pelarut semakin besar dan proses ekstraksi berjalan semakin cepat (Tambun, dkk., 2016). Serbuk yang dihasilkan selanjutnya digunakan untuk proses analisis kadar air dan ekstraksi sonikasi dengan



variasi lama ekstraksi 20 dan 30 menit, serta variasi pelarut etanol, kloroform, dan n-heksana.

### **4.3 Analisis Kadar Air**

Analisis kadar air perlu dilakukan sebagai tahap awal dalam sebuah penelitian bahan alam, Tahap ini bertujuan untuk mengetahui presentase kandungan air yang terdapat pada sampel. Analisis kadar air menggunakan pemanasan dengan oven pada suhu 100-105°C selama 1 jam sampai memperoleh berat yang konstan (Harjadi, 1993). Kadar air dalam sampel akan mempengaruhi hasil ekstraksi. Kadar air yang terlalu tinggi akan menyebabkan timbulnya jamur, jika jamur yang tumbuh merupakan jamur beracun maka data yang dihasilkan pada uji toksisitas tidak akurat, karena yang menyebabkan kematian dalam larva udang tidak berasal dari kandungan senyawa sampel, melainkan dari jamur tersebut. Hayati, dkk (2012) menyatakan bahwa kadar air pada sampel yang rendah dapat mencegah tumbuhnya mikroorganisme pada saat penyimpanan dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, serta dapat meminimalisir sampel tidak mudah rusak dan komposisi senyawa kimianya tidak mengalami perubahan yang disebabkan oleh mikroorganisme yang dapat mendegradasi senyawa dalam sampel.

Berdasarkan hasil penelitian pengukuran kadar air diperoleh kandungan air pada sampel akar rumput bambu sebesar 8,52%. Hasil kadar air <10% cukup baik untuk dilakukan proses ekstraksi secara maksimal. Kadar air dalam ekstrak harus <10% agar tidak menjadi media tumbuhnya jamur dan kapang yang dapat menyebabkan reaksi enzimatik sehingga zat aktif pada ekstrak dapat terurai (Depkes, 2008).

### **4.4 Ekstraksi dengan Metode Ultrasonik**

Ekstraksi sonikasi adalah suatu metode ekstraksi yang menggunakan bantuan gelombang ultrasonik. Prinsipnya adalah gelombang yang merambat melalui medium yang dilewati akan menimbulkan getaran. Getaran tersebut menyebabkan terbentuknya gelembung kavitasi yang menyebabkan terpecahnya dinding sel pada tanaman, sehingga komponen yang berada dalam sel tercampur dalam pelarut (Melecchi, dkk., 2006). Ekstraksi menggunakan variasi pelarut etanol, kloroform, dan n-heksana dengan perbandingan 1:10 (b/v) variasi waktu 20 dan 30 menit pada suhu ruang dengan frekuensi 42 kHz. Variasi pelarut dilakukan untuk memperoleh senyawa aktif metabolit sekunder yang banyak berdasarkan sifat kepolarannya, sedangkan variasi waktu dilakukan untuk mengetahui waktu optimum pada proses ekstraksi. Kemudian hasil filtrat yang diperoleh dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* dan dihitung nilai randemennya. Randemen yang dihasilkan ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil randemen ekstrak pekat tanaman akar rumput bambu akibat perbedaan pelarut dan waktu ekstraksi

No	Ekstrak Sampel	Randemen (%)
1	Etanol 20 menit	0,77
2	Etanol 30 menit	0,83
3	Kloroform 20 menit	1,08
4	Kloroform 30 menit	1,35
5	N-heksana 20 menit	0,47
6	N-heksana 30 menit	0,51

Ekstrak kloroform menghasilkan warna hijau yang lebih pekat dibandingkan dengan hasil ekstrak pelarut etanol yang berwarna hijau, dan pelarut n-heksana berwarna kekuningan. Hasil randemen terbaik terdapat pada hasil ekstrak kloroform 30 menit menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan

dengan pelarut etanol dan n-heksana yang disajikan pada Tabel 4.1. Hal tersebut menunjukkan bahwa senyawa yang paling banyak terekstrak lebih banyak mempunyai sifat kepolaran yang sama dengan pelarut kloroform dibandingkan dengan pelarut etanol dan n-heksana, sehingga menjadikan nilai randemen pada kloroform menjadi lebih tinggi dari ketiga pelarut tersebut. Penelitian terdahulu Rizqiyah (2014) menyatakan bahwa keberhasilan pelarut kloroform dalam menghasilkan hasil ekstraksi dari akar rumput bambu menunjukkan bahwa senyawa metabolit sekunder yang mempunyai semi polar lebih banyak terekstrak. Faktor yang mempengaruhi hasil randemen dapat disebabkan oleh perbedaan jenis pelarut dan perbedaan waktu lama ekstraksi.

Pengaruh waktu hasil ekstraksi tidak berpengaruh secara signifikan pada hasil randemen. Randemen waktu ekstraksi 30 menit sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan waktu ekstraksi 20 menit. Semakin lama waktu ekstraksi maka kontak antara pelarut dengan sampel akan semakin lama dan semakin banyak terjadi, sehingga senyawa yang terekstrak akan semakin banyak karena kemampuan pelarut untuk menembus dinding sel dan mengikat senyawa yang terdapat dalam sampel akan semakin kuat. Waktu ekstraksi yang terlalu lama juga dapat menyebabkan senyawa – senyawa tidak tahan panas yang terdapat dalam ekstrak akan rusak diakibatkan oleh energi ultrasonik.

Selain faktor waktu ekstraksi, faktor lain yang dapat mempengaruhi hasil ekstraksi adalah metode ekstraksi yang digunakan, waktu dan keadaan penyimpanan, ukuran sampel, dan perbandingan bahan dan pelarut yang digunakan (Sayuti, 2017). Faktor frekuensi juga dapat mempengaruhi hasil ekstraksi ultrasonik, karena frekuensi pada ultrasonik mempengaruhi gelembung kavitasi

yang dihasilkan. Wang, dkk. (2016) menyatakan bahwa frekuensi meningkat akan mempengaruhi tekanan minimum sehingga diperlukan kavitasi dalam sistem, sehingga menyebabkan penurunan jumlah gelembung kavitasi yang akan menyebabkan senyawa yang terekstrak tidak maksimal.

Pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan waktu 30 menit, perbandingan bahan sebesar 0,5gr dan pelarut 5 mL dan menghasilkan rendemen tertinggi pada ekstrak kloroform sebesar 1,35%. Sedangkan penelitian sebelumnya Rizqiyah (2014) pada ekstraksi maserasi akar tanaman rumput bambu menggunakan bahan sampel sebanyak 60g dan pelarut sebanyak 300 mL selama 24 jam dan menghasilkan rendemen tertinggi pada ekstrak kloroform sebesar 11,06%. Jika dibandingkan dari kedua hasil rendemen tersebut, ekstraksi ultrasonik menghasilkan rendemen lebih sedikit dibandingkan hasil dengan metode maserasi. Hal tersebut diduga karena perbedaan sumber tanaman dan letak geografis dari tanaman rumput bambu sehingga mempengaruhi kandungan komponen senyawa pada tanaman rumput bambu tersebut. Menurut literatur Konjungiev, dkk. (1999) perbedaan letak geografis mempengaruhi komponen aktif dan aktifitas biologis. Perbedaan waktu ekstraksi juga menjadi penyebab perbedaan hasil rendemen. Alfiana (2013) menyatakan bahwa lamanya waktu ekstraksi sangat mempengaruhi ekstrak yang dihasilkan. Untuk meningkatkan hasil rendemen pada ekstraksi ultrasonik ini perlu ditambahkannya perbandingan bahan dan pelarut menjadi 1:15. Menurut lieteratur Handayani (2016) Semakin banyak rasio pelarut maka tekanan akan semakin besar yang menyebabkan cairan sel yang keluar akan semakin banyak dan kontak bahan dengan pelarut akan semakin besar yang berpotensi memaksimalkan hasil rendemen.

Metode-metode ekstraksi mempunyai kelebihan dan kekurangan masing-masing. Meskipun metode ultrasonik pada penelitian ini menghasilkan rendemen yang lebih rendah dibandingkan dengan metode maserasi, akan tetapi metode ultrasonik mempunyai keunggulan waktu lebih efisien karena akibat bantuan gelombang ultrasonik laju difusi dapat meningkat yang akan mempercepat waktu ekstraksi, pelarut dan sampel yang digunakan akan lebih hemat karena membutuhkan jumlah yang sedikit. Pada metode ekstraksi ultrasonik juga dapat menurunkan suhu untuk senyawa-senyawa yang tidak tahan panas.

#### **4.5 Uji Toksisitas menggunakan Metode BSLT**

##### **4.5.1 Penetasan Larva Udang**

Pada proses penetasan larva udang (*Artemia salina L.*) dilakukan dengan larva udang dimasukkan kedalam tempat penetasan yang berisi air laut sebagai media tumbuhnya larva dengan aerator sebagai pemasok oksigen didalamnya. Larva udang akan menetas dalam waktu 48 jam dan siap digunakan sebagai hewan uji untuk pengujian toksisitas.

##### **4.5.2 Uji Toksisitas**

Uji toksisitas dilakukan untuk mengetahui aktivitas atau tingkat toksik pada ekstrak akar rumput bambu (*Lophaterum gracile B.*) dalam membunuh larva udang. Prinsip uji toksisitas adalah penggunaan hewan uji larva udang (*Artemia salina L.*) dalam menentukan senyawa bioaktif yang terkandung dalam tanaman dengan menentukan nilai  $LC_{50}$  setelah pemaparan *Artemia salina L.* dalam mediumnya selama 24 jam. Sampel yang memiliki nilai  $LC_{50} < 1000$  ppm bersifat toksik (Meyer, dkk., 1982). Uji toksisitas ekstrak menggunakan variasi konsentrasi sebesar 5, 10,

15, 20, 25 ppm. Penelitian ini menggunakan larutan kontrol untuk menghilangkan pengaruh tingkat toksik diluar ekstrak yang di uji. Larutan 0 ppm tanpa ekstrak pekat, 0\* ppm terdiri dari pelarut dan air laut, 0\*\* ppm terdiri dari DMSO dan air laut. DMSO dapat melarutkan air laut yang bersifat polar karena pada DMSO memiliki gugus S=O bersifat polar dan dapat melarutkan senyawa dalam ekstrak yang bersifat kurang polar atau non polar karena memiliki dua alkil -CH<sub>3</sub>. Selanjutnya sampel ekstrak uji dimasukkan kedalam vial dengan 10 hewan uji larva udang dan diamati setelah 24 jam.

Sampel yang dianggap toksik ditandai oleh kematian larva yang terdapat dalam vial. Kematian larva dapat disebabkan oleh suatu senyawa yang masuk kedalam larva bersifat sebagai racun. Ketoksikan suatu senyawa dihitung dengan metode perhitungan nilai LC<sub>50</sub>.

Tabel 4.2 Hasil uji toksisitas ekstrak kasar akar rumput bambu variasi pelarut dengan waktu ekstraksi 20 menit

Konsentrasi (ppm)	Modus larva yang mati (ekor)			% Mortalitas		
	Etanol	Kloroform	N- heksana	Etanol	Kloroform	N- heksana
0**	0	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	1	0	10	10
10	1	0	0	10	0	0
15	3	1	1	30	10	10
20	2	2	2	20	20	20
25	3	2	2	30	20	20

Tabel 4.3 Hasil uji toksisitas ekstrak kasar akar rumput bambu variasi pelarut dengan waktu ekstraksi 30 menit

Konsentrasi	Modus larva yang mati (ekor)			% Mortalitas		
	Etanol	Kloroform	N- heksana	Etanol	Kloroform	N- heksana

(ppm)	Etanol	Kloroform	N- heksana	Etanol	Kloroform	N- heksana
0**	0	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0
5	1	1	0	10	10	0
10	1	1	1	10	10	10
15	2	1	1	20	10	10
20	2	2	1	20	20	10
25	2	2	1	20	10	10

Semakin tinggi konsentrasi maka akan semakin banyak jumlah larva yang mati. Nilai mortalitas merupakan jumlah total kematian larva dalam 5 kali pengulangan dalam setiap konsentrasi. Berdasarkan Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 jumlah larva yang mati setiap konsentrasi tidak berbeda jauh, bahkan terdapat jumlah kematian yang sama, dan terdapat beberapa jumlah kematian larva yang tidak sesuai. Hal ini dimungkinkan karena terjadi kontaminasi seperti tidak sterilnya tip micropipet atau terdapat bahan yang tidak diinginkan ikut masuk ke dalam botol vial uji sehingga menghasilkan hasil yang tidak sesuai. Serta perbedaan dari setiap variasi konsentrasi ekstrak sampel tidak jauh berbeda, kepekatan konsentrasi pun tidak jauh berbeda sehingga menghasilkan jumlah larva yang mati tidak jauh berbeda dari setiap variasi konsentrasi.

