

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMMUNOGLOBULIN
M (IgM) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

***EFFECTIVITY OF ETHANOL EXTRACT *Anredera cordifolia*
ON IMMUNOGLOBULIN M (IgM) IN
MALE MICE (*Mus musculus*)***



OLEH:

NURUL RESKI SUSILAWATI

105131109420

SKRIPSI

Diajukan Kepada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi

**PROGRAM STUDI SARJANA 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**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG
(*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M
(IgM) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

NURUL RESKI SUSILAWATI

105131109420

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 31 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I



Zulkifli, S. Farm., M.Kes

Pembimbing II



apt. Fitviana Usman, S.Si., M.Si

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

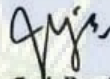
Skripsi dengan judul “EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)” Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Sabtu, 31 Agustus 2024

Waktu : 10.00 Wita

Tempat : Ruang Rapat Lantai 3 Gedung Farmasi

Ketua Tim Penguji :



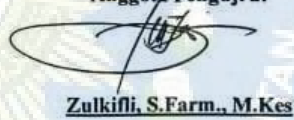
apt. Andi Ulfah Magefirah Rasvid, S. Farm., M.Si

Anggota Tim Penguji :

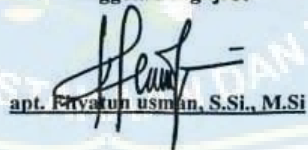
Anggota Penguji 1


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

Anggota-Penguji 2:


Zulkifli, S. Farm., M. Kes

Anggota Penguji 3:


apt. Prayati usman, S.Si., M.Si

PERNYATAAN PENGESAHAN


DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Nurul Reski Susilawati
Tempat/Tanggal lahir : Polewali, 13 Oktober 1999
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2. apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si

JUDUL PENELITIAN :

"EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)" 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 Muhammadiyah Makassar.

Makassar, 31 Agustus 2024
Mengesahkan,



apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes.
Ketua Program Studi Sarjana Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

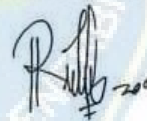
Nama Lengkap : Nurul Reski Susilawati
Tempat/Tanggal lahir : Polewali, 13 Oktober 1999
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2. apt. Fityatun usman, S.Si., M.Si

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

“EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)”. 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, 31 Agustus 2024



Nurul Reski Susilawati
NIM. 105131109420

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Nurul Reski Susilawati
Ayah : Sudirman.,SP.M.Si
Ibu : Sinapati, S.pd.SD
Tempat, Tanggal Lahir : Polewali, 13 Okober 1999
Agama : Islam
Alamat : Btn AmpI Blok 5d
Nomor Telepon/HP : 085255613977
NIM : 105131109420
NIK : 7604045310990004
Email : nurulreskibusilawati13@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK BHAYANGKARI (2005-2006)
SDN 001 POLEWALI (2006-2012)
SMPN 3 POLEWALI (2012-2015)
SMAN 1 POLEWALI (2015-2018)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, Agustus 2024**

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*Anredera cordifolia*) TERHADAP IMMUNOGLOBULIN M (IgM)
PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)**

ABSTRAK

Latar Belakang: Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan tubuh untuk melindungi dan mempertahankan tubuh dari bahan asing atau mikroorganisme yang menyerang tubuh. Fungsi sistem imun tubuh terbagi menjadi tiga, yaitu sebagai pertahanan tubuh yakni menangkal partikel atau senyawa asing, untuk keseimbangan fungsi tubuh terutama menjaga keseimbangan komponen yang sudah tidak berfungsi, dan selanjutnya sebagai pemberi sinyal (*surveillance immune system*) untuk menghancurkan sel-sel yang bermutasi atau ganas.

Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) sebagai imunostimulan.

Metode Penelitian : Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian mulai dari ekstraksi hingga uji efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*). Pada penelitian ini menggunakan 5 kelompok yaitu kontrol negatif (Na CMC) 0,5%, kontrol positif (*Stimuno*[®]) kelompok I ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) 50 mg/kgBB, kelompok II ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) 100 mg/kgBB, kelompok III ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) 200 mg/kgBB, sebelum perlakuan terhadap hewan uji mencit (*Mus musculus*) diberikan penginduksi Sel Darah Merah Domba (SDMD) sebagai antigen, selanjutnya dilakukan perlakuan selama 6 hari dan pada hari ke 7 dilakukan pengambilan darah mencit (*Mus musculus*) untuk dilakukan uji aglutinasi menggunakan *Phosphate Buffered Saline* (PBS) 2%

Hasil : Peningkatan efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) terlihat pada semua dosis, yaitu 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, dan 200 mg/kgBB. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*), maka semakin tinggi pula pembentukan aglutinasi. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki efek sebagai Imunoglobulin M (IgM).

Kata Kunci : *Anredera cordifolia*, Imunoglobulin M (IgM), mencit (*Mus musculus*), aglutinasi.

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY OF MAKASSAR
Undergraduated Thesis, August 2024"

**EFFECTIVITY OF ETHANOL EXTRACT *Anredera cordifolia*
ON IMMUNOGLOBULIN M (IgM) IN MALE MICE
(*Mus musculus*)**

ABSTRACT

Background: The immune system comprises all the mechanisms used by the body to protect and defend itself from foreign substances or microorganisms that attack it. The functions of the immune system are divided into three categories: first, as a defense mechanism to neutralize foreign particles or substances; second, to maintain the balance of body functions, particularly by removing components that are no longer functional; and third, as a signaling system (surveillance immune system) to destroy mutated or malignant cells.

Research Objectives : To determine the effectiveness of ethanol extract of binahong leaves (*Anredera cordifolia*) on Immunoglobulin M (IgM) in male mice (*Mus musculus*) as an immunostimulant.

Research Methods: The research method is a laboratory experiment involving a series of studies from extraction to testing the effectiveness of ethanol extract of binahong leaves (*Anredera cordifolia*) on Immunoglobulin M (IgM) in male mice (*Mus musculus*). This study uses 5 groups: a negative P with 0,5% Na CMC, a positive control with Stimuno[®], Group I with ethanol extract of binahong leaves at 50 mg/kgBB, Group II with ethanol extract at 100 mg/kgBB, and Group III with ethanol extract at 200 mg/kgBB. Prior to treatment, the test mice are given Sheep Red Blood Cell (SRBC) antigen as an antibody inducer. The treatment is carried out for 6 days, and on the 7th day, blood is collected from the mice for agglutination testing using 2% Phosphate Buffered Saline (PBS).

Results: The increase in immunomodulatory activity, particularly Immunoglobulin M, is observed at doses of 50 mg/kg BB, 100 mg/kg BB, and 200 mg/kg BB. As the concentration of ethanol extract of binahong leaves increases, the agglutination formation also increases. This indicates that the ethanol extract of binahong leaves has an effect as an immunomodulator.

Keywords : *Anredera cordifolia*, Immunoglobulin M (IgM), mice (*Mus musculus*), agglutination.

KATA PENGANTAR



Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil alamin, sebagai bentuk rasa syukur kehadiran Allah SWT, karena kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*) Terhadap Immunoglobulin M (IgM) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*)”**. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Jurusan Program Studi Farmasi di Universitas Muhammadiyah Makassar. Dalam penyusunan skripsi penelitian ini, penulis mengalami keadaan yang menguji kesabaran dan keikhlasan.

Pada kesempatan yang berharga ini, izinkan saya menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya, Bapak Sudirman., SP. M, Si dan Ibu Sinapati, S. Pd, SD. Kepada Nenek, kakak saya Dedi Zulkarnai, kakak saya Muh Ariel Sudirman, serta adik saya Muh. Iqramul Rizaldi Tanpa bimbingan dan cinta kalian, mungkin saya tidak akan pernah mencapai titik ini. Kalian adalah motivasi utama saya untuk terus maju, meskipun tantangan sering kali datang menghadang. Dengan tulus saya dedikasikan skripsi ini kepada Ayah, Ibu, Nenek dan saudara-saudara saya. Semoga apa yang saya capai ini dapat membanggakan kalian, seperti bagaimana kalian selalu membanggakan saya setiap hari. Semoga apa yang saya raih ini dapat menjadi bagian dari kebahagiaan dan kebanggaan kita bersama.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, oleh Karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr. H. Gagaring Pagalung M.Si., Ak., C.A selaku kepala Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar.
3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberikan sarana dan prasarana sehingga penulis dapat menyelesaikan Pendidikan ini dengan baik;
4. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar.
5. Bapak Zulkifli, S.Farm., M.Kes selaku dosen Pembimbing I penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan.
6. Ibu apt. Fityatun Usman, S.Si., M,Si selaku dosen pembimbing II penelitian yang banyak memberikan saran dan arahan dalam penelitian.
7. Bapak Haryanto, S.Farm, M. Biomed selaku dosen dan Kak Ilham, S.Farm yang banyak membantu dalam proses penelitian.
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Farmasi Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah membantu penulis selama menjalani perkuliahan dan penyelesaian tugas akhir ini;

9. Saya ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada teman-teman seperjuangan saya, *Seiko No Seishin*, yang telah mendampingi dan mendukung saya sepanjang perjalanan ini.
10. Kepada teman-teman kelas *Claxypharm* dan seluruh Angkatan *Millephoum '20* yang telah menemani saya sepanjang perjalanan akademis ini. Dukungan, motivasi, dan kebersamaan kalian telah membuat proses ini menjadi lebih berarti dan menyenangkan.
11. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyelesaian tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi penelitian ini masih jauh dari kesempurnaan. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan kritis dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi penelitian ini.

Makassar, 31 Agustus 2024

Nurul Reski Susilawati
105131109420

DAFTAR ISI

| | |
|---|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING | ii |
| PANITIA SIDANG UJIAN | iii |
| PERNYATAAN PENGESAHAN | iv |
| PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT | v |
| RIWAYAT HIDUP PENULIS | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| KATA PENGANTAR | ix |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL..... | xv |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB I PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 4 |
| C. Tujuan Penelitian..... | 4 |
| D. Manfaat penelitian..... | 5 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| A. Uraian Tumbuhan Binahong | 6 |
| 1. Klasifikasi..... | 6 |
| 2. Penyebaran | 6 |
| 3. Nama Daerah | 7 |
| 4. Morfologi..... | 7 |
| 5. Kandungan Senyawa Kimia | 8 |
| 6. Kegunaan..... | 9 |
| B. Uraian sistem pertahanan tubuh | 9 |
| 1. Imunitas Bawaan | 9 |
| 2. Imunitas didapat (adaptif)..... | 10 |

| | | |
|---------------------------------------|---|-----------|
| C. | Klasifikasi sistem imun | 10 |
| 1. | Sistem Imun Non Spesifik..... | 11 |
| 2. | Sistem Imun Spesifik..... | 11 |
| 3. | Ciri Utama Sistem imun Spesifik..... | 11 |
| D. | Antigen | 12 |
| E. | Antibodi..... | 13 |
| F. | Pembentukan Antibodi | 13 |
| G. | Imunoglobulin M (IgM) | 14 |
| H. | Fungsi Immunoglobulin | 15 |
| I. | Struktur Immunoglobulin..... | 15 |
| J. | Uraian Hewan Uji..... | 15 |
| 1. | Klasifikasi Mencit | 16 |
| 2. | Karakteristik | 16 |
| 3. | Prinsip Etik Pemeliharaan/Perlakuan Terhadap Hewan Coba | 17 |
| 4. | Prinsip Etik Penggunaan Hewan Coba..... | 19 |
| K. | Kriteria Inklusi dan Eksklusi..... | 20 |
| 1. | Kriteria Inklusi | 20 |
| 2. | Kriteria Eksklusi..... | 20 |
| L. | Ekstraksi | 21 |
| 1. | Pengertian Ekstraksi | 21 |
| 2. | Tujuan Ekstraksi..... | 22 |
| 3. | Jenis - Jenis Ekstraksi..... | 22 |
| M. | Kerangka Konsep | 24 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | | 25 |
| A. | Jenis Penelitian | 25 |
| B. | Tempat dan Waktu | 25 |
| C. | Alat dan Bahan | 25 |
| 1. | Alat yang digunakan..... | 25 |
| 2. | Bahan yang digunakan | 25 |
| D. | Prosedur Penelitian..... | 26 |
| 1. | Pengambilan Sampel Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) | 26 |

| | | |
|----------------|--|----|
| 2. | Pengolahan Sampel Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>)..... | 26 |
| 3. | Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>)..... | 26 |
| E. | Skrining Fitokimia..... | 27 |
| 1. | Identifikasi Alkaloid..... | 27 |
| 2. | Identifikasi Flavonoid..... | 27 |
| 3. | Identifikasi Tanin..... | 27 |
| 4. | Identifikasi Saponin..... | 27 |
| 5. | Identifikasi Fenol..... | 28 |
| F. | Penyiapan Hewan Coba Mencit (<i>Mus musculus</i>)..... | 28 |
| G. | Penyiapan arutan..... | 28 |
| 1. | Pembuatan <i>Phosphate Buffered Saline</i> | 28 |
| 2. | Pembuatan Pengenceran Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% v/v..... | 28 |
| 3. | Penyiapan Suspensi Na- CMC 0,5%..... | 29 |
| 4. | Pembuatan Suspensi <i>Stimuno</i> [®] | 29 |
| H. | Perlakuan Terhadap Hewan uji..... | 29 |
| 1. | Kelompok Kontrol Negatif..... | 29 |
| 2. | Kelompok Kontrol Positif..... | 29 |
| 3. | Kelompok I..... | 30 |
| 4. | Kelompok II..... | 30 |
| 5. | Kelompok III..... | 30 |
| I. | Pengambilan Sampel Darah Hewan Uji..... | 31 |
| J. | Uji Aglutinasi..... | 31 |
| K. | Pengumpulan dan Analisis Data..... | 31 |
| BAB IV | HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 32 |
| A. | Hasil Penelitian..... | 32 |
| B. | Pembahasan..... | 35 |
| BAB V | PENUTUP..... | 40 |
| A. | Kesimpulan..... | 40 |
| B. | Saran..... | 40 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 41 |
| LAMPIRAN | | 41 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2. 1 Perbedaan sifat-sifat sistem imun non spesifik dan spesifik..... | 10 |
| Tabel 4. 1 Hasil Rendemen ekstrak daun binahong (<i>Anredera cordifolia</i>)..... | 32 |
| Tabel 4. 2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Binahong | 32 |
| Tabel 4. 3 Hasil pengamatan Imunoglobulin M (IgM)..... | 33 |
| Tabel 4. 4 Hasil observasi kenaikan Imunoglobulin M (IgM)..... | 34 |
| Tabel 4. 5 Hasil konversi data peningkatan Imunoglobulin M (IgM) | 34 |



DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2. 1. Tumbuhan Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) | 6 |
| Gambar 2. 2 Hewan Uji Mencit (<i>Mus musculus</i>)..... | 15 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|--|----|
| Lampiran 1. Skema kerja | 43 |
| Lampiran 2. Perhitungan | 44 |
| Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian | 46 |
| Lampiran 4. Perhitungan ANOVA IgM..... | 50 |
| Lampiran 5. Surat Izin Penelitian..... | 52 |
| Lampiran 6. Surat Kode Etik | 56 |
| Lampiran 7. Hasil Plagiasi | 57 |



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sistem imun adalah semua mekanisme yang digunakan tubuh untuk melindungi dan mempertahankan tubuh dari bahan asing atau mikroorganisme yang menyerang tubuh (Tjandrawinata *et al*, 2005). Fungsi sistem imun tubuh terbagi menjadi tiga, yaitu sebagai pertahanan tubuh yakni menangkal partikel atau senyawa asing, untuk keseimbangan fungsi tubuh terutama menjaga keseimbangan komponen yang sudah tidak berfungsi, dan selanjutnya sebagai pemberi sinyal (*surveillance immune system*) untuk menghancurkan sel-sel yang bermutasi atau ganas. Pada prinsipnya jika sistem imun seseorang bekerja optimal, maka tidak akan mudah terkena penyakit, sistem keseimbangan tubuh juga normal (Erniati, 2020).

Secara umum sistem imun memiliki fungsi sebagai pembentuk kekebalan tubuh, penolak dan penghancur segala bentuk benda asing yang masuk ke dalam tubuh, pendeteksi adanya sel abnormal, infeksi dan patogen yang membahayakan, penjaga keseimbangan komponen dan fungsi tubuh. Sistem ini mengenali dan menyerang patogen seperti virus, bakteri, dan jamur, serta sel-sel yang berubah menjadi kanker (Hidayat, 2020).

Tubuh manusia memiliki sistem kekebalan untuk melawan benda asing (patogen) yang akan ke dalam tubuh, atau biasa disebut imunitas tubuh. Imunitas tubuh adalah pertahanan tubuh manusia dalam menghalau patogen seperti bakteri, virus, dan patogen lainnya. Apabila patogen berhasil masuk, tubuh akan mendeteksi

jika patogen tersebut berasal dari luar tubuh, sehingga tubuh akan memberikan reaksi secara terkoordinir dari sel dan senyawa yang ada pada tubuh, dan akan memberi reaksi melawan patogen (Adijaya, 2021).

Salah satu tumbuhan tradisional yang biasa digunakan untuk sistem imun tubuh oleh yaitu daun Binahong yang mempunyai nama latin *Anredera cordifolia*. Tumbuhan ini mudah tumbuh di dataran rendah maupun dataran tinggi (Surbakti *et al*, 2018). Tanaman Binahong (*Anredera cordifolia*) mengandung beberapa kandungan kimia yaitu flavonoid, asam oleanolik, protein, saponin dan asam askorbat (Yuliana, 2022).

Pemberian ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) adalah diklasifikasikan menjadi dosis rendah, sedang, dan tinggi. Adapun Dosis untuk pemberian ekstrak pada manusia adalah 50 mg/kgBB untuk dosis rendah, 100 mg/kgBB untuk dosis sedang, dan 200 mg/kgBB untuk dosis tinggi (Anugerah, 2023).

Pada penelitian Pancawari Ariami (2021) yang berjudul “*Imunostimulator Ekstrak Etanol Anredera cordifolia* (Ten.) *Steenis* Terhadap Titer Widal *Salmonella typhi* O Pada *Rattus norvegicus*. Galur Wistar” Tujuan penelitian yaitu menganalisis ekstrak etanol daun *Anredera Cordifolia* sebagai imunostimulator terhadap titer widal *Salmonella typhi* O pada hewan coba tikus putih jantan galur wistar. Penelitian ini adalah *quasi-eksperimen* dengan desain *nonequivalent control group* menggunakan tikus putih jantan galur Wistar. Konsentrasi ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) yang digunakan adalah 75%. Tikus diinduksikan antigen *Salmonella typhi* O dua kali secara intraperitoneal, kemudian

diinkubasi selama 7 hari. *Titer Widal Salmonella typhi O* diperiksa secara kualitatif dan semi-kuantitatif. Hasil menunjukkan titer tertinggi pada kelompok kontrol adalah 1/640 dan pada kelompok perlakuan adalah 1/1.280, mengindikasikan peningkatan titer setelah pemberian ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*). Uji *Mann-Whitney* menunjukkan nilai $p = 0,025$, yang berarti ada perbedaan signifikan antara kelompok kontrol dan perlakuan. Kesimpulannya, ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) berpotensi sebagai imunostimulator terhadap titer *Widal Salmonella typhi O* pada tikus *Wistar*.

Allah SWT. telah berfirman dalam QS. Al-An'am (6) : 99 yang berbunyi:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرِجُ مِنْهَا حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنْ
النَّخْلِ مِنْ طَلْحِهَا قَنَوَانٍ دَانِيَّةٌ وَعَجَلَّتْ مِنْ أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرَّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُشْتَبِهٍ أَنْظَرُوا إِلَى ثَمَرَةٍ
إِذَا أُتْمِرَ وَيَنْعَمَ إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ٩٩

Terjemahnya : “Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tumbuhan yang menghijau. Kami keluarkan dari tumbuhan yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang kurma mengurai tangkai- tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (Kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. Perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman” (QS. Al-An'am:99).

Maksud dari ayat diatas adalah bahwa Allah Swt memerintahkan kita untuk merenungkan tumbuhan saat berbuah dan saat masak. Manusia hendaknya

memanfaatkan buah-buahan itu baik untuk dimakan maupun untuk dijadikan obat. Banyak tumbuhan yang memiliki beraneka macam buah yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat, salah satunya adalah kelapa. Kelapa telah lama dimanfaatkan untuk memenuhi berbagai kebutuhan, baik sebagai sumber makanan, obat-obatan, industri dan lain-lain.

Oleh karena itu, dilakukan penelitian ini untuk memajukan dan memperluas pemahaman kita terutama yang berkaitan dengan pengobatan alami, seperti pemanfaatan tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*).

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu

1. Bagaimana efektivitas ekstrak etanol daun Binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi dengan Sel Darah Merah Domba (SDMD)?
2. Pada dosis berapakah ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) yang paling efektif dalam mempengaruhi Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang diinduksi dengan Sel Darah Merah Domba (SDMD)?

C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang telah diinduksi oleh Sel Darah Merah Domba (SDMD).

2. Mengetahui dosis ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) paling efektif memberikan efek Imunoglobulin M (IgM) yang diinduksi Sel Darah Merah Domba (SDMD).

D. Manfaat Penelitian

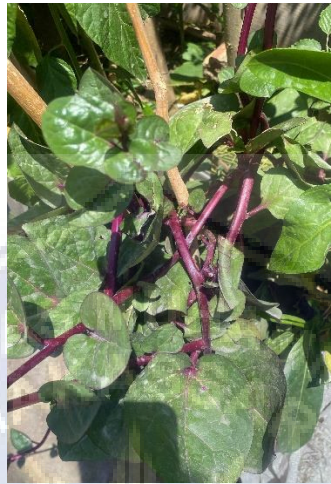
Penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai sumber informasi ilmiah mengenai potensi dari ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dapat memberikan aktivitas Imunoglobulin M (IgM).



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tumbuhan Binahong



Gambar 2. 1. Tumbuhan Binahong (*Anredera cordifolia*)
(Dokumentasi pribadi)

1. Klasifikasi

Regnum : Plantae

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Bangsa : Caryophyllales

Suku : Basellaceae

Marga : *Anredera*

Jenis : *Anredera cordifolia* (Dillasamola, 2016).

2. Penyebaran

Tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*) diduga berasal dari Kawasan Afrika Timur dan madagaskar, kemudian menyebar ke berbagai Kawasan tropis. Tak ada catatan pasti kapan binahong (*Anredera cordifolia*) masuk ke Indonesia. Dalam kurun waktu 15 tahun terakhir, Indonesia tumbuhan anggota famili

Basellaceae atau binahong (*Anredera cordifolia*) menjadi herba. Menurut dokter sekaligus herbalis di Kota Malang, provinsi Jawa Timur, Dr. Zainal Gani, Masyarakat mengenal binahong (*Anredera cordifolia*) pada 15 tahun lalu. Ketika pemerintah gencar mempromosikan tumbuhan obat keluarga. Sejak saat itu Masyarakat memperbanyak dan merawat binahong (*Anredera cordifolia*). Binahong (*Anredera cordifolia*) mudah ditanam, meski kemarau tidak layu sehingga tidak perlu repot merawat, menanam binahong (*Anredera cordifolia*) di halaman rumah merupakan tumbuhan penghias sekaligus berfungsi sebagai apotek hidup (Rukmana, 2016).

3. Nama Daerah

Binahong (*Anredera cordifolia*) dikenal berbagai nama daerah seperti : gandola (Sunda), gondola (Bali), lembayung (Minangkabau), genjerot, gedrek, uci-uci (Jawa), kandula (Madura), tatabuwe (Sulawesi utara), poiloo (Gorontalo), Kandola (Timor) (Hariana, 2013).

4. Morfologi

Binahong (*Anredera cordifolia*) merupakan tumbuhan liar berumur panjang dengan tinggi lebih dari 6 m. Akar tunggang berwarna coklat membentuk umbi dan lunak. Batang tidak berkayu tidak berair, bentuk silindris, saling membelit, permukaan halus, warna merah, bagian dalam padat. Binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki umbi yang terdapat di dalam tanah dan ketiak daun dengan bentuk tak beraturan dan bertekstur kasar (Wahyuni *et al.*, 2016).

Daun tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*) berbentuk tunggal dengan sebuah tangkai yang sangat pendek. Pertulangan dari daun ini menyirip, serta letak

dari daun ini tersusun berselang seling. Bentuk daun tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*) seperti jantung atau cordata. Tumbuhan Ini mempunyai warna hijau muda, berukuran panjang kira kira sekitar 5-10 cm dan lebar kira-kira sekitar 3-7 cm. Helaian daun tumbuhan ini cukup tipis dan lemas, pada bagian ujung daunnya terlihat meruncing serta pangkal terbelah, tepi daun tumbuhan ini rata ataupun kadang bergelombang, dan bagian dari permukaan daun halus serta licin (Wahyuni *et al.*, 2016).

5. Kandungan Senyawa Kimia

Seluruh bagian tumbuhan binahong (*Anredera cordifolia*) mulai dari akar, umbi, batang, daun dan bunga sangat mujarab untuk terapi herbal. Kemampuan binahong (*Anredera cordifolia*) untuk menyembuhkan berbagai jenis penyakit ini berkaitan erat dengan senyawa aktif yang terkandung di dalamnya seperti flavonoid, alkaloid, terpenoid dan saponin. Flavonoid dapat berperan langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri dan virus. Alkaloid adalah bahan organik yang mengandung nitrogen sebagai bagian dari sistem heterosiklik (Yuliana, 2022).

Alkaloid memiliki aktivitas hipoglikemik. Senyawa terpenoid adalah senyawa hidrokarbon isometrik membantu tubuh dalam proses sintesa organik dan pemulihan sel-sel tubuh. Sedangkan Saponin dapat menurunkan kolesterol, mempunyai sifat sebagai antioksidan, antivirus dan antikarsinogenik dan manipulator fermentasi rumen (Yuliana, 2022).

6. Kegunaan

Daun binahong (*Anredera cordifolia*) dapat bersifat sebagai antibakteri, antivirus, anti inflamasi, analgesik, dan antioksidan. Selain itu, daun binahong (*Anredera cordifolia*) juga berkhasiat untuk meningkatkan daya tubuh, memperkuat daya tahan sel terhadap infeksi sekaligus memperbaiki sel yang rusak, melancarkan dan menormalkan peredaran Darah serta tekanan darah, mencegah stroke, mengatasi diabetes, serta mengobati penyakit maag (Hariana, 2013).

