

**EFEKTIVITAS IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN
EKSTRAK ETANOL KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*
Rosc.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)
DENGAN METODE TITER ANTIBODI**

***EFFECTIVENESS OF IMMUNOSTIMULANT COMBINATION
OF MISTLET ETHANOL EXTRACT (*Dendrophthoe pentandra* (L.)
Miq.) AND WHITE TURMERIC ETHANOL EXTRACT (*Curcuma
zedoaria* Rosc.) IN MALE MICE (*Mus musculus*)
USING ANTIBODY TITER METHOD***



OLEH :

MUQRIMAH
105131109520

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 IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK
ETANOL BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN
EKSTRAK ETANOL KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*
Rose.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*)
DENGAN METODE TITER ANTIBODI

MUQRIMAH

105131109520

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

Makassar, 30 Agustus 2024

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II



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



Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl. Ac., M. Kes

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

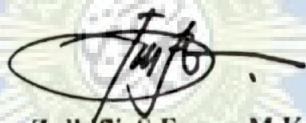
Skripsi dengan judul **“EFEKTIVITAS IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN EKSTRAK ETANOL KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) DENGAN METODE TITER ANTIBODI**”. Telah diperiksa, disetujui, serta dipertahankan dihadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada :

Hari/Tanggal : Jumat, 30 Agustus 2024

Waktu : 10.00 Wita

Tempat : Ruang Kelas B Lantai 4 Prodi Farmasi

Ketua Tim Penguji :



Zulkifli, S.Farm., M.Kes.

Anggota Tim Penguji :

Anggota Penguji 1



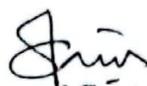
apt. Yuyun Sri Wahyuni, S.Si., M.Si

Anggota Penguji 2:



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

Anggota Penguji 3:



Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes.

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA :

Nama Lengkap : Muqrimah
Tempat/Tanggal lahir : Seppong, 09 Oktober 2000
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
2. Dr. apt. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

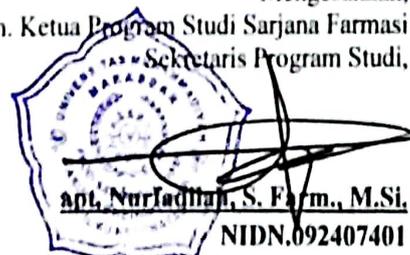
JUDUL PENELITIAN :

"EFEKTIVITAS IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN EKSTRAK ETANOL KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rose.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) DENGAN METODE TITER ANTIBODI"

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

Makassar, 30 Agustus 2024

Mengesahkan,
a.n. Ketua Program Studi Sarjana Farmasi
Sekretaris Program Studi,

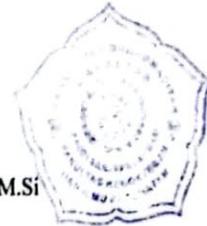


apt. NurIadiah, S. Farm., M.Si.
NIDN.092407401

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Muqrimah
Tempat/Tanggal lahir : Seppong, 09 Oktober 2000
Tahun Masuk : 2020
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Fityatun Usman, S.Si., M.Si
Nama Pembimbing Skripsi : 1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
2. Dr. apt. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes



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

"EFEKTIVITAS IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN EKSTRAK ETANOL KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rose.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus musculus*) DENGAN METODE TITER ANTIBODI".

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya.

Makassar, 30 Agustus 2024

Muqrimah
NIM. 105131109520

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Muqrimah
Ayah : Muh. Yunus
Ibu : Hj. Subriah.
Tempat, Tanggal Lahir : Seppong, 09 Oktober 2000
Agama : Islam
Alamat : Seppong Timur
Nomor Telepon/HP : 085323194820
Email : muqrimahys@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

TK PGRI DARUL IHSAN MANYAMBA (2005-2007)
SDN NEGERI NO 23 SEPPONG (2007-2013)
SMP NEGERI 4 SENDANA (2013-2016)
SMA NEGERI 2 MAJENE (2016-2019)

**FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
Skripsi, 30 Agustus 2024**

**“EFEKTIVITAS IMUNOSTIMULAN KOMBINASI EKSTRAK ETANOL
BENALU (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) DAN EKSTRAK ETANOL
KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria* Rosc.) PADA MENCIT JANTAN (*Mus
musculus*) DENGAN METODE TITER ANTIBODI”**

ABSTRAK

Latar Belakang: Sistem imun adalah upaya pertahanan tubuh dengan mengidentifikasi dan melawan antigen yang menimbulkan bahaya terhadap tubuh serta menstimulasi respon imun. Gangguan pada sistem imun dapat diatasi dengan menggunakan obat sintesi yang bertindak sebagai immunodulator yang meningkatkan sistem imun (immunostimulant) dan (imunosupresan) yang menghambat aktivitas imun tubuh. Dimana penggunaan obat sintesis tersebut dapat menimbulkan efek samping seperti, toksisitas terhadap organ. Seperti ginjal dan hati. Peningkatan tekanan darah, masalah pencernaan dan sebagainya. Salah satu cara mengurangi efek samping tersebut dengan penggunaan Imunostimulan yang dinilai aman. Salah satu tanaman yang memiliki efek imunostimulan yaitu benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.). Namun efek imunostimulan kombinasi tanaman tersebut belum diketahui, jadi dengan mengetahui pengaruh pemberian kombinasi benalu dan kunyit putih memberikan informasi baru mengenai penggunaan kombinasi ekstrak tersebut sebagai imunostimulan.

Tujuan Penelitian: Untuk mengetahui kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dapat memberikan efek imunostimulan pada mencit jantan.

Metode Penelitian: Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian mulai dari ekstraksi hingga pengujian Efektivitas Imunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Dan Ekstrak Etanol Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Dengan Metode Titer Antibodi.

Hasil: Peningkatan Efektivitas imunostimulan pada peningkatan IgM yang paling efektif yaitu pada perbandingan 1:1 (Benalu: Kunyit Putih)

Kata Kunci: Imunologi, IgM, Titer antibodi, Aglutinasi, Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

**“EFFECTIVENESS OF IMMUNOSTIMULANTS COMBINATION OF
MISTLET ETHANOL EXTRACT (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) AND
WHITE TURMERIC ETHANOL EXTRACT (*Curcuma zedoaria* Rosc.) IN
MALE MICE (*Mus musculus*) USING ANTIBODY TITER METHOD**

ABSTRACT

Background: The immune system is the body's defence effort by identifying and fighting antigens that pose a danger to the body and stimulating immune responses. Disorders of the immune system can be overcome by using synthetic drugs that act as immunomodulators that boost the immune system (immunostimulants) and (immunosuppressants) that inhibit the body's immune activity. Where the use of synthetic drugs can cause side effects such as, toxicity to organs. Such as kidney and liver. Increased blood pressure, digestive problems and so on. One way to reduce these side effects is by using immunostimulants that are considered safe. One of the plants that have immunostimulant effects is benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) and white turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.). However, the immunostimulant effect of the combination of these plants is not yet known, so knowing the effect of giving a combination of benalu and white turmeric provides new information about the use of the combination of these extracts as immunostimulants.

Research Objective: To find out whether the combination of ethanol extract of benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) and ethanol extract of white turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) can provide immunostimulant effects on male mice.

Research Methods: This research method is a laboratory experiment by conducting a series of studies ranging from extraction to testing the Immunostimulant Effectiveness of the Combination of Benalu Ethanol Extract (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) And Ethanol Extract of White Turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.) In Male Mice (*Mus musculus*) With Antibody Titer Method.

Results: Increased effectiveness of immunostimulants on the most effective increase in IgM is in the ratio of 1: 1 (Benalu: Turmeric White).

Keywords: Immunology, IgM, Antibody titer, Agglutination, Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) and White Turmeric (*Curcuma zedoaria* Rosc.).

KATA PENGANTAR



Alhamdulillah puji syukur kita panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan judul **“Efektivitas Imunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) Dan Ekstrak Etanol Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus*) Dengan Metode Titer Antibodi”** dengan baik.

Kepada dua orang yang paling berjasa dalam hidup penulis yaitu cinta pertamaku dan panutanku. Ayahanda Muh.Yunus terimakasih atas segala pengorbaanan, tulus mendoakan, memberikan motivasi, suportif. Pintu surgaku, Ibu Hj Subriah yang melahirkan penulis yang sangat berperan penting dalam hidup penulis. Beliau yang tidak ada hentinya melangitkan doanya, memberi nasehat, memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan menjadi penyemangat, sebagai sandaran terkuat dari kerasnya dunia serta menjadi pengingat dan penguat setiap saat dan kerja kerasmu untuk memenuhi kebutuhan penulis. Sebagai tanda bukti, hormat dan rasa terimakasih yang tak terhingga kupersembahkan karya sederhana untuk kedua orang tua. Sehingga penulis bisa berada dititik ini. Sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup penulis.

Kepada saudara-saudariku terbaik Muhammad Ilham S.E dan Indra Wahyuni terimakasih atas segala do'a dan support baik secara moril maupun materil hingga penulis bisa dititik ini.

