

UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC_{50}

TOXICITY TEST OF BENALU COMBINATION EXTRACT (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) AND WHITE TURMERIC RHIZOME (*Curcuma zedoaria* Rosc.) WITH THE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) METHOD LC_{50}



SARMILA
105131103720

SKRIPSI

Diajukan kepada Prodi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar untuk memenuhi sebagian persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

2024

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI**

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU
(*Dendrothoe Petandra (L.)* Miq) DAN RIMPANG KUNYIT
PUTIH (*Curcuma zedoaria Rosc.*) DENGAN METODE
BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC₅₀**

SARMILA

105131103720



Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I


apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

Pembimbing II


apt. Sulaiman, S.Si., M.Si

**PANITIA SIDANG UJIAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “**UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrothoe Petandra (L.)* Miq) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria Rosc.*) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC_{50} ”.** Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Jum'at, 30 Agustus 2024
Waktu : 11.00 Wita
Tempat : Ruang Rapat Lantai 3 Gedung Farmasi



Ketua Tim Penguji :

apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1

apt. Hernawati Basir, S.Farm., M.Farm

Anggota Penguji 2

apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si

Anggota Penguji 3

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : SARMILA
Tempat/Tanggal lahir : Polejiwa, 15 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm.,
M.Si 1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 2. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

JUDUL PENELITIAN :

“UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrothoe Petandra* (L.) Miq) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC₅₀”.

Menyatakan bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan tahap ujian usulan skripsi, penelitian skripsi dan ujian akhir skripsi, untuk memenuhi persyaratan akademik dan administrasi untuk mendapatkan Gelar Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhamadiyah Makassar.

Makassar, 30 Agustus 2024

Mengesahkan,



apt. Sulaiman, S.Si., M.Si

Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : SARMILA
Tempat/Tanggal lahir : Polejiwa, 15 Februari 2002
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Istianah Purnamasari, S.Farm.,
M.Si
1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
2. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi



Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

“UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrothoe Petandra* (L.) Miq) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC₅₀”.

Apabila suatu saat nanti saya melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 30 Agustus 2024

SARMILA

NIM. 105131103720

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Nama : SARMILA
Nama Ayah : Saparuddin
Nama Ibu : Hadianah
Tempat, Tanggal Lahir : Polejiwa, 15 Februari 2002
Agama : Islam
Alamat : Pakkasalo, Kec. Dua Boccoe, Kab. Bone, Sulawesi Selatan
Nomor Telpon HP: 085825052293
Email : milasar707@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- TK NO. 14 SIASSERENG (2007-2008)
- SD INPRES 12/79 Pakkasalo (2008-2014)
- SMP Negeri 1 Dua Boccoe (2014-2017)
- SMA Negeri 24 Bone (2017-2020)
- Universitas Muhammadiyah Makassar (2020-2024)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
SKRIPSI, 6 September 2024**

UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC_{50}

ABSTRAK

Latar Belakang: Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan tersebut dapat dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional yang antara lain rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dan benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.). Kandungan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, fenolik. Kunyit putih ini dapat berperan sebagai antioksidan. Adapun benalu memiliki kandungan senyawa aglikon flavonoid kuersetin dengan potensinya sebagai antioksidan dan antikanker. Potensi antioksidan dan antikanker flavonoid kuersetin dalam benalu menunjukkan tanaman benalu merupakan agen yang cukup menjanjikan untuk dikembangkan sebagai antikanker.

Tujuan Penelitian: untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia dari ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dan uji toksisitas dari ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap larva udang menggunakan *Bhrine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Metode Penelitian: Metode penelitian ini yakni uji eksperimental yang dilakukan di laboratorium yaitu uji toksisitas ekstrak kombinasi Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT) LC_{50} .

Hasil Penelitian: Ekstrak kental kunyit putih yang diperoleh sebanyak 66,86 g dengan nilai rendemen 11,11 %. Sedangkan ekstrak kental benalu sebanyak 118 g dengan nilai rendemen 23,6%. Ekstrak kombinasi benalu dan rimpang kunyit putih bersifat toksik terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan nilai LC_{50} yang di dapatkan dari replikasi 1 dan replikasi 2 pada sampel Benalu 46,69 mg/L, kunyit putih 81,43 mg/L, perbandingan 1:1 32,93 mg/L, perbandingan 1:2 41,19 mg/L dan perbandingan 2:1 52,86 mg/L sedangkan kontrol tidak memberikan efek kematian.

Kata Kunci: Benalu; Kunyit; Toksisitas; LC_{50}

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH MAKASSAR
THESIS, September 6, 2024

TOXICITY TEST OF BENALU COMBINATION EXTRACT
(*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) AND WHITE TURMERIC RHIZOME
(*Curcuma zedoaria* Rosc.) WITH THE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST
(BSLT) METHOD LC_{50}

ABSTRACT

Background: Indonesia is a country rich in plant diversity. The plant can be used by the community as a traditional medicine, which includes the rhizome of white turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) and benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.)). The content of white temu (*Curcuma zedoaria* Rosc.) contains flavonoids, alkaloids, saponins, tannins, phenolics. This white turmeric can act as an antioxidant. The benalu contains the compound aglikon, flavonoid quercetin with its potential as an antioxidant and anticancer. The antioxidant and anticancer potential of the flavonoid quercetin in benalu shows that the benalu plant is a promising agent to be developed as an anticancer.

The purpose of the study: to determine the content of phytochemical compounds from ethanol extract of benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.)) and white turmeric rhizome (*Curcuma zedoaria* Rosc.) and toxicity tests from a combination extract of benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.)) and white turmeric rhizome (*Curcuma zedoaria* Rosc.) against shrimp larvae using the *Bhrine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

Research Method: This research method is an experimental test conducted in the laboratory, namely the toxicity test of Benalu combination extract (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) and White turmeric rhizome (*Curcuma zedoaria* Rosc.) with the brine shrimp lethality test (BSLT) method. LC_{50}

Research Results: The thick extract of white turmeric obtained was 66.86 grams with a yield value of 11.11%. Meanwhile, the condensed extract of benalu is 118 g with a yield value of 23.6%. The combination extract of benalu and white turmeric rhizome was toxic to *Artemia salina* Leach larvae with an LC value_{of 50} obtained from replication 1 and replication 2 in Benalu samples of 46.69 mg/L, white turmeric 81.43 mg/L, 1:1 ratio 32.93 mg/L, 1:2 ratio 41.19 mg/L and 2:1 ratio 52.86 mg/L while the control did not provide a fatal effect.

Keywords: Benalu; Turmeric; Toxicity; LC_{50}

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan Kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Uji Toksisitas Ekstrak Kombinasi Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Dan Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) LC_{50} sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar. Shalawat beserta salam tetap turunkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan seluruh umat muslim yang mengikuti ajaran nabi hingga akhir zaman.

Dalam penyelesaian skripsi ini, banyak tantangan dan hambatan yang dialami penulis, namun semua itu dapat dilewati berkat bimbingan, bantuan dan motivasi dari berbagai pihak. Penulis secara istimewa berterima kasih kepada kedua orang tua tercinta, Ayahanda **Saparuddin** yang hingga detik ini terus berjuang untuk memberikan yang terbaik kepada putrinya baik secara materi maupun dukungan atas barokah do'a dan ikhtiar. Bidadari surgaku Ibunda **Hadianah** yang telah melahirkan saya dengan penuh kasih dan perjuangan yang luar biasa. Satu hal yang perlu Bapak dan Ibu ketahui, saya sangat menyayangi dan mencintai kalian berdua. Tolong hidup lebih lama di dunia, iinkan saya mengabdikan dan membalas segala pengorbanan yang kalian lakukan selama ini. Pada kesempatan ini penulis dengan tulus menyampaikan terima kasih dan rasa hormat kepada apt. **Anshari Masri, S.Farm., M.Si** sebagai Pembimbing Pertama

dan **apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes** sebagai Pembimbing Kedua. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada ibu **apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si** sebagai penguji pertama dan ibu **apt. Hernawati Basir, S.Farm., M.Farm** sebagai penguji kedua atas bantuan dan bimbingannya yang telah diberikan mulai dari pengembangan minat terhadap permasalahan penelitian ini, pelaksanaan penelitian sampai dengan penulisan skripsi ini atas kesabaran serta motivasinya kepada penulis untuk menyelesaikan studi ini.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Gagaring Pagalung, M.Si., Ak. C.A BPH Universitas Muhammadiyah Makassar dan Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Prof. Dr. dr. Suryani As'ad. M.Sc., Sp.GK selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar
3. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar dan Apt. Nurfadilah, S.Farm., M.Si selaku Sekretaris Jurusan Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
4. Bapak dan Ibu Dosen program Studi Farmasi Unismuh Makassar yang telah mendidik, membimbing dan membekali penulis dengan ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
5. Staff Program Studi Farmasi yang telah membantu dalam proses penyelesaian administrasi selama perkuliahan

6. Nenek Hj. Hame dan almarhum kakek H. Buhera tercinta. Terimakasih telah menjadi orang tua kedua, mendampingi adinda dengan do'a, bantuan dan dukungannya yang tiada henti-hentinya.
7. Untuk kedua adikku, Aslindah dan Aidil Wahyu. Terima kasih semangat dan do'a, dukungan dan motivasi yang terus kalian berikan.
8. Seluruh keluarga besar yang tidak bisa saya sebut satu persatu. Terima kasih telah memberikan bantuan, semangat, dukungan, do'a dan nasihat sehingga adinda seperti ini.
9. Teruntuk Anita Putri dan Nurul Hijriah, Sahabat penulis yang selalu menemani, memberi motivasi dan semangat yang luar biasa dari penulis Maba hingga saat ini. Terimah kasih sudah menjadi sahabat yang sangat baik bahkan seperti saudara. Terimah kasih karena tidak pernah meninggalkan penulis sendirian, selalu menjadi garda terdepan saat penulis membutuhkan bantuan serta selalu mendengarkan keluh kesah penulis selama berada di perantauan ini.
10. Tak lupa lupa penulis mengucapkan terima kasih kepada Puput Adelia dan saudara-saudariku yang selalu memberikan semangat selama mengikuti pendidikan. Dan terima kasih kepada segenap keluarga besar Farmasi Unismuh Makassar atas dukungan moril dan materi.
11. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri. SARMILA. Terima kasih sudah bertahan sejauh ini. Terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan dirimu sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima

kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi ini dan telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan pencapaian yang patut dirayakan untuk diri sendiri. Berbahagialah selalu dimanapun berada, MILA. Apapun kurang dan lebihmu mari merayakan diri sendiri.

Penyelesaian hasil penelitian ini juga tak lepas dari dukungan doa dari teman teman seperjuangan ALPHATRISIKLIK seluruh teman-teman angkatan 2020 MILLEPHOUM, rekan-rekan mahasiswa yang selalu memberikan semangat dan dukungan kepada penulis. Akhir kata, hanya kepada Allah SWT penulis memohon ridho-Nya, semoga segala keikhlasan dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis dapat dapat bernilai pahala disisi-Nya. Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan hasil penelitian ini masih terdapat kekurangan, dan oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya konstruktif sangat penulis harapkan demi kesempurnaan hasil penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi banyak pihak terutama untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Makassar 30 Agustus 2024

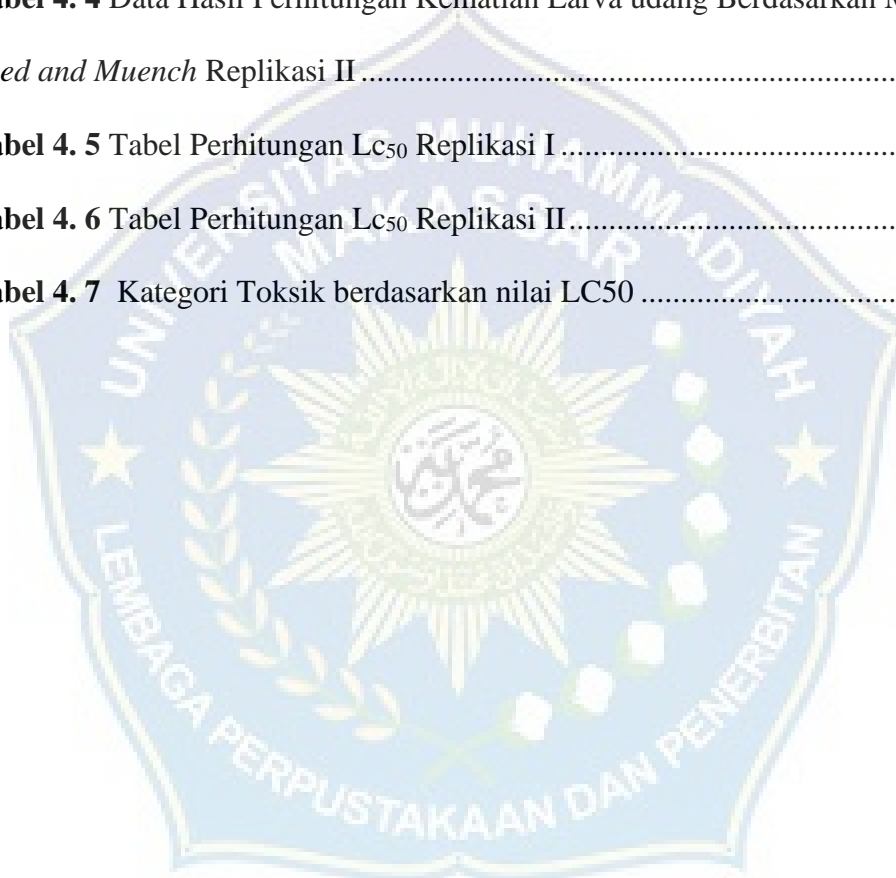
SARMILA
Nim:105131103720

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	17
A. Latar Belakang	17
B. Rumusan Masalah	23
C. Tujuan Penelitian.....	23
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	25
A. Uraian Tumbuhan Benalu (<i>Dendrophthoe</i>)	25
B. Uraian Tumbuhan Kunyit Putih (<i>Curcuma Zedoaria</i>)	27
C. Uraian Larva Udang (<i>Artemia salina</i> Leach)	30
D. Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)	32
E. Toksisitas	35
F. Ekstraksi	37
G. Tinjauan Islam	42
H. Kerangka Konsep	43
BAB III METODE PENELITIAN	44
A. Jenis Penelitian	44
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	44
C. Alat dan Bahan	44
D. Prosedur Penelitian.....	45
BAB IV HASIL & PEMBAHASAN	54
A. Tabel Hasil Penelitian.....	54
B. Pembahasan	40
BAB V PENUTUP	44
A. Kesimpulan.....	44
B. Saran	44
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	50

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil Rendemen ekstrak etanol kunyit putih dan benalu	54
Tabel 4. 2 Hasil Uji Skrining Fitokimia	54
Tabel 4. 3 Data Hasil Perhitungan Kematian Larva udang Berdasarkan Metode <i>Reed and Muench</i> Replikasi I	55
Tabel 4. 4 Data Hasil Perhitungan Kematian Larva udang Berdasarkan Metode <i>Reed and Muench</i> Replikasi II	56
Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan LC_{50} Replikasi I	57
Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan LC_{50} Replikasi II	58
Tabel 4. 7 Kategori Toksik berdasarkan nilai LC_{50}	58



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Benalu (a) bunga, (b) buah, (c) daun dan (d) batang	26
Gambar 2. 2 Kunyit Putih Curcuma Zedoaria Rosc.).....	28
Gambar 2. 3 Larva udang (Artemia salina Leach) Sumber : Surya (2018).....	30
Gambar 4. 1 Diagram Nilai Lc_{50} (ppm).....	59



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja.....	76
Lampiran 2. Pembuatan Preaksi.....	79
Lampiran 3. Perhitungan.....	81
Lampiran 4. Maserasi.....	99
Lampiran 5. Skrining.....	102
Lampiran 6. Toksisitas.....	103



BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Obat herbal telah diterima secara luas di hampir semua negara di seluruh dunia. Menurut WHO, negara-negara di Afrika, Asia, dan Amerika Latin memanfaatkan obat herbal sebagai tambahan dalam pengobatan utama yang mereka terapkan. Bahkan, di Afrika, sekitar 80% dari populasi menggunakan obat herbal sebagai pengobatan utama. Faktor-faktor yang mendorong peningkatan penggunaan obat herbal di negara maju melibatkan peningkatan usia harapan hidup bersamaan dengan peningkatan prevalensi penyakit kronis. adanya kegagalan penggunaan obat modern untuk penyakit tertentu di antaranya kanker serta semakin luas akses informasi mengenai obat herbal di seluruh dunia (Sari, 2021).

Menurut Organisasi Kesehatan Dunia, tanaman obat akan menjadi yang terbaik sumber untuk mendapatkan berbagai obat. Sekitar 80% individu dari negara maju menggunakan obat tradisional, yang memiliki senyawa yang berasal dari tanaman obat. Karena itu, tanaman seperti itu harus diselidiki untuk lebih memahami sifat, keamanan, dan efisiensinya. Tanaman menghasilkan beragam molekul bioaktif, menjadikannya sumber kaya jenis obat. Sebagian besar obat yang berasal dari tanaman dikembangkan karena penggunaannya dalam pengobatan tradisional (Singh et al., 2012).

Penggunaan obat tradisional terus berkembang, sehingga penelitian ilmiah tentang manfaat, keamanan, dan standar kualitasnya menjadi penting agar penggunaannya sesuai dengan standar mutu yang telah ditetapkan. Upaya untuk memenuhi standar mutu tersebut melibatkan penegakan keamanan melalui uji praklinik, termasuk uji ketoksikan dan khasiat (Fatirah et al., 2017).

Sesuai dengan Permenkes No.760/Menkes/Per/IX/1992 mengenai regulasi obat herbal yang berisi: tentang obat tradisional dan fitofarmaka. Sebelum menjadi suatu sediaan fitofarmaka, maka setiap bahan alam yang akan digunakan sebagai sumber obat, harus melewati beberapa pengujian meliputi uji farmakologi eksperimental, uji toksisitas, uji klinis, uji kualitas dan pengujian lainnya sehingga dapat memenuhi syarat yang telah ditentukan dan aman dikonsumsi oleh masyarakat luas (Zulfiah et al., 2022).

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman tumbuh-tumbuhan. Tumbuhan sebagai bahan alami biasanya digunakan sebagai bahan obat karena umumnya memiliki senyawa metabolit sekunder. Metabolit sekunder merupakan senyawa yang dihasilkan oleh tumbuhan yang memiliki aktifitas farmakologi. Senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tumbuhan biasanya flavonoid, tanin, alkaloid, triterpenoid, dan steroid. Beberapa senyawa metabolit memiliki kemampuan sebagai antioksidan, antibakteri, dan antinflamasi (Fatimah & Santoso, 2020).

Semua yang diciptakan Allah SWT memiliki manfaat, termasuk tumbuh- tumbuhan. Untuk pemanfaatan tumbuhan tersebut, diperlukan ilmu dan pengalaman (teoritis dan empiris) dengan penelitian eksperimen. Salah satunya dalam pemanfaatannya sebagai obat (Indrayani et al., 2006).