B. Uraian sistem pertahanan tubuh

Secara umum, imunitas terbagi menjadi dua, yaitu:

1. Imunitas Bawaan

Imunitas bawaan yaitu jenis imunitas yang berasal dari proses umum tubuh, mempunyai spektrum luas, yang artinya tidak hanya ditujukan kepada antigen yang spesifik. imunitas bawaan meliputi :

- a. Proses *fagositosis* dengan peran dari neutrofil, monosit, dan makrofag.
- b. Penghancuran organisme yang tertelan oleh asam lambung dan enzim pencernaan.
- c. Daya tahan kulit terhadap invasi (masuknya) organisme.
- d. Senyawa kimia yang mampu menghancurkan organisme atau toksin, seperti lisozim (membuat bakteri larut), polipeptida dasar (menonaktifkan bakteri gram positif), kompleks komplemen dan natural *killer lymphocyte* (Syarifuddin, 2019).

Respon imunitas jenis ini tetap walaupun terpapar organisme penyebab penyakit yang sama berulang-ulang (Syarifuddin, 2016).

2. Imunitas didapat (adaptif)

Imunitas didapat yaitu jenis imunitas yang sangat kuat dengan cara membentuk antibodi dan/atau menghancurkan agen penyerang spesifik. seperti bakteri, virus, toksin atau jaringan asing. Imunitas didapat dibentuk berminggu-minggu atau berbulan-bulan sejak tubuh pertama kali diserang (Syarifuddin, 2019).

C. Klasifikasi sistem imun

Sistem imun dibagi atas dua jenis, yaitu sistem imun alamiah atau innate atau non spesifik dan sistem imun adaptif atau spesifik. Mekanisme imunitas spesifik timbul atau bekerja lebih lambat dibanding imunitas non spesifik. Mekanisme pertahanan tubuh oleh sistem imun alamiah bersifat spontan, tidak spesifik, dan tidak berubah baik secara kualitas maupun kuantitas bahkan setelah paparan berulang dengan patogen yang sama sedangkan sistem imun adaptif muncul setelah proses pengenalan oleh limfosit (*clonal selection*), yang tergantung pada paparan terhadap patogen sebelumnya (Dillasamola, 2016).

Tabel 2. 1 Perbedaan sifat-sifat sistem imun non spesifik dan spesifik
(Dillasamola, 2023).

| | Non spesifik | Spesifik |
|----------------------|---|---|
| Resistensi | Tidak berubah oleh infeksi | Membran oleh infeksi berulang (memori) |
| Spesifisitas | Umumnya efektif terhadap semua mikroba | Spesifik untuk mikroba yang sudah mensensitasi sebelumnya |
| Sel yang penting | Fagosit Sel NK Sel mast Eosinofil | Th, Tdth, Tc, Ts Sel B |
| Molekul yang penting | Lisozim Komplemen APP Interferon Kolektin Molekul adhesi | Antibodi Sitokin Mediator Molekul adhesi |

1. Sistem Imun Non Spesifik

Imunitas non spesifik pada manusia sudah ada sejak lahir yang disebut juga dengan innate immunity. Imunitas non spesifik terdiri dari beberapa komponen, seperti kulit, enzim, dahak, cairan asam lambung, dan sel darah putih atau leukosit. Imunitas non spesifik dapat mengenali patogen yang masuk dalam tubuh secara non-antigen spesifik. Imunitas ini akan memberikan respon dengan cepat terhadap patogen tanpa adanya aktivasi sistem imun (Putri, 2023).

2. Sistem Imun Spesifik

Ketika imunitas non-spesifik tidak dapat melindungi tubuh dari patogen. Tubuh memerlukan perlindungan tambahan dari imunitas spesifik yang disebut juga dengan *adaptive immunity*. Imunitas spesifik muncul ketika tubuh sudah terinfeksi penyakit tertentu. Ketika tubuh sudah tidak terinfeksi oleh patogen, imunitas spesifik akan mengingat jenis patogen yang menyerang tubuh. Hal ini membuat tubuh menjadi lebih siap melawan ketika tubuh terserang patogen yang sama. Jika imunitas non spesifik ada sejak lahir maka imunitas spesifik diperoleh karena tubuh mendapatkan vaksin. Pemberian vaksin akan membuat sistem imun mengenal patogen penyebab penyakit tertentu sehingga ketika tubuh terserang patogen tersebut, tubuh akan lebih siap dalam melawan patogen tersebut (Putri, 2023).

3. Ciri Utama Sistem imun Spesifik

a. Spesifisitas

Respon yang timbul terhadap antigen tidak sama diakibatkan oleh spesifisitas dari reseptor masing-masing limfosit mampu membedakan struktur antigen satu

dengan lain walaupun perbedaan tersebut sangat kecil.

b. Diversitas

Antara klon limfosit satu dengan klon limfosit lain memiliki struktur reseptor yang berbeda sehingga terdapat diversitas *repertoire* yang sangat besar. Hal ini dimungkinkan karena limfosit memiliki reseptor terhadap antigen dengan struktur yang berbeda-beda, tergantung pada antigen yang dikenalnya.

c. Memori

Limfosit memberikan respon sekunder lebih efektif karena memiliki kemampuan mengingat antigen yang pernah dijumpainya. Apabila antigen yang sama masuk ke dalam tubuh di kemudian hari, maka klon limfosit tersebut akan berproliferasi dan menimbulkan respon sekunder spesifik yang berlangsung lebih intensif dan lebih cepat dibandingkan respon primer.

d. Spesialisasi

Terhadap berbagai antigen yang berlainan sistem imun memberikan respon yang berbeda dan dengan cara yang berbeda.

e. Membatasi Diri (*Self Limitation*)

Dalam waktu tertentu setelah rangsangan antigen semua respon imun normal mereda. Hal ini dimungkinkan karena antigen yang merangsang telah disingkirkan dan adanya regulasi umpan balik dalam sistem yang menyebabkan respon imun terhenti (Dillasamola, 2023).

D. Antigen

Antigen merupakan substansi atau molekul yang dapat merangsang pembentukan antibodi. Namun, kini antigen didefinisikan sebagai substansi yang

mampu bereaksi dengan antibodi yang diproduksi oleh sel B atas rangsangan imunogen, tanpa mempertimbangkan apakah antigen bersifat imunogenik. Ini artinya semua imunogen adalah antigen, namun tidak semua antigen adalah imunogen. Imunogen memiliki kemampuan dalam menginduksi respon imun dengan bantuan sel 'T. Tidak semua bagian dari antigen dapat berinteraksi dengan molekul sistem imun (Purba *et al.*, 2023).

E. Antibodi

Antibodi adalah protein yang bersirkulasi dalam darah yang dihasilkan oleh sel B dan sel plasma sebagai respon terhadap paparan antigen asing. Antibodi sangat bervariasi spesifitasnya sehingga dapat mengenal antigen asing dan menjadi mediator primer respon imun humoral. Peran sebagai mediator berarti antibodi bukanlah eksekutor membunuh antigen tetapi memediasi eksekutor *lain* (*makrofag, komplemen, sel NK dan sel mast*) untuk eliminasi antigen. Ada lima jenis antibodi yaitu antibodi IgA, IgD, IgE, IgM, IgG, (Sahli, 2023).

F. Pembentukan Antibodi

Pada saat antigen pertama kali masuk kedalam tubuh, terjadi respons imun primer yang ditandai dengan munculnya IgM beberapa hari setelah pemaparan. Saat antara pemaparan antigen dan munculnya IgM disebut fase awal. Kadar IgM mencapai puncaknya setelah kira- kira 7 hari. Enam sampai tujuh hari setelah pemaparan, dalam serum mulai dapat dideteksi IgG, sedangkan IgM mulai berkurang sebelum kadar IgG mencapai puncaknya yaitu 10-14 hari setelah pemaparan antigen. Kadar antibodi kemudian berkurang dan umumnya hanya sedikit yang dapat dideteksi 4-5 minggu setelah pemaparan (Darwin *et al.*, 2021).

Pada pemaparan antigen yang kedua kali, terjadi respon imun sekunder yang sering juga disebut respon anamnestic atau booster. Baik IgM maupun IgG meningkat secara cepat dengan fase pertama yang pendek. Puncak kadar IgM pada respons sekunder ini umumnya tidak melebihi puncaknya pada respons primer, sebaliknya kadar IgG meningkat jauh lebih tinggi dan berlangsung lebih lama. Perbedaan respon tersebut adalah karena adanya limfosit B dan limfosit T memori akibat pemaparan pertama. Sifat pemaparan antibodi dengan antigen juga berubah dengan waktu, yaitu afinitas antibodi terhadap antigen makin lama makin besar, dan kompleks antigen-antibodi yang terjadi juga makin lama makin stabil (Darwin *et al.*, 2021).

Antibodi yang dibentuk juga makin lama makin poliklonal sehingga makin kurang spesifik, yang berarti makin besar kemungkinan terjadi reaksi silang. Perbedaan dalam respons imun primer dan sekunder, kadar antibodi yang dibentuk, lamanya fase awal dan lain-lain sangat bergantung pada jenis, dosis dan cara masuk antigen, serta sensitivitas teknik yang digunakan untuk mengukur antibodi (Darwin *et al.*, 2021).

G. Immunoglobulin M (IgM)

Molekul Immunoglobulin M (IgM) berbentuk pentamer dan berukuran paling besar. IgM banyak terdapat di intravaskular dan merupakan 10% dari total immunoglobulin pada serum. IgM adalah immunoglobulin pertama yang dibentuk pada saat antigen masuk ke dalam tubuh, tetapi memiliki respon yang pendek (hanya beberapa hari dan kemudian kembali menurun). menunjukkan adanya infeksi. Makromolekul IgM dapat menyebabkan aglutinasi berbagai partikel dan fiksasi

komplemen dengan efisiensi yang sangat tinggi (Aliviameita, 2020).

H. Fungsi Immunoglobulin

Antibodi merupakan protein yang berfungsi untuk pertahanan tubuh terdapat beberapa macam antibodi dengan fungsi yang spesifik. Immunoglobulin M (IgM) utamanya terdapat dalam plasma. IgM merupakan antibodi pertama yang akan diekspresikan dalam jumlah besar saat terjadi infeksi. Antibodi IgM mampu meningkatkan aktivitas *fagositosis makrofag*. Pada keadaan kekurangan imunoglobulin dapat berakibat pada mudahnya seseorang terkena infeksi (Jenie *et al.*, 2021).

I. Struktur Immunoglobulin

Imunoglobulin atau antibodi adalah sekelompok glikoprotein yang terdapat dalam serum atau cairan tubuh pada hampir semua mamalia. Immunoglobulin termasuk dalam famili glikoprotein yang mempunyai struktur dasar sama, terdiri dari 82-96% polipeptida dan 4-18% karbohidrat. Komponen polipeptida membawa sifat biologik molekul antibodi tersebut (Fifendy, 2017)

J. Uraian Hewan Uji



Gambar 2. 2 Hewan Uji Mencit (*Mus musculus*)
(Dokumen pribadi)

1. Klasifikasi Mencit

Kingdom : Animalia
Filum : Chordate
Sub filum : Vertebrata
Class : Mamalia
Sub class : Theria
Ordo : Rodentia
Sub ordo : Myomorpha
Family : Muridae
Sub family : Murinae
Genus : Mus
Spesies : *Mus musculus* (Abdullah, 2022).

2. Karakteristik

Mencit (*Mus musculus*) memiliki bulu pendek halus berwarna putih serta ekor berwarna kemerahan dengan ukuran lebih panjang dari pada badan dan kepala, bentuk hidung kerucut terpotong, mata merah dan bentuk badan silindris agak membesar ke belakang. Berat mencit jantan dewasa sekitar 20-40 gram dan betina dewasa 18-35 gram. Mencit merupakan hewan yang termasuk dalam family Muridae. Mencit liar atau mencit rumah adalah hewan satu spesies dengan mencit laboratorium. Semua galur mencit laboratorium sekarang ini merupakan keturunan dari mencit liar sesudah melalui peternakan selektif (Abdullah, 2022).

3. Prinsip Etik Pemeliharaan/Perlakuan Terhadap Hewan Coba

Dalam pemanfaatan hewan coba, beberapa konsep perlu diperhatikan. Konsep ini dikenal sebagai konsep 5F atau 5 freedom.

a. *Freedom for hunger and thirst*

Setiap hewan coba memiliki standar makanannya dan jumlah pemberiannya masing masing. Peneliti diwajibkan memanfaatkan animal house atau pusat studi uji klinik hewan yang sudah tersertifikasi dalam melakukan perawatan dan pemberian makanan terstandar pada hewan yang akan digunakan untuk tujuan eksperimen.

b. *Freedom from pain, injury and diseases*

Upaya agar hewan coba terbebas dari nyeri, tercederai dan terjangkit penyakit dilakukan melalui pendekatan sebagai berikut:

- 1) Program promotif. Menyediakan kandang dengan lingkungan yang sehat dan memungkinkan untuk berkelompok meskipun tidak terlalu padat dalam satu kandang.
- 2) Pencegahan penyakit. Biosekuritas, vaksinasi dan medikasi pro filaksis bila diperlukan (obat cacing, antibiotik).
- 3) Pengobatan penyakit sesuai penyakitnya jika hewan sakit.
- 4) Minimalisasi nyeri. Pemberian analgetik, anestesia dan euthanasia.