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

1. Bapak Dr. Gagaring Pagalung, M.Si C.A selaku Badan Pembina Harian (BPH) Universitas Muhammadiyah Makassar.
2. Bapak Prof. Dr. H. Ambo Asse, M.Ag selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Makassar yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk memperoleh ilmu pengetahuan di Universitas Muhammadiyah Makassar;
3. Ibu Prof. Dr. dr. Suryani As'ad, M.Sc, Sp.GK(K) selaku Dekan FKIK 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 sekaligus dosen Penasehat Akademik dan Pembimbing I penelitian yang telah memberikan banyak bimbingan, masukan dan arahan kepada penulis sehingga dapat sampai ditahap ini.
5. Bapak apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si selaku dosen Pembimbing 1 penelitian yang telah banyak memberikan banyak bimbingan, kritik dan arahan kepada penulis sehingga dapat sampai ditahap ini.
6. Bapak Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl. Sc., M. Kes selaku dosen pembimbing 2 yang telah banyak memberikan saran dan arahan dalam penelitian.

7. Seluruh dosen dan staf program Studi Farmasi Universitas Muhammdiyah Makassar yang telah membantu penulis dalam perkuliahan hingga sampai pada tahap ini.
8. Terimakasih kepada Alfi, ainun riska, rifka,hera dan ipe orang orang pilihan yang selalu berada dibalik, yang membersamai dalam momen- momen tersulit bagi penulis.
9. Terimakasih kepada teman-teman kelas Claxpharm dan seluruh Angkatan Millphoum'm20 atas dukungan selama ini.
10. Terimakasih kepada teman-teman yang tidak bisa penulis sebut satu-persatu yang telah membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung dalam proses penyusunan skripsi ini.
11. Untuk diri saya sendiri Muqrimah terimakasih telah kuat sampai detik ini, yang mampu melewati badai ini, yang tidak menyerah sesulit apapun rintangan kuliah ataupun proses penyusunan skripsi, sampai akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih untuk diriku dan semoga tetap rendah hati dan tetap peduli sesama.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan keterbatasan dalam skripsi ini. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari semua pembaca demi kesempurnaan skripsi ini. Sehingga dapat bermanfaat dan menambah wawasan ilmu pengetahuan para pembaca khususnya bagi penulis sendiri

Makassar, 30 Agustus 2024

Muqrimah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	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	5
D. Manfaat Penelitian	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Tanaman Benalu (<i>Dendrothoe pentandra</i> (L.) Miq.).....	6
1. Klasifikasi Benalu	6
2. Nama Daerah.....	7
3. Morfologi	7
4. Kandungan	7
5. Manfaat.....	8
B. Tanaman Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.).....	9
1. Klasifikasi Tanaman.....	9
2. Nama Daerah.....	10
3. Morfologi	10
4. Kandungan	10

5. Manfaat.....	11
C. Hewan Uji.....	12
1. Klasifikasi Mencit	12
2. Morfologi Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	13
3. Nilai -Nilai Fisiologi Mencit (<i>Mus musculus</i>).....	13
D. Sistem Imun	14
1. Fungsi Sistem Imun.....	14
2. Respon Imun	15
E. Antibodi.....	18
1. IgG.....	19
2. IgA.....	20
3. IgM.....	20
4. IgD.....	20
5. IgE	21
F. Antigen	21
G. Pembentukan	22
H. Immunodulator.....	23
I. Ekstraksi	25
1. Pengertian Ekstrak.....	25
2. Tujuan Ekstraksi.....	25
3. Jenis-Jenis Ekstraksi.....	25
J. Skrining Fitokimia	27
1. Alkaloid.....	27
2. Fenol.....	27
3. Flavanoid.....	28
4. Saponin.....	28
5. Tanin.....	28
K. Metode Uji Immunodulator	29
1. Uji Bersihan Karbon.....	29
2. Metode Respon Hipersensitivitas Tipe Lambat	29
3. Metode Titer AntiBodi.....	29

L. Stimono®	30
M. Tinjauan Islami	31
N. Kerangka Konsep	32
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	33
A. Jenis Penelitian	33
B. Tempat dan Waktu Penelitian	33
C. Alat dan Bahan	33
1. Alat.....	33
2. Bahan.....	34
D. Prosedur Penelitian	34
1. Pengambilan Sampel.....	34
2. Pengolahan Sampel	34
3. Pembuatan Ekstrak Etanol Benalu Dan Kunyit Putih.....	34
4. Pembuatan Ekstrak Kombinasi Benalu dan Kunyit Putih	35
5. Skrining Fitokimia.....	35
6. Persiapan Hewan Percobaan	36
7. Pengujian Efektivitas Imunostimulan	38
8. Pengumpulan dan Analisis Data	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	43
A. Hasil Penelitian	43
B. Pembahasan	46
BAB V KESIMPULAN	55
A. Kesimpulan	55
B. Saran	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	62

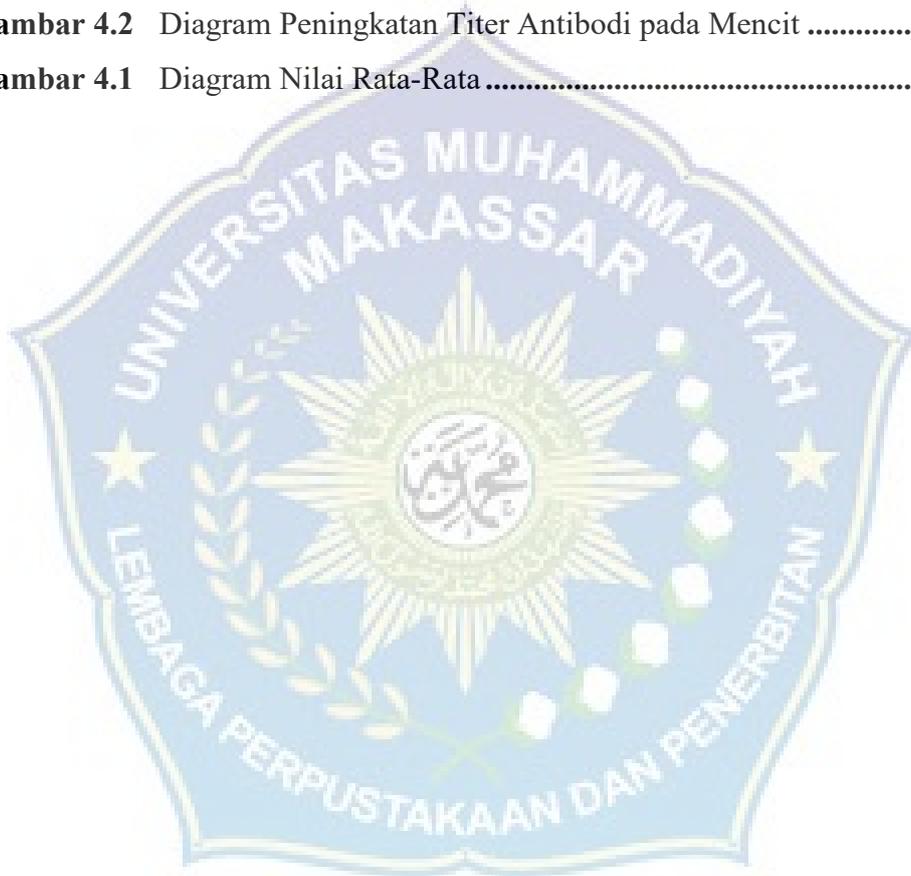
DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Rendemen Ekstrak Benalu dan Kunyit Putih.....	43
Tabel 4.2	Skrining Fitokimia.....	43
Tabel 4.3	Hasil Observasi Kenaikan Immunoglobulin M (IgM)	44
Tabel 4.4	Hasil Konversi Data Peningkatan Immunoglobulin M (IgM) ...	44



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Benalu (<i>Dendrothoe pentandra</i> (L.) Miq.).....	6
Gambar 2.2	Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.).....	9
Gambar 2.3	Mencit (<i>Mus musculus</i>)	12
Gambar 2.4	Jenis Antibodi.....	19
Gambar 2.5	Kerangka Konsep	32
Gambar 4.2	Diagram Peningkatan Titer Antibodi pada Mencit	45
Gambar 4.1	Diagram Nilai Rata-Rata.....	45



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Pembuatan Ekstrak Etanol Benalu dan Kunyit Putih.....	62
Lampiran 2. Pengujian Titer Antibodi.....	63
Lampiran 3. Penyiapan Larutan PBS (<i>Phospate Buffered Saline</i>).....	64
Lampiran 4. Pembuatan Suspensi SDMD.....	64
Lampiran 5. Perhitungan.....	65
Lampiran 6. Pembuatan Ekstrak.....	68
Lampiran 7. Skrining Fitokimia.....	71
Lampiran 8. Perlakuan Hewan.....	72
Lampiran 9. Pembuatan suspensi.....	74
Lampiran 10. Uji Hemaglutinasi.....	75
Lampiran 11. Pengamatan.....	76
Lampiran 12. Perhitungan Anova Ig M.....	77
Lampiran 13. Surat Izin Meneliti.....	81
Lampiran 14. Surat Kode Etik Penelitian.....	85
Lampiran 15. Surat Pembelian Hewan Uji.....	86
Lampiran 15 Surat Bebas Plagiasi.....	87

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam kehidupan masa kini, semua mengharuskan dilakukan dengan serba instan dan cepat. Selain itu, pola makan, polutan udara, kurangnya aktivitas fisik, dan tingkat stress mempengaruhi imunitas tubuh, yang dapat menyebabkan sistem kekebalan menjadi lemah, cepat lelah, lebih rentan terhadap penyakit degenerative dan penuaan dini. Bahkan, dapat menyebabkan penyakit infeksi (Basy, 2021). Penyakit infeksi dapat sebabkan oleh faktor lingkungan dengan berbagai mikroorganismenya patogen, seperti bakteri, virus, jamur, protozoa, dan parasite (Ningtias, *et al.*, 2021).