Tumbuhan yang dimanfaatkan masyarakat sebagai obat tradisional antara lain rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dan benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Beberapa penelitian menemukan bahwa terdapat metabolit sekunder yang bermanfaat pada kedua tanaman tersebut. Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mengandung senyawa kurkuminoid yang terdiri dari kurkumin 77%, demetoksikurkumin 18%, dan bisdemetoksikurkumin 5%. Selain itu, *Curcuma zedoaria* mengandung flavonoid, alkaloid, saponin, tanin, fenolik, triterpenoid, steroid, dan glikosida. Senyawa kurkumin yang berperan sebagai antioksidan. Berbeda dengan temuh putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Benalu memiliki kandungan senyawa aglikon flavonoid kuersetin dengan potensinya sebagai antioksidan dan antikanker. Potensi antioksidan dan antikanker flavonoid kuersetin dalam benalu menunjukkan tanaman benalu merupakan agen yang cukup menjanjikan untuk dikembangkan sebagai antikanker (Bastian & Syarifah, 2021).

Keberadaan aktivitas senyawa bioaktif pada tanaman benalu dan kunyit putih dan potensinya, memberikan gagasan untuk mengombinasikan kedua tanaman tersebut. Pada beberapa penelitian, kombinasi dari dua tanaman atau lebih, berpotensi memberikan pengaruh

yang lebih tinggi terhadap suatu pengujian. Menurut Andriani et al. (2021), campuran ekstrak kulit jengkol dan daun petai cina mampu memberi efek toksis sinergis yang lebih baik dari pada ekstrak tunggalnya. Pada penelitian Hidayat & Safitri (2020) kombinasi ekstrak asam jawa dan daun sirih memiliki efek antijamur lebih tinggi dibandingkan ekstrak Tunggal.

Umumnya, setiap penelitian terhadap bahan alam yang diduga memiliki potensi sebagai obat atau yang telah digunakan secara empiris oleh masyarakat sebagai obat, dimulai dengan uji pre-klinis toksisitas untuk memperkirakan tingkat keamanannya. Langkah selanjutnya adalah melakukan uji farmakologi lainnya. Metode uji toksisitas dapat dilakukan baik secara *in vitro* maupun *in vivo*. Salah satu metode *in vitro* yang umum digunakan adalah metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) (Frengki et al., 2014).

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan salah satu metode yang banyak digunakan untuk pencarian senyawa antikanker baru yang berasal dari tanaman. Prinsip metode ini adalah uji toksisitas akut terhadap artemia dengan penentuan nilai LC_{50} setelah perlakuan 24 jam (Susilowati et al., 2022). Metode ini mempunyai beberapa keuntungan antara lain, waktu pelaksanaan cepat, biaya relatif murah, pengerjaan sederhana, tidak memerlukan teknik aseptik, tidak memerlukan peralatan khusus, menggunakan sampel dalam jumlah relatif sedikit dan tidak memerlukan serum hewan seperti pada uji sitotoksik (Rusdi, 2014).

Untuk mengidentifikasi senyawa dari ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang dapat berpotensi efek sitotoksik, maka perlu diketahui tentang nilai *Lethal Concentration 50* (LC_{50}). LC_{50} adalah kadar yang menyebabkan kematian 50% hewan uji pada percobaan selama waktu tertentu. Berdasarkan LC_{50} dapat diketahui tingkat aktivitas suatu senyawa. Apabila nilai LC_{50} suatu senyawa hasil isolasi atau ekstrak tanaman kurang 1000 $\mu\text{g/ml}$, maka senyawa tersebut dapat diduga memiliki efek sitotoksik (Firmansyah & Sandistira, 2020).

Pemilihan konsentrasi dalam uji toksisitas ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe petandra* (L.) Miq.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) seperti 10, 100, 500, dan 1000 ppm biasanya dilakukan berdasarkan beberapa pertimbangan utama, Rentang dosis Konsentrasi yang berbeda memungkinkan penilaian rentang respons dari rendah hingga tinggi. Ini membantu menentukan dosis di mana efek toksik mulai muncul dan seberapa parah efek tersebut. Menurut Meyer dkk. (1982) tingkat toksisitas dari ekstrak tanaman dapat ditentukan dengan melihat nilai Lc_{50} . Apabila Lc_{50} lebih kecil dari 1000 $\mu\text{g/ml}$ dikatakan toksik, sebaliknya apabila harga Lc_{50} lebih besar dari 1000 $\mu\text{g/ml}$ dikatakan tidak toksik. Tingkat toksisitas tersebut akan memberi makna terhadap potensi aktivitasnya sebagai antikanker.

Parameter yang digunakan untuk menunjukkan adanya aktivitas biologis suatu senyawa pada *Artemia salina* adalah kematian. Keuntungan

penggunaan *Artemia salina* sebagai hewan uji adalah kesederhanaan dalam pelaksanaan, waktu yang relatif singkat dan konsentrasi kecil sudah dapat menimbulkan aktivitas biologi (Firmansyah & Sandistira, 2020).

Fitokimia adalah senyawa aktif medis yang ditemukan dalam tanaman; bagian akar, kulit kayu, daun, bunga, biji. Uji fitokimia merupakan suatu pemeriksaan golongan senyawa kimia yang terdapat dalam suatu simplisia tumbuhan. Uji tersebut dapat digunakan untuk membuktikan ada tidaknya senyawa kimia tertentu dalam tumbuhan untuk dapat dikaitkan dengan aktivitas biologinya sehingga dapat membantu langkah-langkah fitofarmakologi. Skrining Fitokimia dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui golongan senyawa yang terkandung pada ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Skrining fitokimia merupakan metode yang sederhana, cepat, serta sangat selektif, yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi golongan senyawa serta mengetahui keberadaan senyawa-senyawa aktif biologis yang terdistribusi dalam jaringan tanaman (Artini et al., 2013).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian tertarik untuk mengetahui kandungan senyawa fitokimia dari ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dan uji toksisitas dari ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap larva udang menggunakan *Bhrine Shrimp Lethality Test* (BSLT).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan penelitian yang akan dilakukan, dapat dirumuskan beberapa permasalahan, antara lain:

- a. Kandungan senyawa apakah yang terkandung dari ekstrak etanol 96% benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)?
- b. Apakah ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mempunyai toksisitas terhadap larva udang (*Artemia salina leach*)?
- c. Berapakah nilai LC_{50} dari ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap larva *Artemia salina Leach*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini antara lain untuk:

- a. Mengetahui kandungan senyawa fitokimia yang terkandung dari ekstrak etanol 96% benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)
- b. Mengetahui ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mempunyai toksisitas terhadap larva udang (*Artemia salina leach*)
- c. Mengetahui nilai LC_{50} dari ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap larva *Artemia salina Leach*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih lanjut tentang senyawa fitokimia yang terkandung dalam benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dan efek toksisitas ekastrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan pengobatan alam



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan Benalu (*Dendrophthoe*)

Benalu memiliki bentuk seperti semak yang tumbuh lebat dan menyebar di antara cabang-cabang inangnya. Panjang benalu dapat mencapai 50-100 cm. Batangnya berwarna keabu-abuan, daun-daunnya berwarna hijau, dan bunganya bersifat bisexual atau disebut juga bunga banci, yang berwarna oranye dan tumbuh dalam kelompok. Daun benalu lebar dan panjang. Benalu memiliki akar berupa haustorium, yang berfungsi untuk mengambil nutrisi melalui inang tempatnya menempel (Sandika, 2017).

1. Klasifikasi

Klasifikasi Benalu sebagai berikut:

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

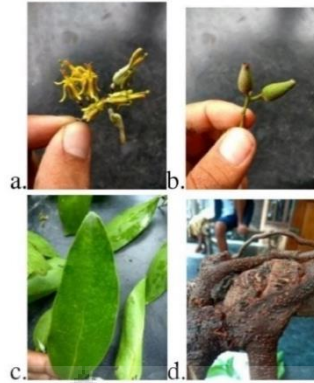
Subclass : Rosidae

Ordo : Santalales

Familia : Loranthaceae

Genus : *Dendrophthoe*

Species : *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq (Sandika, 2017).



Gambar 2. 1 Benalu (a) bunga, (b) buah, (c) daun dan (d) batang
 Sumber: Sandika (2017)

2. Morfologi

Benalu merupakan tanaman semak yang termasuk dalam kategori perdu, memiliki sifat hemiparasit, tumbuh agak tegak dengan banyak cabang, mencapai ketinggian 0,5–1,5 m. Daun tersebar atau sedikit berhadapan, berbentuk menjorong dengan panjang 6–13 cm dan lebar 1,5–8 cm, pangkal menirus-membaji, ujung tumpul–runcing, dan memiliki tangkai daun berpanjang 5–20 mm. Perbungaan tersusun dalam tandan dengan 6–12 bunga. Setiap bunga memiliki 1 braktea di pangkalnya, bersifat biseksual, dan mahkotabunga terdiri atas 5 bagian dengan panjang 13–26 mm, menyempit membentuk leher, bagian ujungnya ganda, awalnya berwarna hijau dan kemudian berubah menjadi kuning kekuningan, orange, atau merah orange. Benang sari berjumlah 5, kepala sari tumpul, melekat pada bagian pangkal putik, dan kepala putik membentuk bintul. Buahnya berbentuk bulat telur, memiliki panjang, dan berwarna kuning jingga. Tanaman ini menghasilkan biji tunggal yang ditutupi oleh lapisan lengket (Sandika, 2017).

3. Kandungan Kimia

Benalu dapat mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa fenolik, flavonoid, tanin, alkaloid dan terpenoid (Pratama et al., 2021).

4. Manfaat

Secara tradisional beberapa jenis dari tanaman benalu (*Dendrophoe pentandra* (L.) Miq.) dimanfaatkan masyarakat sebagai pencegahan atau pengobatan dari berbagai penyakit antara lain sebagai, obat batuk, antiradang, diuretik, luka (Charmelya et al., 2023). Selain itu, juga berkhasiat sebagai antioksidan, antibakteri, antikanker, antiproliferatif, antidiabetik, antihiperlipidemik, antiinflamasi, sitoksisitas, hepatoprotektif, immunodulatory, serta anti penuaan (Awang et al., 2023).

B. Uraian Tumbuhan Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria*)

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) termasuk dalam keluarga Zingiberaceae. Asal tanaman ini berasal dari Bangladesh, Sri Lanka, dan India, serta banyak diusahakan di berbagai negara seperti Cina, Jepang, Brasil, Nepal, dan Thailand. Secara tradisional, tanaman ini telah digunakan untuk mengobati gangguan menstruasi, dispepsia, muntah, dan kanker. Akar tanaman ini dimanfaatkan dalam pengobatan kondisi seperti perut kembung, gangguan pencernaan, gejala dingin, batuk, dan demam. Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) adalah tanaman yang memiliki khasiat dan dapat dijadikan bahan untuk pembuatan obat herbal (Chiuman, 2021).

1. Klasifikasi

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Chiuman, 2021):

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Magnoliophyta
Sub Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Commelinidea
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: <i>Curcuma</i>
Spesies	: <i>Curcuma zedoaria</i> (Berg.) Roscoe



Gambar 2. 2 Kunyit Putih *Curcuma Zedoaria* Rosc.)
Sumber : (Chiuman, 2021)

1. Morfologi

Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan kelompok rimpang yang tersebar luas tumbuh di Indonesia. Batang tumbuhan temu putih tumbuh menjalar dibawah permukaan tanah dan memiliki tunas

serta akar baru dari setiap ruasnya Temu putih ini berdaun tunggal, lonjong, dengan ujung runcing, serta pangkal tumpul dengan tulang daun menyirip tipis. Memiliki tinggi ± 2 m, berbulu halus, berwarna hijau bergaris ungu. Temu putih memiliki batang semu dan lunak. Temu putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan tanaman dari keluarga Zingiberaceae. Terdapat beberapa genus dari Zingiberaceae diantaranya Curcuma, Kaempferia, Hedychium, Amomum, Zingiber, Alpinia, Elettaria dan Costus. Adapun spesies yang umum dijumpai adalah Curcuma longa, Curcuma aeruginosa, Curcuma amada, Curcuma aromatic, Curcuma rakhtakanta, Curcuma sylvatica, dan Curcuma zedoaria (Rahmawati et al., 2023).

2. Kandungan

Kandungan pada rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sudah termasuk curcuminoid, flavonoid, gum, minyak atsiri, resin, tepung serta sedikit lemak (Erny et al., 2022).

3. Manfaat

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan salah satu jenis tanaman obat yang banyak memiliki manfaat diantaranya sebagai obat tradisional, bumbu masakan, bahan pengawet, dan pewarna makanan. Bagian kunyit yang sering dimanfaatkan adalah rimpangnya (umbi kunyit). Rimpang kunyit mengandung senyawa bioaktif yang berperan sebagai antioksidan. Komponen aktif yang terdapat dalam kunyit dan memberikan warna kuning adalah kurkuminoid. Komponen aktif ini

bermanfaat sebagai antirematik antiinflamasi, dan antikanker karena komponen tersebut mempunyai sifat sebagai antioksidan (Malahayati et al., 2021).

2. Uraian Larva Udang (*Artemia salina* Leach)

1. Klasifikasi

Larva udang (*Artemia salina* Leach) dapat diklasifikasikan sebagai berikut (Surya, 2018):

Kingdom : Animalia
Fillum : Arthropoda
Subfillum : Crustacea
Class : Branchiopoda
Ordo : Anostraca
Family : Artemidae
Genus : *Artemia*
Spesies : *Artemia salina* Leach



Gambar 2. 3 Larva udang (*Artemia salina* Leach)
Sumber : Surya (2018)

2. Morfologi

Telur *Artemia* dapat mengadsorpsi air, jika tersinari oleh sinar matahari atau pada suhu sekitar 26-28 °C maka akan menetas setelah 24-48 jam tergantung pada kondisi lingkungan. *A. salina* yang baru menetas disebut dengan naupli (larva) yang memiliki ukuran 0,25 mm (0,01 inci). *Artemia* diperdagangkan dalam bentuk telur istirahat yang disebut kista. Kista ini dilihat dengan mata telanjang berbentuk bulat-bulatan kecil berwarna kelabu kecoklatan dengan diameter sekitar 300 mikron. *A. salina* mengalami pubertas selama 8-14 hari dan akan hidup selama 4-5 minggu tergantung pada konsentrasi garam, terlalu banyak garam maka harapan hidup akan berkurang (Surya, 2018).

3. Lingkungan Hidup

Artemia salina hidup planktonic diperairan berkadar garam tinggi, suhu yang dikehendaki berkisar antara 25°C-30°C, oksigen terlarut sekitar 3 mg/L dan pH antara 7,3-8,4. *Artemia salina* Leach tidak dapat mempertahankan diri dari pemangsa musuh-musuhnya karena tidak mempunyai alat atau cara untuk membela diri, salah satu cara menghindarkan diri dari pemangsa hewan lain dengan berpindah ke kondisi alam berupa lingkungan hidup berkadar garam tinggi. Pada umumnya pemangsa tidak dapat hidup lagi pada kondisi itu (Mudjiman, 1995). Makanan *Artemia salina* terdiri atas ganggang retnik, bakteri cendawan. Dalam pemeliharaan makanan yang diberikan adalah katul padi, tepung terigu, tepung kedelai dan ragi (Mudjiman, 1995).

4. Perkembangan dan Siklus Hidup

Perkembangannya yaitu jenis biseksual dan jenis partenogenik. Keduanya dapat terjadi ovovivipar atau avipar. Pada ovovivipar keluar induknya sudah berupa anak yang dinamakan nauplius, sedangkan pada ovipar anak keluar dari induknya berupa telur, bercangkang tebal yang dinamakan siste. Perkembang biakan jenis biseksual harus melalui proses perkawinan antara induk jantan dan induk betina. Pada jenis parthenogenesis tidak ada perkawinan karena memang tidak pernah ada jantannya. Jadi, betina akan beranak dengan sendirinya tanpa perkawinan (Mudjiman, 1995).

3. Brine Shrimp Lethality Test (BSLT)

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) merupakan langkah awal yang penting dalam penilaian toksisitas suatu ekstrak atau senyawa. Ini adalah metode biologis yang dianggap sederhana, cepat, ekonomis, dan reliable. Efektivitas toksisitas suatu senyawa diukur berdasarkan jumlah kematian larva *Artemia salina*, dengan menggunakan parameter *Lethal Concentration 50* (LC₅₀). Menurut metode ini, suatu ekstrak dianggap toksik jika memiliki LC₅₀ kurang dari 1000 µg/ml. Jika hasil uji BSLT menunjukkan bahwa ekstrak tumbuhan bersifat toksik, maka hal ini bisa menjadi titik awal untuk penelitian lebih lanjut, khususnya dalam mengisolasi senyawa sitotoksik dari tumbuhan untuk pengembangan obat alternatif anti kanker. Metode BSLT, dengan demikian, memberikan indikasi awal yang berharga tentang potensi toksisitas dan

efikasi terapeutik suatu ekstrak atau senyawa (Mc Laughlin, 1991).

Belakangan ini, penelitian dalam mencari produk alam yang potensial sebagai bahan antineoplastic telah mengembangkan berbagai metode pengujian toksisitas. Menurut Mc Laughlin (1991), beberapa metode yang digunakan termasuk *Simple Bench-Top Bioassay*, yang meliputi *Brine Shrimp Lethality Test*, Lemna Minor Bioassay, dan Crown-Gall Potato Disc Bioassay. Selain itu, pengujian pada sel telur babi juga dilakukan.

Dalam *Brine Shrimp Lethality Test*, efek toksik diukur dengan larva *Artemia salina* dan menghitung nilai LC_{50} , yang merupakan konsentrasi di mana 50% larva mengalami kematian. Kematian yang terjadi setelah 24 jam paparan dianggap sebagai LC_{50} akut, sedangkan kematian selama 3 bulan dianggap sebagai LC_{50} kronis. Umumnya, LC_{50} setelah 24 jam lebih sering digunakan terutama untuk ekstrak, karena memerlukan waktu yang singkat untuk mencapai efek yang signifikan. Pengujian ini memberikan informasi penting tentang keamanan dan potensi efek toksik produk alam yang sedang dikaji, khususnya dalam konteks pengembangan obat antikanker (Anisa et al., 2022).

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* (BSLT) sering digunakan sebagai praskrining untuk mengevaluasi senyawa aktif dalam ekstrak tanaman. Keunggulan metode ini, seperti yang dijelaskan oleh (Indriyani dan Soetjipto 2008), terletak pada biayanya yang murah, kemudahan pelaksanaan (tidak memerlukan kondisi aseptis), dan keandalannya. Efek

sitotoksik dari suatu ekstrak dapat diidentifikasi berdasarkan tingkat kematian larva *Artemia salina* pada konsentrasi tertentu. Sebuah ekstrak dianggap toksik jika memiliki nilai LC_{50} kurang dari $1000 \mu\text{g/ml}$ setelah 24 jam (Anderson et al., 1991).

Carballo et al. (2002) menekankan bahwa pengujian ini berguna sebagai uji pendahuluan toksisitas. Metode ini tidak hanya terbatas pada penilaian toksisitas ekstrak tanaman, tetapi juga digunakan untuk mengetahui toksisitas jamur, logam berat, toksin cyanobacteria, pestisida, dan bahkan dalam uji sitotoksitas bahan pembuatan gigi. BSLT, dengan demikian, menjadi alat penting dalam penelitian toksikologi, memberikan indikasi awal yang berguna mengenai keamanan dan potensi bahaya dari berbagai bahan.