Berdasarkan lampiran L.6.1 pada kontrol pelarut etanol terdapat satu larva yang mati dalam dua vial. Hal tersebut diduga karena faktor kondisi larva yang tidak baik, sehingga membuat larva di dalam vial mati. Hal tersebut dibuktikan pada lampiran L.6.1 data kontrol air laut (0 ppm), dimana air laut yang merupakan tempat ekosistem dari larva terdapat satu larva yang mati karena faktor kondisi larva yang tidak baik. Faktor lain diduga karena pada kontrol pelarut etanol yang terdapat pada vial belum menguap sepenuhnya, sehingga menyebabkan sedikit efek toksik pada

larva. Jusuf (2010) etanol merupakan salah satu jenis alkohol yang bersifat toksik selain metanol dan isopropanol, tetapi toksisitas etanol tidak lebih daripada metanol dan isopropanol. Meskipun terdapat larva yang mati dalam kontrol pelarut etanol, hal ini tidak mempengaruhi hasil toksisitas dari ekstrak yang diuji, karena pada kontrol pelarut etanol tetap menghasilkan nilai mortalitas nol. Selanjutnya dari Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 tersebut dihitung nilai  $LC_{50}$  menggunakan aplikasi minitab.

Tabel 4.4 Hasil  $LC_{50}$  Ekstrak Tanaman Akar Rumput Bambu

No	Ekstrak Sampel Ultrasonik	$LC_{50}$ (ppm)
1	Etanol 20 menit	29,969
	Etanol 30 menit	41,112
2	Kloroform 20 menit	39,833
	Kloroform 30 menit	42,955
3	N-heksana 20 menit	51,874
	N-heksana 30 menit	51,823

Berdasarkan pada Tabel 4.4 semua larutan ekstrak baik ekstrak etanol, kloroform, n-heksana dan juga ekstrak dengan waktu ekstraksi 20 maupun 30 menit semua bersifat toksik. Nilai  $LC_{50}$  terbaik ditunjukkan pada ekstrak etanol dengan waktu ekstraksi 20 menit sebesar 29,969 ppm. Hal ini menunjukkan dugaan bahwa terdapat senyawa yang memiliki kepolaran yang sama dengan pelarut etanol bersifat toksik karena mampu membunuh 50% dari hewan uji. Diduga kandungan senyawa-senyawa yang terdapat pada ekstrak etanol 20 menit tersebut terdapat efek sinergis yang mempengaruhi tingkat ketoksikan sehingga menghasilkan nilai  $LC_{50}$  yang lebih rendah. Ketoksikan sifat suatu ekstrak dimungkinkan dapat dipengaruhi oleh suatu kandungan variasi senyawa – senyawa yang terdapat dalam ekstrak saling bersinergi, mengantagonis atau berbagi aktifitas lainnya yang dapat mempengaruhi ketoksikan suatu sampel (Caesar, 2019). Sedangkan adanya efek



antagonis yang mengakibatkan penurunan aktifitas suatu senyawa sehingga nilai  $LC_{50}$  tinggi. Pada ekstrak n-heksana yang memiliki nilai  $LC_{50}$  yang tinggi, hal ini diduga karena ekstrak n-heksana menghasilkan rendemen yang paling rendah karena senyawa yang terdapat pada akar rumput bambu mempunyai sifat kepolaran yang berbeda dengan pelarut n-heksana sehingga senyawa yang terekstrak sedikit dan senyawa yang terekstrak tersebut tidak mampu memberikan efek aktifitas toksik yang kuat seperti pada ekstrak kloroform dan ekstrak etanol. Ekstrak etanol menghasilkan nilai  $LC_{50}$  yang rendah karena ekstrak etanol memiliki kandungan senyawa yang lebih banyak, sehingga mampu menghasilkan efek yang kuat dalam menghasilkan nilai toksik dibandingkan ekstrak kloroform dan n-heksana. A'yun (2020) Ekstrak etanol dan ekstrak kloroform rumput bambu mengandung senyawa metabolit sekunder lebih banyak dibandingkan ekstrak n-heksana. Pada ekstrak rumput bambu dari pelarut n-heksana hanya mengandung senyawa steroid, hal ini dimungkinkan ekstrak n-heksana rumput bambu dalam keadaan tunggal memiliki efek yang lemah sehingga menghasilkan nilai  $IC_{50}$  yang lebih besar.

Ketoksikan suatu sampel dapat dipengaruhi oleh waktu ekstraksi, waktu ekstraksi yang terlalu lama akan mengakibatkan aktivitas ketoksikan suatu senyawa akan menurun. Pada Tabel 4.4 waktu ekstraksi 20 menit mempunyai nilai  $LC_{50}$  rendah yang berarti mempunyai aktivitas toksik yang baik. Hal ini diduga bahwa pada ekstraksi waktu 30 menit sudah melewati batas waktu optimum ekstraksi yang menyebabkan penurunan tingkat toksisitas. Pada penelitian Hayati (2019) ekstraksi sonikasi total alkaloid dalam tanaman anting – anting menghasilkan total alkaloid tertinggi pada ekstrak etil asetat waktu 20 menit dan menyatakan bahwa waktu ekstraksi kurang dari 20 menit dinding sel belum pecah secara maksimal, sehingga

alkaloid tidak dapat terekstrak dengan optimal. Sebaliknya jika waktu ekstraksi lebih dari 20 menit panas akan terlepas atau berlebih mengakibatkan total alkaloid berkurang. Misalnya, fenolik akan terdegradasi akibat pengaruh panas yang berlebih dari gelombang ultrasonik sehingga paparan suhu meningkat mengakibatkan kandungan fenolik akan berkurang pada waktu ekstraksi. Hal ini diperkuat oleh Handayani (2016) panas yang terlalu lama atau berlebihan akan menyebabkan suhu ekstraksi mencapai titik labil senyawa target dan mengakibatkan rusaknya senyawa target secara termal, sehingga panas dari sistem ultrasonik dapat mempengaruhi nilai persen inhibisi.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rizqiyah (2014) dalam uji sitotoksik akar rumput bambu dengan metode BSLT menghasilkan nilai toksisitas terbaik pada ekstrak pelarut kloroform dengan nilai  $LC_{50}$  sebesar 57,31 ppm. Jika dibandingkan metode ekstraksi ultrasonik pada penelitian ini mendapat hasil yang lebih baik daripada menggunakan metode maserasi. Hal tersebut menandakan adanya pengaruh energi dari ultrasonik yang dapat meningkatkan kelarutan menyebabkan senyawa aktif lebih banyak terekstrak, sehingga kemampuan dalam memberikan efek toksik pada larva udang akan semakin meningkat. Hal ini diperkuat oleh Hanifah (2015) gelombang ultrasonik dapat menggetarkan sampel menyebabkan senyawa kimia yang terdapat pada sampel larut dalam pelarut. Hal tersebut bertujuan untuk memperbesar kelarutan senyawa kimia kedalam pelarut, sehingga mendapatkan senyawa aktif lebih banyak dalam ekstrak.

#### **4.6 Uji Fitokimia dengan Reagen**

Uji fitokimia merupakan uji kualitatif untuk mengidentifikasi kandungan senyawa aktif metabolit sekunder yang terdapat pada sampel. Prinsipnya adalah

reaksi pengujian warna (*spot test*) dan busa dengan suatu pereaksi warna (Kristanti, dkk., 2008). Pada tahapan ini uji fitokimia hanya dilakukan pada ekstrak terbaik dari uji toksisitas yaitu pada ekstrak etanol dengan waktu ekstraksi 20 menit bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa ekstrak terbaik pada akar tanaman rumput bambu. Hasil identifikasi kandungan senyawa aktif metabolit sekunder pada ekstrak etanol 20 menit akar rumput bambu ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil uji fitokimia ekstrak akar rumput bambu

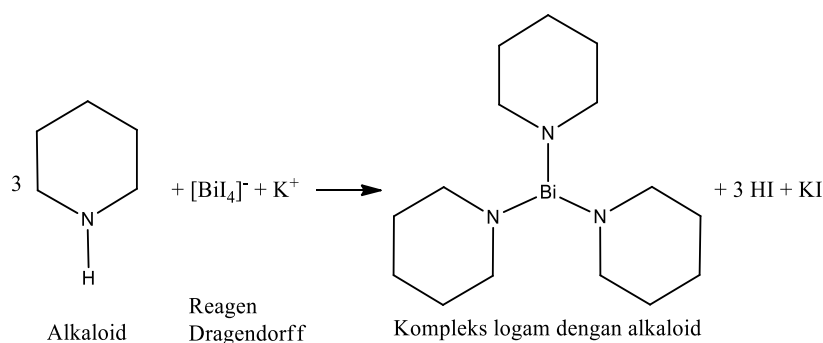
Golongan Senyawa Aktif	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Alkaloid	Dragendorff	++	Endapan jingga
	Mayer	-	-
Flavonoid	HCl	-	-
	Tanin	FeCl <sub>3</sub>	++
Saponin	HCl	-	-
Triterpenoid	Lieberman Burchard	++	Cincin kecoklatan
Steroid	Lieberman Burchard	-	

Keterangan ++ : Mengandung senyawa cukup pekat  
 - : Tidak mengandung senyawa

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa ekstrak etanol akar rumput bambu mengandung golongan senyawa alkaloid, tannin, dan triterpenoid yang menunjukkan bahwa salah satu dari senyawa tersebut memiliki sifat sitotoksik yang dapat digunakan sebagai antikanker. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Nilnaa (2016) yang menyatakan bahwa akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn.*) memiliki kandungan senyawa yang dapat menghambat aktivitas sel kanker payudara T47D.

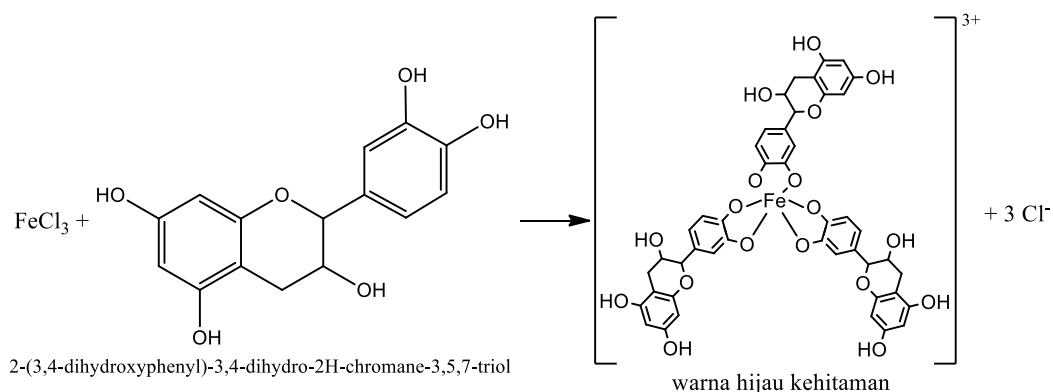
Uji identifikasi alkaloid pada ekstrak etanol akar rumput bambu mendapatkan hasil positif, pada uji alkaloid menggunakan reagen *Dragendorff* yang membentuk endapan berwarna jingga. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Indrayani (2006) hasil positif uji alkaloid dengan reagen *Dragendorff* ditandai dengan adanya endapan jingga sampai merah bata. Menurut Marliana (2005) pasangan electron

bebas dari atom nitrogen yang dipunyai oleh alkaloid dengan pereaksi *Dragendorff* digunakan untuk membentuk ikatan kovalen koordinat dengan  $K^+$  merupakan ion logam. Penelitian terdahulu uji fitokimia menggunakan metode ekstraksi maserasi akar rumput bambu memperoleh hasil positif terkandung senyawa alkaloid pada pelarut etanol, dan fraksi n-heksana (Rizqiyah, 2014; Widyawati, 2017)



Gambar 4.1 Dugaan reaksi alkaloid dengan reagen Dragendorff (Sumaryanto,2009)

Hasil positif didapatkan pada uji identifikasi tanin dari ekstrak etanol akar rumput bambu. Pada uji ini menggunakan reagen  $\text{FeCl}_3$  untuk mengidentifikasi gugus fenol. Hasil positif ditandai dengan adanya perubahan warna menjadi hijau kehitaman, perubahan warna tersebut disebabkan oleh salah satu gugus hidroksil senyawa tanin yang terdapat dalam sampel bereaksi dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$  dari  $\text{FeCl}_3$  menghasilkan senyawa kompleks. Menurut Harbone (1987) reagen  $\text{FeCl}_3$  digunakan untuk menentukan adanya gugus fenol dalam suatu sampel. Hasil positif adanya gugus fenol ditunjukkan dengan adanya warna hijau kehitaman atau biru tinta. Penelitian terdahulu pada identifikasi senyawa tanin ekstraksi maserasi akar rumput bambu dengan fraksi n-heksana positif terkandung senyawa tanin (Widyawati,2017).