Sistem imun adalah upaya pertahanan tubuh dengan mengidentifikasi dan melawan antigen yang menimbulkan bahaya terhadap tubuh serta menstimulasi respon imun (Khoerunisa *et al.*, 2022). Sistem imun tubuh terbagi menjadi dua, yaitu sistem imun bawaan (immunitas bawaan) dan sistem imun adaptif (immunitas adaptif). Kedua sistem ini berinteraksi satu sama lain untuk memberikan perlindungan melalui aktivasi dan proliferasi sel-sel kekebalan serta sintesis, sekresi, molekul dan protein. Semua proses ini membutuhkan energi. Dalam kaitannya dengan pasokan energi, baik kekurangan atau kelebihan nutrisi akan berdampak pada respon pertahanan tubuh (Awaloei *et al.*, 2021).

Gangguan pada sistem kekebalan tubuh tersebut dapat diatasi dengan menggunakan obat sintesis yang bertindak sebagai immunodulator yang

meningkatkan sistem imun (immunostimulant) dan (imunosupresan) yang menghambat aktivitas imun tubuh. Dimana penggunaan obat sintesis tersebut dapat menimbulkan efek samping seperti, toksisitas terhadap organ. Seperti ginjal dan hati. Peningkatan tekanan darah, masalah pencernaan dan sebagainya (Hidayah & Indradadi, 2020). Maka dari itu Salah satu cara mengurangi efek samping tersebut dengan penggunaan Imunostimulan. Dimana dinilai aman, murah, mudah didapat, memiliki toleransi lebih baik serta toksisitas lebih rendah pada penggunaan jangka panjang dibandingkan obat sintetik (Mei & Iskandar, 2022).

Indonesia kaya dengan biodiversitas tinggi yang berpotensi untuk dijadikan sumber pengembangan obat dengan kandungan antioksidan dan Sitotoksitas yang minim (Chopipah *et al.*, 2021). Hingga saat ini, penggunaan tumbuhan obat dan obat tradisional telah menjadi bagian penting dari kehidupan banyak masyarakat karena sangat membantu dalam menjaga antibodi, meningkatkan stamina, dan menyembuhkan berbagai penyakit (Parawansah *et al.*, 2023).

Salah satu obat yang banyak digunakan oleh orang Indonesia adalah Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.)Miq.) (Adiansyah & Islami, 2023). Benalu merupakan jenis tumbuhan parasite yang tumbuh pada inangnya, meskipun bersifat parasit, benalu memiliki potensi sebagai tumbuhan obat. Masyarakat telah lama memanfaatkannya sebagai bahan obat tradisional (Safitri *et al.*, 2023). Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) memiliki kandungan

senyawa yaitu alkaloid, flavonoid, fenol, saponin dan tanin (Diningsih & Aswan, 2019).

Selain benalu, kunyit putih dikenal sebagai (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan salah satu jenis dari family *zingiberaceae* yang digunakan untuk pengobatan tradisional dan industri farmasi. Secara tradisional rimpang dan ekstraknya digunakan untuk mengobati berbagai penyakit (Safitri *et al.*, 2023) dan memiliki kandungan kimia yaitu kurkuminoid, flavonoid, sulfur, alkaloid, fenol, saponin, glikosida, steroid, resin dan minyak atsiri (Sayuti & Rushita, 2022).

Kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan tanaman herbal yang berfungsi sebagai imunomodulator. Senyawa-senyawa yang terkandung didalamnya dapat memperbanyak limfosit, meningkatkan kemampuan sel pembunuh alami untuk menyerang sel kanker, merangsang produksi spesifik, dan mengaktifkan makrofag. Efek ini secara keseluruhan memperkuat sistem pertahanan tubuh (Primawati *et al.*, 2014).

Flavonoid, salah satu senyawa fenol alami yang paling umum ditemukan pada tumbuhan, disintesis dalam jumlah kecil (0,5–1,5%), dan ada di hampir semua bagian tumbuhan (Khanifah, 2022). Komponen aktif metabolit sekunder Senyawa golongan flavonoid memiliki aktivitas sebagai imunostimulan pada beberapa jenis tumbuhan yang dapat meningkatkan sistem kekebalan tubuh dan efektif dalam melawan serangan infeksi baik dari virus, bakteri, maupun mikroba lainnya. Mekanisme kerja flavonoid sebagai imunostimulan terjadi melalui peningkatan aktivitas oksidatif neutrofil, fagositosis sel, serta

merangsang sel sitotoksis (Erjon, 2022). Selain senyawa Flvanoid, kandungan metabolit sekunder yang dapat meningkatkan imunitas tubuh yaitu, kurkumin, limonoid, vitamin C, vitamin E katekin (Putra *et al.*, 2020) polisakarida dan polifenol (Suriani, 2019).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Purba *et al.* (2020) yang menggunakan sampel benalu dengan metode titer antibodi dengan menggunakan 50 mg/kgBB, 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB dan dosis 400 mg/kgBB. Dosis 400 mg/kgBB paling menunjukkan dosis yang paling baik. Pada penelitian Rosyida & Azhar (2022) sampel kunyit dosis yang memberikan efek baik yaitu 1%, melihat dari potensi benalu dan kunyit putih sebagai imunostimulan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan uji seberapa efektif kombinasi kedua bahan tersebut sebagai imunostimulan dan juga penelitian ini dilakukan karena belum ada sebelumnya melakukan penelitian efektivitas imunostimulan kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) pada mencit jantan dengan metode titer anibodi

B. Rumusan Masalah

Adapun Rumusan Masalah pada penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. Apakah kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dapat memberikan efek imunostimulan pada mencit jantan (*Mus musculus*)
2. Perbandingan dosis berapakah kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih

(*Curcuma zedoaria* Rosc.) mempengaruhi respons imun mencit jantan (*Mus musculus*).

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dapat memberikan efek imunostimulan pada mencit jantan (*Mus musculus*)?
2. Untuk mengetahui perbandingan dosis kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mempengaruhi respons imun mencit jantan (*Mus musculus*)?

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan memberikan informasi pada masyarakat tentang efektivitas kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) sebagai imunostimulan
2. Penelitian ini dapat memberikan wawasan alternatif pengobatan alami yang dapat diakses oleh masyarakat, mengurangi ketergantungan pada obat-obatan sintetis, serta meminimalkan risiko efek samping yang mungkin terkait dengan obat-obatan kimia.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tanaman Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.)



Gambar 2.1 Benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.)
Dokumentasi Pribadi

1. Klasifikasi Benalu

Klasifikasi Benalu sebagai berikut:

Divisio : Magnoliophyta

Classis : Magnoliopsida

Subclass : Rosidae

Ordo : Santalales

Familia : Loranthaceae

Genus : *Dendrophthoe*

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

2. Nama Daerah

Nama benalu (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq.) setiap daerah berbeda beda. Untuk daerah jawa tengah benalu dikenal dengan nama kemladen (Kusuma, 2005) dan didaerah melayu disebut pasilam (Wijayakusuma, 2004).

3. Morfologi

Berupa tumbuhan perdu, bersifat hemiparasit, agak tegak, bercabang banyak, tinggi 0,5–1,5 m. Daun tersebar atau sedikit berhadapan, menjorong, 7 ntibod 6–13 cm dan lebar 1,5–8 cm, pangkal menirus-membaji, ujung tumpul–runcing, 7 ntibod tangkai daun 5–20 mm. Perbungaan tandan dengan 6–12 bunga. Bunga dengan 1 braktea di pangkal, biseksual, mahkotabunga terdiri atas 5, 7panjang 13–26 mm, menyempit membentuk leher, bagian ujung mengganda, mula-mula hijau kemudian hijau kekuningan sampai kuning orange atau merah orange, benang sari 5, kepala sari tumpul serta melekat pada bagian pangkal putik dengan kepala putik membintul. Buah berbentuk bulat telur, panjang, kuning jingga. Berbiji 1, biji ditutupi lapisan lengket (Sandika, 2017)

4. Kandungan

Benalu (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq.) dapat mengandung senyawa metabolit sekunder berupa senyawa alkaloid fenolik, flavonoid, tanin (Pratama & Marisa, 2021).