Terdapat tiga cara yang tertulis dalam rekomendasi, yaitu metode fisik, metode inhalasi obat bius dan metode injeksi obat bius. Terminasi pada hewan kecil dianjurkan menggunakan *cervical dislocation* atau untuk kelinci menggunakan injeksi 5-10 ml/kg berat badan udara ke dalam pembuluh darah untuk

menimbulkan emboli udara. Elektrokusi atau menimbulkan kejutan listrik diterapkan pada hewan besar.

c. *Freedom from discomfort*

Hal ini dilakukan dengan membuat kandang berukuran; sesuai dengan lingkungan yang nyaman sebagai tempat tinggal. Pengaturan faktor-faktor seperti suhu, kelembaban, pencahayaan, dan ventilasi perlu diperhatikan. Kebersihan kandang juga harus diperhatikan supaya hewan terhindar dari penyakit selama dikandangkan. Untuk hewan pengerat seperti tikus, mencit, hamster dan marmot, suhu idealnya lebih hangat yaitu antara 20-26 °C, sedangkan kelinci lebih rendah suhunya antara 16-22 °C. Hewan ternak dan unggas suhu kandang idealnya antara 16-27 °C. Sedangkan hewan lain misalnya kucing, anjing, primata bisa bertahan ideal antara 18-29 °C.

d. *Freedom from fear and distress*

Hewan dapat diupayakan terbebas dari ketakutan dan stres dengan memberi kondisi (lingkungan, perlakuan) kandang yang nyaman serta masa adaptasi dan latihan sebelum perlakuan. Masa adaptasi umumnya berlangsung antara 1-4 minggu. Individu yang menangani hewan coba juga profesional dalam penanganan dan perawatan hewan coba. Peneliti yang memberi perlakuan (tindakan bedah) harus memiliki kompetensi dan terlatih sebagai upaya menghindari faktor stres yang dapat merubah fungsi biokimiawi dan perubahan hormonal pada hewan, yang akhirnya akan menyebabkan kerancuan parameter klinis/laboratorik yang akan dinilai.

e. *Free to express natural behavior*

Agar hewan dapat mengekspresikan tingkah laku alaminya, maka dapat diupayakan memberikan ruang dan fasilitas yang sesuai. Pengayaan lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan biologi dan tingkah laku spesies misalnya dalam hal mencari makan. Penting juga untuk memberikan sarana untuk kontak sosial (bagi spesies yang bersifat sosial seperti primata misalnya melakukan pengandangan berpasangan atau berkelompok sehingga memberikan kesempatan untuk prooming, mating, atau bermain sesamanya (Kekalih *et al.*, 2020).

4. Prinsip Etik Penggunaan Hewan Coba

Konsep 3R untuk memanfaatkan hewan coba.

a. *Replacement*

Konsep sedapat mungkin mengganti atau memilih hewan coba yang paling sesuai dengan manfaat dan kondisi uji klinis. Mengganti hewan coba dengan menggunakan hanya organ atau jaringan hewan dari rumah potong, sehingga tidak perlu secara khusus mengorbankan hewan. Contoh lain adalah menggunakan hewan dengan orde yang lebih rendah, misalnya menggantikan kambing dengan tikus

b. *Reduction*

Penggunaan hewan dalam jumlah seminim mungkin namun tetap memberikan hasil penelitian yang tepat.

c. *Refinement*

Refinement atau penyempurnaan yaitu melibatkan perbaikan prosedur untuk meminimalkan penderitaan, stress, atau cedera pada hewan uji pada saat penelitian (Kekalih *et al.*, 2020).

K. Kriteria Inklusi dan Ekslusi

1. Kriteria Inklusi

Mencit (*Mus musculus*) yang dapat dijadikan subjek penelitian adalah mencit yang sehat, berusia 1-3 bulan dan memiliki berat badan antara 20-30 gram. Mencit dikatakan sehat apabila memiliki ciri-ciri, seperti warna bulu putih bersih dan tidak berdiri, mata jernih bersinar, serta berat badan bertambah atau tidak berkurang setiap hari.

2. Kriteria Ekslusi

Penyakit atau Infeksi: Mencit yang menunjukkan gejala penyakit atau infeksi yang tidak terkait dengan studi harus dikeluarkan. Penyakit atau infeksi lain dapat mempengaruhi hasil eksperimen dengan cara yang tidak diinginkan.

Kondisi Kesehatan Umum: Mencit dengan tanda-tanda kelemahan, penurunan berat badan, atau masalah kesehatan lain yang memengaruhi kebugaran mereka akan dikeluarkan, karena kondisi ini dapat mempengaruhi respons imun atau hasil penelitian.

Usia Tidak Sesuai: Mencit yang berada di luar rentang usia yang relevan untuk penelitian (misalnya, terlalu muda atau terlalu tua) mungkin dikeluarkan karena perbedaan usia dapat mempengaruhi respons biologis.

Jenis Kelamin: Dalam beberapa penelitian, Mencit dari jenis kelamin yang tidak sesuai dengan desain studi mungkin dikeluarkan untuk memastikan konsistensi dalam hasil, terutama jika penelitian memerlukan kontrol terhadap perbedaan jenis kelamin.

Ketidapatuhan Terhadap Standar Etik: Mencit yang tidak mematuhi standar etik penelitian atau yang menunjukkan tanda-tanda ketidaknyamanan yang berlebihan harus dikeluarkan untuk mematuhi pedoman perlakuan hewan yang humanis.

Kepatuhan Terhadap Protokol Penelitian: Mencit yang tidak mematuhi protokol penelitian yang telah ditetapkan atau yang menunjukkan perilaku yang tidak sesuai dengan ekspektasi protokol mungkin dikeluarkan.

L. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstraksi

Ekstraksi merupakan suatu proses penyarian suatu senyawa kimia dari suatu bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode sesuai dengan sifat dan tujuannya yaitu dengan maserasi, sokletasi, perkolasi dan perebusan. Pada proses ekstraksi ini dapat digunakan sampel dalam keadaan segar atau yang telah dikeringkan, tergantung pada sifat tumbuhan dan senyawa yang akan diisolasi (Dillasamola *et al*, 2023).

Ekstraksi merupakan suatu proses penyarian suatu senyawa kimia dari suatu bahan alam dengan menggunakan pelarut tertentu. Ekstraksi bisa dilakukan dengan berbagai metode sesuai dengan sifat dan tujuannya yaitu dengan maserasi, sokletasi, perkolasi dan perebusan. Pada proses ekstraksi ini dapat digunakan

sampel dalam keadaan segar atau yang telah dikeringkan, tergantung pada sifat tumbuhan dan senyawa yang akan diisolasi (Dillasamola *et al.*, 2023).

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi adalah menarik atau memisahkan senyawa dari campurannya atau simplisia. Berbagai macam cara yang dapat digunakan untuk memisahkan cairan dari ekstrak. Penggunaan metode yang berbeda disetiap ekstraksi dilihat melalui pelarut yang akan digunakan, sifat senyawa, dan alat yang tersedia. Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam melakukan ekstraksi adalah struktur disetiap senyawa, suhu serta tekanan yang digunakan. Alkohol merupakan pelarut yang seringkali digunakan untuk menyari secara total. Berikut metode ekstraksi yang sering digunakan adalah maserasi, perkolasi, refluks, soxhletasi, infusa, dekok dan destilasi (Wahid, 2022).

3. Jenis - Jenis Ekstraksi

Terdapat jenis-jenis metode yang dapat digunakan, adalah sebagai berikut:

a. Maserasi

Metode yang paling umum digunakan adalah maserasi. Metode ini cocok untuk skala industri dan skala kecil. Memasukkan serbuk tumbuhan dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar adalah cara melakukan metode ini. Ketika konsentrasi senyawa dalam pelarut dan sel tumbuhan seimbang, proses ekstraksi dihentikan. Setelah selesai, pelarut dipisahkan dari sampel melalui penyaringan. Kerugian utama dari proses maserasi ini adalah waktu yang terlalu lama, penggunaan pelarut yang cukup banyak, dan kemungkinan hilangnya sejumlah senyawa. Beberapa senyawa juga mungkin sulit

diekstraksi pada suhu kamar. Sebaliknya, senyawa yang bersifat termolabil dapat dilindungi dari kerusakan melalui proses maserasi (Siswantoro *et al.*, 2024).

b. *Ultrasound-Assisted Solvent Extraction.*

Metode ini merupakan metode maserasi yang diubah dengan bantuan ultrasound (sinyal frekuensi tinggi 20 kHz). Wadah ultrasonik dan ultrasound digunakan untuk menyimpan wadah yang mengandung serbuk sampel. Ini dilakukan untuk memberikan tekanan mekanik pada sel sehingga sampel mengalami rongga. Kerusakan sel dapat menyebabkan senyawa lebih larut dalam pelarut dan hasil ekstraksi yang lebih baik (Siswantoro *et al.*, 2024).

c. Perkolasi

Pada metode perkolasi, serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam perkolator, sebuah wadah silinder dengan kran di bagian bawahnya. Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan di bagian bawahnya. Kelebihan metode ini adalah sampel selalu dialiri oleh pelarut baru (Siswantoro *et al.*, 2024).

d. Soxhlet

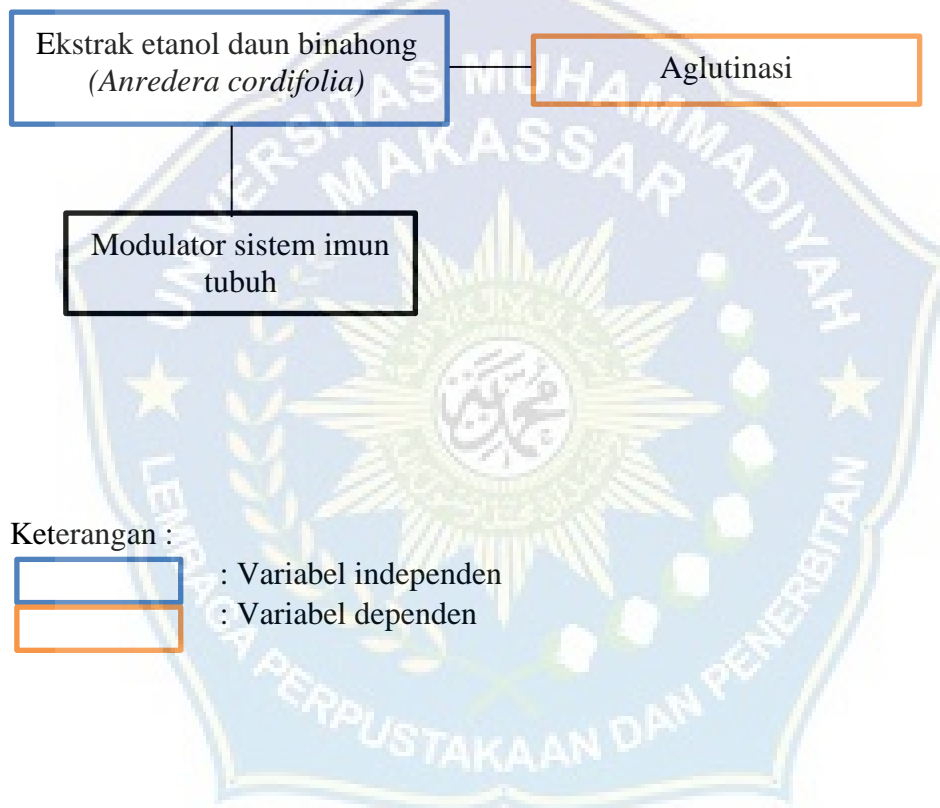
Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (atau kertas saring) dalam klonsong di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang tepat dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur pada suhu reflux (Siswantoro *et al.*, 2024).

e. Reflux dan destilasi uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor bersama dengan pelarut. Pelarut kemudian dipanaskan hingga

mencapai titik didih. Uap menjadi kondensat dan kembali ke labu. Proses destilasi uap biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial, yang merupakan campuran berbagai senyawa yang menguap. Uap terkondensasi dan destilat terkumpul dalam wadah yang terhubung dengan kondensor selama pemanasan (Siswantoro *et al.*, 2024).

M. Kerangka Konsep



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium yaitu efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Immunoglobulin M (IgM) pada mencit Jantan (*Mus musculus*).

B. Tempat dan Waktu

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Prodi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada Juli 2024 hingga Agustus 2024.

C. Alat dan Bahan

1. Alat yang digunakan

Pipet tetes, gelas ukur, *rotary evaporator*, blender, aluminium foil, kertas saring, mortir dan stamper, spoit, sentrifugasi, timbangan analitik, pH meter, penangas air, labu ukur, batang pengaduk, sudip pipet mikro, kandang mencit (*Mus musculus*), wadah darah (*vaculab*), *microtitration plate* 96 lubang.

2. Bahan yang digunakan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini daun binahong (*Anredera cordifolia*), kapsul *Stimuno*[®], Sel Darah Merah Domba (SDMD), natrium karboksimetil selulosa (Na CMC), larutan PBS *Phosphate Buffered Saline* (PBS), klorida (NaCl), kalium klorida (KCl), dinatrium hidrogen fosfat, (Na₂HPO₄), kalium dihidrogen fosfat (KH₂PO₄), Akuades, etanol 96%, pereaksi mayer, pereaksi

bouchardad, pereaksi dragendorff, FeCl₃ 10% dan mencit (*Mus musculus*).

D. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Sampel berupa daun binahong (*Anredera cordifolia*). Diperoleh dari Desa Manakku, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan.

2. Pengolahan Sampel Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Adapun tahapan pembuatan simplisia pada daun Binahong (*Anredera cordifolia*) yaitu, pertama sortasi basah, dimaksudkan untuk memisahkan kotoran atau bahan asing serta bagian tanaman lain yang tidak diinginkan dari bahan simplisia tersebut. Selanjutnya sampel dicuci untuk menghilangkan tanah dan kotoran lain yang melekat pada bahan simplisia dan sebaiknya dilakukan dengan air mengalir. Kemudian sampel ditiriskan untuk mengurangi atau menghilangkan kandungan air pada sampel. Tahap selanjutnya yaitu perajangan, dimana sampel dipotong kecil-kecil untuk memudahkan proses pengeringan. Sampel dikeringkan dengan cara diangin-anginkan dan tidak dikeringkan dengan sinar matahari langsung. Setelah sampel kering dilakukan sortasi kering untuk menjamin simplisia benar-benar bebas dari benda asing. Selanjutnya simplisia diserbukkan.

3. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

Serbuk simplisia daun binahong (*Anredera cordifolia*) ditimbang sebanyak 196 g dan dimasukkan ke dalam wadah maserasi. Serbuk direndam dengan pelarut etanol 96% selama 3x24 jam pada suhu kamar. Pengadukan dilakukan setiap hari. Setelah proses maserasi selesai kemudian dilakukan penyaringan sehingga

didapatkan filtrat. kemudian diuapkan dengan menggunakan *Rotary Evaporator* hingga diperoleh ekstrak kental.

E. Skrining Fitokimia

1. Identifikasi Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 ml akuades dan dipanaskan selama 1 menit. Ketiga larutan diuji dengan pereaksi mayer, dragendorf dan bouchardad. Larutan positif pada pereaksi mayer karena adanya endapan putih, larutan positif dragendorff dengan terbentuknya endapan jingga, positif bouchardad terbentuk merah bata.

2. Identifikasi Flavonoid

Dilakukan uji flavonoid dengan memasukan sebanyak 0,5 g ekstrak dan tambahkan 5 ml akuades. Serbuk Mg dan HCl pekat kemudian ditambahkan setelah itu dikocok selama beberapa menit. Jika terbentuknya warna jingga, ungu, dan biru menunjukkan adanya flavonoid.

3. Identifikasi Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 10 ml akuades kemudian dilakukan uji tanin yaitu dengan cara dimasukan FeCl_3 sebanyak 2 tetes, adanya tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna biru atau hijau kehitaman.

4. Identifikasi Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan dengan 10 ml akuades kemudian dikocok kuat selama kurang lebih 1 menit. Selanjutnya didiamkan selama 10 menit dan diamati buih atau busa yang terbentuk. Keberadaan senyawa saponin dalam sampel ditandai dengan terbentuknya buih yang stabil selama 10 menit dengan tinggi 1 – 3

cm.

5. Identifikasi Fenol

Ekstrak sampel dilarutkan dalam 2 ml larutan FeCl_3 2%. Adanya warna biru pada larutan menunjukkan kandungan senyawa fenol.

F. Penyiapan Hewan Coba Mencit (*Mus musculus*)

Hewan uji sebanyak 25 mencit yang berumur sekitar 8 minggu dengan berat kira-kira 20 g diadaptasi selama 7 hari.

G. Penyiapan Larutan

1. Pembuatan *Phosphate Buffered Saline*

Dipipet 80 ml Na_2HPO_4 0,947% dan 20 ml NaH_2PO_4 0,8%, kemudian dihomogenkan (Larutan A). Kemudian ditimbang 0,44 g NaCl yang diperlukan untuk isotonis, kemudian dilarutkan dengan akuadest 50 ml (Larutan B). Lalu dihomogenkan larutan A dan larutan B, kemudian ditambahkan akuades hingga 100 ml. Campuran tersebut disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit, kemudian disimpan dengan wadah tertutup rapat pada suhu kamar.

2. Pembuatan Pengenceran Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% v/v

Ditampung darah domba murni dalam tabung EDTA (*Ethylenediaminetetraacetic Acid*) bersih dan kering. Kemudian dicuci darah domba murni untuk memperoleh Sel Darah Merah Domba (SDMD) dengan ditambahkan *Phosphate Buffered Saline* (PBS) NaCl pH 7,4 2000 μL , lalu disentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 15 menit. Setelah itu, dibuang lapisan atasnya dan diambil lapisan bawahnya. Diulang 2 kali pencucian dengan cara yang sama. Lalu diambil Sel Darah Merah Domba (SDMD) sebanyak 2 ml,

kemudian ditambahkan dengan *Phosphate Buffered Saline (PBS)* NaCl pH 7,4 sebanyak 100 ml untuk mendapatkan konsentrasi 2% v/v.

3. Penyiapan Suspensi Na- CMC 0,5%

Suspensi Na-CMC 1% dibuat dengan cara ditimbang Na-CMC sebanyak 1 g kemudian dimasukkan ke dalam gelas kimia 100 ml. Dilarutkan dengan 10 ml akuades yang telah didihkan sambil diaduk menggunakan batang pengaduk. Kemudian dicukupkan dengan akuades hingga 100 ml .

4. Pembuatan Suspensi *Stimuno*[®]

Ditimbang masing-masing kapsul *Stimuno*[®] sebanyak 20 kapsul (setiap kapsul mengandung 250 mg zat aktif), kemudian diperoleh rata rata kapsul yaitu 0,24 g, selanjutnya kapsul dimasukkan dalam lumpang dan digerus sebanyak 0,0936 g. Ditambahkan secukupnya suspensi Na-CMC 0,5% dihomogenkan. Suspensi dalam tentukur 100 ml dituangkan sampai batas tanda kemudian dikocok ringan hingga homogen.

H. Perlakuan Terhadap Hewan uji

1. Kelompok Kontrol Negatif

Mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi dengan suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% dengan volume 1 ml/ekor secara intraperitoneal. Selanjutnya diberi suspensi Na-CMC 0,5% dengan volume 1 ml secara oral setiap hari selama 6 hari. Selanjutnya pada hari ketujuh setelah induksi, darah Mencit diambil secara intraorbital.

2. Kelompok Kontrol Positif

Mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi dengan suspensi Sel Darah Merah

Domba (SDMD) 2% dengan volume 1 ml/ekor secara intraperitoneal. Selanjutnya mencit jantan (*Mus musculus*) diberi suspensi *Stimuno*[®] dengan volume 0,13 mg/20g BB secara oral setiap hari selama 6 hari. Selanjutnya pada hari ketujuh setelah induksi, darah Mencit (*Mus musculus*) diambil secara intraorbital.

3. Kelompok I

Mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi dengan suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% dengan volume 1 ml/ekor secara intraperitoneal. Selanjutnya mencit jantan (*Mus musculus*) diberi suspensi ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan konsentrasi 50 mg/kgBB dengan volume 1 ml secara oral setiap hari selama 6 hari. Selanjutnya pada hari ketujuh setelah induksi, darah Mencit (*Mus musculus*) diambil secara intraorbital.

4. Kelompok II

Mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi dengan suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% dengan volume 1 ml/ekor secara intraperitoneal. Selanjutnya mencit jantan (*Mus musculus*) diberi suspensi ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan konsentrasi 100 mg/kgBB dengan volume 1 ml secara oral setiap hari selama 1 hari. Selanjutnya pada hari ketujuh setelah induksi, darah Mencit (*Mus musculus*) diambil secara intraorbital.

5. Kelompok III

Mencit jantan (*Mus musculus*) diinduksi dengan suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% dengan volume 1 ml/ekor secara intraperitoneal. Selanjutnya mencit jantan (*Mus musculus*) diberi suspensi ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan konsentrasi 200 mg/kgBB dengan volume 1 ml secara

oral setiap hari selama 6 hari. Selanjutnya pada hari ketujuh setelah induksi, darah Mencit (*Mus musculus*) diambil secara intraorbital.

I. Pengambilan Sampel Darah Hewan Uji

Darah diambil secara intraorbital pada hari ke 7. Darah mencit (*Mus musculus*) didiamkan pada suhu kamar (37°C) selama 1-2 jam hingga membeku/menggumpal, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1500 rpm selama 10 menit. Serum dipisahkan dan serum dikumpulkan.

J. Uji Aglutinasi

Setiap serum mencit (*Mus musculus*) diencerkan dengan *Phosphat Buffer Salin* (PBS). 50 µl serum ditetaskan ke dalam sumur *microtitration plate* 96 lubang, ditambahkan PBS (*Phosphat Buffer Saline*) dan Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% dengan volume yang sama, dan diencerkan dua kali lipat 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/1256 dan 1/1512 kemudian diinkubasi pada suhu 37°C selama 1 jam dan diamati aglutinasi secara visual. Nilai titer antibodi ditentukan berdasarkan pengenceran terakhir di mana antibodi masih terdeteksi melalui aglutinasi yang terlihat secara visual. Nilai titer antibodi tersebut selanjutnya ditransformasikan dengan $[2 \log(\text{titer})+1]$.

K. Pengumpulan dan Analisis Data

Data pengamatan yang diolah berdasarkan dengan pengenceran tertinggi serum darah mencit (*Mus musculus*) yang menunjukkan aglutinasi dengan sel darah merah. Hasil pembacaan titer pada masing-masing perlakuan dikonversi dengan $[2 \log(\text{titer})+1]$. Data dianalisis dengan menggunakan uji ANOVA dan uji lanjutan Tukey.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 4. 1 Hasil Rendemen ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*)

| Sampel | Jenis Pelarut | Berat Sampel Kering (g) | Berat Ekstrak Kental (g) | Rendemen (%) |
|----------|---------------|-------------------------|--------------------------|--------------|
| Binahong | Etanol 96% | 196 g | 15 g | 7,6 % |

Tabel 4. 2 Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*)

| Kandungan senyawa | Pereaksi | Hasil pustaka (Marjoni,2023) | Hasil pengamatan | Keterangan |
|-------------------|-------------------|---------------------------------|--------------------|------------|
| Alkaloid | Bouchard | Endapan coklat hitam | Berwarna kuning | - |
| | Mayer | Endapan putih/kuning | Endapan kuning | - |
| | Dragendorff | Endapan merah bata | Berwarna kuning | - |
| Flavonoid | Mg + HCL | Warna merah, coklat | Berwarna coklat | + |
| Tanin | FeCl ₃ | Warna hijau biru atau kehitaman | Berwarna Kehitaman | + |
| Saponin | Akuades panas | Terbentuknya busa atau buih | Terbentuk busa | + |
| Fenol | FeCl ₃ | Warna hijau atau biru | Berwarna hijau | + |

Keterangan : + : Mengandung golongan senyawa
- : Tidak mengandung golongan senyawa

Tabel 4. 3 Hasil pengamatan Imunoglobulin M (IgM)

| Pengenceran | Hasil Pengamatan imunoglobulin | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|--------|--------|-------------|--------|--------|--------|--------|---|
| | K1 | | | | | K2 | | | | | K3 | | | | | Kontrol(+) | | | | | Kontrol (-) | | | | | |
| | R I | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | R 1 | R 2 | R 3 | R 4 | R 5 | |
| 1/4 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | |
| 1/8 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | + |
| 1/16 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 1/32 | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 1/64 | + | - | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 1/128 | - | - | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 1/256 | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |
| 1/512 | - | - | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - |

Keterangan : + : Terjadi penggumpalan darah
 - : Tidak terjadi penggumpalan darah

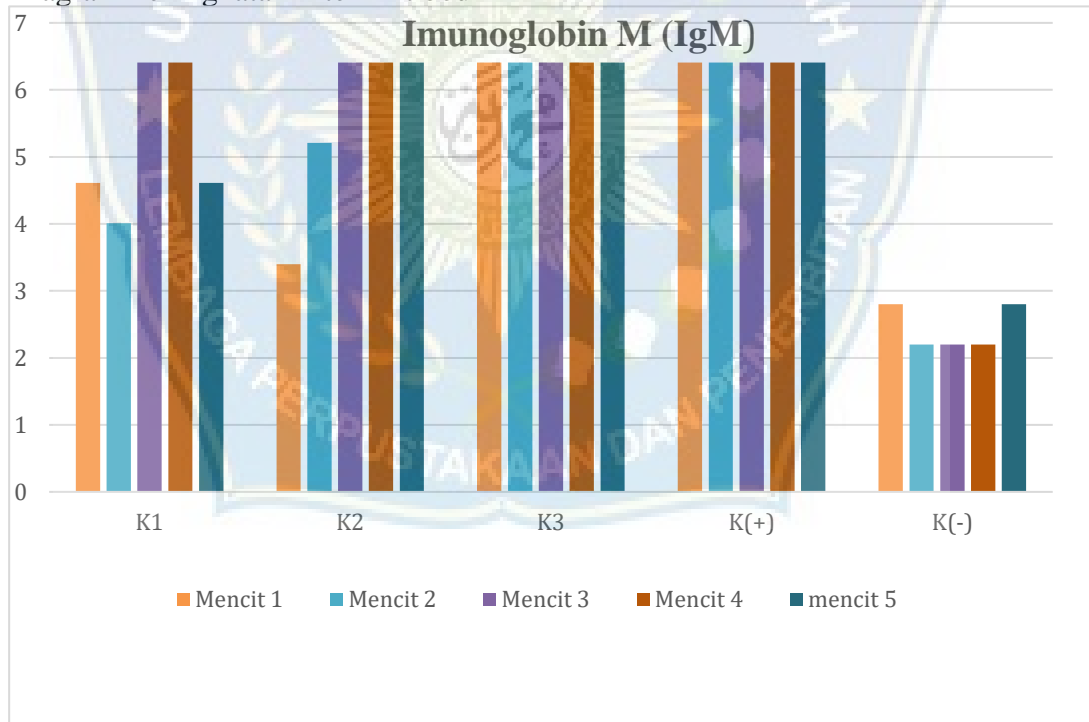
Tabel 4. 4 Hasil observasi kenaikan Imunoglobulin M (IgM)

| R | Titer Imunoglobulin M (IgM) | | | | |
|---|-----------------------------|-------|-------|-------|------|
| | K1 | K2 | K3 | K(+) | K(-) |
| 1 | 1/64 | 1/16 | 1/512 | 1/512 | 1/8 |
| 2 | 1/32 | 1/128 | 1/512 | 1/512 | 1/4 |
| 3 | 1/512 | 1/512 | 1/512 | 1/512 | 1/4 |
| 4 | 1/512 | 1/512 | 1/512 | 1/512 | 1/4 |
| 5 | 1/64 | 1/512 | 1/512 | 1/512 | 1/8 |