Gambar 4.2 Dugaan reaksi senyawa tannin (Harbone, 1994)

Identifikasi senyawa triterpenoid menggunakan reagen Lieberman Burchard. Triterpenoid bersifat polar karena memiliki gugus  $-OH$  sehingga triterpenoid dapat terekstrak pada pelarut polar. Pada Uji fitokimia senyawa triterpenoid ekstrak etanol akar rumput bambu menghasilkan hasil positif dengan terdapat cincin kecoklatan yang ditunjukkan pada tabel 4.3. Menurut Robinson (1995) pada uji steroid dan triterpenoid hasil positif ditandai dengan terbentuknya cincin kecoklatan untuk senyawa steroid dan terbentuknya hijau kebiruan untuk senyawa steroid.

Penelitian terdahulu Widyawati (2017) uji fitokimia steroid dan triterpenoid ekstraksi maserasi akar rumput bambu fraksi n-heksana positif terkandung triterpenoid, sedangkan penelitian Rizqiyah (2014) ekstrak maserasi akar rumput bambu positif terkandung senyawa steroid pada ketiga pelarut n-heksana, kloroform, dan etanol 80%.

#### 4.7 Pemanfaatan Tanaman Akar Rumput Bambu dalam Perspektif Islam

Rumput bambu merupakan salah satu jenis tanaman rumput-rumputan yang tumbuh secara liar. Tanaman rumput bambu merupakan salah satu yang diciptakan

Allah SWT. Semua ciptaannya melainkan untuk dimanfaatkan untuk makhluk hidup lainnya, seperti buah-buahan dan tumbuh-tumbuhan yang dapat dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pangan atau apapun. Sebagaimana firman Allah SWT dalam QS. An – Naba ayat 15 yang berbunyi :

لِّنُخْرِجَ بِهِ حَبًّا وَنَبَاتًا

Artinya : *Supaya Kami tumbuhkan dengan air itu biji-bijian dan tumbuh-tumbuhan*

Manusia sebagai makhluk ciptaan Allah SWT yang sempurna sebab manusia merupakan makhluk yang berakal yang dikasih Allah SWT. Sebagai makhluk yang berakal manusia mampu menuntut ilmu dan mampu memikirkan segala sesuatu yang diciptakan Allah SWT dari langit dan bumi sebagaimana yang dijelaskan oleh Allah SWT dalam QS. Ali-Imran 190 - 191 :

إِنَّ فِي خَلْقِ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَاخْتِلَافِ اللَّيْلِ وَالنَّهَارِ لآيَاتٍ لِأُولَى

الْأَلْبَابِ الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيَامًا وَقُعُودًا وَعَلَىٰ جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ

السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا مَا خَلَقْتَ هَذَا بَاطِلًا سُبْحَانَكَ فَقِنَا عَذَابَ النَّارِ

Artinya: *Sesungguhnya dalam penciptaan langit dan bumi, dan silih bergantinya malam dan siang terdapat tanda-tanda bagi orang-orang yang berakal (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri, duduk atau dalam keadaan berbaring, dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata), “Ya Tuhan kami, tidaklah Engkau menciptakan semua ini sia-sia; Mahasuci Engkau, lindungilah kami dari azab neraka.*

Pada Qs. Ali Imran ayat 191 terdapat kata “ulul albab” yang mempunyai arti orang yang mau menggunakan pikirannya, atas keagungan ciptaan-Nya, hidayah dari Allah dengan mengingat Allah dalam setiap keadaan (Shihab, 2002). Ayat tersebut menjelaskan bahwa orang – orang yang mengingat Allah merupakan orang yang berakal karena memikirkan segala penciptaan Allah SWT termasuk dalam

bidang ilmu penelitian. Sebagaimana tanaman rumput bambu yang kebanyakan orang hanya menganggap sebagai tanaman gulma ternyata dalam tanaman rumput bambu mempunyai aktivitas toksik terhadap larva udang yang bisa berpotensi sebagai antikanker.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Kesimpulan**

1. Ekstrak akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) dengan variasi waktu ekstraksi 20, 30 menit dan variasi pelarut etanol, kloroform, n-heksana semua ekstrak bersifat toksik dengan nilai  $LC_{50}$  pada ekstrak etanol 20 menit sebesar 29,969 ppm, ekstrak kloroform 20 menit sebesar 39,833 ppm dan ekstrak n-heksana 20 menit sebesar 51,874 ppm. Sedangkan variasi waktu ekstraksi 30 menit dengan pelarut etanol menghasilkan nilai  $LC_{50}$  sebesar 41,112 ppm, ekstrak kloroform sebesar 42,955 ppm, dan ekstrak n-heksana sebesar 51,823 ppm. Hasil  $LC_{50}$  terbaik pada ekstrak etanol 20 menit sebesar 29,969 ppm.
2. Golongan senyawa ekstrak etanol 20 menit akar tanaman rumput bambu (*Lopatherum gracile Brongn*) dari hasil uji fitokimia mengandung senyawa alkaloid, tanin dan juga triterpenoid.

#### **5.2 Saran**

1. Perlunya penambahan perbandingan antara bahan dan pelarut 1:15 dan penambahan lama waktu ekstraksi untuk meningkatkan rendemen ekstrak.
2. Perlunya dilakukan pemisahan dengan KLT agar dapat senyawa yang lebih murni ketika dilakukan karakterisasi
3. Perlunya karakterisasi yang lebih lanjut menggunakan instrumen sehingga dapat diketahui lebih spesifik jenis senyawa yang terekstrak



## DAFTAR PUSTAKA

- A'illah, Anis Farhatul. 2015. *Uji Aktivitas Anti Kanker terhadap Sel Kanker Payudara T47D dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif dari Ekstrak dan Fraksi Akar Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn)*. Skripsi. Diterbitkan. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Ashley, K. 2001. *Ultrasonic Extraction As a Sample Preparation Technique For Elemental Analysis By Atomic Spectrometry*. America. John Wiley
- Auwaliyah, F. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn) dengan Metode DPPH dan Identifikasi Senyawa Aktifnya*. Skripsi. Malang. Diterbitkan. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Al-quais, K. 2015. *Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-heksana dan Identifikasi Senyawa Steroid Akar Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn)*. Skripsi. Malang. Diterbitkan. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Cahyono, B., M.D.K. dan Limantara, L. 2011. *Pengaruh Proses Pengeringan Rimpang Temulawak (Curcuma xanthorrhiza ROXB) Terhadap Kandungan dan Komposisi Kurkuminoid Reaktor*. Vol. 13 No. 3. Hal : 165-171.
- Carballo, J.L., Inda, Z.L.H., Perez, P., dan Gravalos, D.G. 2002. *A Comparison Between Two Brine Shrimp Assays to Detect in Vitro Cytotoxicity in Marine Natural Product*. *Biology Medicine Central Biotechnology*, 2 (17): 49-54.
- Cronquist, A. 1981. *An Integrated System of Clasification of Flowering plants*. New York: Columbia University Press.
- Day, R. A. and A. L. Underwood. (2002). *Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi Keenam*. Jakarta. Penerbit Erlangga. Hal 394, 396-404
- Dermawan, R. 2012. *Metode Analisis Uji Warna Senyawa Metabolit Sekunder*. Makalah Kimia Organik Analisis. Makasar: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Djaeni, M., Ariani, Nita., Hidayat, Rahmat., Utari, Febiani Dwi. 2016. *Ekstraksi Antosianin Dari Kelopak Bunga Rosella (Hibiscus Sabdaffa L.) Berbantu Ultrasonik: Tinjauan Aktivitas Antioksidan*. *Jurnal Seminar Safety dan Halal* 2016.
- Halimah, N. dan Hayati, E. K. 2010. *Uji Fitokimia dan Uji Toksisitas Tanaman Anting – Anting (Alcalypha indica Linn) terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach*. Skripsi. Malang. Uin Maulana Malik Ibrahim.
- Hammado, Nurrahmah, dan Ilmiati Illing. 2013. *Identifikasi Senyawa Bahan Aktif Alkaloid*. *Jurnal Dinamika* Vol.04. No.02. Hal:1-18

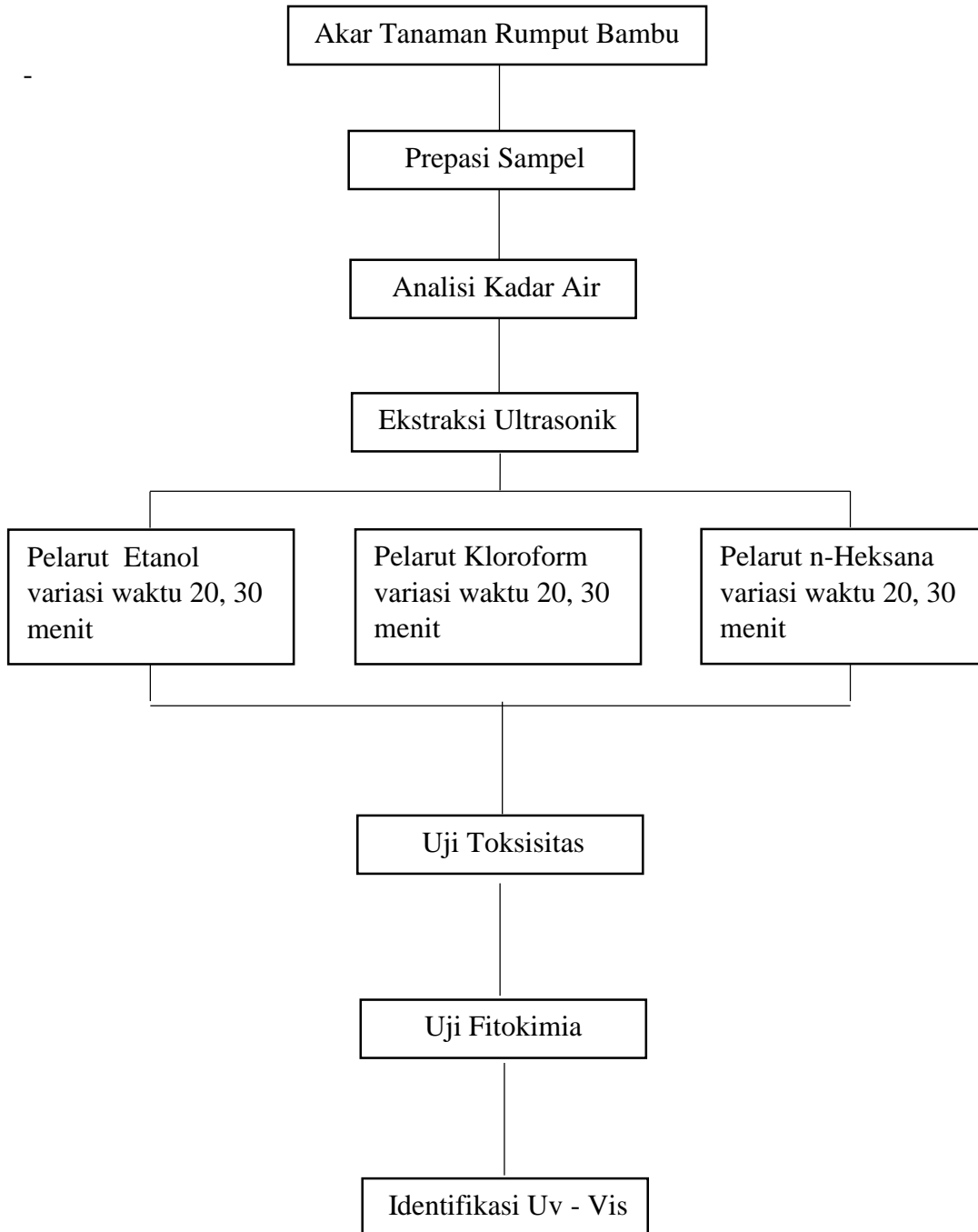
- Handayani, Hana dkk. 2016. *Ekstraksi Antioksidan Daun Sirsak Metode Ultrasonic Bath (Kajian Rasio Bahan;Pelarut Dan Lama Ekstraksi)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol.4 No.1 p.262-272.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: Padmawinata K, dan Soedira, I. Bandung: ITB Press.
- Harjadi, W. 1993. *Ilmu Kimia Analitik Dasar*. Jakarta : Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Hasanah, U. 2015. *Penentuan Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan Uji Golongan Aktif Akar Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn)*. Malang: Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Hayati, E.K., Jannah, A., dan Ningsih, R. 2012. *Identifikasi Senyawa dan Aktivitas Antimalaria In Vivo Ekstrak Etil Asetat Tanaman Anting-Anting (Acalypha Indica L.)*. Molekul, Vol.7. No.1. Hal : 20-32.
- Hayati, Elok Kamilah, Armeida Dwi Ridhowati Madjid, Dewi Yuliani, Elsa Widya Safitri, Fadhlina Tsaniyatur Rahmah, dan Yani' Qoriati. "Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Alkaloids from *Acalypha Indica*: Solvent and Extraction Time Variation," 080026. Malang, Indonesia, 2019. <https://doi.org/10.1063/1.5115764>.
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia (terjemahan)*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Jakarta.
- Indrayani, dkk., 2006. *Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pecut Kuda (Stachytarpheta jamaicensis L. Vahl) Terhadap Larva Udang Iartemia salina Leach*. Jurnal Fakultas Sains dan Matematika Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Istiqomah, Alfi. 2015. *Uji Aktivitas Anti Kanker terhadap Sel Kanker Payudara T47D dan Identifikasi Golongan Senyawa Aktif dari Ekstrak dan Fraksi daun Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn)*. Malang: Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Jing, Z., Ying, W., Xiao-Qi, Z., Qing-Wen, Z., dan Wen-Cai, Y. 2009. *Chemical Constituents from the Leaves of Lopatherum gracile*. Chinese Journal of Natural Medicines. 7(6): 428-431.
- Keil, F. J. 2007. Modeling of Process Intensification. 2009. *Ultrasonic Vs Microwave Extraction Intensification of Active Principles from Medicinal Plants*. AIDIC Conference Series. 9: 1-8 hlm
- Kristanti, A. N., Aminah, N. S., Tanjung, M., Kurniadi, B. 2009. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press, Surabaya.