Uji toksisitas menggunakan larva *Artemia salina*, atau Brine Shrimp Lethality Test (BSLT), seringkali dianggap sebagai indikator potensi efek antikanker suatu bahan obat. Carballo et al. (2002) menyarankan penggunaan metode ini dalam skrining senyawa bioaktif dari bahan alam, mengingat adanya korelasi signifikan antara hasil BSLT dengan metode sitotoksik *in vitro* lainnya. Metode ini menjadi alat penting dalam penelitian awal untuk mengidentifikasi kemungkinan aktivitas antikanker, dengan memberikan indikasi awal mengenai kemampuan suatu senyawa untuk menghambat atau membunuh sel secara efektif, yang merupakan kriteria utama dalam pengembangan obat antikanker (Surbakti et al., 2018).

4. Toksisitas

Uji toksisitas merupakan suatu uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui efek toksik dan ambang batas penggunaan suatu tumbuhan sebagai obat. Bahaya akibat pemaparan suatu zat pada manusia dapat diketahui dengan mempelajari efek kumulatif, dosis yang dapat menimbulkan efek toksik pada manusia yang umumnya informasi tersebut dapat diperoleh dari percobaan dengan hewan uji (Budiman & Hidayat, 2021).

Toksisitas merupakan suatu efek berbahaya dari senyawa kimia atau suatu obat terhadap organ target. Pada umumnya, setiap senyawa kimia mempunyai potensi sebagai racun jika diberikan pada organisme hidup. Suatu zat dapat dikatakan beracun apabila zat tersebut dapat berpotensi memberikan efek berbahaya bagi makhluk hidup. Toksisitas didefinisikan sebagai kapasitas yang melekat pada suatu bahan kimia untuk menyebabkan cedera. Oleh sebab itu, semua bahan kimia termasuk obat-obat memiliki beberapa derajat toksisitas (Aprilyanie et al., 2023). Pada umumnya toksisitas diekspresikan sebagai *lethal concentration 50%* (LC₅₀) atau *lethal dose 50%* (LD₅₀) yaitu konsentrasi atau dosis dalam kondisi spesifik menyebabkan mortalitas pada separoh (50%) populasi organisme dalam jangka waktu tertentu. Nilai ini biasanya ditentukan dalam suatu uji toksisitas akut menggunakan hewan percobaan (Irianti et al., 2017).

Metode uji toksisitas dapat dibedakan menjadi dua golongan, yaitu uji toksisitas yang dirancang untuk mengetahui atau mengevaluasi efek umum suatu senyawa dan uji toksisitas yang dirancang untuk mengevaluasi secara rinci tipe toksisitas spesifik. Uji toksisitas umum meliputi: uji toksisitas akut, uji toksisitas subkronis dan uji toksisitas kronis. Sedangkan uji toksisitas spesifik meliputi: uji teratogenitas, uji mutagenitas, uji karsinogenitas (Setiasih et al., 2016).

Pengujian toksisitas umum meliputi (Sukaeningsih et al., 2021):

1. Uji toksisitas akut

Uji toksisitas akut adalah suatu pengujian untuk mendeteksi efek toksik yang muncul dalam waktu singkat setelah pemberian sediaan uji yang diberikan secara oral dalam dosis tunggal atau dosis berulang yang diberikan dalam waktu 24 jam.

2. Uji toksisitas sub kronik

Uji toksisitas sub kronik adalah uji toksisitas suatu senyawa yang diberikan dengan dosis berulang pada hewan uji tertentu, selama kurang dari 3 bulan.

3. Uji toksisitas kronik

Uji toksisitas kronik adalah pengujian efek toksik secara berulang selama masa hidup hewan atau sekurang-kurangnya sebagian besar dari masa hidupnya, misalnya 18 bulan untuk mencit, 24 bulan untuk tikus, 7 sampai 10 tahun untuk anjing dan monyet.

Pengujian toksisitas spesifik diantaranya:

4. Uji teratogenesis

Uji teratogenesis adalah pengujian untuk memperoleh informasi adanya abnormalitas fetus yang terjadi karena pemberian sediaan uji selama masa pembentukan organ fetus (masa organogenesis). Informasi tersebut meliputi abnormalitas bagian luar fetus (morfologi), jaringan lunak serta kerangka fetus.

5. Uji sensitisasi kulit

Uji sensitisasi kulit adalah pengujian untuk mengidentifikasi suatu zat yang berpotensi menyebabkan sensitisasi pada kulit.

6. Uji mutagenic

Uji mutagenic adalah suatu uji untuk mengetahui apakah suatu bahan uji bersifat mutagen atau tidak.

Tabel 2. 1 Kategori toksisitas berdasarkan nilai LC_{50}

Kategori	Nilai LC_{50}
Sangat toksik	< 30 ppm
Toksik	30-1000 ppm
Tidak toksik	> 1000 ppm

(Andini et al., 2021)

5. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dari simplisia dengan Ekstraksi merupakan proses pemisahan senyawa dari

simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Metode pemisahan ekstraksi menggunakan prinsip kelarutan *like dissolve like* dimana suatu pelarut polar akan melarutkan senyawa polar dan pelarut non polar akan melarutkan senyawa non polar (Syamsul et al., 2020).

Tujuan ekstraksi yaitu untuk menarik atau memisahkan senyawa dari simplisia atau campurannya. Pemilihan metode dilakukan dengan memperhatikan senyawa, pelarut yang digunakan serta alat yang tersedia (Syamsul et al., 2020).

Pada proses ekstraksi, bahan yang akan diekstrak kontak secara langsung dengan pelarut. Selama itu akan terjadi proses yang berlangsung secara dinamik yang secara umum dapat dikelompokkan menjadi tiga fase, yaitu: pelarut akan merusak dinding sel dan jaringan, serta masuk ke dalam sel, setelah itu pelarut akan melarutkan senyawa-senyawa metabolit, dan akhirnya pelarut Bersama senyawa metabolit yang terlarut dikeluarkan atau dipisahkan dari bahan atau biomassa penghasilnya. Oleh karena itu penggilingan atau pengecilan ukuran dan juga peningkatan temperatur sangat diperlukan untuk mempercepat fase-fase tersebut. Selanjutnya pelarut harus dipisahkan dari senyawa metabolit yang terlarut di dalamnya melalui proses evaporasi untuk menghasilkan ekstrak kasar, baik dalam bentuk cairan kental atau padatan (solid) (Nugroho, 2017).

2. Jenis-jenis Ekstraksi

a. Maserasi

Maserasi adalah cara ekstraksi simplisia dengan cara direndam dalam pelarut pada suhu kamar sehingga kerusakan atau degradasi metabolit dapat diminimalkan. Pada maserasi, terjadi proses keseimbangan konsentrasi antara larutan diluar dan di dalam sel sehingga diperlukan penggantian pelarut secara berulang. Kinetik adalah cara ekstraksi, seperti maserasi yang dilakukan dengan pengadukan, sedangkan digesti adalah cara maserasi yang dilakukan pada suhu yang lebih tinggi dari suhu kamar, yaitu 40-60°C (Aprilyanie et al., 2023).

b. Perkolasi

Perkolasi adalah ekstraksi yang dilakukan pada suhu ruangan dengan pelarut yang selalu baru. Prinsip kerja dari perkolasi adalah simplisia dimasukkan ke dalam percolator dan pelarut dialirkan dari atas melewati simplisia sehingga zat terlarut mengalir ke bawah dan ditampung (Tutik et al., 2022).

c. Soxhlet

Ekstraksi menggunakan Soxhlet merupakan salah satu metode yang paling baik digunakan dalam memisahkan senyawa bioaktif dari alam. Metode ekstraksi soxhletasi memiliki beberapa kelebihan dibanding metode ekstraksi lain yaitu sampel kontak dengan pelarut yang murni secara berulang, kemampuan mengekstraksi sampel lebih tanpa tergantung jumlah pelarut yang banyak (Wijaya et al., 2022).

d. Refluks

Metode refluks adalah pelarut volatil yang digunakan akan menguap pada suhu tinggi. Uap tersebut akan didinginkan dengan kondensor sehingga pelarut yang tadinya dalam bentuk uap akan mengembun pada kondensor. Uap pelarut akan turun lagi ke dalam wadah sampel sehingga pelarut tetap ada selama reaksi

berlangsung.Keuntungan metode refluks yaitu dapat mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur kasar dan tahan pemanasan langsung (Utami et al., 2023).

3. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan metode yang digunakan untuk mempelajari komponen senyawa aktif yang terdapat pada sampel, yaitu mengenai struktur kimianya, biosintesisnya, penyebarannya secara alamiah dan fungsi biologisnya, isolasi dan perbandingan komposisi senyawa kimia dari bermacam-macam jenis tanaman. Letak geografis, suhu, iklim dan kesuburan tanah suatu wilayah sangat menentukan kandungan senyawa kimia dalam suatu tanaman. Sampel tanaman yang digunakan dalam uji fitokimia dapat berupa daun, batang, buah, bunga dan akarnya yang memiliki khasiat sebagai obat dan digunakan sebagai bahan mentah dalam pembuatan obat modern maupun obat-obatan tradisional (Novriyanti et al., 2022).

Uji fitokimia meliputi Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan Triterpenoid/steroid (Hanani,2016):

a. Alkaloid

Alkaloid adalah senyawa metabolit sekunder mengandung unsur nitrogen (N) biasanya pada cincin heterosiklin dan bersifat basa. Senyawa alkaloid kebanyakan berbentuk padatan dan berwarna putih, tetapi ada juga yang berupa cairan yaitu nikotin, ada juga yang berwarna kuning, seperti berbenin dan serpetin, kolkisin dan risinin merupakan alkaloid yang bersifat tidak basa. Senyawa efebrin dan meskalin merupakan contoh alkaloid dengan unsur N pada rantai alifatik yang sering disebut dengan istilah aminalkaloid atau protoalkaloid. Senyawa yang memiliki atom N, tetapi tidak termasuk dalam golongan alkaloid antara lain asam amino, amina, asam nukleat, nukleotida, porfirin, senyawa nitro dan nitroso.

b. Flavonoid

Flavonoid adalah senyawa metabolit sekunder yang memiliki struktur C₆-C₃-C₆ yaitu dua cincin aromatik yang dihubungkan dengan 3 atom C, biasanya dengan ikatan atom O yang berupa ikatan oksigenheterosiklin. Senyawa ini dapat dimasukkan sebagai senyawa polifenol karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam.

c. Saponin

Saponin adalah suatu senyawa yang memiliki bobot molekul tinggi atau besar, terbesar dalam beberapa tumbuhan, merupakan bentuk glikosida dengan molekul gula yang terikat dengan aglikon triterpen atau steroid.

d. Tannin

Tannin adalah merupakan suatu senyawa polifenol yang tersebar luas dalam tumbuhan, dan pada beberapa tanaman terdapat turunan dalam jaringan kayu seperti kulit batang, dan jaringan lainnya, yaitu daun dan buah. Beberapa pustaka mengolompokkan tannin dalam senyawa golongan fenol. Tannin berbentuk amorf yang mengakibatkan terjadinya kaloid dalam air memiliki rasa sepat, dengan protein membentuk endapan yang membentuk menghambat kerja enzim proteolitik, dan dapat digunakan dalam industri sebagai penyamak kulit hewan.

e. Triterpenoid/Steroid

Triterpenoid/steroid merupakan senyawa kimia yang terdiri dari beberapa unit isopren. Kebanyakan terpenoid mempunyai struktur siklik dan mempunyai satu gugus fungsi atau lebih. Terpenoid umumnya larut dalam lemak dan terdapat dalam sitoplasma sel tumbuhan. Senyawa terpenoid terdiri atas

beberapa kelompok. Senyawa terpenoid ini adalah salah satu senyawa kimia bahan alam yang banyak digunakan sebagai obat. Sudah banyak peran terpenoid dari tumbuh-tumbuhan yang diketahui seperti pertumbuhan tumbuhan pesaingnya dan sebagai insektisida terhadap hewan tinggi.

6. Tinjauan Islam

Di dalam Al-Quran banyak disebutkan berbagai macam tumbuhan, termasuk tumbuhan yang dapat dimakan dan digunakan dalam pengobatan, seperti kunyit, jahe, pisang, dan masih banyak lagi. Tumbuhan-tumbuhan tersebut telah menarik perhatian para ahli botani, biokimia, dan farmakognosi (spesialis obat alami). Mereka semua tertarik untuk menemukan manfaat dan efek peningkatan kesehatan, serta sifat aktif yang dimiliki tumbuhan-tumbuhan tersebut.

Allah swt. menciptakan seluruh alam semesta termasuk bumi dan isinya dalam bentuk yang sebaik-baiknya. Salah satu ciptaan Allah swt. adalah makhluk hidup misalnya tumbuhan. Tumbuhan sebagaimana yang kita ketahui memiliki banyak manfaat bagi kesehatan yang terdiri dari berbagai macam jenis, bentuk, dan struktur. Allah swt. tidak akan memberikan penyakit jika tidak ada obatnya (penyembuhnya). Hal inilah yang harus manusia pahami, sebagaimana dalam firman-Nya dalam

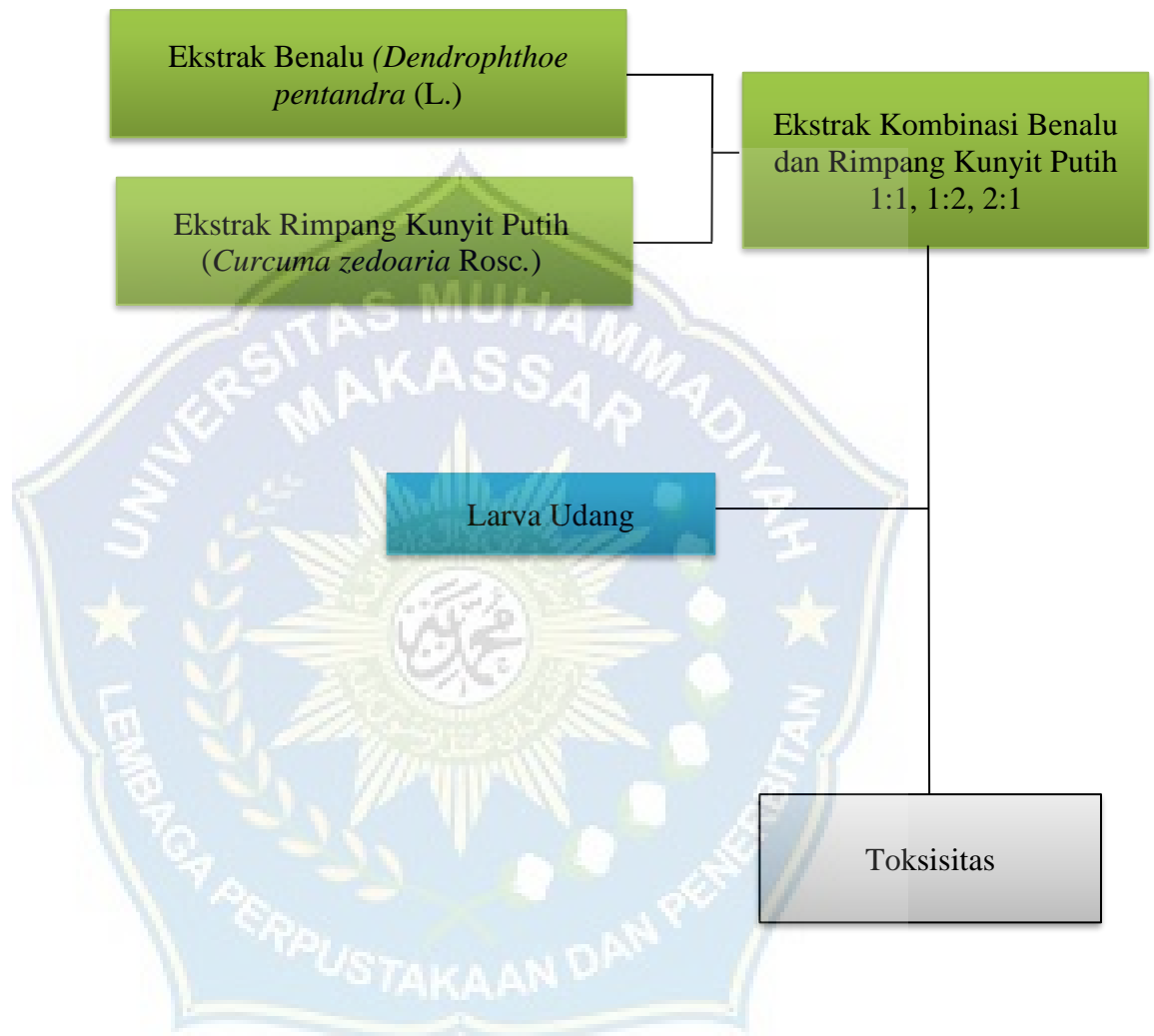
QS Taha/20:53 yang berbunyi:

أَنزَلْنَا نَحْمَكُمْ أَنزَارًا مَّهْدًا وَسَوَّيْنَا لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَوْصَلْنَا مَاءَ آسَمَاءَ مَاءً فَأَجْسَجْنَا بِهِ أَشْيُورًا
جَاءَهُ وَبَاتٍ شَتًّا

Artinya: “(Dialah Tuhan) yang telah menjadikan bumi sebagai hamparan dan meratakan jalan-jalan di atasnya bagimu serta menurunkan air (hujan)

dari langit. Kemudian, kami menumbuhkan dengannya (air hujan itu) beraneka macam tumbuh-tumbuhan” (Al-Qur’an Kemenang, 2019).

7. Kerangka Konsep



Keterangan

- : Variabel Bebas (Independent)
- : Variabel Terikat (Dependent)
- : Variabel Antara

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium yaitu uji toksisitas ekstrak kombinasi Benalu (*Dendrophthoe pentandra (L.) Miq.*) dan Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria Rosc.*) dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT) Lc_{50}

B. Tempat Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium farmasi farmakologi dan toksikologi Fakultas kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dan laboratorium farmakologi dan toksikologi Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Bejana maserasi, pipet tetes, batang pengduk, cawan penguap, kertas saring, lampu pijar, aerator, corong kaca, cawang petri, spatula, sterfoam, aluminium foil, vial, aquarium, labu ukur 10 ml, labu ukur 25 ml, labu ukur 100 ml, tabung reaksi, rak tabung reaksi, timbangan, tisu.

2. Bahan

Adapun bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ekstrak kental benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.), etanol 96%, air laut, larva udang (*Artemia Salina* Leach), aquades, DMSO, serbuk Mg, HCl pekat, Dragendorf, FeCl₃ 1%, asam asetat anhidrat.

D. Prosedur Penelitian

1. Penyiapan Sampel

a. Pengambilan Sampel

Sampel penelitian yang digunakan adalah Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang berasal dari daerah Kec, Bajo, Kab. luwu, Sulawesi Selatan.

b. Pengolahan Sampel

Sampel yang telah diambil kemudian disortasi basah untuk memisahkan sampel dari kotoran-kotoran atau bahan asing lainnya. Kemudian sampel dicuci dengan air bersih yang mengalir untuk menghilangkan tanah atau pengotor lainnya yang melekat. Setelah itu sampel dirajang kecil-kecil lalu dikeringkan dengan cara diangin-anginkan terlindung dari sinar matahari atau dimasukkan ke dalam lemari pengering.

2. Ekstraksi Sampel Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.)

Sampel benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) 500 g diekstraksi dengan menggunakan cara maserasi. Sampel dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 1 cm² kemudian dimasukkan kedalam

botol dan direndam dengan menggunakan larutan etanol 96%. Metode ekstraksi dilakukan dengan cara merendam sampel dengan larutan penyari selama 3 kali 24 jam pada temperatur kamar yang dilindungi dari cahaya dan sesekali dikocok. Kemudian hasil ekstraksi disaring dan diambil filtratnya dan residu diremaserasi sebanyak 2 kali. Setelah proses ekstraksi menghasilkan 3 filtrat yang kemudian dicampur menjadi satu dan pisahkan dari residu. Filtrat kemudian dievaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak etanol 96% kental.