5. Manfaat

Beberapa jenis tanaman benalu (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq.) secara tradisional digunakan oleh masyarakat sebagai pencegahan atau pengobatan berbagai penyakit. Seperti obat batuk, antiradang, diuretik, dan luka (Charmelya *et al.*, 2023). Selain itu, berfungsi sebagai hepatoprotektif, imunostimulan, anti-aging, antioksidan, antibakteri, antikanker, antiproliferatif, antidiabetik, antihiperlipidemik, antiinflamasi, dan sitoksisitas (Awang *et al.*, 2023)



B. Tanaman Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)



Gambar 2.2 Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

Dokumentasi Pribadi

1. Klasifikasi Tanaman

Klasifikasi kunyit putih sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Tracheobionta
Super Divisi	: Spermatophyta
Divisi	: Magnoliophyta
Kelas	: Liliopsida
Sub Kelas	: Commelinidae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae
Genus	: Curcuma
Spesies	: <i>Curcuma Zedoaria</i> (Berg.) Rosc. (Satria, 2015)

2. Nama Daerah

Pepet, temu rapet, ardong (Jawa); kunir putih (Sunda); konsepet (Madura); dan temu putri, temu rapet (Melayu) (Agromedia, 2008).

3. Morfologi

Merupakan terna tahunan dengan tinggi 30-70 cm, tumbuh merumpun dengan batang semu yang tumbuh dari rimpangnya. Daun tunggal, berbentuk lanset, Panjang 20-30 cm, lebar 7,5-10 cm, ujung runcing, pangkal berpelepah, tepi rata, dan berwarna hijau muda dengan bagian tengah bercorak warna coklat. Bunga keluar dari rimpang dengan batang semu yang sangat pendek. Bunga bisa tumbuh menggerombol, sering mekar beberapa kuntum sekaligus dengan warna ungu muda kemerahan. Akar berdaging membentuk rimpang yang tidak terlalu besar, yaitu seukuran telur puyuh. Dari rimpang induk keluar akar-akar kasar, dan di ujungnya terdapat anakan rimpang yang berair dan tampak tumbuh menggerombol menutupi rimpang induk. Jika rimpang dibelah, akan terlihat warnanya putih pucat, berserat halus, dan rasanya pahit (Agromedia, 2008)

4. Kandungan

Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) mengandung minyak atsiri dengan komposisi utama sesquiterpene. Minyak atsiri tersebut mengandung lebih dari 20 komponen seperti curzerenone (zedoarin) yang merupakan komponen terbesar, curzerene, pyrocurcuzerenone, curcumin, curcumemone, epicurcumenol, curcumol (curcumenol), isocurcumenol, procurcumenol, dehydrocurdione, furanodienone, isofuranodienone,

furanodiene, zederone, dan curdione. Selain itu mengandung flavonoid, sulfur, gum, resin, tepung serta sedikit lemak (Dalimartha, 2003).

5. Manfaat

Rimpang kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) merupakan bahan alamiah yang dapat menghambat laju pertumbuhan sel kanker karena mengandung RIP (*ribosome inactivating protein*). Rimpang ini juga bermanfaat untuk mencegah kerusakan gen, yang juga merupakan salah satu penyebab kanker (Latief, 2012). Selain itu, memiliki khasiat sebagai anti kolesterol, antitumor, anti inflamasi, antipiretik, analgesik. Antimikroba, antivirus, antioksidan, penyembuhan luka, aktivitas insektisida dan aktivitas kardioprotektif (Faisal *et al.*, 2023).



C. Hewan Uji



Gambar 2.3 Mencit (*Mus musculus*)

Dokumentasi Pribadi

1. Klasifikasi Mencit

Kingdom	: Animalia
Filum	: Chordata
Sub film	: Vertebrata
Class	: Mamalia
Sub class	: Theria
Ordo	: Rodentia
Sub ordo	: Myomorpha
Famili	: Muridae
Sub family	: Murinae
Genus	: Mus
Species	: <i>Mus musculus</i> (Nugroho, 2018)

2. Morfologi Mencit (*Mus musculus*)

Mencit Secara umum, memiliki tekstur rambut yang lembut dan halus, bentuk hidung kerucut terpotong, bentuk badan silindris agak membesar ke belakang warna rambut putih, mata merah, dan ekor merah muda. Bulu mencit juga lebih panjang di kepala dan badan, dengan ekor berwarna kemerahan (Nugroho, 2018).

3. Nilai -Nilai Fisiologi Mencit (*Mus musculus*)



Suhu Tubuh	: 95-102,5°F
Denyut Jantung	: 320-840 bpm
Respirasi	: 84-280
Berat Lahir	: 2-4 gram
Berat Dewasa	: 20-40 gram (Jantan) 25-45 gram (Betina)
Masa Hidup	: 1-2 Tahun
Maturitas Seksual	: 28-49 hari
Target Suhu Lingkungan	: 68-79° (17,78-26,11°C)
Target kelembapan lingkungan	: 30-70%
Gestasi	: 19-21 hari
Minum	: 6-7 ml/hari (Nugroho, 2018).

D. Sistem Imun

Sistem imun terdiri dari berbagai komponen yang bekerja sama untuk mempertahankan tubuh terhadap masuknya partikel asing. Bagian utama dari sistem imun adalah sumsum tulang dan timus, karena semua sel darah berasal dari sumsum tulang, termasuk sel limfosit T dan B. Limfosit B tetap berada di sumsum untuk proses pematangan, sedangkan limfosit T bermigrasi ke timus (Darwin *et al.*, 2021).

Sistem imun diperlukan tubuh untuk mempertahankan keutuhannya terhadap bahaya yang dapat ditimbulkan berbagai bahan dalam lingkungan hidup. Sistem Imun Spesifik terdiri atas sistem imun non spesifik dan spesifik (Baratawidjaja, 2012).

1. Fungsi Sistem Imun

Dalam pandangan modern sistem imun mempunyai tiga fungsi utama yaitu pertahanan (*defense*), homeostasis, dan pengawasan (*surveillance*) (Darwin *et al.*, 2021).

a. Pertahanan (*Defense*)

Fungsi pertahanan imun adalah membentuk imunitas spesifik untuk melawan agen yang mematikan, seperti bakteri, virus, toksin, dan bahkan jaringan asing yang masuk ke dalam tubuh (Syarifuddin, 2019.)

b. Homeostatis

Sistem imun mempunyai peran homeostasis agar tubuh dapat mempertahankan keseimbangan antara lingkungan di luar dan di dalam. Sistem imun memiliki fungsi sebagai eliminasi komponen-komponen

tubuh yang sudah tua (Syarifuddin, 2019)

c. Pengawasan (*Surveillance*)

Pengawasan dini memungkinkan pengenalan sel-sel yang tidak biasa yang selalu muncul dalam tubuh. Sel yang tidak biasa dapat mengalami mutasi, seperti sel tumor atau sel yang berubah secara spontan karena virus atau zat kimia. Sel pembunuh alami, atau NK, adalah sel imun yang melakukan pemusnahan sel tersebut. Penyakit keganasan muncul karena kegagalan pengawasan (Darwin *et al.*, 2021).

2. Respon Imun

Respon imun pada tubuh terbagi atas 2 jenis yaitu respon imun non spesifik dan respon imun spesifik.

a. Respon Imun Non-Spesifik

Respon imun non spesifik disebut juga dengan respon imun alamiah atau innate. Respon imun non spesifik ditemukan pada orang yang sehat dan melindungi tubuh dari berbagai mikroba patogen. Respon ini sudah siap sejak lahir untuk melawan serangan mikroba langsung dan cepat. Respon imun non spesifik terdiri dari pertahanan fisik atau mekanik, pertahanan biokimia, pertahanan humoral, dan pertahanan selular (Aldi *et al.*, 2023).

1) Pertahanan Fisik atau Mekanik

Sistem kekebalan fisik (mekanis) ini termasuk imunitas eksternal, dan merupakan pertahanan awal yang dapat teramati langsung. Komponen seperti kulit, selaput lendir/ mukosa, silia pada

bagian sistem pernafasan termasuk didalamnya. Kulit memiliki keratinosit yang berperan dalam menangkal infeksi patogen, selain itu lapisan epidermis dan epitel mukosa yang utuh membantu pertahanan dari deposisi dan infeksi patogen luar. Membran mukosa juga salah satu frist barrier dan kekebalan mekanis tersusun atas kelenjar yang mensekresikan lendir (Fahmi *et al.*, 2023)

2) Pertahanan Biokimia

Pertahanan secara biokimiawi juga salah satu sistem kekebalan non spesifik, yang melibatkan suatu zat kimia yang ada di dalam tubuh. Contoh umum adalah sekresi kelenjar lemak dan kelenjar keringan pada kulit, yang hasilnya dapat meningkatkan keasaman atau pH permukaan kulit yang mencegah patogen berkembang (Fahmi, 2023)

3) Pertahanan Humoral

Pertahanan humoral non spesifik bekerja 16ntibo pertahanan mekanis dan biokimiawi dapat ditembus mikroba patogen. Sistem pertahanan ini dikenal juga sebagai sistem komplemen, salah satu dari sistem imun innate/ bawaan yang kemudian dapat bekerja sinergis dengan sistem imun adaptif. Sistem ini melibatkan molekul terlarut spesifik yang bekerja pada infection site (tempat infeksi), dan beberapa diproduksi pada jaringan/ tempat lain dan berkumpul ke situs infeksi melalui sistem sirkulasi, seperti komplemen (Fahmi *et al.*, 2023).