Tabel 4. 5 Hasil konversi data peningkatan Imunoglobulin M (IgM)

| R | Titer Imunoglobulin M (IgM) | | | | |
|---|-----------------------------|------|------|------|------|
| | K1 | K2 | K3 | K(+) | K(-) |
| 1 | 4,61 | 3,40 | 6,41 | 6,41 | 2,80 |
| 2 | 4,01 | 5,21 | 6,41 | 6,41 | 2,20 |
| 3 | 6,41 | 6,41 | 6,41 | 6,41 | 2,20 |
| 4 | 6,41 | 6,41 | 6,41 | 6,41 | 2,20 |
| 5 | 4,61 | 6,41 | 6,41 | 6,41 | 2,80 |

Diagram Peningkatan Titer Antibodi



Keterangan : K1 : Kelompok perlakuan dosis 50 mg/kgBB
 K2 : Kelompok perlakuan dosis 100 mg/kgBB
 K3 : Kelompok perlakuan dosis 200 mg/kgBB
 K(+) : Kelompok kontrol positif (*Stimuno*[®])
 K(-) : Kelompok kontrol negatif (Na-CMC 0,5%)

B. Pembahasan

Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah binahong (*Anredera cordifolia*) yang diperoleh dari Dusun Boriappaka, Desa Manakku, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkep, Provinsi Sulawesi Selatan.

Ekstraksi etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dilakukan secara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Ekstraksi dilakukan untuk menyaring senyawa yang bersifat polar dan semipolar sehingga digunakan pelarut etanol 96% yang mampu menarik senyawa-senyawa yang larut dalam pelarut non polar maupun polar. Serbuk daun binahong (*Anredera cordifolia*) ditimbang sebanyak 196 g dan direndam dalam larutan etanol 96%. Sampel dimaserasi selama 1 x 24 jam dan diaduk secara berkala. Maserat kemudian disaring dengan kertas saring.

Pada tabel 4.1 Hasil ekstrak kental yang didapatkan yaitu 40g ekstrak kental daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan hasil rendemen 7,6%. Selanjutnya dilakukan uji skrining fitokimia diantaranya uji saponin, alkaloid, flavonoid, fenol dan tanin. Diperoleh data pada tabel 4.2 pengujian senyawa alkaloid negatif. Pengujian senyawa flavonoid positif karena perubahan warna kuning menjadi warna coklat. Pengujian senyawa tanin positif karena perubahan warna dari kuning menjadi warna kehitaman. Pengujian senyawa saponin positif karena terbentuknya busa. Pengujian senyawa fenol positif karena perubahan warna kuning menjadi warna hijau. Senyawa yang memiliki efek imunostimulan yaitu alkaloid yang merupakan salah satu sitokin yang berperan dalam mengatur respon imun, Flavonoid mempunyai aktivitas

imunostimulan dengan meningkatkan proliferasi limfosit dan aktivasi makrofag dan tanin dapat meningkatkan aktivitas *fagositosis* dari makrofag untuk menghancurkan mikroba.

Sebelum memberikan perlakuan pada hewan uji, hewan uji diaklimatisasikan dengan kondisi lingkungan yang baru agar hewan uji tidak mengalami stres. Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu mencit jantan (*Mus musculus*) yang secara struktur dan fisiologis mirip dengan manusia.

Sebelum perlakuan, mencit (*Mus musculus*) dikelompokkan kemudian di induksi dengan Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% secara intraperitoneal sehari sebelum diberi perlakuan. Baik kelompok kontrol mau kelompok ekstrak. Kemudian hari pertama hingga hari ke enam dilakukan pemberian ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) dengan dosis 50 mg/kgBB, 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, kontrol negatif (Na-CMC) dan kontrol positif (*Stimuno*[®]). Setelah diberi perlakuan selama 6 hari, darah mencit (*Mus musculus*) diambil secara intraorbital pada hari ke-7. Selanjutnya dilakukan sentrifugasi untuk memperoleh serum dari darah mencit (*Mus musculus*) yang akan diuji. Serum tersebut kemudian diencerkan dengan *Phosphate Buffered Saline* (PBS) pH 7,2 dimulai dengan pengenceran 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256, hingga 1/512, dan direaksikan dengan Sel Darah Merah Domba SDMD 2%. Aglutinasi diamati secara visual, dan aglutinasi pada pengencer tertinggi dianggap sebagai nilai titer antibodi, yang selanjutnya dikonversikan menggunakan rumus $[2 \log (\text{titer})+1]$.

Penggunaan *Stimuno*[®] sebagai kontrol positif, karena juga berasal dari ekstrak, dapat membantu dalam mengevaluasi efektivitas ekstrak atau bahan alami yang diuji dengan membandingkan efeknya. *Stimuno*[®] merupakan ekstrak dari tanaman *Phyllanthus niruri*, dapat digunakan untuk menentukan ekstrak yang diuji memberikan efek terapeutik yang sebanding, lebih baik, atau lebih buruk daripada obat yang sudah dikenal.

Pada tabel 4.4 hasil observasi kenaikan Imunoglobulin M (IgM) menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) menunjukkan peningkatan aktivitas Imunoglobulin M (IgM) pada ketiga konsentrasi yang diuji, dilihat dari tingkat pengenceran 1/512. Ini berarti bahwa ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) berpotensi efektif dalam merangsang produksi IgM, yang merupakan bagian dari respons kekebalan tubuh awal. Perbandingan dengan kontrol positif yang menunjukkan efek serupa pada tingkat pengenceran 1/512 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki aktivitas imunostimulan yang mirip dengan kontrol positif tersebut. Sebaliknya, kontrol negatif hanya menunjukkan peningkatan hingga tingkat pengenceran 1/8, yang berarti tidak ada atau sangat sedikit efek pada tingkat tersebut. Secara keseluruhan, data ini mengindikasikan bahwa ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) berpotensi efektif dalam meningkatkan kadar IgM dalam tubuh, dan konsentrasi ekstrak yang digunakan dalam penelitian ini tampaknya sudah optimal untuk mencapai efek tersebut.

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan aplikasi IBM SPSS

Statistic 26 dengan uji normalitas, uji homogenitas, uji *One Way ANOVA* dan dilanjutkan dengan uji *Tukey*. Hasil uji normalitas dengan *Saphiro-Wilk* menunjukkan bahwa seluruh kelompok perlakuan terdistribusi normal ($P>0,05$). Data kemudian di uji homogenitas dan didapatkan hasil seluruh kelompok perlakuan telah homogen ($P>0,05$). Setelah dua syarat tersebut terpenuhi dilanjutkan dengan uji *One way ANOVA* yang didapatkan nilai $0,000<0,05$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan pada tiap kelompok perlakuan.

Berdasarkan hasil uji lanjutan *Tukey* didapatkan hasil untuk kelompok kontrol negatif dengan nilai $0,000<0,05$ yang berarti terdapat perbedaan antara kelompok negatif dengan kelompok perlakuan yang lain. Sedangkan untuk kelompok kontrol positif dengan kelompok perlakuan I, II, dan III dengan nilai $p>0,05$ yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan atau memiliki efek yang sama dengan kontrol positif. Untuk semua kelompok perlakuan selain kelompok negatif, memiliki efek yang sama secara umum, namun kelompok perlakuan dengan dosis 200 mg/kgBb menunjukkan hasil yang paling optimal dalam memberikan efek Imunoglobulin M (IgM). Sebaliknya, kelompok kontrol negatif (Na-CMC) menunjukkan nilai perbedaan yang signifikan dengan kelompok perlakuan dan kontrol positif (*Stimuno*[®]) lainnya.

Pada penelitian Pancawari Ariami (2021) yang berjudul “*Imunostimulator Ekstrak Etanol Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis Terhadap Titer Widal *Salmonella Typhi* O Pada *Rattus norvegicus Galur Wistar*” dengan konsentrasi paling optimal yang digunakan adalah 75% dan pada penelitian Anugerah

(2023) “*The Effect of Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Leaf Ethanolic Extract on the Reduction of Blood Uric Acid Levels in Hyperuricemic Male White Wistar Rats (Rattus norvegicus)*” dengan dosis pemberian ekstrak yang paling baik adalah 200mg/kgBB. Sedangkan pada penelitian ini dosis yang paling optimal adalah dosis 200mg/kgBB yang dikonversikan ke mencit (*Mus musculus*) dengan dosis 0,66 g.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian “Efektivitas ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*)” diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*) memiliki efek terhadap Imunoglobulin M (IgM) pada hewan uji Mencit (*Mus musculus*).
2. Dosis yang paling efektif mempengaruhi Imunoglobulin M (IgM) pada mencit jantan (*Mus musculus*) adalah 200mg/KgBB.

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian Imunoglobulin G (IgG).
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai formulasi tablet ekstrak daun Binahong (*Anredera cordifolia*) sebagai imunostimulan.