3. Ekstraksi kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

Sampel kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) 500 g diekstraksi dengan menggunakan cara maserasi. Sampel dipotong kecil-kecil dengan ukuran ± 1 cm² kemudian dimasukkan kedalam botol dan direndam dengan menggunakan larutan etanol 96%. Metode ekstraksi dilakukan dengan cara merendam sampel dengan larutan penyari selama 3 kali 24 jam pada temperatur kamar yang dilindungi dari cahaya dan sesekali dikocok. Kemudian hasil ekstraksi disaring dan diambil filtratnya dan residu diremaserasi sebanyak 2 kali. Setelah proses ekstraksi menghasilkan 3 filtrat yang kemudian dicampur menjadi satu dan pisahkan dari residu. Filtrat kemudian dievaporasi dengan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak etanol 96% kental.

4. Penggunaan Etanol 96%

Maserasi dilakukan dengan menggunakan pelarut etanol 96%. sebagai pelarut karena bersifat universal, polar dan mudah didapat. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorpsinya baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar. Pelarut etanol 96% lebih mudah masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel daripada pelarut etanol dengan konsentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat. Hasil maserasi selanjutnya diuapkan menggunakan oven dengan suhu 40°C sehingga didapat ekstrak etanol (Wendersteyt et al,2021).

5. Pembuatan Ekstrak Kombinasi Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

Pembuatan ekstrak kombinasi 1:1, yaitu diambil ekstrak benalu 10 mg dan ekstrak kunyit putih 10 mg. Pembuatan ekstrak kombinasi kedua yaitu 1:2, yaitu diambil ekstrak benalu 10 mg dan ekstrak kunyit putih 20 mg. Dan yang ketiga yaitu pembuatan ekstrak kombinasi dengan perbandingan 2:1, yaitu diambil ekstrak benalu 20 mg dan ekstrak kunyit putih 10 mg.

6. Skrining Fitokimia

Uji fitokimia meliputi Alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan fenol.

a. Pemeriksaan Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 1 mL HCl 2N dan 9 mL akuades, kemudian dipanaskan selama 2 menit, didinginkan, dan disaring. Filtrat ditambahkan 2 tetes pereaksi Mayer akan memberikan hasil positif dengan terbentuknya endapan putih. Filtrat ditambahkan 2 tetes pereaksi Dragendorf akan memberikan hasil positif dengan terbentuknya endapan jingga (Dewi et al., 2021).

b. Pemeriksaan Flavanoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 5 mL akuades, kemudian dipanaskan selama 5 menit, dan saring. Filtrat ditambah 0,1 g serbuk Mg dan 1 mL HCl pekat kemudian dikocok. Uji positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning, atau jingga (Dewi et al., 2021).

c. Pemeriksaan Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 10 mL akuades dan dikocok kuat selama 10 detik. Adanya kandungan saponin ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil selama tidak kurang dari 10 menit dan buih setinggi 1 cm sampai 10 cm. Penambahan 1 mL HCL 2N buih tidak hilang (Dewi et al., 2021).

d. Pemeriksaan Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 1 mL FeCl₃ 1%. Terbentuknya warna biru tua, biru kehitaman, atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tannin (Dewi et al., 2021).

e. Pemeriksaan Fenol

Uji fenolik dilakukan dengan mereaksikan 1mL ekstrak dengan larutan FeCl₃ 1%. Hasil ditunjukkan dengan terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru tua, biru, biru kehitaman, atau hijau kehitaman (Dewi et al., 2021).

7. Uji Penyiapan Larva Udang

a. Penetasan *Artemia salina* Leach

Telur udang ditetaskan 2 hari sebelum dilakukan pengujian. Penetasan larva *Artemia salina* Leach dilakukan selama 48 jam. Penetasan dilakukan dengan cara merendam telur tersebut dalam air laut 1,5 L pada wadah botol plastik yang telah di potong sisi bagian atasnya sehingga berbentuk kerucut sebagai pengganti akuarium. Sebelumnya wadah botol plastik dipasang aerator, aerator ini berguna untuk menjaga kadar oksigen dalam wadah. Wadah botol plastik yang telah terisi telur dan telah dipasangi aerator selanjutnya diletakkan diruang yang cukup cahaya atau diberi penerangan dengan cahaya lampu neon 5 watt untuk menghangatkan suhu penetasan agar suhu penetasan 25-30°C tetap terjaga dan

merangsang proses penetasan. Cahaya ini berfungsi untuk pertumbuhan larva *Artemia salina* Leach. Dalam waktu 2x24 jam telur akan berubah menjadi larva *Artemia salina* Leach dan akan digunakan sebagai hewan uji untuk pengujian toksisitas.

b. Pembuatan Konsentrasi Ekstrak Dan Kontrol

Ekstrak kental benalu, kunyit putih, perbandingan 1:1, perbandingan 1:2, dan perbandingan 2:1 yang akan diuji, ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan DMSO 1-3 tetes untuk melarutkan ekstrak lalu ditambahkan hingga 25 mL air laut sehingga diperoleh konsentrasi 2500 ppm yang akan digunakan sebagai larutan induk. Masing-masing ekstrak kemudian diencerkan sehingga diperoleh konsentrasi 10, 100, 500, 1000 ppm dan kontrol negatif.

e. Uji Toksisitas dengan Metode BSLT

Larva udang ditetaskan dalam wadah pembiakan yang berisi air laut, dan digunakan setelah 48 jam setelah larva menetas. Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 10, 100, 500, 1000 ppm dengan pengulangan masing-masing tiga kali (triplo). Sebanyak 10 mg ekstrak uji dilarutkan dalam 25 mL pelarut (larutan induk 25000 ppm). Pertama dikalibrasi semua vial yang akan digunakan dan dimasukkan air laut sebanyak 10 ml kedalam vial dan diberi tanda batas. Pembuatan konsentrasi 10 ppm dengan cara vial yang telah

dikalibrasi dimasukkan air laut 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 40 ml menggunakan pipet microliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan di cukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 10 ppm, kemudian pembuatan konsentarsi 100 ppm dengan cara vial yang telah dikalibrasi dimasukkan air laut 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 400 mcL menggunakan pipet mikroliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 100 ppm, kemudian pembuatan konsentrasi 500 ppm dimasukkan air laut sebanyak 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 2000 ml menggunakan pipet mikroliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 500 ppm, selanjutnya pembuatan konsentrasi 1000 ppm dimasukkan air laut sebanyak 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 400 ml menggunakan pipet mikroliter dan

dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 1000 ppm, sedangkan larutan control hanya berisi air laut. larutan ragi (3 mg dalam 5 ml) sebagai nutrisi larva. Vial-vial uji kemudian didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam. Setelah itu, jumlah larva yang hidup dihitung dan ditentukan persentase kematian yang mempunyai nilai LC_{50} . Ekstrak yang mempunyai nilai $LC_{50} < 1000 \text{ ppm}$ dikatakan toksik.

f. Kelompok Perlakuan

- 1) Kelompok - : Air laut (Sebagai kontrol negatif)
- 2) Kelompok 1 : Benalu
- 3) Kelompok 2 : Rimpang kunyit putih
- 4) Kelompok 3 : Rimpang kunyit putih dan benalu 1:1
- 5) Kelompok 4 : Rimpang kunyit putih dan benalu 1:2
- 6) Kelompok 5 : Rimpang kunyit putih dan benalu 2:1

g. Analisis Data

Diamati pengaruh pemberian ekstrak terhadap kematian larva terhadap konsentrasi 10,100,500,1000 ppm. Dan 0 sebagai kontrol Selanjutnya larva yang diamati dihitung persentase kematian. Hasil persentase kematian diperoleh dari hasil perkalian rasio dengan 100% untuk tiap konsentrasi. Dianalisis dengan menggunakan Probit

Analisis Method untuk menentukan LC_{50} . Dengan menggunakan metode analisis probit dan tabel probit, maka dapat diketahui nilai probit dengan mengkonversi nilai persen kematian larva pada tiap konsentrasi ke nilai probit.



BAB IV

HASIL & PEMBAHASAN

A. Tabel Hasil Penelitian

1. Hasil Uji Ekstraksi

Tabel 4. 1 Hasil Rendemen ekstrak etanol kunyit putih dan benalu

No.	Sampel	Berat simplisia	Berat ekstrak	Rendemen
1	Kunyit putih	500 g	65,86 g	13,17%
2	Benalu	500 g	118 g	23,6%

2. Hasil Uji Skrining Fitokimia

Tabel 4. 2 Hasil Uji Skrining Fitokimia pada sampel ekstrak benalu dan kunyit putih dengan menggunakan pereaksi diperoleh data sebagai berikut:

Kandungan Senyawa	Pereaksi	Parameter	Keterangan				
			Benalu	Kunyit Putih	1:1	1:2	2:1
Alkaloid	Buchard	Endapan coklat/hitam	+	-	+	+	-
	Dragendrooff	Endapan jingga	+	+	+	+	+
	Mayer	Endapan Putih/kuning/hitam	+	+	+	+	+
Fenol	FeCl ₃ %	Warna hitam kebiruan/hitam pekat	+	+	+	+	+
Flavanoid	Mg+HCL	Merah/kuning/jingga	+	+	+	+	+
Saponin	akuades	Terdapat buih	+	+	+	+	+
Tanin	Aquades FeCl ₃ %	Biru tua/biru kehitaman/hitam kehijauan	+	+	+	+	+

Ket:

(+): Positif

(-): Negatif

3. Perhitungan Kematian Larva Udag (*Artemia Salina Leach*)

Tabel 4. 3 Data Hasil Perhitungan Kematian Larva udang Berdasarkan Metode *Reed and Muench* Replikasi I

Perlakuan		Jumlah		Komulatif			% kematian
		Mati	Hidup	Mati	Hidup	Total	
Benalu	10 ppm	5	5	5	11	16	31,25%
	100 ppm	6	4	11	6	17	64,70%
	500 ppm	8	2	19	2	21	90,47%
	1000 ppm	10	0	29	0	29	100%
Kunyit putih	10 ppm	3	7	3	17	20	15%
	100 ppm	4	6	7	10	17	41,17%
	500 ppm	6	4	13	4	17	76,47%
	1000 ppm	10	0	23	0	23	100%
Perbandingan 1:1	10 ppm	4	6	4	12	16	25%
	100 ppm	6	4	10	6	16	62,5%
	500 ppm	9	1	19	2	21	90,47%
	1000 ppm	9	1	28	1	29	96,55%
Perbandingan 1:2	10 ppm	5	5	5	11	16	31,25%
	100 ppm	6	4	11	6	17	64,70%
	500 ppm	8	2	19	2	21	90,47%
	1000 ppm	10	0	29	0	29	100%
Perbandingan 2:1	10 ppm	3	7	3	13	16	18,75%
	100 ppm	6	4	9	6	15	60%
	500 ppm	8	2	17	2	19	89,47%
	1000 ppm	10	0	27	0	27	100%
Kontrol -		-	-	-	-	-	-

Tabel 4. 4 Data Hasil Perhitungan Kematian Larva Udang Berdasarkan Metode *Reed and Muench* Replikasi II

Perlakuan		Jumlah		Komulatif			% kematian
		Mati	Hidup	Mati	Hidup	Total	
Benalu	10 ppm	3	7	3	15	18	16,66%
	100 ppm	5	5	8	8	16	50%
	500 ppm	7	3	15	3	18	83,33%
	1000 ppm	10	0	25	0	25	100%
Kunyit putih	10 ppm	3	7	3	17	20	15%
	100 ppm	4	6	7	10	17	41,17%
	500 ppm	7	3	14	4	18	77,77%
	1000 ppm	9	1	23	1	24	95,83%
Perbandingan 1:1	10 ppm	5	5	5	11	15	33,33%
	100 ppm	6	4	11	6	17	64,70%
	500 ppm	8	2	19	2	21	90,47%
	1000 ppm	10	1	29	0	29	100%
Perbandingan 1:2	10 ppm	4	6	4	14	18	22,22%
	100 ppm	5	5	9	8	17	52,94%
	500 ppm	7	3	16	3	19	84,21%
	1000 ppm	10	0	26	0	26	100%
Perbandingan 2:1	10 ppm	4	6	4	15	19	21,05%
	100 ppm	5	5	9	9	18	50%
	500 ppm	6	4	15	4	19	78,94%
	1000 ppm	10	0	25	0	25	100%
Kontrol -		-	-	-	-	-	-

Metode aritmatika Reed dan Muench menggunakan nilai kumulatif hewan yang mati dan selamat, dan penjumlahan hewan yang mati dan selamat, jumlah total hewan yang mati dan selamat. Jumlah kumulatif yang mati dan kumulatif

yang selamat dicatat dengan menambahkan entri yang berurutan. Jumlah kumulatif yang mati dan kumulatif yang selamat dari setiap konsentrasi diambil (Sagunawan 2011).

Tabel 4. 5 Tabel Perhitungan LC_{50} Replikasi I

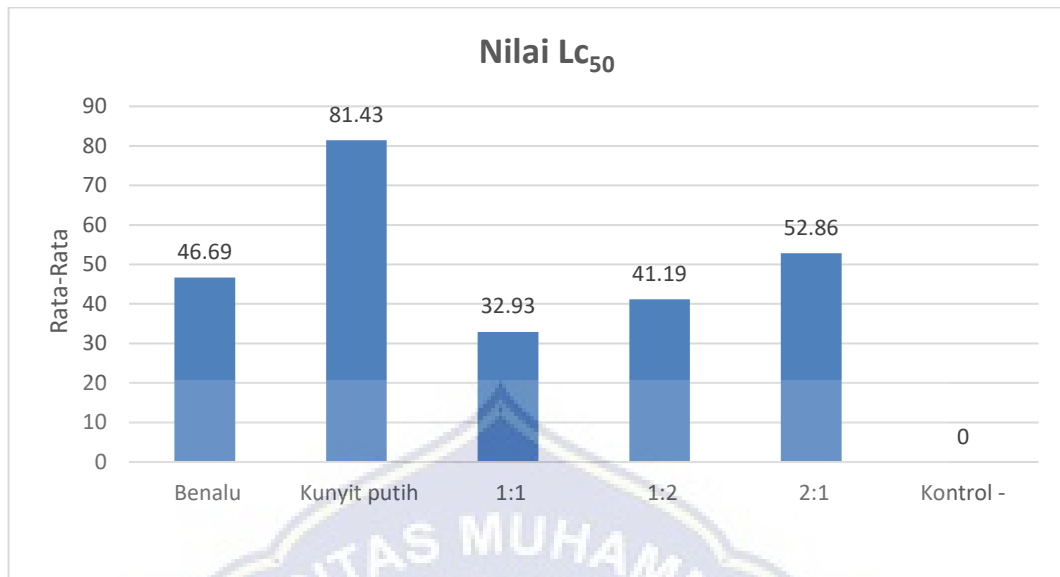
Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	Probit	LC_{50}
Benalu	10	1	4,515	31,9146
	100	2	5,375	
	500	2,6989	6,31	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	23,53	
Kunyit Putih	10	1	3,96	75,1128
	100	2	4,785	
	500	2,6989	5,725	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	21,8	
Perbandingan 1:1	10	1	4,33	40,8873
	100	2	5,32	
	500	2,6989	6,31	
	1000	3	6,815	
	Σ	8,6989	22,775	
Perbandingan 1:2	10	1	4,515	31,9146
	100	2	5,375	
	500	2,6989	6,31	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	23,53	
Perbandingan 2:1	10	1	4,1	49,1682
	100	2	5,25	
	500	2,6989	6,255	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	22,935	
Kontrol Negatif			-	

Tabel 4. 6 Tabel Perhitungan LC_{50} Replikasi II

Perlakuan	Konsentrasi (ppm)	Log Konsentrasi	Probit	LC_{50}
Benalu	10	1	4,04	61,48005
	100	2	5	
	500	2,6989	5,97	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	22,33	
Kunyit Putih	10	1	3,96	87,7562
	100	2	4,785	
	500	2,6989	5,755	
	1000	3	6,695	
	Σ	8,6989	21,195	
Perbandingan 1:1	10	1	4,575	29,9825
	100	2	5,375	
	500	2,6989	6,31	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	22,775	
Perbandingan 1:2	10	1	4,245	50,4824
	100	2	5,065	
	500	2,6989	6,015	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	22,655	
Perbandingan 2:1	10	1	4,121	56,5588
	100	2	5	
	500	2,6989	5,79	
	1000	3	7,33	
	Σ	8,6989	22,33	
Kontrol Negatif			-	

Tabel 4. 7 Kategori Toksik berdasarkan nilai LC_{50}

Kelompok Sampel	Nilai LC_{50}		Rata-rata	Kategori Toksik
	Replikasi I	Replikasi II		
Benalu	31,9146	61,48005	46,69	Toksik
Kunyit Putih	75,1128	87,7561	81,43	Toksik
1:1	40,8873	29,9825	32,93	Toksik
1:2	31,9146	50,4824	41,19	Toksik
2:1	49,1682	56,5588	52,86	Toksik
Kontrol Negatif	-	-	-	-



Gambar 4. 1 Diagram Nilai Lc_{50} (ppm)

B. Pembahasan

Uji toksisitas merupakan suatu uji pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui efek toksik dan ambang batas penggunaan suatu tumbuhan sebagai obat. Bahaya akibat pemaparan suatu zat pada manusia dapat diketahui dengan mempelajari efek kumulatif, dosis yang dapat menimbulkan efek toksik pada manusia yang umumnya informasi tersebut dapat diperoleh dari percobaan dengan hewan uji (Budiman & Hidayat, 2021).

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) yang diperoleh dari Kec, Bajo, Kab. Luwu, Sulawesi Selatan. Pemilihan pengambilan sampel di daerah tersebut karena dikenal memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan berbagai jenis tanaman yang tumbuh subur di wilayah tersebut. Dilihat dari populasi tanaman yang luas yang cocok untuk pengambilan sampel yang representatif dan beragam.

Setelah dilakukan pengambilan sampel. Maka dilakukan pengolahan sampel dengan tahapan pengolahan pada sampel yaitu sortasi basah, dicuci dengan air mengalir dan dipotong-potong kecil, lalu dikeringkan. Proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam simplisia dan menghentikan aktivitas enzimatik, sehingga simplisia menjadi lebih tahan terhadap kerusakan atau pertumbuhan mikroba serta dapat disimpan lebih lama. Kemudian disortasi kering dengan tujuan memisahkan kotoran, benda asing atau bagian bagian lain yang masih terdapat simplisia kering dan dibuat penyerbukkan dengan diblender. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan zat adalah ukuran partikelnya; semakin kecil ukuran partikelnya, semakin mudah zat larut. Untuk menghasilkan serbuk yang homogen, Simplisia diayak menggunakan ayakan mesh no. 40. Penghalusan simplisia harus dilakukan dengan tepat, tidak terlalu kasar atau terlalu halus; jika serbuk simplisia terlalu kasar, zat yang diinginkan akan sulit larut selama ekstraksi.