4) Pertahanan Seluler

Pada pertahanan seluler ini, sel-sel sistem imun yang berperan dapat ditemukan dalam sirkulasi darah dan jaringan. Sel yang ditemukan dalam sirkulasi darah yaitu neutrofil, eosinofil, basofil, monosit, dan sel NK. Sedangkan sel yang ditemukan dalam jaringan yaitu sel mast, makrofag, dan sel NK (Dillasamola, 2023).

b. Respon Imun Spesifik

Sistem kekebalan adaptif, juga dikenal sebagai respon adaptif, berbeda dari respon kekebalan alamiah karena respon adaptif terhadap stimulus seperti virus atau bakteri terlebih dahulu. Reaksi imun adaptif, yang juga disebut sebagai respons spesifik, memiliki tiga komponen utama: spesifik, memori, dan intensitas. Reaksi ini dapat membedakan mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh secara spesifik. Di sisi lain, respons imun adaptif dan alamiah bekerja sama dan mempengaruhi satu sama lain daripada bekerja secara terpisah. Berbagai bagian berinteraksi satu sama lain untuk menciptakan respons kekebalan yang unik. Respon imun spesifik terdiri atas (Darwin *et al.*, 2021).

1) Imunitas Seluler

Respon imun seluler disebut sebagai *cell mediated immunity*, dimana imunitas diperantarai dan dimediasi oleh sel T spesifik antigen (Darwin *et al.*, 2021). Imunitas selular mengacu pada mekanisme pertahanan lain yang terutama dilakukan oleh limfosit T terhadap patogen intraseluler, dan tidak dapat diakses oleh antibodi.

Sel T berfungsi untuk membunuh sel yang terinfeksi, langsung dengan bantuan sel T sitotoksik atau secara tidak langsung dengan aktivasi makrofag dan neutrophil untuk menghentikan penyebaran infeksi (Iverson & Dervan, 2023).

2) Imunitas humoral

Imunitas humoral mengacu pada molekul antibodi yang disekresikan ke darah atau mukosa oleh limfosit B (Iverson & Dervan, 2023). Dengan bantuan sel Th, sel B akan berdiferensiasi menjadi sel B plasma yang dapat menghasilkan antibodi terhadap antigen tertentu. Sistem imun humoral berhubungan dengan antigen dari patogen yang beredar bebas, atau di luar sel yang terinfeksi. Antibodi yang diproduksi oleh sel B akan berikatan (Darwin *et al.*, 2021).

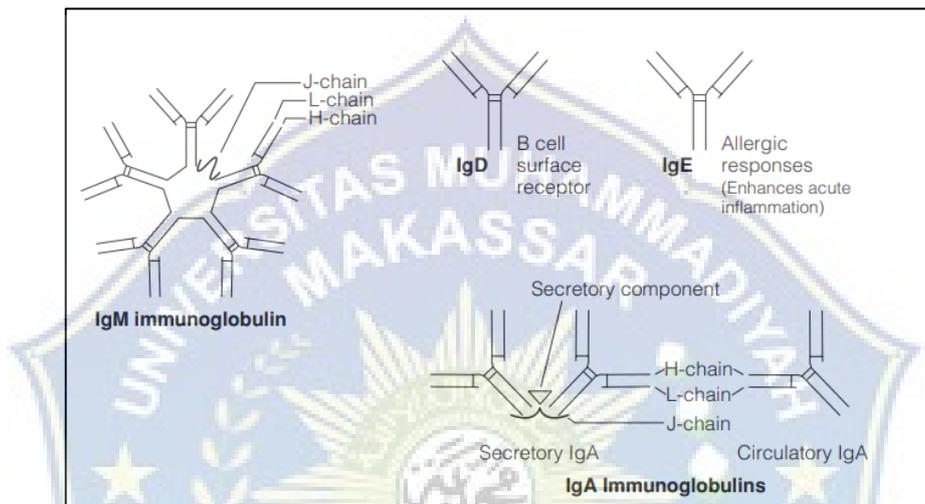
E. Antibodi

Antibodi adalah immunoglobulin, atau protein globulin, yang dibuat dalam serum dan cairan jaringan dan bereaksi dengan antigen yang mendorong produksinya (Parija, 2012). Antibodi adalah protein yang sangat penting dalam pertahanan terhadap patogen ekstraseluler seperti racun dan mikroba dan mampu untuk menetralkan racun dan mengenali mikroba secara khusus dengan menandai serta difagositosis oleh sel-sel fagosit (Iverson & Dervan, 2023).

Antibodi berperan pada sistem imun melalui 3 cara yaitu: mencegah patogen memasuki atau merusak sel dengan mengikatnya (netralisasi); merangsang penghapusan atau eliminasi patogen oleh makrofag dan sel lain

dengan melapisi patogen (opsonisasi); dan memicu penghancuran patogen dengan merangsang respon imun lainnya seperti jalur komplemen (Srangenge *et al.*, 2023).

Terdapat lima kelas antibodi yang berbeda secara kimia dan fisik (IgG, IgA, IgM, IgD, IgE) (Lydyard *et al.*, 2004).



Gambar 2.4 Jenis Antibodi
(Lydyard *et al.*, 2004)

1. IgG

IgG merupakan komponen dengan kadar yang paling tinggi di dalam darah, utama Ig serum, membentuk 75% dari semua immunoglobulin. IgG yang merupakan komponen utama didalam Ig serum dengan kadar di dalam darah yang terbesar sebanyak 75 % dari semua immunoglobulin. Ig G mampu melapisi mikroba yang masuk dalam tubuh, mempercepat penyerapannya oleh sel-sel lain dalam sistem kekebalan tubuh. IgG bekerja secara efektif dalam menembus plasenta dan masuk ke fetus dan berperan dalam imunitas bayi sampai dengan bayi berusia berusia 6-9 bulan. IgG dan komplemen bekerja saling membantu di dalam opsonin pada pemusnahan

antigen. Komplemen dan IgG bekerja sama untuk menghancurkan antigen melalui opsonin. IgG juga berfungsi dalam sistem kekebalan sel (Arif & Anasagi, 2019).

2. IgA

IgA hanya ada dalam jumlah kecil di dalam darah, dan berfungsi dalam proses aglutinasi kuman dengan mengganggu motilitas kuman sehingga mudah fagositosis oleh sel PMN. IgA ditemukan dalam banyak cairan tubuh, seperti sekresi pernapasan, air mata, air liur, saluran imunoglobulin, dan saluran pencernaan. Tugas saluran imunoglobulin adalah untuk mencegah masuknya patogen ke dalam tubuh (Arif & Anasagi, 2019).

3. IgM

IgM merupakan antibodi dalam respon imun primer berperan terhadap kebanyakan antigen yang efektif dalam membunuh bakteri. IgM berperan dalam sistem imun dengan cara mencegah gerakan mikroorganisme patogen, sehingga memudahkan fagositosis dan merupakan aglutinator poten protein (Arif & Anasagi, 2019).

4. IgD

IgD ditemukan dengan kadar yang sangat rendah didalam sirkulasi. Terhitung banyaknya IgD sebesar 1% dari total immunoglobulin dan banyak ditemukan. Peran antibodi sel B bersama IgM yaitu berfungsi sebagai reseptor pada aktivasi sel B (Arif & Anasagi, 2019).

5. IgE

IgE mempunyai fungsi utama untuk melindungi dari infeksi parasite. Infeksi ini yang dimaksud yaitu penjahat yang bertanggung jawab atas gejala alergi. Ig E berupa serum dengan kadar yang rendah di tubuh dan akan meningkat apabila adanya paparan patogen dalam tubuh seperti penyakit alergi, infeksi cacing (Arif & Anasagi, 2019).

F. Antigen

Antigen yang berfungsi sebagai pembangkit antibodi, adalah zat yang memiliki kemampuan untuk memicu respons kekebalan dan bereaksi secara khusus dengan mengikat molekul efektor (antibodi) dan sel efektor (limfosit) dalam kondisi tertentu. Ukuran dan kompleksitas struktur molekul mempengaruhi kemampuan molekul untuk berfungsi sebagai antigen (Kumar, 2012).