- Kusumawati, I., Djatmiko, W., dan Rahman, A. Studiawan, H., Ekasari, W. 2003. *Eksplorasi Keanekaragaman dan Kandungan Kimia Tumbuhan Obat di Hutan Tropis Gunung Arjuno*. Jurnal Bahan Alam Indonesia ISSN 1412-2885. Volume 2, Nomor 3.
- Lenny, S. 2006. *Senyawa Flavonoida, Fenilflavonoida dan Alkaloida*. Karya Ilmiah. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Lisdawati, V., Wiryowidagdo, S., dan Kardono, L.B.S. 2006. *Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) dari berbagai Daging Buah dan Kulit Biji Mahkota Dewa (Phalaris macrocarpa)*. Bulletin Penelitian Kesehatan, 32(3): 111-118.
- Marliana, S. D., Venty S., dan Suyono. 2005. *Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (Sechiumedule Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol*. Jurnal Biofarmasi, 3(1): 26-31.
- Markham, K.R., 1988, *Cara Mengidentifikasi Flavonoid, diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata 15*. Penerbit ITB.Bandung.
- McClements, D. J. 1995. *Advances in The Application of Ultrasound in Food Analysis and rocessing*. Trends Food Sci. Techn. 6: 293-299 hlm.
- Melechi et al. (2006). *Optimization of The Sonication Extraction Method of Hibiscus tiliaceus L.Flowers*. Ultrasonics Sonochemistry 13:242-250.
- Meyer, B. N., Ferrigini, N.R., Putman, J.E., Jacobsen, L.B., Nicols, D. E., dan McLaughlin, J. L. 1982. *Brine Shrimp: A Convenient General Bioassay for Active Plant Constituents*. Planta Medica. 45(1): 31-34.
- Mudjiman. 1983. *Udang Renik Air Asin (Artemia Salina)*. Jakarta: Bhatara.
- Nahar, S.D.S.L. 2009. *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Kimia Organik, Alam dan Umum*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Poedjiadi, A. dan Supriyanti, F.M.T. 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: Universitas Indonesia Press.
- Rahmah, R. 2014. *Isolasi dan Uji Efektivitas Antimalarial Isolat Senyawa Alkaloid Tanaman Anting – Anting secara In Vivo pada Mencit Jantan*. Skripsi. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Rizqiyah, A.H. 2014. *Uji Sitotoksik Akar Rumpun Bambu (Lophatherum gracile B.) dengan Variasi Pelarut melalui Metode BSLT dan Identifikasi Golongan.. Skripsi*. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Senyawa Organik Tumbuhan Tinggi*. Terjemahan Kosasih Padmawinata. Bandung: ITB Press.

- Rohmah, Nilnaa Natijatar. 2016. *Uji Aktivitas Antikanker Ekstrak Akar Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn) yang Diembankan Pada Zeolit NaX Terhadap Sel Kanker Payudara T47D*. Skripsi. Diterbitkan. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Rohman, A. 2007. *Kimia Farmasi Analisis*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Rohmaniyah, M. 2016. *Uji Antioksidan Ekstrak Etanol 80% dan Fraksi Aktif Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn) menggunakan Metode DPPH serta Identifikasi Senyawa Aktifnya*. Skripsi. Malang: UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Sari, Selina Purwita 2014. *Aktivitas Sitotoksik Ekstrak Kasar Daun Rumput Bambu (Lopatherum gracile Brongn) Terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach Dan Identifikasi Awal Senyawa Aktifnya*. Skripsi. Diterbitkan. Jurusan Kimia FSAINTEK UIN Malang.
- Sasongko, Ashadi. 2017. *Penentuan Total Fenol Ekstrak Umbi Bawang Dayak Hasil Ekstraksi dengan Metode Ultrasond Assisted Extraction (UAE) dan Ultrasonic – Microwave Assisted Extraction (UMAE)*. Balikpapan: Institut Teknologi Kalimantan.
- Setyowati, E. 2009. *Isolasi dan Karakterisasi Senyawa-Senyawa Terpenoid dalam Minyak Atsiri Rimpang Temu Putih (Curcuma zedonica (Berg.) Rosco)*. Skripsi. Malang : Jurusan Kimia Fakultas MIPA UB.
- Shihab, Q. 2003. *Tafsir Al-Mishbah Pesan, Kesan, dan Keserasian Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Sumaryanto, A. 2009. *Isolasi Karakterisasi Senyawa Alkaloid dari Kulit Batang Tanaman Angsret (Spathoda campanulata Beauv) serta Uji Aktivitas Biologisnya dengan Metode Uji Brine Shrimp*. Skripsi. Jurusan Kimia. Fakultas MIPA. Malang: Universitas Brawijaya.
- Tambun, R., Limborg, H.P., C., dan Manurug. E. 2016. *Pengaruh Ukuran Partikel, Waktu dan Suhu pada Ekstraksi Fenol dari Lengkuas Merah*. Jurnal Teknik Kimia, 5(4): 53-56.
- Wijayakusuma, H. 2005. *Atasi Kanker dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.

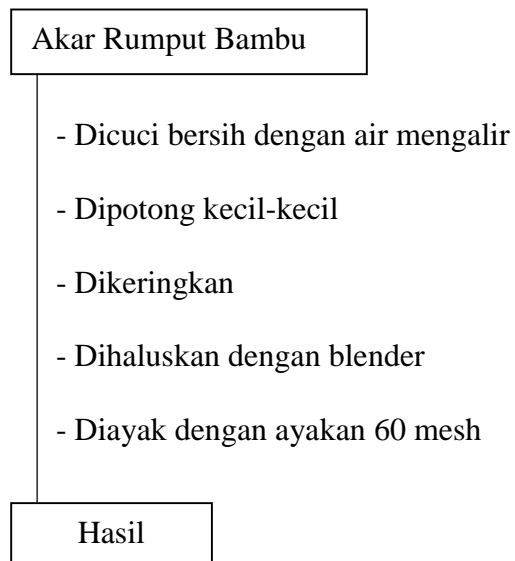
## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Rancangan Penelitian

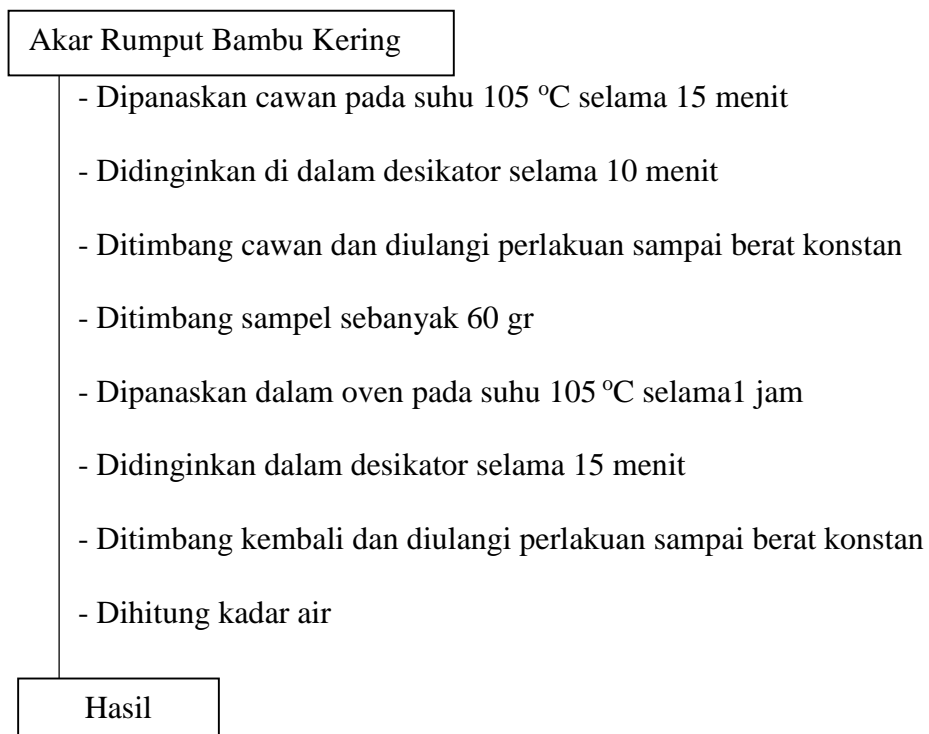


## Lampiran 2. Diagram Alir

### L.2.1 Preparasi Sampel



### L.2.2 Analisis Kadar Air



### L.2.3 Ekstraksi Ultrasonik Senyawa Aktif

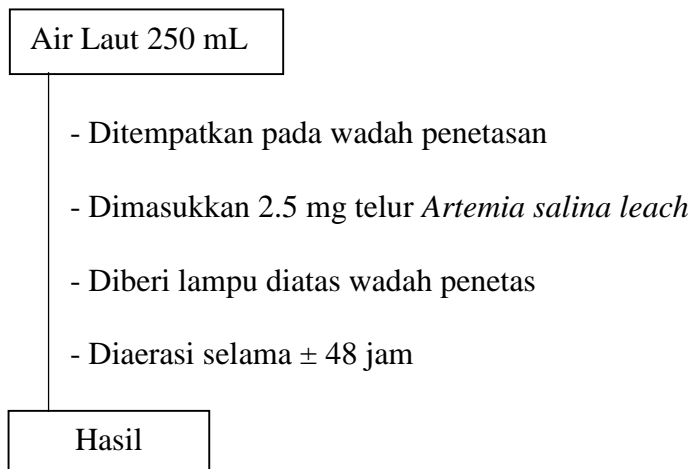
Akar Rumput Bambu Kering

- Ditimbang serbuk akar rumput bambu sebanyak 60 gr
- Dimasukkan kedalam 3 erlenmeyer 1000 mL masing-masing 10 gr
- Ditambah 100 mL etanol kedalam erlenmeyer pertama, 100 mL n-heksana kedalam erlenmeyer kedua dan 100 mL kloroform kedalam erlenmeyer ketiga
- Diekstraksi ultrasonik selama 20 dan 30 menit pada suhu kamar dengan frekuensi 42 kHz
- Disaring dengan corong *buchner*
- Dipekatkan ekstrak kasar menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 40 °C
- Dialiri gas N<sub>2</sub>
- Diperoleh ekstrak dan dipisahkan
- Ditimbang dan dihitung rendemennya