Ekstraksi daun benalu dan kunyit putih dilakukan dengan menggunakan metode maserasi yaitu ekstraksi dengan metode perendaman selama waktu tertentu, maserasi dilakukan dengan cara merendam 500 g serbuk menggunakan pelarut. Pelarut yang digunakan pada proses maserasi ini adalah etanol 96% karena etanol merupakan pelarut universal dimana dapat menarik senyawa yang diinginkan. Pelarut etanol lebih aman digunakan karena bersifat netral dibandingkan dengan pelarut yang lainnya. Penggunaan etanol 96% bertujuan karena maserasi umumnya ekstraksi yang

menggunakan perendaman maka digunakan etanol 96% yang sebagian besar mengandung etanol. Metode maserasi sangat mudah dilakukan dan pelarut yang digunakan dapat diperoleh kembali dan prosesnya tidak menggunakan pemanasan sehingga zat aktif yang tidak tahan panas akan tetap stabil.

Setelah dilakukan maserasi kemudian dilakukan penguapan pelarut dengan menggunakan *rotary evaporator*. Tujuan dilakukan penguapan pelarut adalah untuk memisahkan pelarut dengan ekstrak yang dihasilkan sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental kemudian disimpan dalam desikator dengan tujuan agar ekstrak tahan lama dan tidak ditumbuhi jamur. Ekstrak kental kunyit putih yang diperoleh pada penelitian ini sebanyak 65,86 gram. Rendemen ekstrak kunyit putih yang diperoleh adalah 13,17 %. Sedangkan ekstrak kental benalu yang diperoleh pada penelitian ini sebanyak 118%. Rendemen ekstrak kental benalu yang diperoleh adalah 23,6%. Hasil rendemen dari suatu sampel sangat diperlukan karena untuk mengetahui seberapa banyak hasil ekstrak yang didapat selama proses ekstraksi. Hasil rendemen juga mempunyai hubungan dengan senyawa aktif dari sampel yang ingin diketahui sehingga jika jumlah rendemen semakin banyak maka jumlah senyawa aktif yang terkandung dalam sampel juga kemungkinan juga akan semakin banyak. Bahwa tingginya senyawa aktif yang terdapat pada suatu sampel yang digunakan akan ditunjukkan dengan tingginya jumlah rendemen yang dihasilkan. (Sobari et al,2022)

Uji skrining fitokimia dilakukan terhadap sampel ekstrak kental kunyit putih, benalu, perbandingan kunyit putih: benalu (1:1), perbandingan kunyit:

benalu (1:2) dan perbandingan kunyit: benalu (2:1). Skrining fitokimia dilakukan dengan pengujian alkaloid, flavonoid, saponin tanin dan fenol. Hasil penelitian menunjukkan semua sampel positif mengandung alkaloid menggunakan pereaksi wagner, burchard dan dragendroff. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Ranti (2021) bahwa senyawa yang terkandung pada benalu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin dan tanin. Begitupun dengan sampel kunyit putih pada penelitian sebelumnya Firmansyah & Jawa La (2022), dimana hasil skrining fitokimia kunyit putih positif mengandung senyawa tersebut. Kecuali pada sampel kunyit: benalu (2:1) menunjukkan hasil negatif menggunakan pereaksi burchard. Menurut Firmansyah *et al.* (2013), ekstrak etanol rimpang kunyit putih mengandung alkaloid, saponin, terpenoid, steroid, flavonoid dan tanin sehingga dapat dikatakan hasil yang diperoleh pada penelitian ini sesuai dengan literatur. Hal ini disebabkan oleh sifat pelarut yang digunakan untuk ekstraksi bersifat polar. Kristianti *et al.* (2008) menyatakan bahwa pemilihan teknik ekstraksi dan pelarut akan memengaruhi hasil penyaringan fitokimia. Persamaan *like dissolves like* menyatakan bahwa senyawa nonpolar akan larut dalam pelarut nonpolar dan senyawa polar akan larut dalam pelarut polar saat memilih pelarut ekstraksi. Hal ini berdampak pada hasil kandungan kimia yang dapat diekstraksi.

Pada uji flavonoid menggunakan pereaksi Mg + HCl pekat diperoleh hasil positif dengan terbentuknya endapan berwarna kuning. Hasil tersebut terjadi karena flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol yang

memiliki banyak gugus -OH dengan adanya perbedaan keelektronegatifan yang tinggi, sehingga sifatnya polar. Golongan senyawa ini mudah terekstrak dalam pelarut etanol yang memiliki sifat polar karena adanya gugus hidroksil, sehingga dapat terbentuk ikatan hidrogen (Baud *et al.*, 2014).

Uji alkaloid menggunakan HCL jika sampel menunjukkan hasil positif mengandung alkaloid ditandai dengan adanya terbentuknya endapan putih. Penambahan HCl dalam pengujian alkaloid bertujuan untuk membentuk garam alkaloid. Ketika reagen Mayer ditambahkan, nitrogen dalam alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomerkurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sementara itu, pereaksi Dragendorff yang mengandung bismut nitrat akan bereaksi dengan kalium iodida, menghasilkan endapan bismut (III) iodida, yang kemudian larut dalam kalium iodida dan membentuk kompleks kalium tetraiodobismutat yang juga mengendap. (Dewi *et al.*, 2021)

Uji saponin menunjukkan semua hasil positif mengandung saponin ditandai dengan adanya busa setelah penambahan air + HCl dan dilakukan pengocokkan. Pada uji tanin dan fenol menggunakan pereaksi $FeCl_3$ 1% menunjukkan hasil positif timbulnya warna hijau kehitaman dan biru kehitaman. Tanin dan logam Fe berpadu untuk menghasilkan kombinasi kompleks yang memberi warna hijau pada area tersebut. Adanya ikatan kovalen yang terkoordinasi antara ion atau atom logam dan atom non-logam menghasilkan pembentukan molekul kompleks. Diperkirakan bahwa salah satu gugus hidroksil dalam tanin bereaksi dengan larutan $FeCl_3$ sehingga hasil

yang diperoleh sampel positif mengandung tanin. (Dewi *et al.*, 2021)

Pada uji tanin dan fenol menggunakan pereaksi FeCl_3 1% menunjukkan hasil positif timbulnya warna hijau kehitaman dan biru kehitaman. Tanin dan fenol merupakan senyawa fenolik yang cenderung larut dalam air dan pelarut polar. Pengujian tannin dan fenol dilakukan dengan penambahan FeCl_3 . Terjadinya pembentukan warna hijau ini karena terbentuknya senyawa kompleks antara logam Fe dan tanin atau fenol. Senyawa kompleks terbentuk karena adanya ikatan kovalen koordinasi antara ion atau atom logam dengan atom non logam. Pada penambahan larutan FeCl_3 diperkirakan larutan ini bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada tanin atau fenol. (Firmansyah & La., 2024).

Untuk memperkuat dugaan terhadap perbedaan golongan senyawa metabolit sekunder yang ada dalam sampel, kemudian dilakukan uji toksisitas terhadap ekstrak kunyit putih, ekstrak benalu, ekstrak kunyit putih : benalu (1:1), ekstrak kunyit putih : benalu (1:2), ekstrak kunyit putih : benalu (2:1) dan sebagai kontrol negatif yakni air laut secara metode BSLT dengan larva udang *A.salina* L. Menurut (Ningdyah *et al.*, 2015), metode BSLT mampu mendeteksi tingkat toksisitas pada sampel khususnya tumbuhan sebagai tahap awal pengujian aktivitas sebelum digunakan pada sel kanker. Dengan metode BSLT mampu mendeteksi tingkat toksisitas pada sampel khususnya tumbuhan. Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 10,100,500,1000 ppm dengan pengulangan masing-masing tiga kali (triplo). Sebanyak 10 mg ekstrak uji dilarutkan dalam 25 mL pelarut (larutan induk 25000 ppm).

Mikroplate berisi 10 ekor larva udang yang berumur 48 jam karena pada umur ini anggota tubuh larva sudah lengkap dibandingkan pada saat larva menetas, pengujian dilakukan 3 kali pengulangan dan dilakukan selama 24 jam lalu diamati kematian disetiap konsentrasi.

Metode *Brine Shrimp Lethality Test* atau BSLT adalah pengujian suatu senyawa untuk melihat dan mengukur efek toksik dari kematian larva karena pengaruh bahan uji. LC_{50} adalah konsentrasi dari suatu senyawa yang dapat menyebabkan 50% kematian pada suatu populasi hewan uji. Toksisitas adalah efek berbahaya dari bahan kimia yang memiliki potensi terhadap timbulnya gangguan atau kematian jika diberikan pada organisme hidup. Uji toksisitas digunakan untuk mengetahui pengaruh racun yang dihasilkan oleh dosis tunggal atau lebih dari suatu dosis tunggal campuran zat kimia pada hewan coba sebagai uji pra skrining senyawa bioaktif antikanker. (Jelita et al., 2020). Pada penelitian ini digunakan hewan uji larva udang (*Artemia salina* L) dikarenakan larva udang memiliki daur hidup yang mirip dengan pertumbuhan sel kanker atau beberapa pertumbuhan sel baru yang tidak sama sekali dipengaruhi oleh sel dalam tubuh manusia (Rani et al., 2022).

Penelitian diawali dengan meneteskan telur udang selama 2 hari sebelum dilakukan pengujian. Penetasan larva *Artemia salina* Leach dilakukan selama 48 jam. Penetasan dilakukan dengan cara merendam telur tersebut dalam air laut 1,5 L pada wadah botol plastik yang telah di potong sisi bagian atasnya sehingga berbentuk kerucut sebagai pengganti akuarium. Tujuan wadah botol plastik berbentuk kerucut sering kali digunakan karena

beberapa alasan fungsional. Seperti Sirkulasi Air yang Baik: Bentuk kerucut membantu menciptakan aliran air yang lebih efisien. Ini penting untuk menjaga oksigen terdistribusi merata di seluruh wadah dan memastikan larva mendapatkan cukup oksigen dan Pengendalian Sedimen: Desain kerucut memungkinkan sedimen dan kotoran yang mungkin terkumpul di dasar wadah untuk lebih mudah dihilangkan, sehingga mengurangi kemungkinan kontaminasi dan menjaga kualitas air.(Suryana & adi., 2024). Sebelumnya wadah botol plastik dipasang aerator, aerator ini berguna untuk menjaga kadar oksigen dalam wadah. Wadah botol plastik yang telah terisi telur dan telah dipasang aerator selanjutnya diletakkan diruang yang cukup cahaya atau diberi penerangan dengan cahaya lampu neon 5 watt untuk menghangatkan suhu penetasan agar suhu penetasan 25-30°C tetap terjaga dan merangsang proses penetasan. Cahaya ini berfungsi untuk pertumbuhan larva *Artemia salina* Leach. Dalam waktu 2x24 jam telur akan berubah menjadi larva *Artemia salina* Leach dan akan digunakan sebagai hewan uji untuk pengujian toksisitas.

Pembuatan konsentrasi ekstrak dan kontrol ekstrak kental benalu, kunyit putih, perbandingan 1:1, perbandingan 1:2, dan perbandingan 2:1 yang akan diuji, ditimbang sebanyak 10 mg kemudian dilarutkan dengan DMSO 1-3 tetes untuk melarutkan ekstrak lalu ditambahkan hingga 25 mL air laut sehingga diperoleh konsentrasi 2500 ppm yang akan digunakan sebagai larutan induk. Masing-masing ekstrak kemudian diencerkan sehingga diperoleh konsentrasi 10, 100, 500,1000 ppm dan kontrol negatif.

Pengujian toksisitas dilakukan dengan larva udang ditetaskan dalam wadah pembiakan yang berisi air laut, dan digunakan setelah 48 jam setelah larva menetas. Pengujian dilakukan dengan konsentrasi 10,100,500,1000 ppm dengan pengulangan masing-masing tiga kali (triplo). Sebanyak 10 mg ekstrak uji dilarutkan dalam 25 mL pelarut (larutan induk 25000 ppm). Pertama dikalibrasi semua vial yang akan digunakan dan dimasukkan air laut sebanyak 10 ml kedalam vial dan diberi tanda batas. Pembuatan konsentrasi 10 ppm dengan cara vial yang telah dikalibrasi dimasukkan air laut 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 40 ml menggunakan pipet microliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan di cukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 10 ppm, kemudian pembuatan konsentarsi 100 ppm dengan cara vial yang telah dikalibrasi dimasukkan air laut 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 400 ml menggunakan pipet mikroliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 100 ppm, kemudian pembuatan konsentrasi 500 ppm dimasukkan air laut sebanyak 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 2000 ml menggunakan pipet mikroliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh

konsentrasi ekstrak uji 500 ppm, selanjutnya pembuatan konsentrasi 1000 ppm dimasukkan air laut sebanyak 5 ml kemudian dipipet pengenceran larutan induk sebanyak 400 ml menggunakan pipet mikroliter dan dimasukkan larva udang sebanyak 10 ekor kedalam vial kemudian dimasukkan 1-2 tetes ragi sebagai nutrisi dan dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas maka diperoleh konsentrasi ekstrak uji 1000 ppm, sedangkan larutan control hanya berisi air laut. larutan ragi (3 mg dalam 5 ml) sebagai nutrisi larva. Vial-vial uji kemudian didiamkan pada suhu kamar selama 24 jam.

Berdasarkan hasil uji toksisitas yang dilakukan pada ekstrak benalu memiliki nilai LC_{50} 46,69 mg/L ekstrak kunyit putih LC_{50} 81,43 mg/L, perbandingan 1:1 memiliki nilai LC_{50} 32,93 mg/L, perbandingan 1:2 memiliki nilai LC_{50} 41,19 mg/L, perbandingan 2:1 memiliki nilai LC_{50} 52,86 mg/L sehingga dikategorikan tingkat toksisitas tinggi. Tingkatan toksik suatu zat dikategorikan sebagai berikut: LC_{50} 0-100 mg/L tingkat toksisitas tinggi, LC_{50} 100-500 mg/L tingkat toksisitas sedang, LC_{50} 500-1000 mg/L tingkat toksisitas rendah, LC_{50} >1000 mg/L tidak toksik (Fitriyanti *et al.*, 2024). Dari hasil pengukuran LC_{50} ekstrak kunyit putih : benalu (1:1) diperoleh sebesar 49,283 mg/L, ekstrak kunyit putih : benalu (1:2) sebesar 41,623 mg/L, dan ekstrak kunyit: benalu (2:1) sebesar 32,907 mg/L Sedangkan kontrol negatif tidak memberikan efek kematian. Berdasarkan hasil olahdata diperoleh nilai LC_{50} dari semua kelompok sampel. Pada tabel 4.7 menunjukkan kategori toksisitas berdasarkan nilai LC_{50} . Semua kelompok sampel menunjukkan

kategori toksik dengan nilai LC_{50} berada pada rentang 30-1000 ppm. Menurut (Ningdyah *et al.*, 2015), ekstrak yang bersifat toksik saat diuji dengan menggunakan metode *Brine shrimp lethality test* (BSLT) dapat menyebabkan kematian 50 % larva artemia dalam waktu 24 jam pada konsentrasi LC_{50} . Tinggi rendahnya persentasi kematian larva berbanding terbalik dengan nilai LC_{50} . Ketika nilai LC_{50} besar maka tingkat kematian larva akan semakin rendah begitu juga sebaliknya.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- a. Ekstrak etanol 96% benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, fenol, dan saponin.
- b. Ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mempunyai toksisitas terhadap larva udang (*Artemia salina leach*) dengan kategori kuat.
- c. Ekstrak kombinasi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) dan rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) bersifat toksik terhadap larva *Artemia salina Leach* dengan nilai LC_{50} yang di dapatkan dari replikasi 1 dan replikasi 2 pada sampel Benalu 46,69 mg/L, kunyit putih 81,43 mg/L, perbandingan 1:1 32,93 mg/L, perbandingan 1:2 41,19 mg/L dan perbandingan 2:1 52,86 mg/L sedangkan kontrol negatif tidak memberikan efek kematian.

B. Saran

Adapun saran dari penelitian ini yaitu perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mendeteksi senyawa lain yang berperan dalam toksisitas misalnya senyawa polifenol. Hasil dari penelitian juga dapat diteliti lebih lanjut mengenai aktivitas toksisitasnya dengan metode lain agar dapat memperkuat potensinya sebagai antikanker.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'an Kemenang. (2019). Kementrian Agama RI : Lajnah Pentasihan Mushaf Al-Qur'an.
- Anderson, J. E., Goetz, C. M., & Mclaughlin, J. L. (1991). A Blind Comparison of Simple Bench-top Bioassays and Human Tumour Cell Cytotoxicities as Antitumor Prescreens. *Phytochemical Analysis*, 2, 107–111.
- Andini, A., Prayekti, E., Triasmoro, F., & Kamaliyah, I. N. (2021). Pengaruh Penggunaan Jenis Pelarut dalam Uji Sitotoksitas Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT) pada Wound Dressing Kolagen-Kitosan. *al-Kimiya*, 8(1), 15–20. <https://doi.org/10.15575/ak.v8i1.10277>
- Andriani, L., Perawati, S., & Wati, D. (2021). Potensi Sitotoksik Kombinasi Ekstrak Daun Capo dan Daun Sembung Rambat. *Jurnal Biosense*, 4(1), 47–58. <https://doi.org/10.36526/biosense.v4i01.1428>
- Anisa, N. N., Kartika, G. S., Majid, V. A. A., Azizah, W., Arni, A., & Erika, F. (2022). Penentuan LC50 Fraksi Metanol dan n-Heksana Daun Paku Sisik Naga (*D.piloselloides*) di Kawasan Universitas Mulawarman dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(6), 569–576. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i6.1227>
- Aprilyanie, I., Handayani, V., & Syarif, R. A. (2023). Uji Toksisitas Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jeruk Purut (*Citrus hystrix* DC.) dengan Menggunakan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Makassar Natural Product Journal*, 1(1), 1–9.
- Artini, P. E. U. D., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2013). Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 2(4), 1–7.
- Awang, M. A., Daud, N. N. N., Mat, N., Ismail, N. I. M., Abdullah, F. I., & Benjamin, M. A. Z. (2023). A Review of *Dendrophthoe pentandra* (Mistletoe): Phytomorphology, Extraction Techniques, Phytochemicals, and Biological Activities. *Processes*, 11(8), 1–19. <https://doi.org/10.3390/pr11082348>
- Bastian, A. B. S., & Syarifah, A. L. (2021). *Toksisitas Rebusan Rimpang Temu Putih (Curcuma zedoaria) terhadap Larva Udang Artemia Salina Leach Menggunakan Metode BSLT*. Skripsi. Akademi Farmasi Malang.
- Baud, G. S., Sangi, M. S., & Koleangan, H. S. J. (2014). Analisis senyawa metabolit sekunder dan uji toksisitas ekstrak etanol batang tanaman patah tulang (*euphorbia tirucalli* L.) dengan metode brine shrimp lethality test (bslt) analysis of secondary metabolite compounds and toxicity test of stem plant etha. *Jurnal Ilmiah Sains*, 14(2), 107–112.
- Budiman, F. A., & Hidayat, F. (2021). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Etanol Umbi Bit (*Beta Vulgaris* L.) dengan Metode Bslt (Brine Shrimp Lethality Test). *Jurnal Health Sains*, 2(3), 310–315. <https://doi.org/10.46799/jhs.v2i3.129>

- Carballo, J. L., Hernández-Inda, Z. L., Pérez, P., & García-Grávalos, M. D. (2002). A Comparison Between Two Brine Shrimp Assays to Detect in Vitro Cytotoxicity in Marine Natural Products. *BMC Biotechnology*, 2, 1–5. <https://doi.org/10.1186/1472-6570-2-17>
- Charmelya, E. N., Nastiti, K., & Budi, S. (2023). Antibakteri Fraksi N-Hexan Ekstrak Daun Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) MIQ.) terhadap Bakteri *Streptococcus pyogenes* dan *Escherichia coli*. *Sains Medisina*, 1(6), 339–345.
- Chiuman, L. (2021). *Kunyit Putih Khasiat Antioksidan Bagi Kesehatan*. Medan: UNPRI Press.
- Dewi, I. S., Saptawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1210–1218.
- Erny, T., Kewin, G., Fiska, W. M., & Rico, S. A. (2022). Toksisitas Akut Ekstrak Rimpang Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) Ditinjau dari Ld50 dan Komponen Sel Darah. *Jambura Journal*, 4(3), 643–655.
- Fatimah, R., & Santoso, B. Z. A. (2020). Toksisitas Akut Dekok Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Menggunakan Metode BSLT (Brine Shrimp Lethality Test). *Pharmacy Medical Journal*, 3(2), 47–52. <https://doi.org/10.31857/s0023476120020216>
- Fatirah, N., Gama, S. I., & Rusli, R. (2017). Pengujian Toksisitas Produk Herbal Secara In Vivo Nurul. *Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 14-.
- Firmansyah, & Sandistira, A. (2020). Uji Toksisitas Akut Ekstrak Daun Talas (*Colocasia esculenta* L.) terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test. *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 4(1), 79–86.
- Firmansyah, T., Oriana, E., & La, J. (2013). SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL RIMPANG KUNYIT PUTIH *Curcuma Zedoaria* (Christm.) Roscoe, 4(1), 20–24.
- Fitriyanti, D., Ulfa, A. M., Farmasi, P., Malahayati, U., & Lampung, B. (2024). Uji toksisitas bslt (brine shrimp lethality test) terhadap larva udang ekstrak metanol kulit bawang merah (*allium cepa* l .) dengan metode ekstraksi sokletasi dan refluks bslt (brine shrimp lethality test) on shrimp larvae from methanol extract of sha. *jurnal farmasi malahayati*, 7(1), 95–104.
- Frengki, Roslizawaty, & Pertiwi, D. (2014). Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Sarang Semut Lokal Aceh (*Myrmecodia* sp.) dengan Metode Bslt Terhadap Larva Udang *Artemia salina* Leach. *Jurnal Medika Veterinaria*, 8(1), 60–62.
- Hardiyanti, T., Agustin, E., Azzahra, N., & Arrajib, R. (2022). Standarisasi Ekstrak Kunyit Kuning (*Curcuma domestica* Val.) Di Desa Tanjung Batu Ogan Ilir Sumatera Selatan Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Kader Bangsa Palembang.