Molekul yang dikenal sebagai antigen merangsang respons kekebalan dengan mengaktifkan leukosit untuk melawan penyakit. Antigen dapat berasal dari mikroorganisme seperti bakteri, virus, parasit, dan jamur; organ yang ditransplantasikan; atau sel yang tidak biasa, seperti sel kanker. Antigen adalah setiap zat atau partikel yang memiliki kemampuan untuk memicu reaksi kekebalan dan berinteraksi dengan antibodi yang terdiri dari antigen tertentu. Antigen dibagi menjadi haptan dan imunogen berdasarkan fungsinya. Imunogen adalah partikel yang dapat memicu reaksi kekebalan, sedangkan haptan adalah determinan antigen dengan berat molekul rendah yang dapat

menjadi immunogen jika terikat pada carrier atau protein pembawa (Darwin *et al.*, 2021).

G. Pembentukan

Beberapa hari setelah terpapar, IgM muncul saat antigen pertama kali masuk ke dalam tubuh dan terjadi respon imun primer. Lag phase adalah periode antara pemaparan antigen dan pembentukan IgM. IgM mencapai puncaknya sekitar tujuh hari setelah pemaparan, dan IgG mulai dapat ditemukan dalam serum enam sampai tujuh hari setelah pemaparan. Sementara itu, IgM mulai berkurang sebelum kadar IgG mencapai puncaknya, yaitu sepuluh hingga empat belas hari setelah pemaparan antigen. Kemudian, kadar antibodi turun dan biasanya hanya sedikit yang dapat ditemukan 4-5 minggu setelah pemaparan (Darwin *et al.*, 2021).

Pada pemaparan antigen yang kedua kali, terjadi respon imun sekunder yang sering juga disebut respons anamnestic atau booster. Baik IgM maupun IgG meningkat secara cepat dengan lag phase 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 lag phase dan lain-lain sangat bergantung pada jenis, dosis dan cara masuk antigen, serta sensitivitas teknik yang digunakan untuk mengukur antibodi (Darwin *et al.*, 2021).

H. Immunodulator

Imunomodulator adalah zat atau substansi yang dapat mengembalikan sistem imun yang terganggu. Imunitas merupakan suatu sistem pertahanan tubuh yang sangat penting, apabila terjadi penurunan imunitas maka tubuh akan mudah terpapar virus atau bakteri. Sebagian orang mudah mengalami gangguan sistem imun, imunomodulator bekerja untuk mengembalikan sistem imun yang berperan dalam pertahanan tubuh sehingga memberikan manfaat yang besar untuk tubuh. Mekanisme imunomodulator yaitu mengembalikan fungsi imun yang terganggu (imunorestorasi), memperbaiki fungsi sistem imun (imunostimulasi) dan menekan respons imun (imunosupresi) (Setyaningsih & Febriyanti, 2023). Imunostimulasi disebut imunopotensiasi atau up regulation, sedangkan immunosupresi disebut down regulation (Hanifah & Kiptiyah, 2020).

Cara Kerja Immunodulator sebagai berikut:

1. Imunorestorasi

Imunorestorasi merupakan suatu cara untuk mengembalikan fungsi sistem imun yang terganggu dengan memberikan berbagai komponen sistem imun, seperti immunoglobulin dalam bentuk Immune Serum

Globulin (ISG), Hyperimmune Serum Globulin (HSG), plasma, plasmapheresis, leukopheresis, transplantasi sumsum tulang, hati dan timus (Hanifah & Kiptiyah, 2020).

2. Imunostimulan

Meningkatkan fungsi sistem kekebalan melalui penggunaan zat yang merangsang sistem tersebut dikenal sebagai imunostimulasi yang juga dikenal sebagai imunopotensiasi. Faktor-faktor yang memiliki kemampuan untuk mengubah respons imun dan biasanya berfungsi untuk meningkatkan sistem kekebalan dikenal sebagai *modifikasi respons biologi* (BRM) (Hanifah & Kiptiyah, 2020). Imunostimulan terdiri dari dua kategori: imunostimulan biologi dan imunostimulan sintetik. Contoh imunostimulan biologi adalah sitokin, antibodi monoklonal jamur, dan tanaman obat (herbal). Sebaliknya, imunostimulan sintetik seperti seperti levamisol isoprinosin, dan muramil peptidase adalah contoh imunostimulan sintetik (Sranenge *et al.*, 2023).

Imunostimulasi yang disebut juga imunopotensiasi adalah cara memperbaiki fungsi sistem imun dengan menggunakan bahan yang merangsang sistem tersebut. *Biological Response Modifier* (BRM) adalah bahan-bahan yang dapat merubah respons imun, biasanya bersifat meningkatkan sistem imun (Hanifah & Kiptiyah, 2020).

3. Imunosupresi

Imunosupresi merupakan suatu Tindakan yang menekan respon imun yang terutama pada transplantasi untuk mencegah reaksi penolakan dan pada berbagai penyakit inflamasi yang menimbulkan kerusakan atau

gejala sistemik, seperti autoimun atau autoinflamasi (Hanifah & Kiptiyah, 2020).

I. Ekstraksi

1. Pengertian Ekstrak

Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan mengekstraksi zat aktif dari simplisia menggunakan pelarut yang sesuai, kemudian semua atau hampir semua pelarut diuapkan dan massa atau serbuk yang tersisa diperlakukan sedemikian hingga memenuhi baku yang telah ditetapkan (Dirjen POM, 2020)

2. Tujuan Ekstraksi

Tujuan ekstraksi untuk mendapatkan suatu bahan aktif baik yang sudah diketahui ataupun belum, mendapatkan sekelompok senyawa dengan struktur sejenis, mendapatkan metaboit sekunder dari suatu bagian tanaman dengan spesies tertentu, serta mengidentifikasi semua metabolit sekunder yang ada pada suatu makhluk hidup sebagai penanda kimia atau kajian metabolisme (Dillasamola, 2023)

3. Jenis-Jenis Ekstraksi

a. Metode Maserasi

Merendam bahan baku (kering atau digiling) ke dalam pelarut yang sesuai pada suatu bejana dan meninggalkannya pada suhu ruang untuk beberapa waktu. Pengadukan berkala atau kontinyu juga dapat dilakukan untuk mempercepat proses ekstraksi. Jika titik jenuh, atau keseimbangan, telah dicapai antara konsentrasi senyawa metabolit pada

larutan ekstrak dan konsentrasi senyawa metabolit pada bahan, proses ekstraksi dapat dihentikan. Setelah proses selesai, larutan ekstrak dapat disaring dengan kertas saring untuk membedakannya dari bahan aslinya (Nugroho, 2017). Metode ini paling cocok untuk digunakan dalam senyawa kimia tumbuhan yang tidak tahan panas (termolabil) (Julianto, 2019).

b. Metode Perkolasi

Perkolasi adalah prosedur penyarian sederhana yang dilakukan pada suhu kamar dengan bantuan pelarut yang baru. Perkolasi dilakukan dalam wadah kerucut silindris dengan jalan masuk dan keluar. Pengekstraksi akan terus mengalir turun melalui simplisia serbuk kasar (Najib, 2018).

c. Metode Refluks

Keuntungan dari metode ini adalah digunakan untuk mengekstraksi sampel-sampel yang mempunyai tekstur keras dan senyawa yang diekstraksi tahan terhadap pemanasan langsung, alat cukup sederhana, dan waktu yang digunakan yang relatif singkat (Sutomo, 2021).

d. Soxhlet

Ekstraksi menggunakan Soxhlet merupakan salah satu metode yang paling baik digunakan dalam memisahkan senyawa bioaktif dari alam. Metode ekstraksi soxhletasi memiliki beberapa kelebihan dibanding metode ekstraksi lain yaitu sampel kontak dengan pelarut yang murni secara berulang, kemampuan mengekstraksi sampel lebih

tanpa tergantung jumlah pelarut yang banyak (Wijaya *et al.*, 2022).

J. Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia adalah langkah awal dalam penelitian yang bertujuan untuk mengidentifikasi atau memberikan gambaran tentang senyawa bioaktif atau golongan senyawa sekunder yang ada dalam tanaman. Metode ini dipilih karena lebih sederhana, cepat, dan hanya memerlukan peralatan serta reagen yang sederhana. Selain itu, metode ini khas untuk setiap golongan senyawa dan mampu mendeteksi senyawa pada konsentrasi yang sangat kecil berkat batas deteksi yang luas (Endarini, 2016). Skrining fitokimia dilakukan dengan menggunakan reagen khusus untuk mendeteksi kelompok senyawa seperti alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, dan tanin.

1. Alkaloid

Alkaloid merupakan golongan senyawa metabolit sekunder yang bersifat basa dengan satu atau lebih atom nitrogen yang umumnya berada dalam gabungan sistem siklik. Alkaloid merupakan zat aktif dari tanaman yang berfungsi sebagai obat dan activator kuat bagi sel imun yang dapat menghancurkan bakteri, virus, jamur, dan sel kanker (Maisarah *et al.*, 2023).

2. Fenol

Senyawa fenol yang mengandung lebih dari satu gugus hidroksil yang terikat pada cincin aromatik dikenal sebagai polifenol. Polifenol ini dapat dikelompokkan lebih lanjut ke dalam dua kategori utama, yaitu flavonoid dan non-flavonoid, yang masing-masing memiliki karakteristik unik dan peran berbeda dalam konteks kimiawi dan biologis.