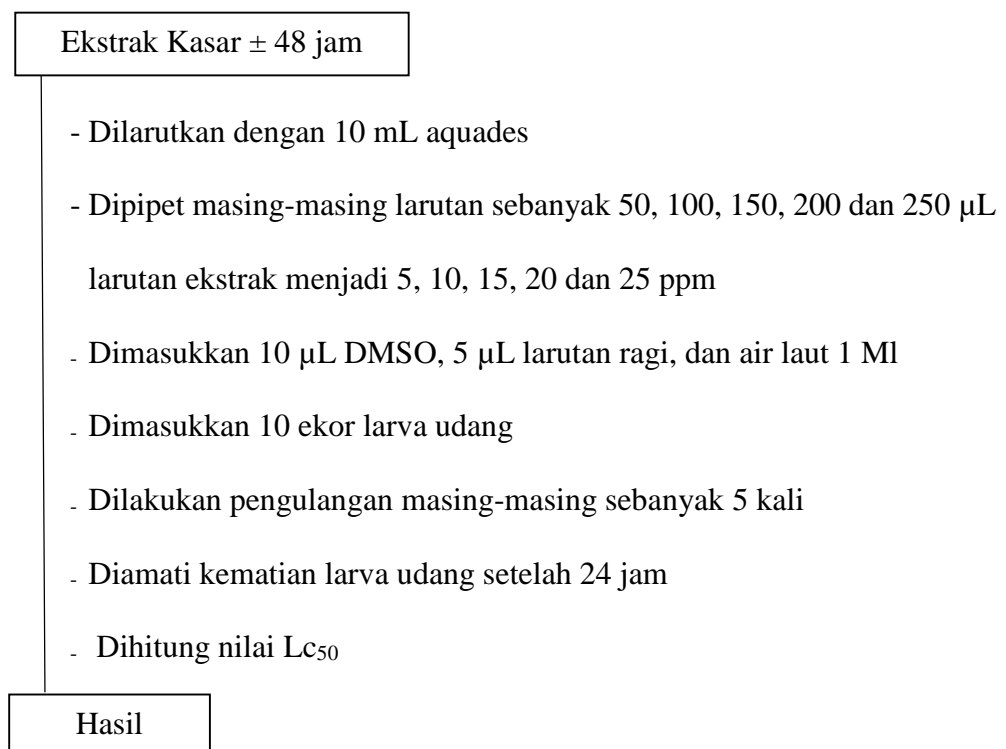
Hasil

## L.2.4 Uji Toksisitas menggunakan Larva Udang (*Artemia Salina L*)

### L.2.4.1 Penetasan Telur



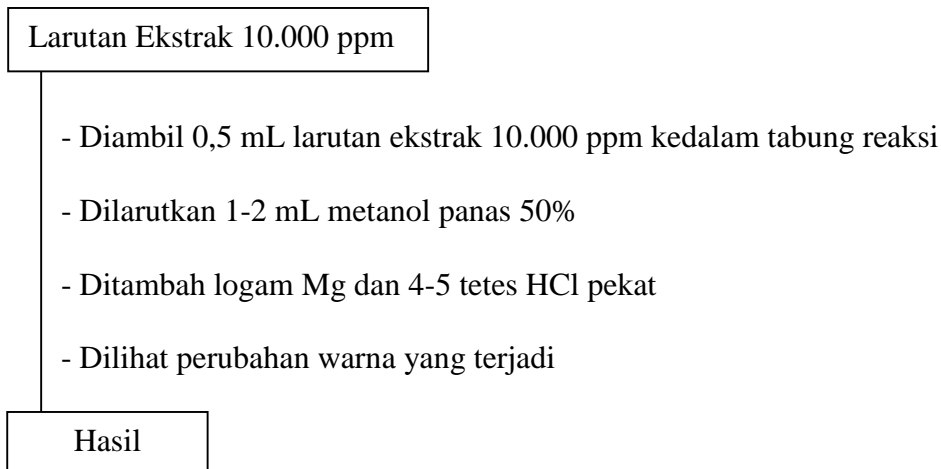
### L.2.4.2 Uji Toksisitas



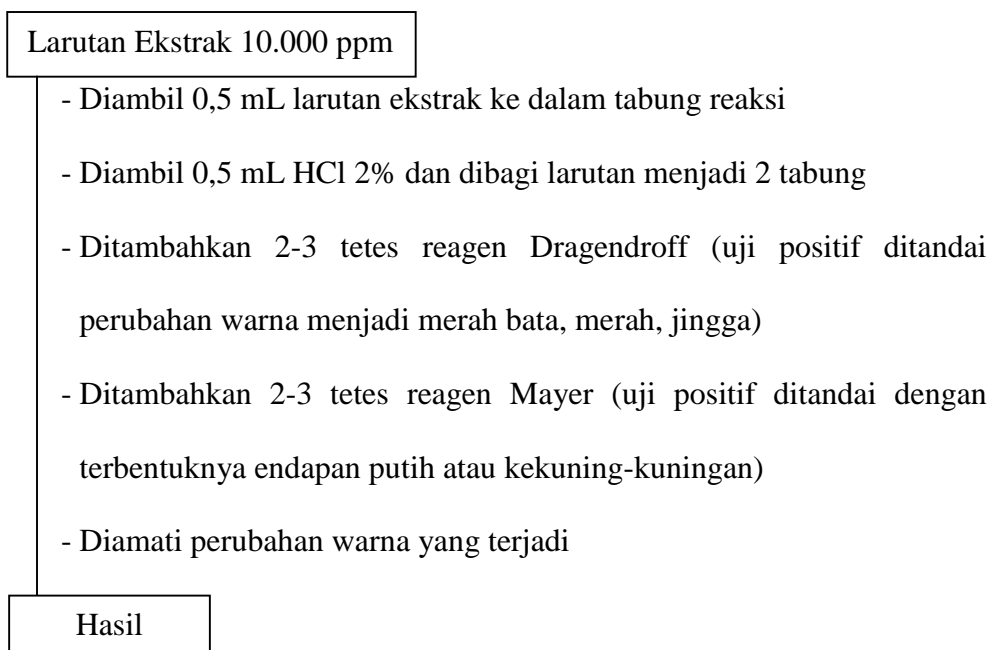


## L.2.5 Uji Fitokimia dengan Uji Reagen

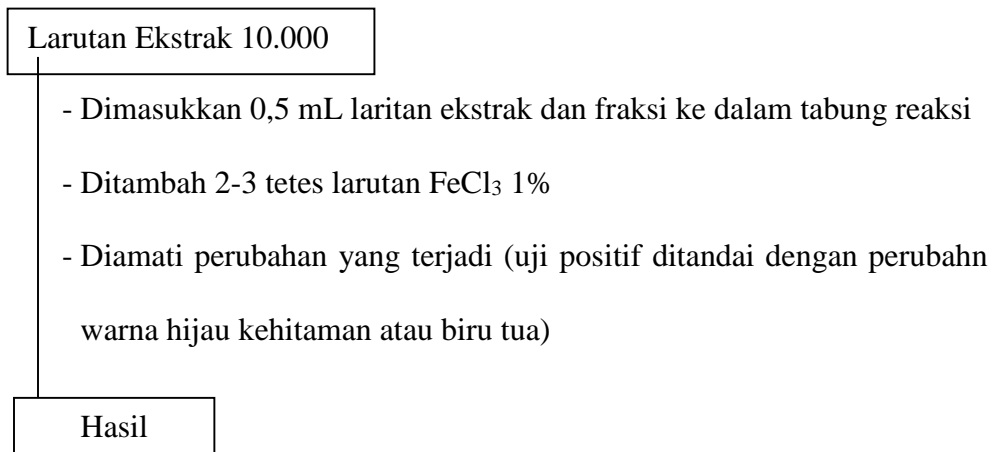
### L.2.5.1 Uji Flavonoid



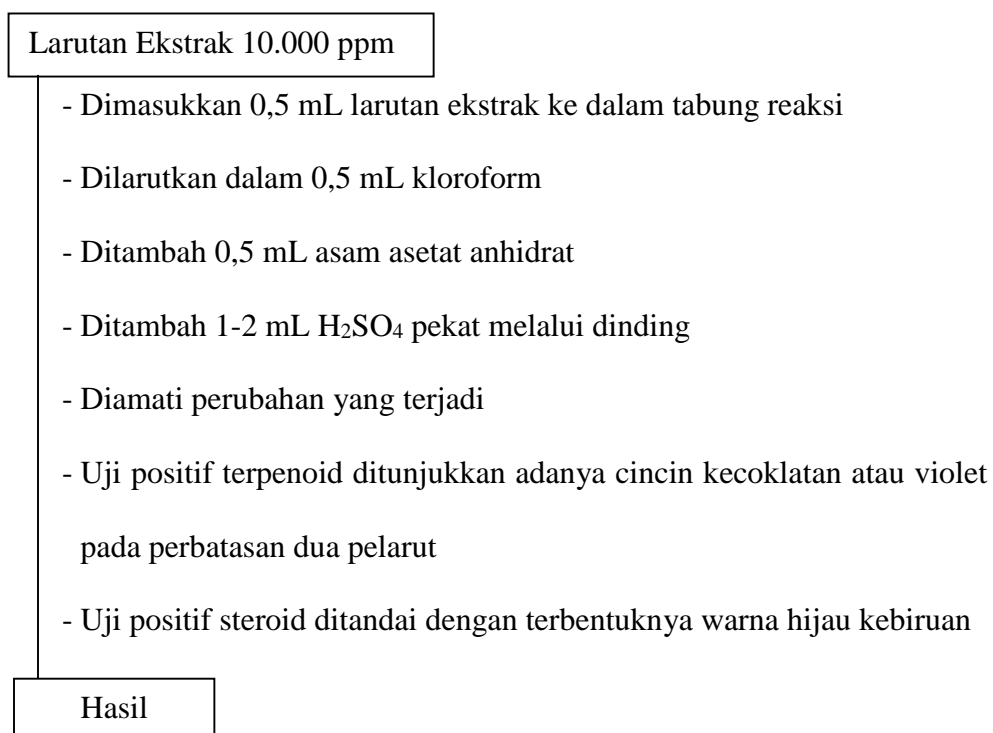
### L.2.5.2 Uji Alkaloid



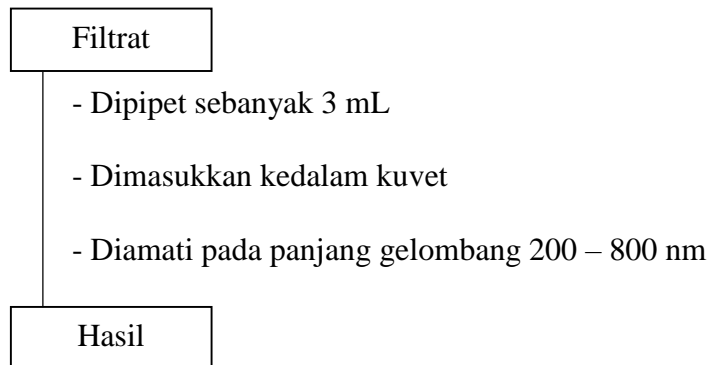
### L.2.5.3 Uji Tanin



### L.2.5.4 Uji Triterpenoid dan Steroid



## 2.7 Identifikasi menggunakan Uv – Vis



### Lampiran 3. Perhitungan Serta Cara Pembuatan Reagen dan Larutan

#### L.3.1 Pembuatan Larutan Etanol 80%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$96\% \times V_1 = 80\% \times 500 \text{ mL}$$

$$V_1 = 417 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya yakni dipipet etanol 96% sebanyak 417 mL dan dimasukkan pada labu ukur 500 mL. Kemudian ditanda bataskan dengan akuades dan dikocok hingga homogen.