- Hidayat, S. M., & Safitri, C. I. N. H. (2020). Aktivitas Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Hijau dan Buah Asam Jawa terhadap *Candida albicans* secara Mikrodilusi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*, 5(1), 611–620.
- Indrayani, L., Soetjipto, H., & Sihasale, L. (2006). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis* L. Vahl) Terhadap Larva Udang *Artemia Salina* Leach. *Berkala Penelitian Hayati*, 12(1), 57–61. <https://doi.org/10.1103/PhysRevB.82.165333>
- Irianti, T. T., Sugiyanto, Kuswandi, M., & Nuranto, S. (2017). *Toksikologi Lingkungan*. Yogyakarta: UGM Press.
- Malahayati, N., Widowati, T. W., & Febrianti, A. (2021). Karakterisasi Ekstrak Kurkumin dari Kunyit Putih (*Caemferia rotunda* L.) dan Kunyit Kuning (*Curcuma domestica* Val.). *agriTECH*, 41(2), 134–144. <https://doi.org/10.22146/agritech.41345>
- Ningdyah, A. W., Alimuddin, A. H., & Jayuska, A. (2015). Uji toksisitas dengan metode bslt (brine shrimp lethality test) terhadap hasil fraksinasi ekstrak kulit buah tampoi. *jkk*, 4(1), 75–83.
- Novriyanti, R., Putri, N. E. K., & Rijai, L. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Menggunakan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 15, 165–170. <https://doi.org/10.25026/mpc.v15i1.637>
- Nugroho, A. (2017). *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Nyoman, N., Udayani, W., Dony, P., Wiguna, S., Cahyaningsih, E., Agung, I. G., & Kusuma, A. (2023). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Benalu Jeruk (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) dengan Pelarut n-Heksan dan Etanol Phytochemical Screening and Antioxidant Activity of Orange Mistletoe (*Dendrophthoe glabrescens* (Blakely) Barlow) Leaf Extracts with n-Hexan and Ethanol Solvents, 9(2), 150–157.
- Pratama, N. M., Salni, & Marisa, H. (2021). Aktivitas Senyawa Antioksidan *Scurrula ferruginea* (Jack) Dans dengan Inang Kakao (*Theobroma cacao*). *Sriwijaya Bioscientia*, 2(2), 59–66.
- Rahmawati, Y., Ningsih, A. W., Charles, I., Dewi, R. A. R., Agustin, F., Rohadatul A, S., & Aryani, E. (2023). Review Artikel: Studi Fitokimia dan Farmakologi Temu Putih (*Curcuma zedoaria*). *Journal of Pharmacy Science and Technology*, 4(1), 268–275. <https://doi.org/10.30649/pst.v4i1.54>
- Rusdi, M. (2014). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Akar Parang Romang (*Boehmeria virgata* (Forst) Guill) terhadap Larva Udang *Artemia Salina* Leach. *Jurnal Farmasi dan Bahan Alam*, 2(2), 68–71.
- Sandika, N. (2017). *Keanekaragaman Tumbuhan Benalu pada Mangga Podang (Mangifera indica L) di Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri*. Skripsi. Universitas Nusantara PGRI.

- Sari, L. O. R. K. (2021). Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 3(1), 1–7.
- Setiasih, I. S., Hanidah, I.-I., Wira, D. W., Rialita, T., & Sumanti, D. M. (2016). Uji Toksisitas Kubis Bunga Diolah Minimal (KBDM) Hasil Ozonasi. *Jurnal Penelitian Pangan (Indonesian Journal of Food Research)*, 1(1), 22–26. <https://doi.org/10.24198/jp2.2016.vol1.1.04>
- Singh, M. K., Khare, G., Iyer, S. K., Sharwan, G., & Tripathi, D. K. (2012). *Clerodendrum serratum*: A Clinical Approach. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(2), 11–15.
- Sukaeningsih, D., Sukandar, E. Y., & Qowiyyah, A. (2021). Tanaman Famili Fabaceae yang Berpotensi sebagai Obat Herbal Antitukak Peptik. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 3(3), 356–365. <https://doi.org/10.25026/jsk.v3i3.296>
- Surbakti, P. A. A., Edwin, D. Q., & Boddhi, W. (2018). Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Androdera cordifolia* (Ten.) Steenis) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *PHARMACON: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(3), 22–31.
- Surya, A. (2018). Toksisitas Eksrtak Metanol Kulit Jengkol (*Pithecellobium jiringa*) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test Terhadap Larva Udang (*Artemia salina*). *Jurnal Rekayasa Sistem Industri*, 3(2), 149–153.
- Susilowati, S., Anggraini, T. D., & Kotimah, N. (2022). Sitotoksisitas dan Selektivitas In Vitro Daun Benalu Cengkeh (*Dendrophthoe pentandra* L. Miq) terhadap Sel Kanker Serviks HeLa. *Jurnal Pharmascience*, 9(2), 258–270. <https://doi.org/10.20527/jps.v9i2.13514>
- Syamsul, E. S., Amanda, N. A., & Lestari, D. (2020). Perbandingan Ekstrak Lamur *Aquilaria malaccensis* dengan Metode Maserasi dan Refluks. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(2), 97–104. <https://doi.org/10.33759/jrki.v2i2.85>
- Tutik, T., Putri, G. A. R., & Lisnawati, L. (2022). Perbandingan Metode Maserasi, Perkolasi dan Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 9(3), 913–923. <https://doi.org/10.33024/jikk.v9i3.5634>
- Utami, D. M., Tutik, T., & Ulfa, A. M. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid, Alkaloid dan Fenolik Ekstrak Metanol Kulit Bawang Merah (*Allium cepa* L.) Menggunakan Metode Ekstraksi Sokletasi dan Refluks. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 6(1), 90–102. <https://doi.org/10.33024/jfm.v6i1.8356>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania grandiflora* L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1–11. <https://doi.org/10.35473/ijpnp.v5i1.1469>

Zulfiah, Megawati, Herman, Lau, S. H. A., Hasyim, M. F., Murniati, ... Patandung, G. (2022). Uji Toksisitas Ekstrak Rimpang Temu Hitam (*Curcuma aeruginosa* Roxb.) Terhadap Larva Udang (*Artemia salina* Leach) dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Jurnal Farmasi Sandi Karsa (JFS)*, 6(1), 44–49.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Pembuatan Pereaksi

1. Pembuatan Pereaksi Mayer

Sebanyak 1,5 g HgCl_2 dilarutkan dengan 60 ml aquades. Digelas berbeda, 5 g KI dilarutkan dalam 10 ml aquades. Dicampurkan kedua larutan dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml. Disimpan pereaksi Mayer di dalam botol gelap (Anisa et al., 2022).

2. Pembuatan Pereaksi Dragendorf

1 g bismuth subnitrat dilarutkan dalam campuran 10 ml asam asetat glasial dan 40 ml aquades. Digelas kimia berbeda, 8 g KI dilarutkan dalam 20 ml aquades. Dicampurkan kedua larutan yang telah dibuat dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml. Disimpan pereaksi Dragendorf di dalam botol gelap (Anisa et al., 2022).

3. Pembuatan Pereaksi Wagner

2 gram KI dan 1,3 g iodin dilarutkan dalam aquades dan dicukupkan volumenya hingga 100 ml, kemudian disaring dan diletakkan dalam botol gelap (Anisa et al., 2022).

4. Pembuatan Pereaksi Liebermann Buchard

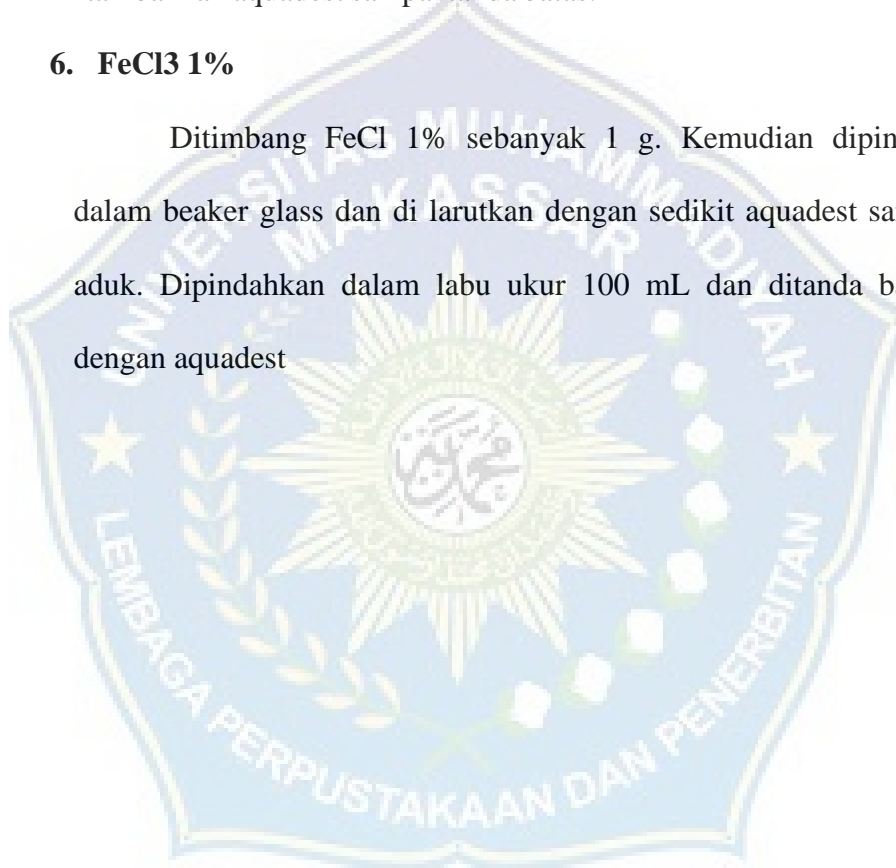
Sebanyak 1 ml asam sulfat pekat diteteskan secara perlahan ke dalam 10 ml asam asetat anhidrat, kemudian disimpan di dalam botol gelap (Anisa et al., 2022).

5. HCL 2N

Larutan HCl dibuat dengan penengerceran bertingkat dari HCl p.a 37% = 12,06 N. HCl 12,06 N diencerkan menjadi 2 N dengan mengambil 16,58 mL HCl 12,06 N. dimasukkan ke dalam labu ukur 100 mL yang sebelumnya telah diisi dengan sedikit aquadest, aduk dan tambahkan aquadest sampai tanda batas.

6. FeCl₃ 1%

Ditimbang FeCl₃ 1% sebanyak 1 g. Kemudian dipindahkan dalam beaker glass dan di larutkan dengan sedikit aquadest sambil di aduk. Dipindahkan dalam labu ukur 100 mL dan ditanda bataskan dengan aquadest



Lampiran 3. Perhitungan

1. Perhitungan Rendemen Ekstrak

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak Benalu} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental yang diperoleh}}{\text{Berat Simplisia yang dimaserasi}} \times 100\% \\ &= \frac{65,86 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 13,17\%\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Rendemen Ekstrak Kunyit Putih} &= \frac{\text{Berat ekstrak kental yang diperoleh}}{\text{Berat Simplisia yang dimaserasi}} \times 100\% \\ &= \frac{118 \text{ g}}{500 \text{ g}} \times 100\% \\ &= 23,6 \%\end{aligned}$$

2. Perhitungan Pengenceran

Cara membuat larutan stok 2500 ppm adalah:

$$\text{ppm} = \frac{mg}{L}, \text{ maka } 2500 \text{ ppm} = \frac{10 \text{ mg}}{25 \text{ ml}} \times 100 = \frac{2500}{1.000.000}$$

Sehingga untuk membuat larutan stok 2500 ppm sebanyak 25 ml diperlukan 10 mg sampel, dilarutkan dengan DMSO 1-2 tetes dan ditambahkan 5 ml air laut dimasukkan dalam labu ukur 25 ml dicukupkan menggunakan air laut sampai tanda batas labu ukur 25 ml. Larutan stok sampel yang telah dibuat dibuat lagi larutan pengenceran dengan konsentrasi 10,100,500 dan 1000 ppm diperoleh dengan pengenceran larutan stok:

1. 10 ppm

$$V1.N1 = V2.N2$$

$$10.10 \text{ ppm} = X.2500 \text{ ppm}$$

$$X = 0,04 \text{ ml} \Rightarrow 40 \text{ ml}$$

Larutan pengenceran 10 ppm dalam larutan stok 25 ml sama dengan

larutan stok 2500 ppm sebanyak 0,04 ml, diambil menggunakan pipet microliter sebanyak 40 ml.

2. 100 ppm

$$V1.N1 = V2.N2$$

$$10.100 \text{ ppm} = X.2500 \text{ ppm}$$

$$X = 0,4 \text{ ml} \Rightarrow 400 \text{ ml}$$

Larutan pengenceran 100 ppm dalam larutan stok 25 ml sama dengan larutan stok 2500 ppm sebanyak 0,4 ml, diambil menggunakan pipet microliter sebanyak 400 ml.

3. 500 ppm

$$V1.N1 = V2.N2$$

$$10.500 \text{ ppm} = X.2500 \text{ ppm}$$

$$X = 2 \text{ ml} \Rightarrow 2000 \text{ ml}$$

Larutan pengenceran 500 ppm dalam larutan stok 25 ml sama dengan larutan stok 2500 ppm sebanyak 2 ml, diambil menggunakan pipet microliter sebanyak 2000 ml.

4. 1000 ppm

$$V1.N1 = V2.N2$$

$$10.1000 \text{ ppm} = X .2500 \text{ ppm}$$

$$X = 4 \text{ ml} \Rightarrow 4000 \text{ ml}$$

Larutan stok pengenceran 1000 ppm dalam larutan stok 25 ml sama dengan larutan stok 2500 ppm sebanyak 4 ml, diambil menggunakan pipet microliter sebanyak 4000 ml.

3. Perhitungan kematian larva udang

1. Perhitungan Replikasi I

Perlakuan	konsentrasi	Pengulangan	Jumlah		Total Kematian	
			Mati	Hidup	Mati	Hidup
Benalu	10 ppm	1	5	5	5	5
		2	6	4		
		3	4	6		
	100 ppm	1	5	5	6	4
		2	7	3		
		3	7	3		
	500 ppm	1	8	2	8	2
		2	7	3		
		3	9	1		
	1000 ppm	1	10	0	10	0
		2	10	0		
		3	10	0		
Kunyit Putih	10 ppm	1	2	8	3	7
		2	4	6		
		3	2	8		
	100 ppm	1	5	5	4	6
		2	5	5		
		3	3	7		
	500 ppm	1	6	4	6	4
		2	7	3		
		3	6	4		
	1000 ppm	1	9	1	10	0
		2	10	0		
		3	10	0		
Perbandingan 1:1	10 ppm	1	4	6	4	6
		2	2	8		
		3	5	5		
	100 ppm	1	8	2	6	4
		2	3	7		
		3	7	3		
	500 ppm	1	9	1	9	1
		2	9	1		
		3	9	1		
	1000 ppm	1	10	0	9	1
		2	8	2		
		3	10	0		
Perbandingan 1:2	10 ppm	1	5	5	5	5
		2	4	6		

		3	5	5		
	100 ppm	1	6	4		
		2	5	5	6	4
		3	7	3		
	500 ppm	1	9	1		
		2	6	4	8	2
		3	8	2		
	1000 ppm	1	10	0		
		2	10	0	10	0
		3	10	0		
Perbandingan 2:1	10 ppm	1	3	7		
		2	4	6	3	7
		3	2	8		
	100 ppm	1	6	4		
		2	6	4	6	4
		3	6	4		
	500 ppm	1	7	3		
		2	9	1	8	2
		3	7	3		
	1000 ppm	1	10	0		
		2	10	0	10	0
		3	10	0		
Kontrol -	1	0	10			
	2	0	10	0	10	
	3	0	10			

Ket: Hasil dari total kematian dari perjumlahan larva mati 3 pengulangan dibagi 3.

2. Perhitungan Replikasi II

Perlakuan	konsentrasi	Pengulangan	Jumlah		Total Kematian	
			Mati	Hidup	Mati	Hidup
Benalu	10 ppm	1	3	7	3	7
		2	4	6		
		3	2	8		
	100 ppm	1	6	4	5	5
		2	3	7		
		3	5	5		
	500 ppm	1	4	6	7	3
		2	9	1		
		3	7	3		
	1000 ppm	1	10	0	10	0
		2	10	0		
		3	10	0		

Kunyit Putih	10 ppm	1	5	5	3	7
		2	3	7		
		3	2	8		
	100 ppm	1	3	7	4	6
		2	6	4		
		3	4	6		
	500 ppm	1	5	5	7	3
		2	7	3		
		3	8	2		
	1000 ppm	1	9	1	9	1
		2	10	0		
		3	8	2		
Perbandingan 1:1	10 ppm	1	6	4	5	5
		2	3	7		
		3	5	5		
	100 ppm	1	4	6	6	4
		2	7	3		
		3	6	4		
	500 ppm	1	9	1	8	2
		2	6	4		
		3	8	3		
	1000 ppm	1	10	0	10	1
		2	10	0		
		3	10	0		
Perbandingan 1:2	10 ppm	1	7	3	4	6
		2	4	6		
		3	2	8		
	100 ppm	1	6	4	5	5
		2	3	7		
		3	6	4		
	500 ppm	1	7	3	7	3
		2	8	2		
		3	5	5		
	1000 ppm	1	10	0	10	0
		2	10	0		
		3	10	0		
Perbandingan 2:1	10 ppm	1	2	8	4	6
		2	4	6		
		3	5	5		
	100 ppm	1	6	4	5	5
		2	5	5		
		3	3	7		
	500 ppm	1	8	2	6	4
		2	5	5		
		3	6	4		

1000 ppm	1	10	0	10	0
	2	10	0		
	3	10	0		
Kontrol -	1	0	10	0	10
	2	0	10		
	3	0	10		

Ket: Hasil dari total kematian dari perjumlahan larva mati 3 pengulangan dibagi 3.