3. Flavanoid

Flavonoid adalah kelompok senyawa fenol yang paling besar di alam dan dapat ditemukan di akar, kayu, kulit, daun, batang, buah, bunga, dan kayu. Flavonoid biasanya ditemukan pada tumbuhan tingkat tinggi. Flavonoid adalah 5-10% senyawa metabolit sekunder tumbuhan (Ningsih *et al.*, 2023). Senyawa alam yang dapat meningkatkan sistem kekebalan disebut flavonoid (Lindawati & Ni'ma, 2022).

4. Saponin

Pada tanaman, saponin tersebar merata dalam bagian-bagiannya seperti akar, batang, umbi, daun, bijian dan buah. Saponin mempunyai manfaat sebagai antimikroba, menghambat jamur dan melindungi tanaman dari serangan serangga, menurunkan kolesterol, mempunyai sifat sebagai antioksidan, antivirus, dan anti karsinogenik dan manipulator fermentasi rumen (Rahayu *et al.*, 2023).

5. Tanin

Tanin termasuk kedalam senyawa yang sangat kompleks dan tersebar secara merata pada berbagai jenis tanaman, hampir terkandung pada setiap spesies yang terdapat pada tanaman. Tanin biasanya ditemukan pada bagian dari tanaman yang spesifik yaitu pada bagian buah, daun, batang dan kulit pada kayu. Dalam bidang Kesehatan tanin memiliki beberapa khasiat seperti sebagai antidiare, antioksidan, antibakteri, dan astringen (Sunani & Hendriani, 2023).

K. Metode Uji Immunodulator

1. Uji Bersihan Karbon

Metode bersihan karbon (carbon clearance) merupakan pengukuran secara spektrofotometri laju eliminasi partikel karbon dari darah hewan. Metode ini dapat merepresentasikan aktivitas fagositosis (Asfianti *et al.*, 2022).

2. Metode Respon Hipersensitivitas Tipe Lambat

Respon hipersensitivitas tipe lambat merupakan respon imun seluler yang melibatkan aktivasi sel Th yang akan melepaskan sitokin yang bersifat proinflamasi dan meningkatkan aktivitas makrofag untuk melepaskan mediator-mediator peradangan. Sel T_{dh} (delayed hypersensitivity) adalah sel yang berperan pada pengerahan makrofag dan sel inflamasi lainnya ke tempat terjadinya reaksi lambat. Dalam fungsinya, memerlukan ransangan dari sel Th1. Uji respon hipersensitivitas merupakan pengujian efek imunomodulator terkait dengan respon imun spesifik (Hadijah *et al.*, 2023).

3. Metode Titer AntiBodi

Antibodi merupakan protein- protein yang terbentuk sebagai respon terhadap antigen yang masuk ke tubuh. Peningkatan respon terhadap antigen dilakukan dengan peningkatan titer antibodi. Titer antibodi merupakan ukuran jumlah unit antobodi per unit volume serum. Titer antibodi dapat ditingkatkan dengan cara memberikan bahan tambahan sebagai perangsang sistem imun atau dikenal sebagai imunomodulator (Prasetyo *et al.*, 2021). Titer antibodi adalah pengukuran tingkat kekebalan tubuh terhadap suatu penyakit yang beredar dalam darah. Titer biasanya dinyatakan dalam rasio,

yang berapa kali bisa mencairkan darah sampai tidak bisa menemukan antibodi lagi. Kelebihan menggunakan metode titer antibodi yaitu selain murah, waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui angka titer antibodi singkat (*Uthia et al.*, 2019).

L. Stimono®

Stimuno adalah fitofarmaka yang telah terbukti secara klinis efektif dalam mendukung atau meningkatkan fungsi sistem kekebalan tubuh sebagai imunomodulator. Produk ini mengandung ekstrak dari tanaman meniran (*Phyllanthus niruri*) sebagai bahan utamanya, dengan setiap kapsul mengandung 50 mg herba *Phyllanthus niruri* (BPOM, 2020). Stimuno Forte yang terbukti sebagai immunodulator dengan cara memberikan rangsangan kepada reseptor sel imun serta mengirimkan sinyal intra seluler pada reseptor sel sehingga dapat meningkatkan kerja sel imun lebih baik (*Wahyuni et al.*, 2019).

M. Tinjauan Islami

Allah SWT telah menjelaskan di dalam Al-Qur'an, bahwa seluruh tumbuhan yang terdapat di muka bumi ini memiliki manfaat bagi manusia. Hanya manusialah yang dapat mengolah dan mempelajari dengan menggunakan akal fikirnya untuk memanfaatkan tanaman tersebut. Dengan ini, Allah SWT telah berfirman dalam QS. As-Syu'ara ayat 7 yang berbunyi

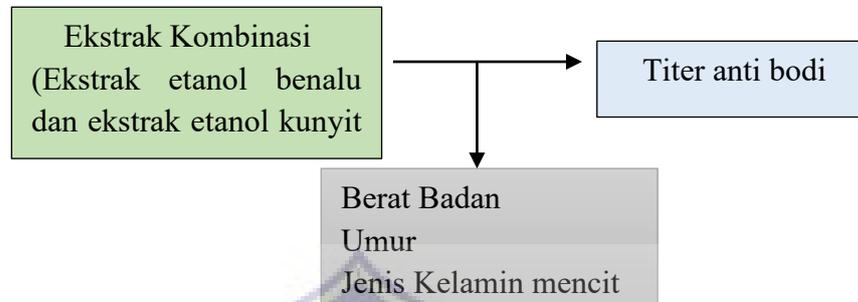
[7: الشعراء] ﴿۷﴾ كَرِيمٍ رَّوْحٍ ۙ كُلِّ مِنْ فِيهَا أَنْبَتْنَا كَمْ الْأَرْضِ إِلَى يَوْمِ أَوَّامٍ

Artinya: “Dan apakah mereka tidak memperhatikan bumi, berapakah banyaknya kami tumbuhkan di bumi itu berbagai macam tumbuh-tumbuhan yang baik” (QS. As-Syu'ara ayat 7).

Pada ayat tersebut, dijelaskan bahwa manusia diperintahkan untuk selalu memperhatikan tumbuhan yang telah diciptakan oleh Allah SWT di muka bumi ini. Tumbuhan yang baik dapat diartikan sebagai tumbuhan yang memiliki banyak manfaat di dalamnya.

Ayat tersebut juga menjelaskan bahwa Allah SWT telah menciptakan banyak tanaman yang dapat dimanfaatkan sebagai makanan maupun obat bagi manusia. Penggunaan tanaman sebagai obat menawarkan efek samping yang lebih minimal dibandingkan dengan obat-obatan yang diresepkan oleh dokter. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk menjaga, melestarikan, dan membudidayakan tanaman-tanaman ini agar dapat terus dimanfaatkan sebagai sumber pengobatan dan sebagai obat tradisional yang bermanfaat bagi banyak orang.

N. Kerangka Konsep



Keterangan

 : Variabel Bebas (Independent)

 : Variabel Terikat (Dependent)

 : Variabel Kontrol

Gambar 2.5 Kerangka Konsep

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan dilaboratorium yaitu efektivitas imunostimulan kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) terhadap mencit jantan dengan metode titer antibodi

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Biologi Farmasi, Laboratorium Farmakologi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar dan Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar dan Waktu penelitian dimulai bulan Juni-Agustus 2024.

C. Alat dan Bahan

1. Alat

Aluminium foil, batang pengaduk, blender (miyako[®]), centrifuge (Hettich EBA 21[®]), cawan porselin, gelas ukur (IWAKI[®]), kertas saring, mencit, labu ukur, *microtitration plate 96* lubang, dan stamfer, pipet micro, pipa kapiler (Nesco[®]), Pipet tetes, pH meter, penangas air *rotary evaporator* (Heidolph[®]), sudip, sarung tangan, sendok tanduk, spuit (Disposable Syringe[®]), tabung reaksi, toples, timbangan analitik (Precisa XB 220A[®]), timbangan hewan, wadah darah (vaculab[®]), wadah obat.

2. Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah benalu, rimpang kunyit putih, tablet stimuno®, sel darah merah domba (SDMD), natrium karboksi metil selulosa (Na CMC), larutan PBS (*phosphate buffered saline*), klorida (NaCl), etanol 96%, kalium klorida (KCl), dinatrium hidrogen fosfat, (Na₂HPO₄), kalium dihydrogen fosfat (KH₂PO₄), Aquades, EDTA, pereaksi mayer, pereaksi bouchard, pereaksi dragenroof, FeCl 1%, dan mencit (*Mus musculus*).

D. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel

Benalu (*Dendrothoe pentandra* (L.) Miq.) Dan Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) diperoleh dari Kec, Bajo, Kab. Luwu, Sulawesi Selatan.