#### L.3.2 Pembuatan Larutan FeCl<sub>3</sub> 1% (b/v)

$$\text{FeCl}_3 \text{ 1\%} = \frac{1 \text{ gr}}{100 \text{ mL}}$$

Cara pembuatannya yakni dengan menimbang serbuk FeCl<sub>3</sub>.6H<sub>2</sub>O sebanyak 1 gr. Kemudian dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL. Ditanda bataskan dengan akuades dan dihomogenkan.

#### L.3.3 Pembuatan Larutan HCl 2%

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

$$37\% \times V_1 = 2\% \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,5 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya yakni HCl pekat (37%) dipipet sebanyak 0,5 mL dengan pipet volume dan dimasukkan dalam labu ukur 10 mL yang sudah berisi akuades ± 5 mL. Kemudian ditanda bataskan dengan akuades dan dikocok hingga homogen. Pembuatan larutan ini dilakukan di dalam lemari asap.

### L.3.4 Pembuatan Larutan HCl 1 N

$$\rho = 1,267 \text{ gr/mL}$$

$$\text{BM} = 36,5 \text{ gr/mol}$$

$$\text{Konsentrasi} = 37\% = \frac{37 \text{ g HCl}}{100 \text{ g larutan}}$$

$$N = 1 \text{ (jumlah mol ion H}^+\text{)}$$

$$\text{mol} = \frac{\text{g HCl}}{\text{Mr HCl}} = \frac{37 \text{ gr HCl}}{36,5 \text{ gr/mol}} = 1,014 \text{ mol}$$

$$100 \text{ gr larutan} = \frac{100 \text{ gr}}{1,267 \text{ gr/mL}} = 78,9 \text{ mL} = 0,0789 \text{ L}$$

$$\text{Molaritas} = \frac{\text{mol}}{\text{L}} = \frac{1,014 \text{ mol}}{0,0789 \text{ L}} = 12,85 \text{ M}$$

$$\begin{aligned} \text{Normalitas} &= n \times \text{Molaritas} \\ &= 1 \times 12,85 \text{ M} = 12,85 \text{ N} \end{aligned}$$

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,85 \text{ N} \times V_1 = 1 \text{ N} \times 100 \text{ mL}$$

$$V_1 = 7,8 \text{ mL}$$

Cara pembuatannya yakni HCl pekat 37% dipipet sebanyak 7,8 mL menggunakan pipet ukur dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL yang berisi  $\pm 50$  mL akuades. Kemudian ditanda bataskan dengan akuades dan dikocok hingga homogen. Pembuatan larutan dilakukan di lemari asap.

### L.3.5 Pembuatan Larutan HCl 0,1 N

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,07 \text{ N} \times V_1 = 0,1 \text{ N} \times 10 \text{ mL}$$

$$V_1 = 0,10 \text{ mL (2 tetes)}$$

Cara pembuatannya yakni akuades dimasukkan ke dalam labu ukur 10 mL sebanyak  $\pm 5$  mL, lalu ditetaskan HCl pekat 37% sebanyak 2 tetes. Kemudian

ditanda bataskan dengan akuades dan dikocok hingga homogen. Pembuatan larutan dilakukan di lemari asap.

### **L.3.6 Pembuatan Reagen Dragendorf**

Larutan I = 0,6 g  $\text{Bi}(\text{NH}_3)_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  dalam 2 mL HCl pekat dan 10 mL  $\text{H}_2\text{O}$

Larutan II = 6 g KI dalam 10 mL  $\text{H}_2\text{O}$

Cara pembuatannya yakni larutan I dicampur dengan larutan II. Kemudian, larutan tersebut ditambah dengan 7 mL HCl pekat dan 15 mL  $\text{H}_2\text{O}$  serta diaduk hingga homogen. Reagen ini disimpan di dalam botol yang berwarna gelap.

### **L.3.7 Pembuatan Reagen Mayer**

Larutan I =  $\text{HgCl}_2$  1,358 g dalam akuades 60 mL

Larutan II = 5 g KI dalam auades 10 mL

Cara pembuatannya adalah larutan I dituangkan ke dalam larutan II. Kemudian, larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL. Selanjutnya, larutan ditanda bataskan dengan akuades serta dikocok hingga homogen.

### **L.3.8 Pembuatan Reagen Liberman-Burchard**

Asam sulfat pekat = 5 mL

Anhidrida asetat = 5 mL

Etanol solut = 50 mL

Cara pembuatannya adalah asam sulfat pekat diambil sebanyak 5 mL dengan pipet volume 5 mL dan pengambilannya dilakukan di dalam lemari asam. Setelah itu larutan asam sulfat tersebut dimasukkan ke dalam Beaker glass 100 mL. Kemudian diambil larutan anhidrida asetat sebanyak 5 mL di dalam lemari asam

dan dimasukkan ke dalam beaker glass yang telah berisi asam sulfat. Selanjutnya diambil larutan etanol absolut 50 mL di dalam lemari asam dan dicampurkan ke dalam asam sulfat dan anhidrida. Kemudian ketiga campuran larutan tersebut dipindahkan ke dalam botol dan didinginkan di dalam lemari pendingin. Penggunaan reagen ini digunakan langsung setelah pembuatan.

### L.3.9 Pembuatan Larutan Stok Ekstrak Kasar Akar Rumput Bambu 10.000 ppm

$$10000 \text{ ppm} = \frac{10.000 \text{ mg}}{1 \text{ L}} = \frac{10.000 \text{ mg}}{1000 \text{ mL}} = \frac{100 \text{ mg}}{10 \text{ mL}} = \frac{50 \text{ mg}}{5 \text{ mL}}$$

Ekstrak pekat yang diperoleh ditimbang sebanyak 50 mg. Kemudian diencerkan dengan 5 mL pelarut masing-masing ekstrak. Selanjutnya, larutan dihomogenkan dengan batang pengaduk dan diperoleh ekstrak dengan konsentrasi 10000 ppm (ekstrak yang diperoleh lebih encer sehingga mempermudah dalam identifikasi kualitatif dengan reagen tertentu).

### L.3.10 Pembuatan Larutan Stok 100 ppm Ekstrak Akar Rumput Bambu

$$\text{ppm} = \frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ ml}} = \frac{1 \text{ mg}}{10 \text{ ml}} = 100 \text{ ppm}$$

Jadi, larutan stok 100 ppm pada masing-masing ekstrak dibuat dengan dilarutkan 1 mg sampel ke dalam 10 mL masing-masing pelarutnya

Tabel L.3.1 Pembuatan larutan ekstrak 25, 20, 15, 10, dan 5 ppm

Konsentrasi (ppm)	Volume Larutan Stok ( $\mu\text{L}$ )
25	250
20	200
15	150
10	100
5	50

**L.3.11 Pembuatan Larutan ekstrak 25 ppm**

$$V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$$

$$V_1 \times 100 \text{ ppm} = 1.10^{-3} \text{ L} \times 25 \text{ ppm}$$

$$V_1 = \frac{2,5 \times 10^{-2} \text{ L} \cdot \text{ppm}}{100 \text{ ppm}}$$

$$V_1 = 2,5 \cdot 10^{-4} \text{ L} = 250 \mu\text{L}$$

Jadi, larutan ekstrak 25 ppm dibuat dengan 250  $\mu\text{L}$  larutan stok yang dilarutkan dalam 1 mL air laut.



## Lampiran 4 Perhitungan Kadar Air

### L.4.1 Data Pengukuran Kadar Air

Ulangan	Cawan		Kosong		Rata-rata
	Sebelum di oven	PI	PII	PIII	
1	43,2789	43.2703	43,2700	43,2700	43,2701
2	56,9067	56,8774	56,8774	56,8776	56,8774
3	65.0542	65,0425	65,0424	65,0421	65,0423

Ulangan	Cawan		Kosong		Sampel	Rata-rata	Hasil
	Sebelum di oven	PI	PII	PIII			
1	44,2786	44,1928	44,1925	44,1927	44,1926	8,53	
2	57,9047	57,8194	57,8192	57,8190	57,8192	8,27	
3	66,0339	65,9452	65,9454	65,9456	65,9454	8,76	
Rata-rata						8,52	

### L.4.2 Perhitungan Kadar Air

$$\text{Kadar air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \%$$

Keterangan:

a = berat cawan kosong

b = berat cawan + sampel sebelum dikeringkan

c = berat cawan konstan + sampel setelah dikeringkan

#### Ulangan 1

$$\text{Kadar air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \%$$

$$= \frac{44,2786 - 44,1926}{44,2786 - 43,2701} \times 100 \%$$

$$= 8,53 \%$$

### Ulangan 2

$$\text{Kadar air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \%$$

$$= \frac{57,9047 - 57,8192}{57,9047 - 56,8774} \times 100 \%$$

$$= 8,27 \%$$

### Ulangan 3

$$\text{Kadar air} = \frac{(b - c)}{(b - a)} \times 100 \%$$

$$= \frac{66,0339 - 65,9454}{66,0339 - 65,0423} \times 100 \%$$

$$= 8,76 \%$$

$$\text{Rata-rata} = \frac{8,53 + 8,27 + 8,76}{3} = 8,52 \%$$

## Lampiran 5 Perhitungan Randemen

### L.5.1 Perhitungan Berat Ekstrak

Berat ekstrak = berat(vial + ekstrak) – berat vial kosong

#### L.5.1.1 Nilai Berat Ekstrak Etanol pada Akar Tanaman Rumput Bambu

Lama ekstraksi	Ulangan	Berat vial kosong (gram)	Berat vial + ekstrak (gram)	Berat ekstrak (gram)
20 menit	1	8,6776	8,6813	0,0037
	2	8,6798	8,6838	0,0040
	3	8,6816	8,6852	0,0036
30 menit	1	8,6789	8,6831	0,0042
	2	8,6942	8,6985	0,0043
	3	8,6847	8,6886	0,0039

#### L.5.1.2 Nilai Berat Ekstrak Kloroform pada Akar Tanaman Rumput Bambu

Lama ekstraksi	Ulangan	Berat vial kosong (gram)	Berat vial + ekstrak (gram)	Berat ekstrak (gram)
20 menit	1	8,6922	8,6979	0,0057
	2	8,6783	8,6836	0,0053
	3	8,6759	8,6817	0,0058
30 menit	1	8,6871	8,6934	0,0063
	2	8,6738	8,6809	0,0071
	3	8,6777	8,6846	0,0069

#### L.5.1.3 Nilai Berat Ekstrak N-Heksana pada Akar Tanaman Rumput Bambu

Lama ekstraksi	Ulangan	Berat vial kosong (gram)	Berat vial + ekstrak (gram)	Berat ekstrak (gram)
20 menit	1	8,6792	8,6816	0,0024
	2	8,6779	8,6806	0,0027
	3	8,6863	8,6883	0,0020
30 menit	1	8,6912	8,6939	0,0027
	2	8,6894	8,6917	0,0023
	3	8,6821	8,6847	0,0026

### L.5.2 Perhitungan Randemen

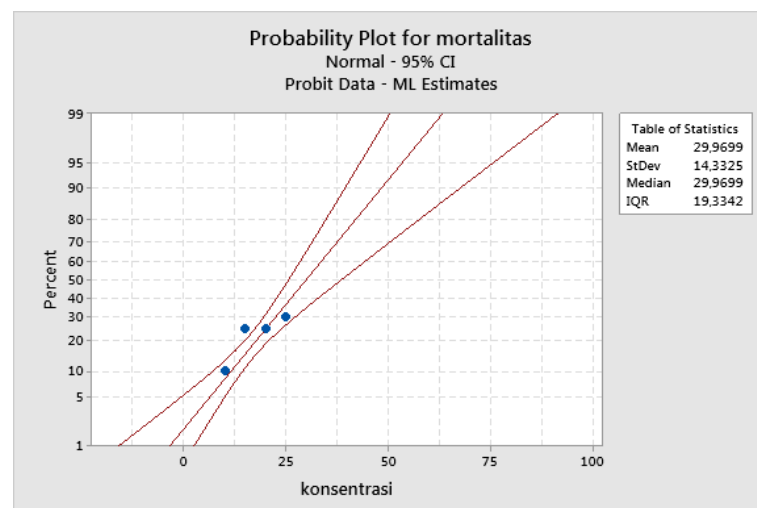
$$\text{Randemen} = \frac{\text{Berat Filtrat}}{\text{Berat Sampel}} \times 100\%$$