4. Perhitungan % kematian

1. Perhitungan % Kematian Replikasi I

$$\% \text{ kematian} = \frac{\text{kumulatif mati}}{\text{total kumulatif}} \times 100\%$$

a. Benalu

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{5}{16} \times 100 = 31,21\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{11}{17} \times 100 = 64,70\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{19}{21} \times 100 = 90,47\%$$

$$4. 100 \text{ ppm} : \frac{29}{29} \times 100 = 100\%$$

b. Kunyit Putih

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{3}{20} \times 100\% = 15\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{7}{17} \times 100\% = 41,17\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{13}{17} \times 100\% = 76,47\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} : \frac{23}{23} \times 100\% = 100\%$$

c. Perbandingan 1:1

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{4}{16} \times 100\% = 25\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{10}{16} \times 100\% = 62,5\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{19}{22} \times 100\% = 90,47\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} : \frac{28}{29} \times 100\% = 96,55\%$$

d. Perbandingan 1:2

$$1. 10 \text{ ppm} \quad : \frac{15}{16} \times 100 \quad = 31,21\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{11}{17} \times 100 \quad = 64,70\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} \quad : \frac{19}{21} \times 100 \quad = 90,47\%$$

$$4. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{29}{29} \times 100 \quad = 100\%$$

e. Perbandingan 2:1

$$1. 10 \text{ ppm} \quad : \frac{3}{16} \times 100\% \quad = 18,75\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{9}{15} \times 100\% \quad = 60\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} \quad : \frac{17}{19} \times 100\% \quad = 89,47\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} \quad : \frac{27}{25} \times 100\% \quad = 100\%$$

2. Perhitungan % Kematian Replikasi II

$$\% \text{ kematian} = \frac{\text{kumulatif mati}}{\text{total kumulatif}} \times 100\%$$

b. Benalu

$$1. 10 \text{ ppm} \quad : \frac{3}{18} \times 100\% \quad = 16,64\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{8}{16} \times 100\% \quad = 50\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} \quad : \frac{15}{18} \times 100\% \quad = 83,33\%$$

$$4. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{25}{25} \times 100\% \quad = 100\%$$

b. Kunyit Putih

$$1. 10 \text{ ppm} \quad : \frac{3}{20} \times 100\% \quad = 15\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} \quad : \frac{7}{17} \times 100\% \quad = 41,17\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} \quad : \frac{14}{18} \times 100\% \quad = 77,77\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} \quad : \frac{23}{24} \times 100\% \quad = 95,83\%$$

c. Perbandingan 1:1

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{5}{15} \times 100\% = 33,33\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{11}{17} \times 100\% = 64,70\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{19}{21} \times 100\% = 90,47\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} : \frac{29}{20} \times 100\% = 100\%$$

d. Perbandingan 1:2

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{4}{18} \times 100\% = 22,22\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{9}{17} \times 100\% = 52,94\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{16}{19} \times 100\% = 84,21\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} : \frac{26}{26} \times 100\% = 100\%$$

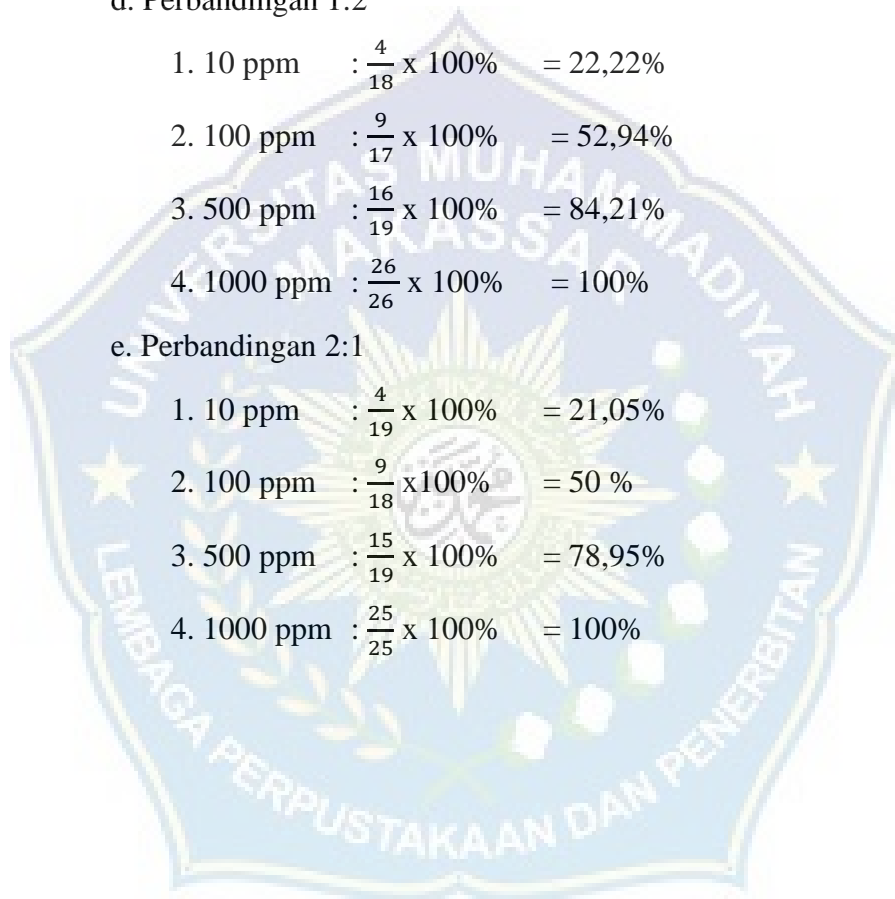
e. Perbandingan 2:1

$$1. 10 \text{ ppm} : \frac{4}{19} \times 100\% = 21,05\%$$

$$2. 100 \text{ ppm} : \frac{9}{18} \times 100\% = 50\%$$

$$3. 500 \text{ ppm} : \frac{15}{19} \times 100\% = 78,95\%$$

$$4. 1000 \text{ ppm} : \frac{25}{25} \times 100\% = 100\%$$



5. Perhitungan kematian larva udang (*Artemia salina* L) berdasarkan metode probit

Tabel Replikasi I

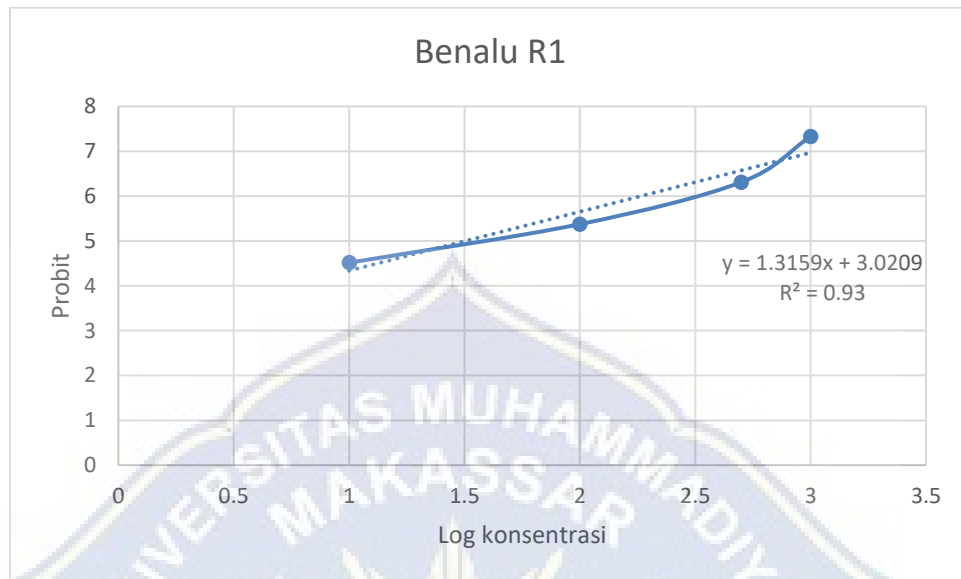
Kelompok Sampel	Ppm	% kematian	Log konsentrasi (X)	Probit (Y)
Benalu	10	31,25	1	4,515
	100	64,70	2	5,375
	500	90,47	2,6989	6,31
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	23,53
Kunyit Putih	10	15	1	3,96
	100	41,17	2	4,785
	500	76,47	2,6989	5,725
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	21,8
1:1	10	25	1	4,33
	100	62,5	2	5,32
	500	90,47	2,6989	6,31
	1000	96,55	3	6,815
		Σ	8,6989	22,775
1:2	10	31,25	1	4,515
	100	64,70	2	5,375
	500	90,47	2,6989	6,31
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	23,53
2:1	10	18,75	1	4,1
	100	60	2	5,25
	500	89,47	2,6989	6,255
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	22,935
Kontrol –		-	-	-

Tabel Replikasi II

Kelompok Sampel	Ppm	% Kematian	Log konsentrasi (X)	Probit (Y)
Benalu	10	16,66	1	4,04
	100	50	2	5
	500	83,33	2,6989	5,97
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	22,33
Kunyit Putih	10	15	1	3,96
	100	41,17	2	4,785
	500	77,77	2,6989	5,755
	1000	95,83	3	6,695
		Σ	8,6989	21,195
1:1	10	33,33	1	4,575
	100	64,70	2	5,375
	500	90,47	2,6989	6,31
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	22,775
1:2	10	22,22	1	4,245
	100	52,94	2	5,065
	500	84,21	2,6989	6,015
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	22,655
2:1	10	21,05	1	4,121
	100	50	2	5
	500	78,94	2,6989	5,79
	1000	100	3	7,33
		Σ	8,6989	22,33
Kontrol -		-	-	-

6. Perhitungan LC₅₀

- Benalu R1



Kurva LC₅₀ Benalu Replikasi 1

Regresi Linear :

$$y = 1,3159x + 3,0209$$

$$5 = 1,3159x + 3,0209$$

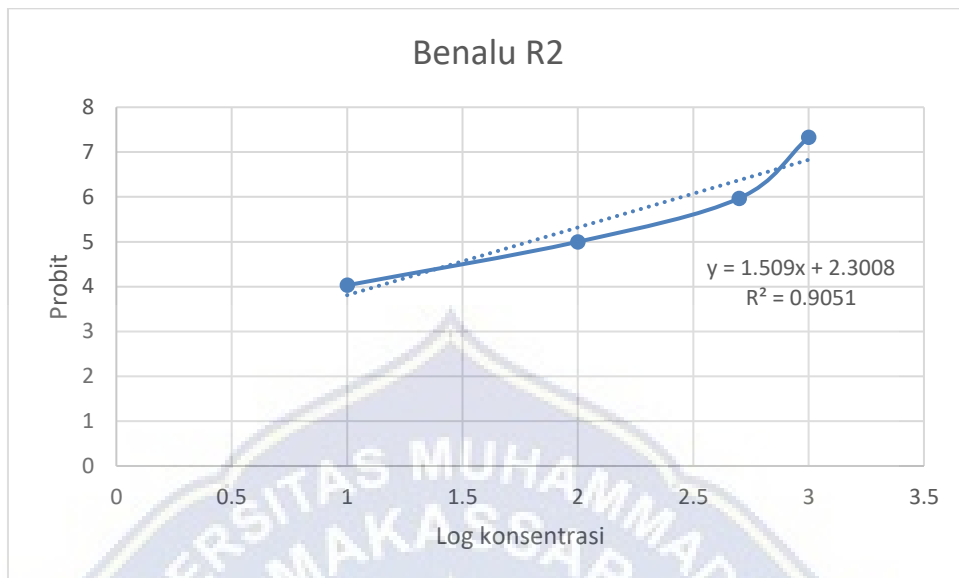
$$X = 5 - 1,3159 / 3,0209$$

$$X = 1,50399$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,50399$$

$$LC_{50} = 31,9146$$

- **Benalu R2**



Kurva LC50 Benalu Replikasi 2

Regresi Linear :

$$y = 1,509x + 2,3008$$

$$5 = 1,509x + 2,3008$$

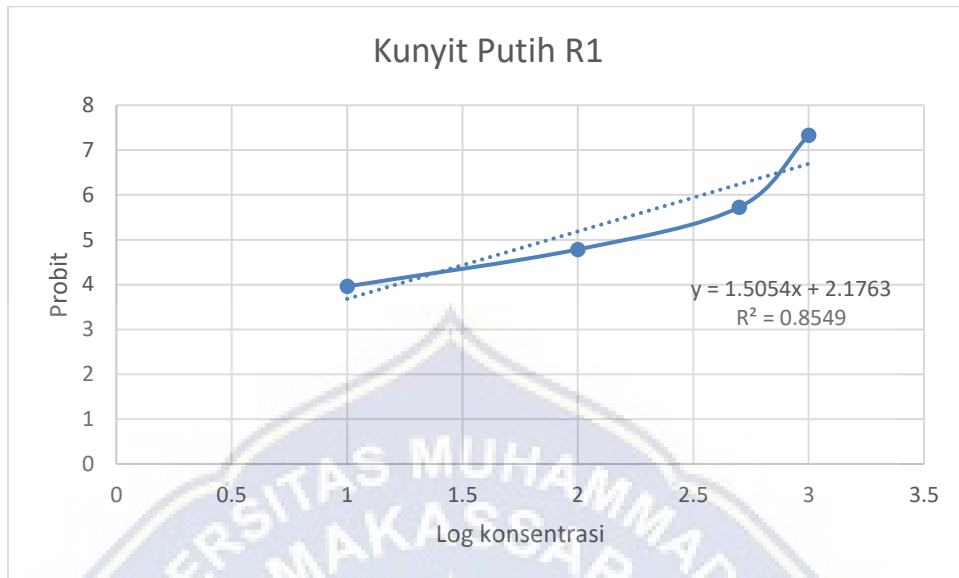
$$X = \frac{5 - 2,3008}{1,509}$$

$$X = 1,7887$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,7887$$

$$LC_{50} = 61,48005$$

- **Kunyit Putih R1**



Kurva LC50 Kunyit Replikasi 1

Regresi Linear :

$$y = 1,5054x + 2,1763$$

$$5 = 1,5054x + 2,1763$$

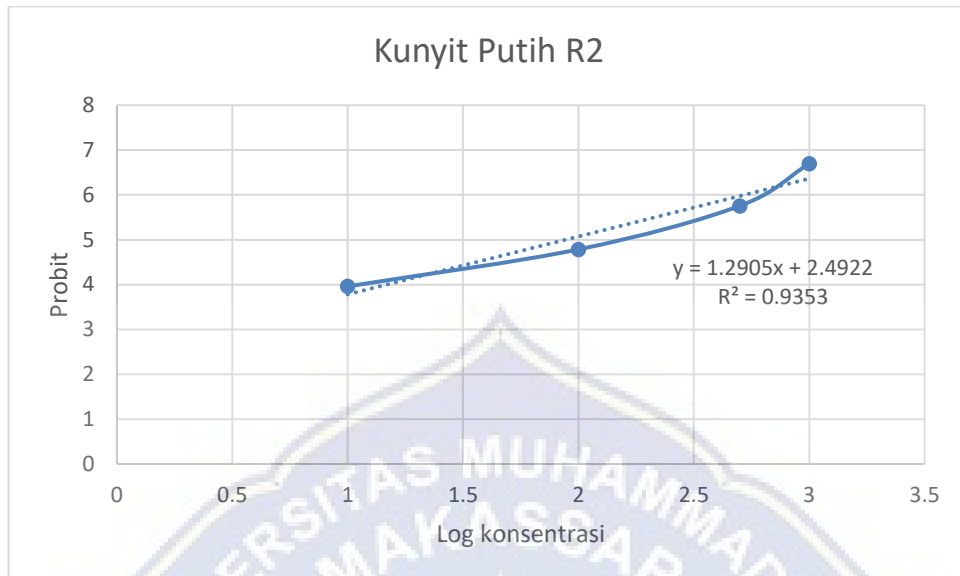
$$X = \frac{5 - 2,1763}{1,5054}$$

$$X = 1,8757$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,8757$$

$$LC_{50} = 75,1128$$

- **Kunyit Putih R2**



Kurva LC50 Kunyit Replikasi 2

Regresi Linear :

$$y = 1,2905x + 2,4922$$

$$5 = 1,2905x + 2,4922$$

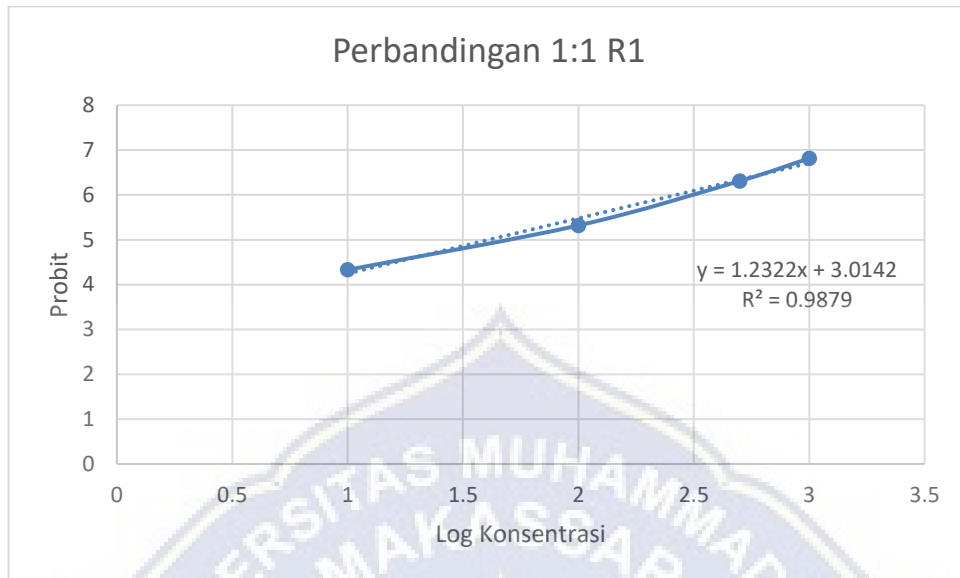
$$X = \frac{5 - 2,4922}{1,2905}$$

$$X = 1,9432$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,9432$$

$$LC_{50} = 87,7562$$

- **Perbandingan (1:1) R1**



Kurva LC50 Perbandingan 1:1 Replikasi 1

Regresi Linear :