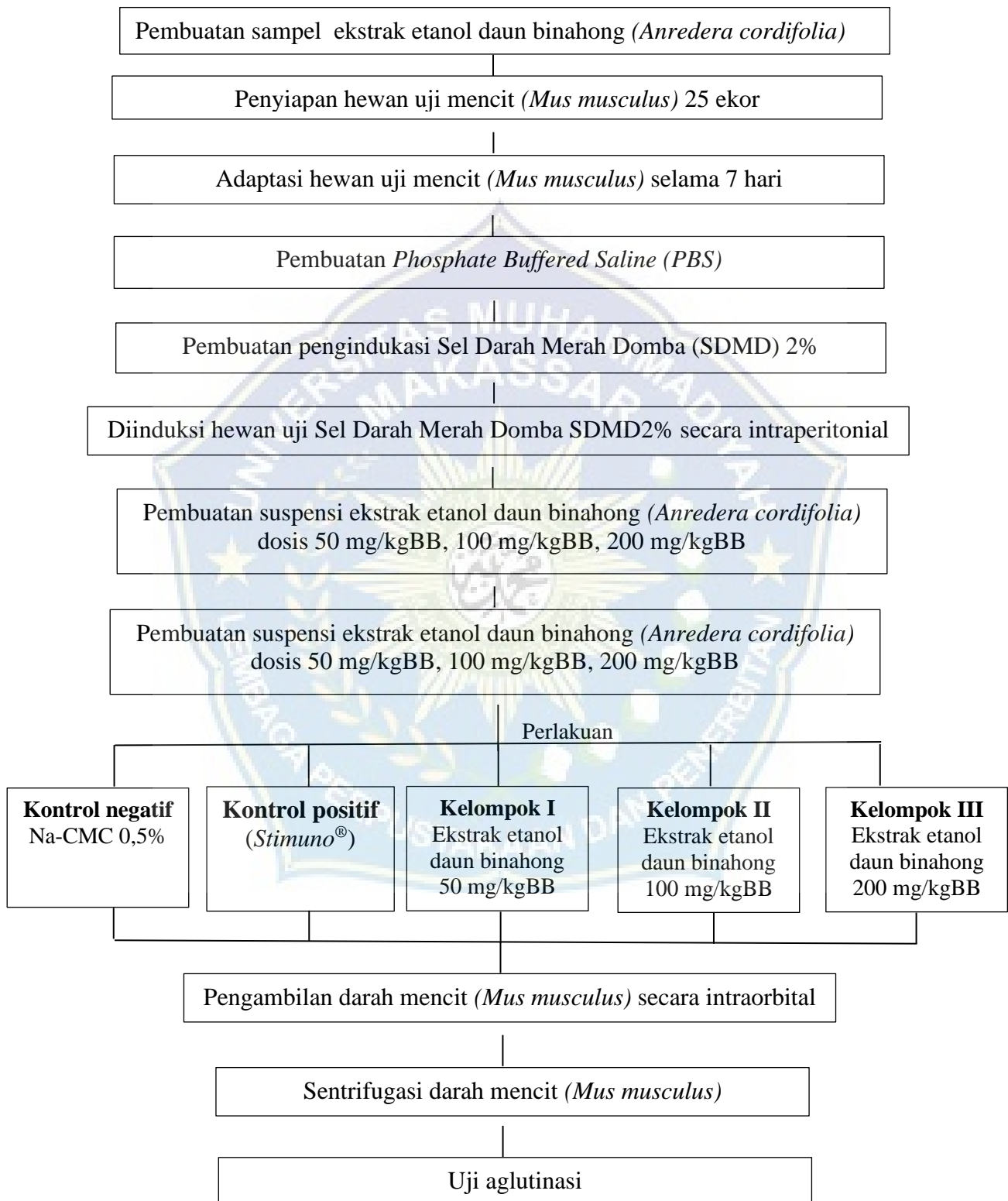
DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, D. (2022). *Penyembuhan Luka Sayat Pada Mencit Melalui Pemberian Gel Kefir*. Penerbit Adab.
- Adijaya, O., & Bakti, A. P. (2021). *Peningkatan Sistem Imunitas Tubuh Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19*. *Jurnal Kesehatan Olahraga*, 51–60.
- Aliviameita, A., & Puspitasari. (2020). *Buku Ajar Mata Kuliah*. In Umsida Press Sidoarjo Universitas (Vol. 1, Issue 1).
- Anugerah, P., & Rahman, S. (2023). *The Effect of Binahong (Anredera cordifolia (Ten.) Steenis) Leaf Ethanolic Extract on the Reduction of Blood Uric Acid Levels in Hyperuricemic Male White Wistar Rats (Rattus norvegicus)*. *Folia Medica Indonesiana*, 59(1), 20–25.
- Dwisari Dillasamola, M. F., & Adab, P. (2023). *Sistem Imun & Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Immunomodulator*. Penerbit Adab.
- Darwin, E., Elvira, D., & Elfi, E. F. (2021). *Imunologi dan Infeksi*. In andalas University Press (Vol. 5, Issue 3).
- Dillasamola, D. (2016). *Sistem Imun & Pemanfaatan Tumbuhan Sebagai Immunomodulator*. Adanu Abimata.
- Dillasamola, D., & Adab, P. (2023). *Khasiat Daun Sungkai Bagi Sistem Imun*. Penerbit Adab.
- Dillasamola, D., Elidahanum Husni, M. S., Yufri Aldi, M. S., Nadila Fitria, S. F., Dillasamola, D., & Adab, P. (2023). *Uji Toksisitas Subakut Daun Sungkai Histologi Ginjal*. Penerbit Adab.
- Aria Kekalih, Dewi Friska, Joedo Prihartono, Setiawati Budiningsing, Sonar Soni Panigoro, & Yefta Moenadjat (2020). *Penelitian Bedah Seri 2 : Penelitian*. Universitas Indonesia Publishing.
- Mades Fifendy, M. B. (2017). *Mikrobiologi*. Prenadamedia Group.
- Marjoni, Riza. (2023). *Buku Teks Fitokimia Seri Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder*. Jakart: Trans Info Media
- Erniati, E., & Ezraneti, R. (2020). *Aktivitas Immunomodulator Ekstrak Rumput Laut*. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 7(2), 79.
- Hariana, A. (2013). *Tumbuhan Obat Dan Khasiatnya*. penebar swadaya.

- Hidayat, S., & Syahputra, A. A. (2020). *Sistem Imun Tubuh Pada Manusia*. Visual Heritage: Jurnal Kreasi Seni Dan Budaya, 2(03), 144–149.
- Jenie, R. I., Meiyanto, E., & Press, U. G. M. (2021). *Biokimia Farmasi*. UGM PRESS.
- Putri, F. M. (2023). *Fisiologi Dan Anatomi Manusia: Sebuah Pengantar*. Anak Hebat Indonesia.
- Rudolf Boyke Purba, S. K. M. M. K., Juliana Neng Rifka Sarman, N. M. K., Larantika Hidayati, S. S. T. M. I., Dr. Muthia Mutmainnah, M. K. S. M., Larasti Putri Umizah, S. S. M. B., Ruqayah Junus, S. K. M. M. G., Iqlila Romaidha, S. S. M. S., apt. Hary Saputra, S. F. M. F., apt. Sara Surya, M. S., Ns. Dewi Narullita, S. K. M. K., & others. (2023). *Bunga Rampai Pengantar Immunologi*. Media Pustaka Indo.
- Rukmana, H. R. (2016). *Budi Daya & Pascapanen Tanaman Obat Unggulan*. Lily publisher.
- Sahli, indra taufik. (2023). *Protein Biofilm Bakteri Staphylococcus aureus dan Produksi Antibodi Poliklonal*. cv. feniks muda sejahtera.
- Siswanto, D. H., Santoso, B., Imaduddin, F., & Istiqomah, S. (2024). *Melampaui Metode Konvensional: Ekstraksi Meniran Optimal Tanpa Kondensor pada Rotary Vacuum Evaporator*. Mega Press Nusantara.
- Syarifuddin. (2019). *Imunologi Dasar: Prinsip Dasar Sistem Kekebalan Tubuh*. Cendekia Publisher.
- Wahid, H., & Karim, S. F. (2022). *Krim Antiaging dari Ekstrak Kolagen Limbah Sisik Ikan Bandeng (Chanos chanos)*. Penerbit NEM.
- Wahyuni, D., Ekasari, W., Witono, J. R., & Purnobasuki, H. (2016). *Toga Indonesia*. Airlangga University Press.
- Yuliana, D. (2022). *Perawatan Luka Perineum Setelah Melahirkan Dengan Menggunakan Daun Binahong (Anredera cordifolia (Tenore) Steen)*. penerbit NEM.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja



Lampiran 2. Perhitungan

- a. Dosis ekstrak etanol daun binahong (*Anredera cordifolia*)

Dosis daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada manusia 50 mg/KgBB

Dosis mencit (*Mus musculus*) :

$$\frac{50 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 20 \text{ g} = 1 \text{ mg}$$

Volume pemberian mencit (*Mus musculus*) :

$$\frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

Ekstrak yang ditimbang :

$$\begin{aligned} \frac{100 \text{ ml}}{0,6 \text{ ml}} \times 1 \text{ mg} &= 166,66 \text{ mg} \\ &= 0,166 \text{ g} \end{aligned}$$

Dosis daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada manusia 100 mg/KgBB

Dosis mencit (*Mus musculus*) :

$$\frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 20 \text{ g} = 2 \text{ mg}$$

Volume pemberian mencit (*Mus musculus*) :

$$\frac{20 \text{ g}}{30 \text{ g}} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

Ekstrak yang ditimbang

$$\begin{aligned} \frac{100 \text{ ml}}{0,6 \text{ ml}} \times 2 \text{ mg} &= 333,33 \text{ mg} \\ &= 0,333 \text{ g} \end{aligned}$$

Dosis daun binahong (*Anredera cordifolia*) pada manusia 200 mg/KgBB

Dosis mencit (*Mus musculus*) :

$$\frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ g}} \times 20 \text{ g} = 4 \text{ g}$$

Volume pemberian :

$$\frac{20g}{30g} \times 1 \text{ ml} = 0,6 \text{ ml}$$

Ekstrak yang ditimbang :

$$\frac{100ml}{0,6ml} \times 4 \text{ mg} = 666,66 \text{ mg}$$
$$= 0,666 \text{ g}$$

b. Dosis *Stimuno*[®] 50mg

DBS : dosis manusia x faktor konversi

$$: 50 \times 0,0026 \text{ mg}$$

$$: 0,13\text{mg}/20\text{g}/1\text{ml}$$

$$\text{DBM: } \frac{30}{20} \times \text{DBS}$$

$$: \frac{30}{20} \times 0,13$$

$$: 0,195\text{mg}/30\text{g}/1\text{ml}$$

$$\text{BST} : \frac{\text{berat rata rata}}{\text{dosis manusia}} \times \text{DBM}$$

$$: \frac{240}{50} \times 0,195 \text{ mg}$$

$$: 0,936 \text{ mg}$$

Untuk 100 ml

$$\frac{100}{1} \times 0,936 = 93,6\text{mg} = 0,0936\text{g}$$

c. Kontrol Negatif Na-CMC 0,5%

Kontrol Negatif Na-CMC 0,5% sebanyak 100 ml

$$\text{Na-CMC } 0,5\% = \frac{0,5 \text{ g}}{100 \text{ ml}} \times 100 \text{ ml}$$

$$= 0,5 \text{ g}$$

Lampiran 3. Dokumentasi penelitian



Gambar 1. Pengambilan sampel



Gambar 2. Pengeringan sampel



Gambar 3. Proses maserasi



Gambar 4. Rotary Evaporator



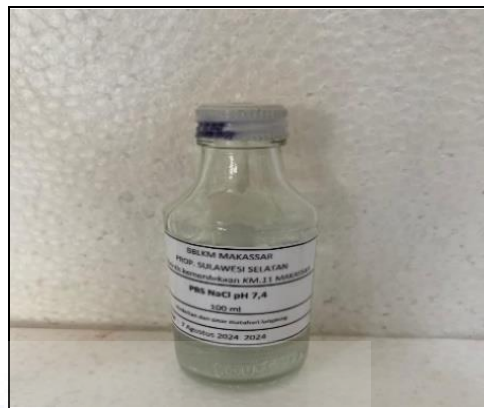
Gambar 5. Ekstrak kental



Gambar 6. Skrining senyawa



Gambar 7. Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2%



Gambar 8. *Phosphate Buffered Saline (PBS) 2%*



Gambar 9. Pembuatan penginduksi



Gambar 10. Pembuatan suspensi ekstrak



Gambar 11. Pembuatan larutan stok



Gambar 12. Pemberian penginduksi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2%



Gambar 13. Pemberian suspensi ekstrak selama 6 hari



Gambar 14. Pengambilan darah mencit secara intraorbital



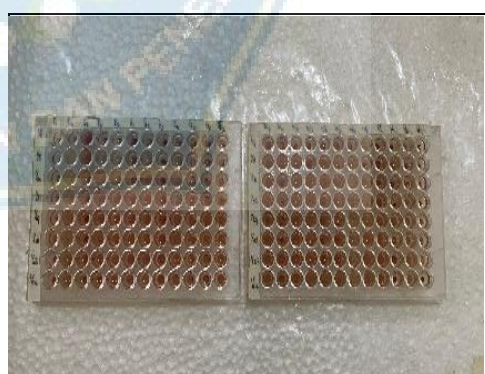
Gambar 15. Sentrifugasi darah mencit (*Mus musculus*)



Gambar 16. Proses aglutinasi

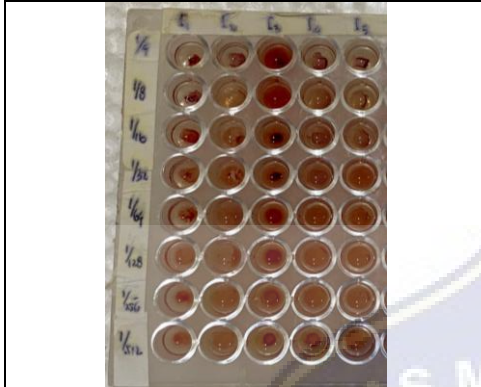


Gambar 17. Diinduksi selama 1 jam

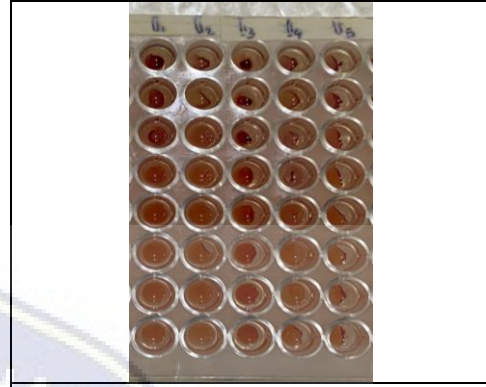


Gambar 18. Pengamatan aglutinasi

Lampiran 4. Gambar Pengamatan Aglutinasi



Gambar 1. Hasil aglutinasi dosis 50 mg/kgBB



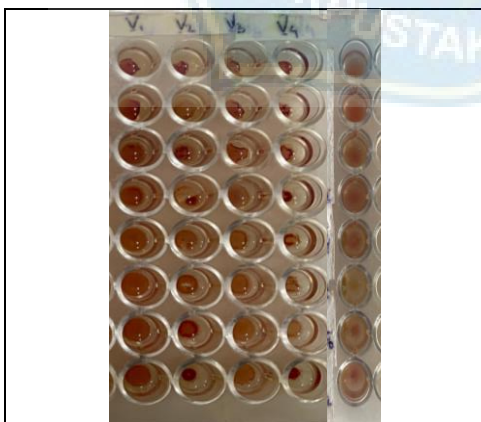
Gambar 2. Hasil aglutinasi dosis 100 mg/kgBB



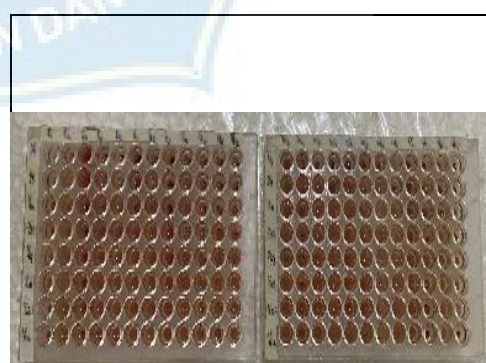
Gambar 3. Hasil aglutinasi dosis 200 mg/kgBB