Ekstrak sampel	Pengulangan	Berat Sampel (gr)	Berat ekstrak (gr)	Hasil (%)	Rata-rata %
Etanol 20 menit	1	0,5002	0,0037	0,74	0.77
	2	0,5007	0,0040	0,80	
	3	0,5003	0,0036	0,78	
Etanol 30 menit	1	0,5006	0,0042	0,84	0.83
	2	0,5008	0,0043	0,86	
	3	0,5003	0,0039	0,78	
Kloroform 20 menit	1	0,5004	0,0057	1,13	1.08
	2	0,5001	0,0053	0,96	
	3	0,5005	0,0058	1,15	
Kloroform 30 menit	1	0,5004	0,0063	1.25	1,35
	2	0,5010	0,0071	1,41	
	3	0,5008	0,0069	1,38	
N-Heksana 20 menit	1	0,5008	0,0024	0.48	0.47
	2	0,5013	0,0027	0.54	
	3	0,5007	0,0020	0.40	
N-Heksana 30 menit	1	0,5005	0,0027	0,54	0.51
	2	0,5003	0,0023	0,46	
	3	0,5008	0,0026	0.52	

## Lampiran 6 Perhitungan Uji Sitotoksik

### L.6.1 Ekstrak Etanol 20 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	Mortalitas
	1	2	3	4	5			
0 <sup>**</sup>	0	0	1	0	0	0	0	0
0 <sup>*</sup>	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	0	0	0	0
10	1	0	2	1	0	1	10	5
15	3	2	1	3	2	3	30	15
20	2	3	4	2	2	2	20	10
25	1	3	3	2	3	3	30	15



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	45
	Non-event	255
n	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-2,09104	0,243114	-8,60	0,000
konsentrasi	0,0697715	0,0133276	5,24	0,000

Natural

Response 0  
 Log-Likelihood = -109,906

### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	13,8184	4	0,008
Deviance	15,0900	4	0,005

### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

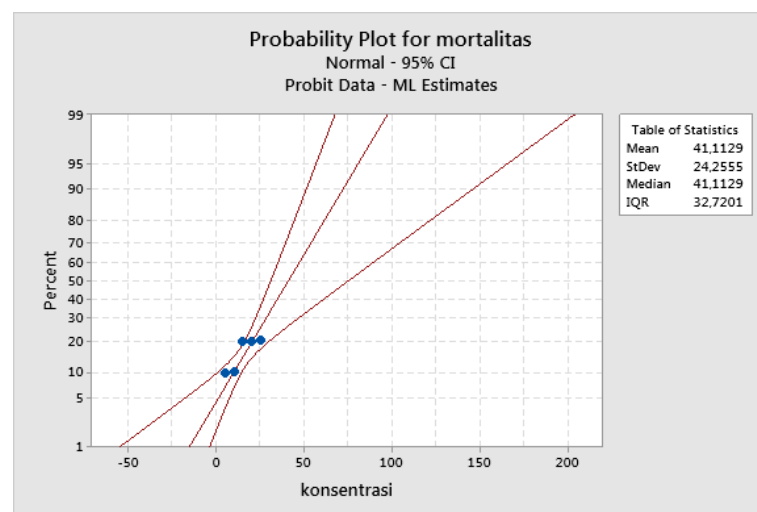
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	29,9699	2,86871	24,3473	35,5924
StDev	14,3325	2,73776	9,85659	20,8409

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-3,37249	4,08465	-15,8938	2,58059
2	0,534534	3,39078	-9,75299	5,52763
3	3,01341	2,96378	-5,88370	7,42429
4	4,87818	2,65299	-2,99436	8,87246
5	6,39502	2,40948	-0,663394	10,0697
6	7,68609	2,21101	1,30213	11,1073
7	8,81811	2,04564	3,00712	12,0354
8	9,83170	1,90622	4,51501	12,8851
9	10,7535	1,78821	5,86711	13,6772
10	11,6020	1,68855	7,09173	14,4263
20	17,9073	1,38646	15,1558	21,0285
30	22,4539	1,74720	19,5725	27,1873
40	26,3388	2,28338	22,8261	32,9701
<b>50</b>	<b>29,9699</b>	<b>2,86871</b>	<b>25,6872</b>	<b>38,5550</b>
60	33,6010	3,49391	28,4661	44,2222
70	37,4858	4,18673	31,3906	50,3340
80	42,0324	5,01548	34,7773	57,5228
90	48,3377	6,18290	39,4380	67,5284
91	49,1862	6,34106	40,0631	68,8770
92	50,1080	6,51310	40,7418	70,3424
93	51,1216	6,70250	41,4875	71,9543
94	52,2536	6,91432	42,3199	73,7551
95	53,5447	7,15622	43,2686	75,8095
96	55,0616	7,44082	44,3823	78,2239
97	56,9263	7,79121	45,7506	81,1932
98	59,4052	8,25777	47,5678	85,1419
99	63,3122	8,99460	50,4292	91,3684

### L.6.2 Ekstrak Etanol 30 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	mortalitas
	1	2	3	4	5			
0**	0	0	1	0	0	0	0	0
0*	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
5	1	0	1	1	0	1	10	5
10	1	1	0	1	2	1	10	5
15	1	2	2	1	0	2	20	10
20	2	2	3	1	2	2	20	10
25	2	2	2	3	2	2	20	10



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	40
	Non-event	260
N	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-1,69499	0,202766	-8,36	0,000
konsentrasi	0,0412278	0,0118466	3,48	0,001
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -111,280

## Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	5,36662	4	0,252
Deviance	7,42363	4	0,115

## Tolerance Distribution

### Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	41,1129	7,79709	25,8309	56,3949
StDev	24,2555	6,96969	13,8109	42,5989

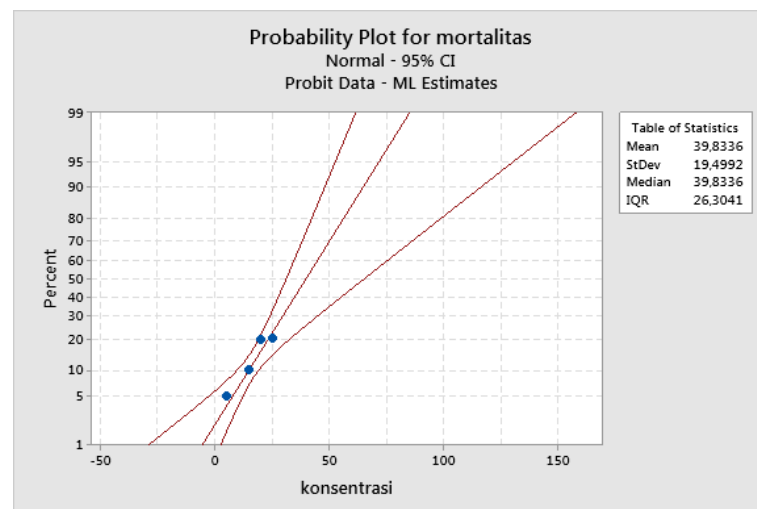
### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-15,3138	9,04988	-55,1851	-3,75760
2	-8,70176	7,22714	-40,2024	0,626535
3	-4,50665	6,09517	-30,7468	3,45850
4	-1,35083	5,26517	-23,6790	5,63410
5	1,21619	4,61142	-17,9758	7,44978
6	3,40112	4,07758	-13,1716	9,04530
7	5,31688	3,63432	-9,01622	10,5012
8	7,03221	3,26523	-5,36230	11,8716
9	8,59224	2,96102	-2,11876	13,1974
10	10,0282	2,71650	0,771560	14,5131
20	20,6990	2,78029	16,1918	30,3477
30	28,3933	4,43285	22,3600	46,7164
40	34,9678	6,13035	26,9607	61,3726
50	41,1129	7,79709	31,0912	75,2411
60	47,2579	9,49967	35,1483	89,1830
70	53,8325	11,3427	39,4457	104,143
80	61,5268	13,5157	44,4427	121,682
90	72,1975	16,5460	51,3397	146,040
91	73,6335	16,9548	52,2659	149,320
92	75,1936	17,3991	53,2717	152,884
93	76,9089	17,8879	54,3771	156,802
94	78,8246	18,4340	55,6113	161,180
95	81,0096	19,0572	57,0182	166,172
96	83,5766	19,7897	58,6704	172,039
97	86,7324	20,6907	60,7006	179,252
98	90,9275	21,8892	63,3979	188,843
99	97,5395	23,7796	67,6464	203,961



### L.6.3 Ekstrak Kloroform 20 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	mortalitas
	1	2	3	4	5			
0**	0	0	1	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	1	0	0	0
0	1	0	0	0	0	0	0	0
5	0	1	2	1	0	1	10	5
10	2	2	0	0	0	0	0	0
15	2	1	1	0	1	1	10	5
20	2	2	1	2	1	2	20	10
25	2	2	2	2	1	2	20	10



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	30
	Non-event	270
N	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-2,04283	0,241659	-8,45	0,000
Konsentrasi	0,0512840	0,0134145	3,82	0,000

Natural

Response 0  
 Log-Likelihood = -89,215

### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	10,9247	4	0,027
Deviance	13,3323	4	0,010

### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

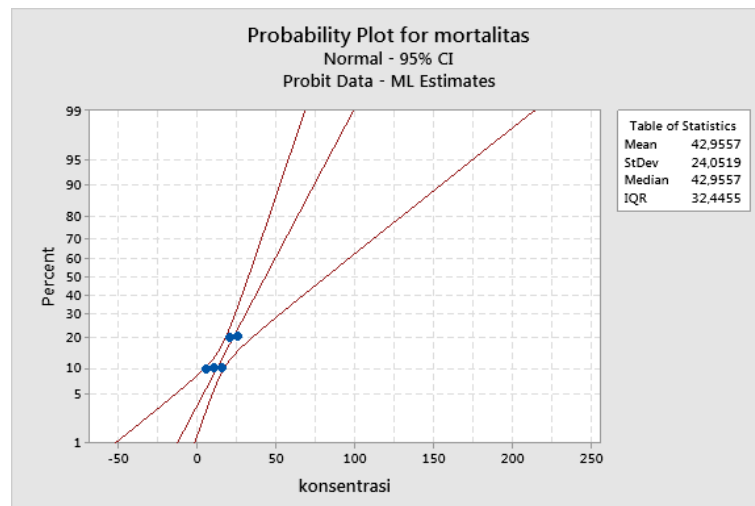
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	39,8336	6,48735	27,1187	52,5486
StDev	19,4992	5,10048	11,6779	32,5589

### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-5,52839	6,05010	-29,1481	2,54735
2	-0,212912	4,76252	-18,4482	6,26885
3	3,15959	3,98162	-11,7354	8,70597
4	5,69658	3,42671	-6,75658	10,6103
5	7,76024	3,00799	-2,78073	12,2333
6	9,51673	2,68586	0,522014	13,6961
7	11,0568	2,43987	3,32665	15,0699
8	12,4358	2,25820	5,73579	16,4020
9	13,6899	2,13287	7,81519	17,7252
10	14,8444	2,05738	9,61225	19,0602
20	23,4227	2,75587	19,1847	32,7615
30	29,6082	4,03329	24,0012	44,7270
40	34,8936	5,27503	27,7826	55,2853
50	39,8336	6,48735	31,2088	65,2619
60	44,7737	7,72561	34,5821	75,2916
70	50,0591	9,06709	38,1575	86,0558
80	56,2446	10,6504	42,3152	98,6801
90	64,8229	12,8604	48,0528	116,216
91	65,9774	13,1587	48,8232	118,578
92	67,2315	13,4830	49,6598	121,144
93	68,6105	13,8397	50,5792	123,966
94	70,1506	14,2383	51,6056	127,118
95	71,9070	14,6933	52,7757	130,713
96	73,9707	15,2281	54,1497	134,938
97	76,5077	15,8861	55,8380	140,133
98	79,8802	16,7614	58,0808	147,040
99	85,1957	18,1424	61,6133	157,929

### L.6.4 Ekstrak Kloroform 30 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	mortalitas
	1	2	3	4	5			
0**	0	0	1	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0
5	1	1	1	0	0	1	10	5
10	2	1	1	1	0	1	10	5
15	2	0	1	0	1	1	10	5
20	1	1	3	2	2	2	20	10
25	2	3	2	1	1	2	20	10