$$y = 1,2322x + 3,0142$$

$$5 = 1,2322x + 3,0142$$

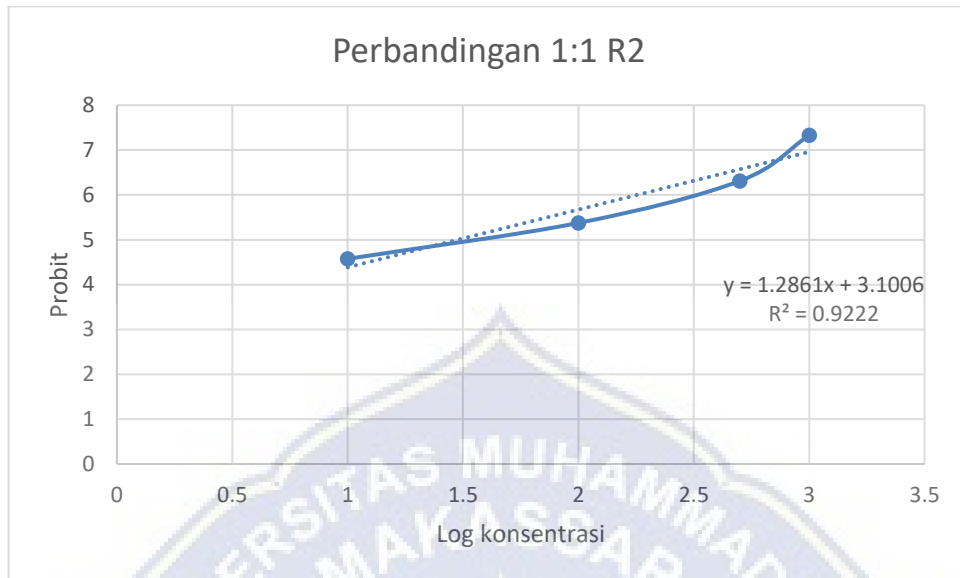
$$X = 5 - 1,2322/3,0142$$

$$X = 1,6115$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,6115$$

$$LC_{50} = 40,8873$$

- **Perbandingan (1:1) R2**



Kurva LC50 Perbandingan 1:1 Replikasi 2

Regresi Linear :

$$y = 1,2861x + 3,1006$$

$$5 = 1,2861x + 3,1006$$

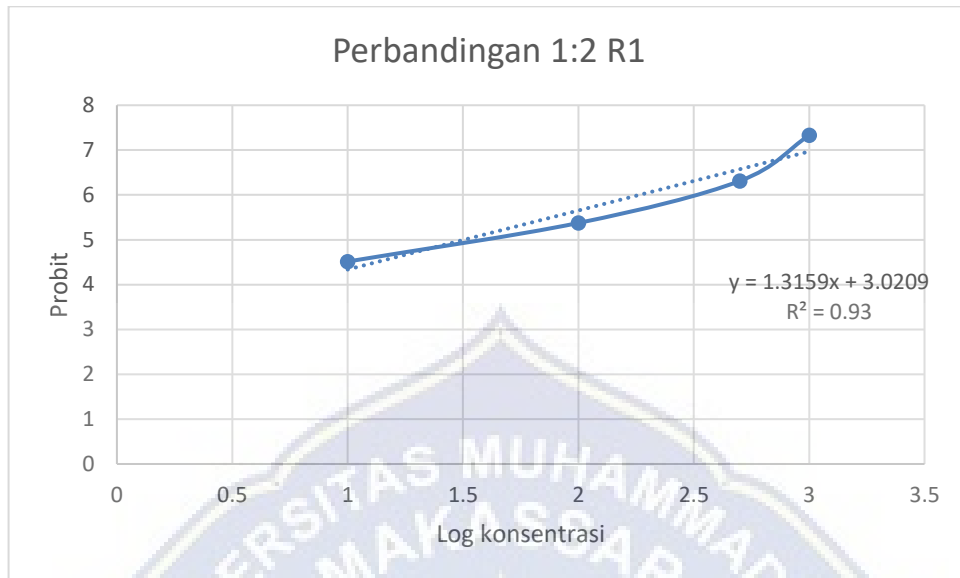
$$X = 5 - 1,2861/3,1006$$

$$X = 1,4768$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,4768$$

$$LC_{50} = 29,9825$$

- **Perbandingan (1:2) R1**



Kurva LC50 Perbandingan 1:2 Replikasi 1

Regresi Linear :

$$y = 1,3159x + 3,0209$$

$$5 = 1,3159x + 3,0209$$

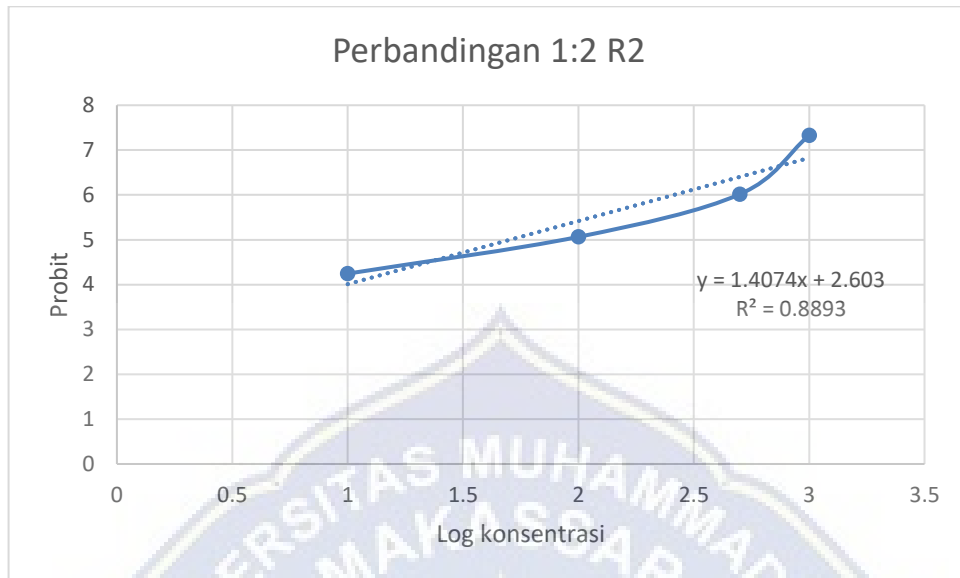
$$X = \frac{5 - 3,0209}{1,3159}$$

$$X = 1,5039$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,5039$$

$$LC_{50} = 31,9146$$

- **Perbandingan (1:2) R2**



Kurva LC50 Perbandingan 1:2 Replikasi 2

Regresi Linear :

$$y = 1,4074x + 2,603$$

$$5 = 1,4074x + 2,603$$

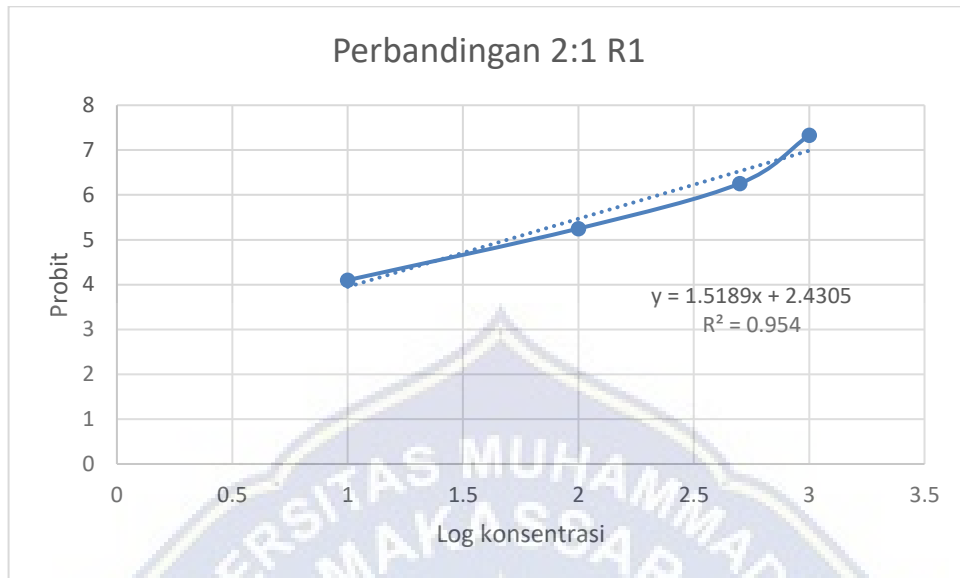
$$X = 5 - 1,4074 / 2,603$$

$$X = 1,7031$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,7031$$

$$LC_{50} = 50,4824$$

- **Perbandingan (2:1) R1**



Kurva LC50 Perbandingan 2:1 Replikasi 1

Regresi Linear :

$$y = 1,5189x + 2,4305$$

$$5 = 1,5189x + 2,4305$$

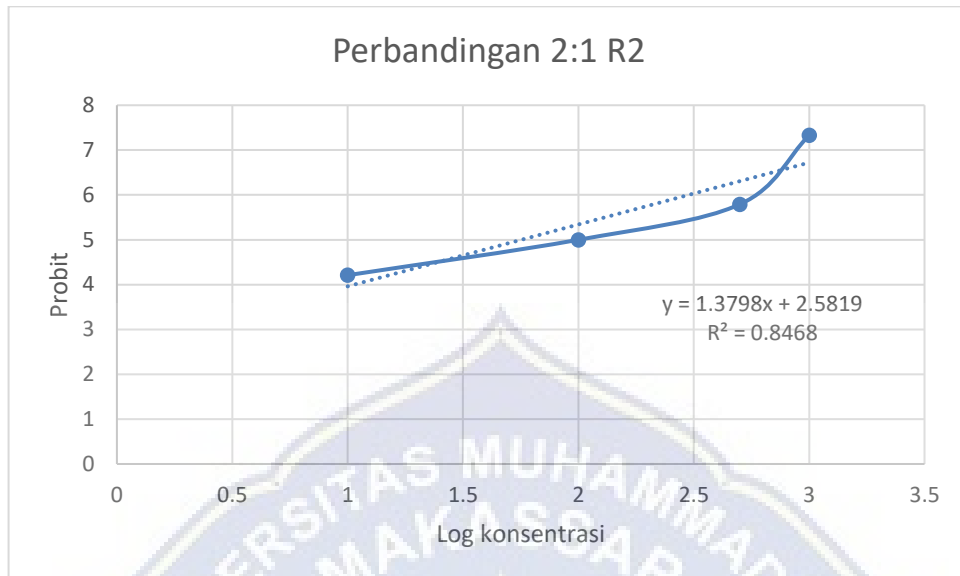
$$X = 5 - 1,5189 / 2,4305$$

$$X = 1,6916$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,6916$$

$$LC_{50} = 49,1682$$

- **Perbandingan (2:1) R2**



Kurva LC50 Perbandingan 2:1 Replikasi 2

Regresi Linear :

$$y = 1,3798x + 2,5819$$

$$5 = 1,3798x + 2,5819$$

$$X = 5 - 1,3798 / 2,5819$$

$$X = 1,4021$$

$$LC_{50} = \text{anti log } 1,4021$$

$$LC_{50} = 56,5588$$

Lampiran 1. Maserasi



Rimpang kunyit putih



Benalu



Pencucian rimpang kunyit putih dan benalu



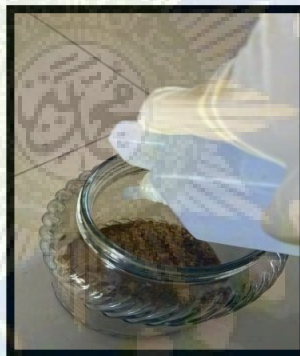
Pemotongan benalu dan rimpang kunyit putih



Pengeringan sampel



Penimbangan sampel



Proses penuangan pelarut



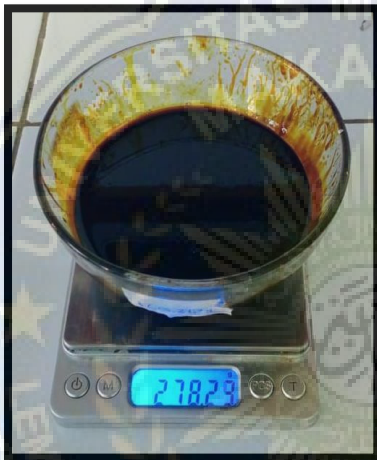
Proses maserasi kunyit putih dan benalu



Penyaringan



proses rotavapor



Ekstrak Kental

Lampiran 2. Skrining



Kunyit putih



Benalu



Perbandingan 1:1



Perbandingan 1:2



Perbandingan 2:1

Lampiran 3. Toksisitas



Telur larva udang



wadah penetasan udang



Penimbangan sampel



penambahan DMSO 1-2 tetes



Larutan induk ekstrak



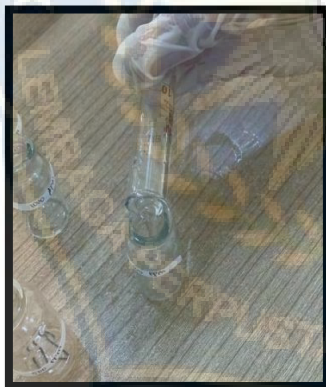
Dikalibrasi vial



Beri tanda batas



Vial yang telah dikalibrasi



Masukkan 5 ml air laut



Pipet sesuai konsentrasi



Larva udang yang sudah menetas



Masukkan larva udang 10 ekor



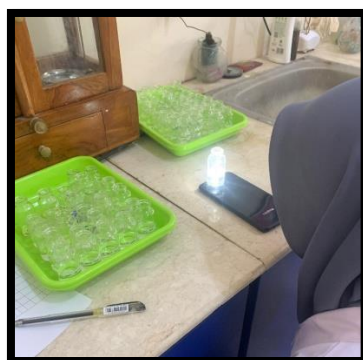
Pemberian pakan



Dicukupkan sampai tanda batas



Disimpan selama 24 jam dalam suhu ruangan



Pengamatan larva mati dan hidup



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp.866972 Fax (0411)865588 Makassar 90221 e-mail :lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 4655/05/C.4-VIII/VII/1445/2024

Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal

Hal : Permohonan Izin Penelitian

Kepada Yth,

Ketua Lab. Farmasi

Farmakologi Toksikologi

di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 093/05/A.6-VIII/VI/46/2024 tanggal 11 Juli 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : SARMILA

No. Stambuk : 10513 1103720

Fakultas : Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan

Jurusan : Farmasi

Pekerjaan : Mahasiswa

Bermaksud melaksanakan penelitian/pengumpulan data dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul :

"UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI DAUN BENALU (DENDROPHTHOE PENTANDRA (L) MIQ.) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (CURCUMA ZEDORIA ROSC.) DENGAN METODE BRINE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 24 Juli 2024 s/d 24 September 2024.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.

Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumullahu khaeran

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Ketua LP3M,



Muh. Arief Muhsin, M.Pd.

NBM 1127761



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar

E-mail: kepkipolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"
No.: 1273/M/KEPK-PTKMS/IX/2024

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : SARMILA
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title

"UJI TOKSISITAS EKSTRAK KOMBINASI BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN RIMPANG KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) DENGAN METODE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) LC50"

*"TOXICITY TEST OF BENALU COMBINATION EXTRACT (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) AND WHITE TURMERIC RHIZOME (*Curcuma zedoaria* Rosc.) WITH THE BRINE SHRIMP LETHALITY TEST (BSLT) METHOD LC50"*

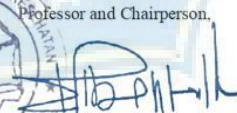
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 20 September 2024 sampai dengan tanggal 20 September 2025.

Declaration of ethics applies during the period September 20, 2024 until September 20, 2025.



September 20, 2024
Professor and Chairperson,

Sauti Sinala, S.Si, M.Si, Apt



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
UPT PERPUSTAKAAN DAN PENERBITAN

Alamat Kantor: Jl. Sultan Alauddin No.259 Makassar 90221 Tlp. (0411) 866972, 881593, Fax. (0411) 865588

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

SURAT KETERANGAN BEBAS PLAGIAT

UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar,
Menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut namanya di bawah ini:

Nama : Sarmila
Nim : 105131103720
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	10 %	10 %
2	Bab 2	9 %	25 %
3	Bab 3	10 %	15 %
4	Bab 4	10 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

Dinyatakan telah lulus cek plagiat yang diadakan oleh UPT- Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar Menggunakan Aplikasi Turnitin.

Demikian surat keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 09 September 2024
Mengetahui

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,



Jl. Sultan Alauddin no 259 makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 593,fax (0411)865 588
Website: www.library.unismuh.ac.id
E-mail : perpustakaan@unismuh.ac.id

BAB I SARMILA 105131103720

by Tahap Tutup



Submission date: 09-Sep-2024 02:42PM (UTC+0700)
Submission ID: 2448896438
File name: BAB_I_15.docx (21.03K)
Word count: 1280
Character count: 8501

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

5%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

6%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | | | |
|---|--|----|
| 1 | digilib.uns.ac.id
Internet Source | 2% |
| 2 | text-id.123dok.com
Internet Source | 2% |
| 3 | Submitted to Universitas Jenderal Soedirman
Student Paper | 2% |
| 4 | Frengki Frengki, Cut Gina Indriyani.
"PENELUSURAN ZAT TOKSIK SARANG SEMUT
ACEH (Mymercodia sp) DENGAN METODE
BST TERHADAP LARVA UDANG Artemia
salina", Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2016
Publication | 2% |
| 5 | Submitted to Badan PPSDM Kesehatan
Kementerian Kesehatan
Student Paper | 2% |



Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

BAB II SARMILA 105131103720

by Tahap Tutup



Submission date: 09-Sep-2024 02:43PM (UTC+0700)

Submission ID: 2448896895

File name: BAB_II_15.docx (841.55K)

Word count: 3122

Character count: 20110

BAB II SARMILA 105131103720

ORIGINALITY REPORT

9%

SIMILARITY INDEX

9%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

web.stfm.ac.id

Internet Source

4%

2

repositori.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

3%

3

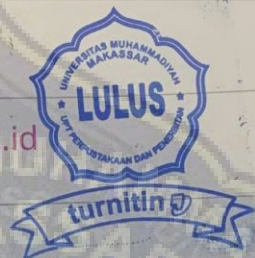
media.neliti.com

Internet Source

2%

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%



BAB III SARMILA 105131103720

by Tahap Tutup



Submission date: 09-Sep-2024 02:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 2448897255

File name: BAB_III_17.docx (20.64K)

Word count: 1563

Character count: 9442

ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

7%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	core.ac.uk Internet Source	3%
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	3%
3	123dok.com Internet Source	2%
4	conference.upgris.ac.id Internet Source	2%



Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

BAB IV SARMILA 105131103720

by Tahap Tutup



Submission date: 09-Sep-2024 02:44PM (UTC+0700)

Submission ID: 2448897676

File name: BAB_IV_17.docx (202.01K)

Word count: 2585

Character count: 15363

ORIGINALITY REPORT

10%
SIMILARITY INDEX

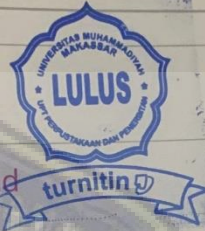
10%
INTERNET SOURCES

2%
PUBLICATIONS

0%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet Source	3%
2	jurnal.farmasisandikarsa.ac.id Internet Source	3%
3	journal.ubb.ac.id Internet Source	2%
4	jurnal.untan.ac.id Internet Source	2%



Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off

Exclude matches < 2%

: 0'
244
IV.
585
int:

BAB V SARMILA 105131103720

by Tahap Tutup



Submission date: 09-Sep-2024 02:45PM (UTC+0700)

Submission ID: 2448898164

File name: BAB_V_16.docx (16.21K)

Word count: 288

Character count: 1794

BAB V SARMILA 105131103720

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX

0%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes Off

Exclude bibliography Off

Exclude matches 20%