Gambar 4. Hasil aglutinasi kontrol positif (*Stimuno*®)



Gambar 5. Hasil aglutinasi kontrol negatif (Na-CMC)



Gambar 6. Hasil aglutinasi kontrol negatif (Na-CMC)

Lampiran 4. Perhitungan ANOVA IgM

Tests of Normality

| | kelompok perlakuan | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------|--------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| titer antibodi | kontrol negatif | .276 | 5 | .200* | .853 | 5 | .203 |
| | kontrol positif | .231 | 5 | .200* | .881 | 5 | .314 |
| | 50 mg/kgBB | .300 | 5 | .161 | .883 | 5 | .325 |
| | 100 mg/kgBB | .300 | 5 | .161 | .883 | 5 | .325 |
| | 200 mg/kgBB | .231 | 5 | .200* | .881 | 5 | .314 |

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

→ Oneway

Test of Homogeneity of Variances

| | | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|----------------|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| titer antibodi | Based on Mean | .420 | 4 | 20 | .792 |
| | Based on Median | .303 | 4 | 20 | .872 |
| | Based on Median and with adjusted df | .303 | 4 | 18.751 | .872 |
| | Based on trimmed mean | .448 | 4 | 20 | .772 |

ANOVA

| titer antibodi | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|--------|------|
| Between Groups | 53.405 | 4 | 13.351 | 21.487 | .000 |
| Within Groups | 12.427 | 20 | .621 | | |
| Total | 65.832 | 24 | | | |

Post Hoc Tests

| Multiple Comparisons | | | | | | |
|------------------------------------|------------------------|-----------------------|------------|-------|-------------------------|-------------|
| Dependent Variable: titer antibodi | | | | | | |
| Tukey HSD | | | | | | |
| (I) Kelompok Perlakuan | (J) Kelompok Perlakuan | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
| | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| kontrol negatif | kontrol positif | -3.97000* | .49854 | .000 | -5.4618 | -2.4782 |
| | 50 mg/kgBB | -2.77000* | .49854 | .000 | -4.2618 | -1.2782 |
| | 100 mg/kgBB | -3.12800* | .49854 | .000 | -4.6198 | -1.6362 |
| | 200 mg/kgBB | -3.97000* | .49854 | .000 | -5.4618 | -2.4782 |
| kontrol positif | kontrol negatif | 3.97000* | .49854 | .000 | 2.4782 | 5.4618 |
| | 50 mg/kgBB | 1.20000 | .49854 | .154 | -.2918 | 2.6918 |
| | 100 mg/kgBB | .84200 | .49854 | .462 | -.6498 | 2.3338 |
| | 200 mg/kgBB | .00000 | .49854 | 1.000 | -1.4918 | 1.4918 |
| 50 mg/kgBB | kontrol negatif | 2.77000* | .49854 | .000 | 1.2782 | 4.2618 |
| | kontrol positif | -1.20000 | .49854 | .154 | -2.6918 | .2918 |
| | 100 mg/kgBB | -.35800 | .49854 | .950 | -1.8498 | 1.1338 |
| | 200 mg/kgBB | -1.20000 | .49854 | .154 | -2.6918 | .2918 |
| 100 mg/kgBB | kontrol negatif | 3.12800* | .49854 | .000 | 1.6362 | 4.6198 |
| | kontrol positif | -.84200 | .49854 | .462 | -2.3338 | .6498 |
| | 50 mg/kgBB | .35800 | .49854 | .950 | -1.1338 | 1.8498 |
| | 200 mg/kgBB | -.84200 | .49854 | .462 | -2.3338 | .6498 |
| 200 mg/kgBB | kontrol negatif | 3.97000* | .49854 | .000 | 2.4782 | 5.4618 |
| | kontrol positif | .00000 | .49854 | 1.000 | -1.4918 | 1.4918 |
| | 50 mg/kgBB | 1.20000 | .49854 | .154 | -.2918 | 2.6918 |
| | 100 mg/kgBB | .84200 | .49854 | .462 | -.6498 | 2.3338 |

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Homogeneous Subsets

titer antibodi

Tukey HSD^a

| Kelompok Perlakuan | N | Subset for alpha = 0.05 | |
|--------------------|---|-------------------------|--------|
| | | 1 | 2 |
| kontrol negatif | 5 | 2.4400 | |
| 50 mg/kgBB | 5 | | 5.2100 |
| 100 mg/kgBB | 5 | | 5.5680 |
| kontrol positif | 5 | | 6.4100 |
| 200 mg/kgBB | 5 | | 6.4100 |
| Sig. | | 1.000 | .154 |

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

Lampiran 5. Surat Izin Penelitian

| | |
|---|--|
|  | 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 : 4467/05/C.4-VIII/VI/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

11 June 2024 M
05 Dzulhijjah 1445

Kepada Yth,
Ketua Lab. Farmasi
Universitas Muhamamdiyah Makassar
di -
Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 065/05/A.6-VIII/VI/45/2024 tanggal 10 Juni 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : NURUL RESKI SUSILAWATI
No. Stambuk : 10513 1109420
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

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

"EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (ANREDERA CORDIFOLIA) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M (IGM) PADA MENCIT JANTAN (MUS MUSCULUS)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 14 Juni 2024 s/d 14 Agustus 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,

Dr. Arief Muhsin, M.Pd.
NBM 1127761

06-24

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Makassar, 12 Dzulqaidah 1445 H
20 Mei 2024 M

Kepada Yth.
Bpk. Ketua Program Studi Sarjana Farmasi
Cq. Bpk. Kepala Laboratorium Farmasi
Di-
Makassar

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat,

Sehubungan dengan penyelesaian tugas akhir saya di Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, dengan ini saya mengajukan permohonan izin penelitian :


| | |
|-------------------|--|
| Nama | Nurul Reski Susilawati |
| NIM | 105131109420 |
| Prodi / Fakultas | S1 Farmasi / Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan |
| Universitas | Universitas Muhammadiyah Makassar |
| Hp | 085255613977 |
| Judul | EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (<i>Anredera cordifolia</i>) TERHADAP IMMUNOGLOBULIN M (IgM) PADA MENCIT JANTAN (<i>Mus musculus</i>) |
| Waktu Pelaksanaan | 21 Juni 2024 s/d 30 Juli 2024 |

Berdasarkan maksud tersebut diatas, kiranya saya diberikan izin untuk melaksanakan penelitian sesuai dengan ketentuan yang berlaku di lingkungan Laboratorium tempat saya penelitian.


Demikian surat permohonan izin penelitian ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Pemohon,


Nurul Reski Susilawati

Dosen Pembimbing I


Zulkifli, S. Farm., M.Kes
NIDN. : 0924018101

Dosen Pembimbing II


Apt. Fatmahan Usman, S.Si., M.Si.
NIDN : 0902088806



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

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Nomor : 300/B-PERUS.III/V/1445/24
Lamp. :
Hal : Izin penelitian

05 Dzulhijjah 1445 H
12 Juni 2024 M

Kepada Yth
Bapak Ketua LP3M
Universitas Muhammadiyah Makassar
di-
Makassar

Berdasarkan surat LP3M Universitas Muhammadiyah Makassar Nomor: 4467/05/C.4-VIII/VI/1445/2024
Tanggal 11 Juni 2024, perihal permohonan Izin Penelitian dengan data lengkap mahasiswa yang
bersangkutan :

Nama : NURUL RESKI SUSILAWATI
No.Stambuk : 10513 1109420
Fakultas : Kedokteran Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

Kami dari UPT Perpustakaan dan Penerbitan Universitas Muhammadiyah Makassar pada dasarnya
menizinkan kepada yang bersangkutan untuk mengadakan penelitian/pengumpulan data dan
memanfaatkan bahan pustaka yang ada dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul

**"EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL DAUN BINAHONG (*ANREDERA CORDIFOLIA*) TERHADAP
IMUNOGLOBULIN M (IGM) PADA MENCIT JANTAN (*MUS MUSCULUS*)"**

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 14 Juni 2024 s/d 14 Agustus 2024 dengan ketentuan
mentaati aturan dan tata tertib yang berlaku.

Demikian kami sampaikan, dengan kerja sama yang baik diucapkan banyak terima kasih.

Kepala UPT



Tembusan :
1. Rektor Unismuh Makassar
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip..

Jl. Sultan alauddin No 259 Makassar 90222
Telepon (0411)866972,881 596,Fax(0411)865 588
Website:www.library.unismuh.ac.id
E-mail.perpustakaan@unismuh.ac.id



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN & ILMU KESEHATAN
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI

Alamat: Jl. Sultan Alauddin No. 259 Tlp. 0411-840 199, 866 972 Fax, 0411 - 840 211 Makassar, Sulawesi Selatan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 04 Dzulhijjah 1445 H
10 Juni 2024 M

Nomor : 065/05/A.6-VIII/VI/45/2024
Lampiran : 1 (Satu) Rangkap Proposal
Perihal : Persetujuan Penggunaan Fasilitas Laboratorium

Kepada Yth.
Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar
Di,-

Makassar

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.
Dengan Hormat,

Berdasarkan surat permohonan mahasiswa Tanggal 28 Mei 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

| | |
|----------------------|--|
| Nama | Nurul Reski Susilawati |
| NIM | 105131109420 |
| Prodi | S1 Farmasi |
| Fakultas/Universitas | FKIK / Unismuh |
| Judul | Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) Terhadap Immunoglobulin M (IgM) Pada Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>) |
| Pembimbing | 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes. 2. apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si. |
| Waktu Pelaksanaan | 10 Juni 2024 s/d 10 Agustus 2024 |

Bersama dengan surat ini kami sampaikan Bapak Ketua LP3M Unismuh Makassar agar memberikan izin kepada mahasiswa tersebut diatas untuk melaksanakan penelitian dalam rangka penyelesaian tugas akhir.
Demikian Surat Izin ini, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan banyak terima kasih.

Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Ketua Prodi S1 Farmasi,

apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes.
NBM : 564547

Kepala Laboratorium,
Prodi S1 Farmasi,

Syafruddin, S.Si., M.Kes.
NIDN : 0901047801

Mengetahui,
Dekan,

Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc., Sp.GK. (K)
NIP. : 196005041986012002
Pangkat / Gol : Pembina Utama / IVe
NBM : 1403664

Lampiran 6. Surat Kode Etik



**MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN**

Alamat: Lt.3 KJEPK Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK
Nomor : 575/UM.PKE/VIII/46/2024

Tanggal: 21 Agustus 2024

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

| | | | |
|---|--|----------------|--|
| No Protokol | 20240636200 | Nama Sponsor | - |
| Peneliti Utama | Nurul Reski Susilawati | | |
| Judul Peneliti | Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Binahong (<i>Anredera cordifolia</i>) Terhadap <i>Immunoglobulin M (IgM)</i> Pada Mencit Jantan (<i>Mus Musculus</i>) | | |
| No Versi Protokol | 2 | Tanggal Versi | 06 Agustus 2024 |
| No Versi PSP | 1 | Tanggal Versi | 13 Juni 2024 |
| Tempat Penelitian | Laboratorium Fitokimia, Farmakologi dan Toksikologi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar | | |
| Jenis Review | <input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard | Masa Berlaku | 21 Agustus 2024 |
| | | Sampai Tanggal | 21 Agustus 2025 |
| Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar | Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K) | Tanda tangan: |  21 Agustus 2024 |
| Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar | Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D | Tanda tangan: |  21 Agustus 2024 |

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk Persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 jam dan di lengkapi dalam 7 hari dan Laporan SUSAR dalam 72 jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (Progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (Protocol deviation/violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan

Lampiran 7. Hasil Plagiasi

**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 : Nurul Reski Susilawati
Nim : 105131109420
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

| No | Bab | Nilai | Ambang Batas |
|----|-------|-------|--------------|
| 1 | Bab 1 | 8 % | 10 % |
| 2 | Bab 2 | 0 % | 25 % |
| 3 | Bab 3 | 2 % | 10 % |
| 4 | Bab 4 | 2 % | 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, 02 September 2024
Mengetahui,
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Nursinah, S.Hum.,M.I.P
NBM 964 591

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

ul Reski Susilawati 105131109420 BAB I

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 8% | 8% | 3% | 5% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|---|----|
| 1 | Submitted to UIN Syarif Hidayatullah Jakarta Student Paper | 5% |
| 2 | etheses.uin-malang.ac.id Internet Source | 3% |

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off



Exclude matches Off



PLAGIARISM REPORT

0% SIMILARITY INDEX 0% INTERNET SOURCES 0% PUBLICATIONS 0% STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 journal.uin-lauddin.ac.id <1%
Internet Source



Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



QUALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 2% | 2% | 1% | 0% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|---|-------------------------------------|----|
| 1 | uit.e-journal.id Internet Source | 2% |
|---|-------------------------------------|----|



Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off
Exclude matches Off



QUALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 2% | 2% | 1% | 0% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | | |
|---|--------------------------------------|--|----|
| 1 | jurnal-eureka.com Internet Source |  | 1% |
| 2 | pt.scribd.com Internet Source |  | 1% |

Exclude quotes Off Exclude matches Off
Exclude bibliography Off



Reski Susilawati 105131109420 BAB V

PLAGIARISM REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 0% | 0% | 0% | 0% |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

Exclude quotes Off
Exclude bibliography Off
Exclude matches Off