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	35
	Non-event	265
n	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-1,78596	0,212148	-8,42	0,000
konsentrasi	0,0415767	0,0122660	3,39	0,001

Natural  
Response 0  
Log-Likelihood = -101,846

### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	4,52728	4	0,339
Deviance	6,08760	4	0,193

### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

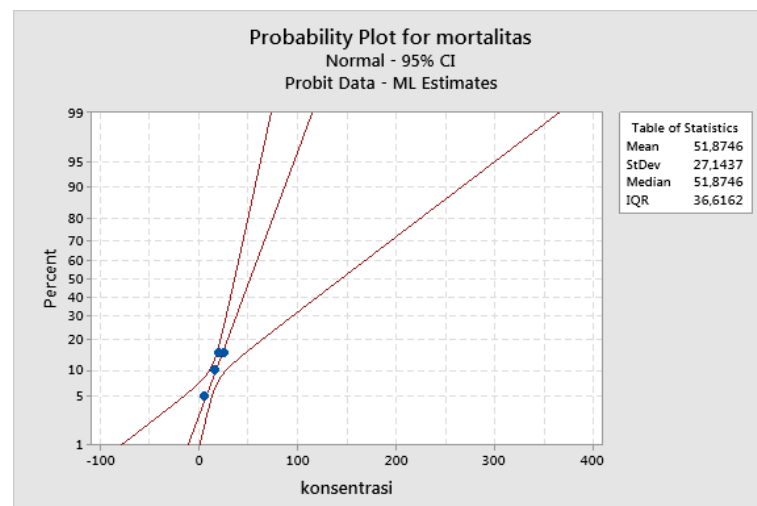
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	42,9557	8,47490	26,3452	59,5662
StDev	24,0519	7,09584	13,4905	42,8818

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-12,9974	8,68791	-52,5051	-1,97184
2	-6,44088	6,84561	-37,1445	2,36731
3	-2,28097	5,70839	-27,4647	5,18626
4	0,848364	4,88173	-20,2446	7,36858
5	3,39384	4,23881	-14,4370	9,20909
6	5,56043	3,72359	-9,56778	10,8496
7	7,46011	3,30763	-5,38557	12,3752
8	9,16105	2,97570	-1,74598	13,8462
9	10,7080	2,71943	1,43682	15,3113
10	12,1319	2,53377	4,21486	16,8117
20	22,7131	3,19831	17,8832	34,9354
30	30,3429	5,00693	23,6815	52,0615
40	36,8622	6,76597	28,1489	67,1821
50	42,9557	8,47490	32,1883	81,4511
60	49,0492	10,2144	36,1653	95,7826
70	55,5685	12,0943	40,3822	111,154
80	63,1983	14,3090	45,2881	129,172
90	73,7795	17,3959	52,0611	154,191
91	75,2034	17,8123	52,9707	157,560
92	76,7504	18,2648	53,9585	161,220
93	78,4513	18,7625	55,0443	165,245
94	80,3510	19,3187	56,2564	169,741
95	82,5176	19,9533	57,6382	174,869
96	85,0630	20,6992	59,2610	180,894
97	88,1924	21,6167	61,2550	188,302
98	92,3523	22,8371	63,9043	198,152
99	98,9088	24,7620	68,0772	213,679

### L.6.5 Ekstrak N-Heksana 20 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	mortalitas
	1	2	3	4	5			
0**	0	0	1	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	0
5	0	1	1	0	1	1	10	5
10	2	0	0	1	0	0	0	0
15	2	0	1	0	1	1	10	5
20	1	1	0	2	2	2	20	10
25	2	2	1	1	1	2	10	5



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	25
	Non-event	275
N	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-1,91111	0,233923	-8,17	0,000
konsentrasi	0,0368410	0,0134508	2,74	0,006
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -82,013

### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	13,3725	4	0,010
Deviance	16,4603	4	0,002

### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

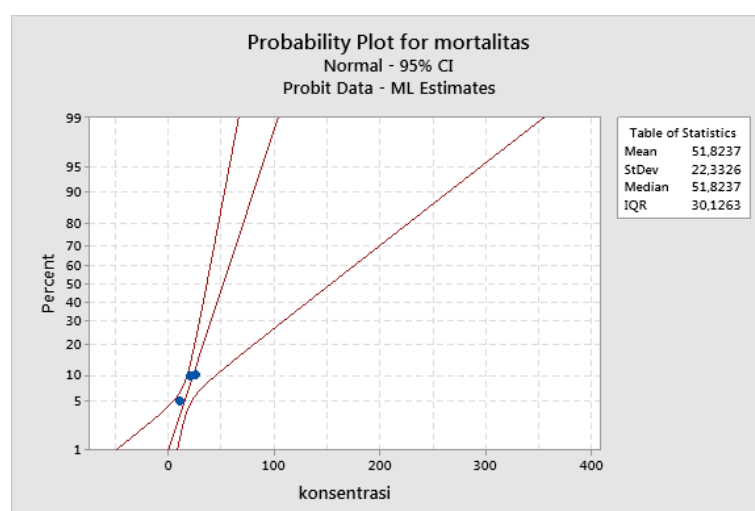
Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	51,8746	13,6075	25,2044	78,5449
StDev	27,1437	9,91023	13,2707	55,5194

#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-11,2710	10,1841	-79,3749	0,718794
2	-3,87165	7,63386	-53,6685	5,34181
3	0,822991	6,08389	-37,5089	8,42519
4	4,35459	4,98916	-25,5219	10,9139
5	7,22727	4,18136	-15,9893	13,1562
6	9,67237	3,59328	-8,17791	15,3671
7	11,8162	3,19598	-1,76193	17,7387
8	13,7358	2,97302	3,38578	20,4592
9	15,4816	2,90533	7,34843	23,6525
10	17,0886	2,96528	10,3008	27,2871
20	29,0299	5,74229	21,7660	64,7684
30	37,6405	8,60228	27,3842	94,4441
40	44,9979	11,1676	31,9184	120,067
50	51,8746	13,6075	36,0686	144,105
60	58,7514	16,0693	40,1744	168,186
70	66,1088	18,7175	44,5382	193,980
80	74,7193	21,8286	49,6217	224,190
90	86,6606	26,1561	56,6459	266,112
91	88,2676	26,7392	57,5896	271,756
92	90,0134	27,3730	58,6145	277,887
93	91,9330	28,0699	59,7410	284,628
94	94,0769	28,8486	60,9987	292,158
95	96,5220	29,7369	62,4326	300,747
96	99,3947	30,7809	64,1166	310,838
97	102,926	32,0647	66,1860	323,244
98	107,621	33,7721	68,9356	339,737
99	115,020	36,4643	73,2668	365,736

### L.6.6 Ekstrak N-Heksana 30 menit

Konsentrasi (ppm)	Jumlah larva mati					Modus	% mortalitas	mortalitas
	1	2	3	4	5			
0**	0	0	1	0	0	0	0	0
0*	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	0	0	0	1	0	0	0
10	1	0	0	1	1	1	10	5
15	0	1	0	0	1	1	10	0
20	1	2	0	1	0	1	10	5
25	2	2	1	1	1	1	10	5



### Probit Analysis: mortalitas; n versus konsentrasi

Distribution: Normal

#### Response Information

Variable	Value	Count
mortalitas	Event	15
	Non-event	285
n	Total	300

Estimation Method: Maximum Likelihood

#### Regression Table

Variable	Coef	Standard Error	Z	P
Constant	-2,32053	0,311611	-7,45	0,000
konsentrasi	0,0447775	0,0169660	2,64	0,008
Natural Response	0			

Log-Likelihood = -55,535

### Goodness-of-Fit Tests

Method	Chi-Square	DF	P
Pearson	12,6591	4	0,013
Deviance	13,5450	4	0,009

### Tolerance Distribution

#### Parameter Estimates

Parameter	Estimate	Standard Error	95,0% Normal CI	
			Lower	Upper
Mean	51,8237	13,5862	25,1953	78,4521
StDev	22,3326	8,46174	10,6273	46,9306

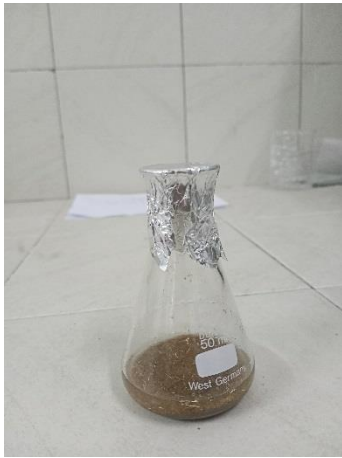
#### Table of Percentiles

Percent	Percentile	Standard Error	95,0% Fiducial CI	
			Lower	Upper
1	-0,129825	7,00401	-50,0802	8,28173
2	5,95803	4,98511	-27,0567	12,4051
3	9,82058	3,87451	-12,9059	15,4781
4	12,7262	3,23005	-2,91157	18,4405
5	15,0897	2,91492	4,25925	21,8091
6	17,1015	2,84818	9,17358	25,8654
7	18,8654	2,95482	12,4261	30,4784
8	20,4447	3,16908	14,6523	35,2947
9	21,8811	3,44358	16,2936	40,0584
10	23,2032	3,74870	17,5926	44,6552
20	33,0280	6,78837	24,8382	81,2202
30	40,1124	9,29380	29,2749	108,374
40	46,1658	11,4987	32,9281	131,714
50	51,8237	13,5862	36,2877	153,584
60	57,4816	15,6888	39,6164	175,485
70	63,5349	17,9492	43,1560	198,938
80	70,6193	20,6039	47,2798	226,405
90	80,4441	24,2962	52,9774	264,518
91	81,7663	24,7938	53,7427	269,648
92	83,2026	25,3345	54,5739	275,222
93	84,7820	25,9292	55,4875	281,351
94	86,5459	26,5936	56,5075	288,196
95	88,5576	27,3516	57,6703	296,004
96	90,9211	28,2424	59,0358	305,178
97	93,8268	29,3380	60,7139	316,457
98	97,6893	30,7949	62,9433	331,451
99	103,777	33,0924	66,4549	355,086



## Lampiran 8. Dokumentasi Penelitian

### L.8.1 Proses Ekstraksi Ultrasonik



**Gambar 1.** Sampel akar



**Gambar 2.** Proses ekstraksi ultrasonik



**Gambar 3.** Penyaringan Filtrat



**Gambar 4.** Penguapan Sampel menggunakan rotay evaporator

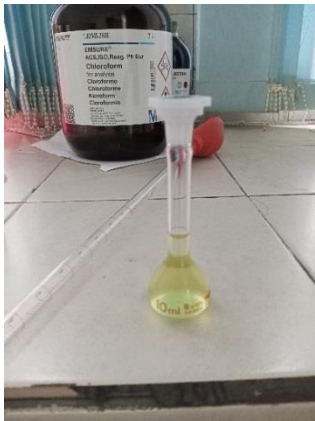
### L.8.2 Proses Uji Toksisitas



**Gambar 5.** Proses penetasan telur



**Gambar 6.** Proses Uji Toksisitas

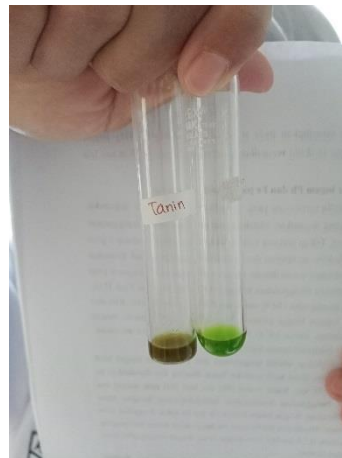


**Gambar 5.** Pengenceran Larutan

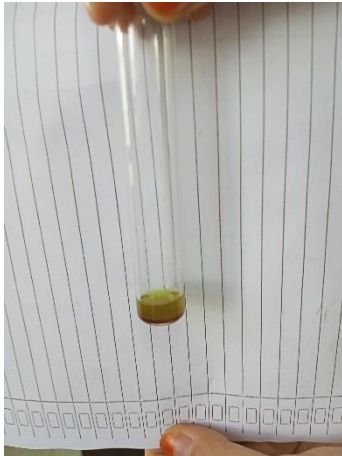
### L.8.3 Uji Fitokimia dengan Reagen



**Gambar 6.** Uji dengan Reagen



**Gambar 7.** Identifikasi Tanin



**Gambar 7.** Identifikasi Triterpenoid



**Gambar 8.** Identifikasi Alkaloid