2. Pengolahan Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah benalu dan rimpang kunyit putih. Tahapan pengolahan pada sampel yaitu sortasi basah, dicuci dengan air mengalir dan dipotong-potong kecil, dikeringkan, kemudian disortasi kering dan dibuat sebuk halus dengan diblender dan diayak menggunakan mesh 40 kemudian di ekstraksi.

3. Pembuatan Ekstrak Etanol Benalu Dan Kunyit Putih

Proses ekstrak benalu dan rimpang kunyit putih dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan dengan masing masing simplisia kering yang sudah dihaluskan ditimbang sejumlah 500 g ditambahkan

etanol 96% dengan toples yang berbeda. Maserasi selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Cairan hasil ekstraksi disaring dengan kertas saring. Ampas dimaserasi lagi dengan pelarut etanol, dilakukan dengan cara yang sama dan diulangi beberapa kali hingga hasil maserat yang diperoleh telah jernih. Semua ekstrak dipisahkan dengan vakum evaporator (Serang & Indrasari, 2019).

4. Pembuatan Ekstrak Kombinasi Benalu dan Kunyit Putih

Pembuatan ekstrak kombinasi 1:1 yaitu diambil ekstrak benalu 10 g dan ekstrak kunyit putih 10 g. Begitupun dengan perbandingan 1:2, 2:1

5. Skrining Fitokimia

a. Alkaloid

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

b. Fenol

Sebanyak 0,5 g ekstrak ditambahkan 3-4 tetes FeCl_3 terjadinya perubahan warna hitam kebiruan hingga hitam pekat menunjukkan adanya kandungan fenol (Ningsih, *et al.*, 2020).

c. Flavanoid

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

d. Saponin

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

e. Tanin

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

6. Persiapan Hewan Percobaan

Hewan yang digunakan adalah mencit jantan galur Balb/c umur 2-3 bulan dengan berat antara 20-30 g sebanyak 28 ekor, dikelompokkan secara acak menjadi 7 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 4 ekor mencit. Sebelum diperlakukan mencit di aklimatisasi selama 7 hari dengan diberi makan dan minum yang cukup. Mencit yang akan digunakan adalah mencit yang sehat dan tidak menunjukkan penurunan berat badan berarti (deviasi maksimal 10 %) serta secara visual menunjukkan perlakuan yang normal

(Nofiandi *et al.*, 2016). Hewan uji dibagi menjadi 7 kelompok yaitu kelompok I kontrol negatif (Na-CMC 0,5 %), kelompok II kontrol positif (Stimuno Forte[®]), dan kelompok III benalu, kelompok IV kunyit putih kelompok V perbandingan (1:1(Benalu: Kunyit Putih), kelompok VI perbandingan 1:2 (Benalu: Kunyit Putih), dan kelompok VII perbandingan 2:1 (Benalu: Kunyit Putih). Jumlah hewan yang digunakan untuk setiap kelompok sesuai dengan rumus Federer. **Perhitungan Rumus Federer**

$$\text{Rumus Federer} = (t-1) (n-1) \geq 15$$

Keterangan:

t = Jumlah Kelompok

n = Jumlah hewan Uji Perkelompok

$$(t-1) (n-1) \geq 15$$

$$(7-1) (n-1) \geq 15$$

$$(6n-6) \geq 15$$

$$(6n \geq 21)$$

$$n = 3.5$$

Jadi jumlah hewan uji yang digunakan adalah 3,5 ekor atau dibulatkan menjadi 4 ekor setiap kelompok perlakuan.

7. Pengujian Efektivitas Imunostimulan

a. Pembuatan Phosphate Buffered Saline

Disiapkan terlebih dahulu untuk pembuatan larutan A yaitu, larutan NaH_2PO_4 1,3 g/l dan NaCl 8,3 g/l dan untuk pembuatan larutan B yaitu, larutan NaH_2PO_4 1,42 g/l dan NaCl 8,5 g/l. Selanjutnya, 280 ml larutan A ditambahkan pada 720 ml larutan B untuk mendapatkan PBS (*phosphate buffered saline*), dengan pH 7,2 (Serang & Indrasari, 2019).

b. Pembuatan Sel Darah Merah Domba) SDMD 2%

Pembuatan Suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2 % yaitu sebanyak 1 mL darah domba ditampung dalam tabung yang bersih dan telah dikeringkan yang berisi 1 mg EDTA yang berfungsi sebagai antikoagulan. Kemudian disentrifus pada kecepatan 1500 rpm selama 15 menit untuk memisahkan Sel Darah Merah Domba (SDMD) dari plasmanya. Sel Darah Merah (SDMD) diambil dan dicuci dengan PBS (*phosphate buffered saline*), dalam tabung, dikocok, kemudian disentrifugasi Kembali. Pencucian dilakukan paling sedikit 3 kali. Setelah disentrifus, PBS (*phosphate buffered saline*), dipisahkan sehingga yang tertinggal adalah SDMD 100%, lalu ditambahkan lagi PBS dengan jumlah yang sama hingga diperoleh suspensi SDMD 50%, kemudian diambil sebanyak 0,4 mL SDMD 50 % dan diencerkan dengan 9,6 mL PBS (*phosphate buffered saline*), hingga diperoleh suspensi antigen dengan konsentrasi SDMD 2% v/v (Inayati *et al.*, 2020)

c. Pembuatan Suspensi Na- CMC 0,5%

Pembuatan suspensi Na-CMC 0,5% dilakukan dengan cara yaitu sebanyak 0,5 g Na-CMC ditaburkan ke dalam lumpang yang berisi air panas sebanyak 20 ml. Didiamkan selama 15 menit, kemudian digerus hingga diperoleh massa yang transparan, diencerkan dengan sedikit air, kemudian dituang ke dalam labu tentukur 100 ml, ditambah air suling sampai batas tanda (Siswanti *et al.*, 2022).

d. Pembuatan Suspensi Obat Stimuno®

Pembuatan suspensi stimuno® dengan menimbang serbuk obat stimuno® dan dilarutkan dengan menggunakan Na-CMC 0,5 %.

e. Pembuatan Suspensi Ekstrak Etanol Benalu dan Kunyit Putih

Dalam pengujian digunakan 5 kelompok ekstrak yaitu dosis 1:1, 1:2, 2:1, benalu dan kunyit putih. Ditimbang 11,2 mg/20gBB ekstrak (1:1). Untuk larutan stok, timbang sebanyak 840 mg ekstrak, kemudian masukkan ke dalam lumpang. Tambahkan suspensi Na-CMC 0,5% kemudian tuang sedikit demi sedikit suspensi Na-CMC 0,5% sambil digerus hingga homogen, setelah homogen dituangkan kedalam labu ukur 50 ml. Demikian juga kelompok perbandingan 1:2, 2:1, benalu dan kunyit putih.

f. Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Sebanyak 28 ekor mencit jantan dibagi menjadi 7 kelompok dengan pembagian yaitu:

- Kelompok 1 : Suspensi Na-CMC 0,5 % sebagai kontrol negatif diberikan selama 7 hari
- Kelompok II : Suspensi obat stimuno® dengan dosis 0,13 mg/20g BB sebagai kontrol positif stimuno forte diberikan selama 7 hari
- Kelompok III : Suspensi (1:1 (Benalu: Kunyit Putih)) diberikan selama 7 hari
- Kelompok IV : Suspensi (1:2 (Benalu: Kunyit Putih)) diberikan selama 7 hari
- Kelompok IV : Suspensi (1:2 (Benalu: Kunyit Putih)) diberikan selama 7 hari
- Kelompok IV : Suspensi (2:1 (Benalu: Kunyit Putih)) diberikan selama 7 hari

Tiap kelompok hewan percobaan diberikan dengan SDMD 2% sebagai antigen secara intraperitoneal pada sehari sebelum perlakuan. Perlakuan diberikan satu kali sehari selama 7 hari.

g. Pengambilan Sampel Darah Hewan Uji

Darah diambil dari retro sinus orbitalis pada hari ke 7. Darah mencit didiamkan pada suhu kamar (37°C) selama 1-2 jam hingga membeku/menggumpal, kemudian disentrifugasi dengan kecepatan 1900 rpm selama 10 menit. Serum dipisahkan dan serum dikumpulkan.

h. Uji Hemaglutinasi

Sumuran yang ada pada mikropate diberi nomor atau tanda sesuai urutan sampel. Serum mencit yang diperoleh lalu diencerkan secara “double dilution” dengan PBS NaCl pH 7,2 dengan perbandingan 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256, dan 1/512. Pertama-tama di pipet 75 μ L PBS untuk setiap sumur, lalu ditambahkan 25 μ L serum ke pengenceran terendah. Kemudian di pipet 50 μ L PBS NaCl pH 7,2 pada setiap pengenceran dari pengenceran 1/8 hingga 1/512. Di pipet 50 μ L dari pengenceran 1/4 kepengenceran 1/8, lalu dihomogenkan. Di pipet 50 μ L dari pengenceran 1/8 ke pengenceran 1/16, lalu dihomogenkan. • Dilakukan prosedur yang sama untuk tiap pengenceran sampai pada pengenceran tertinggi yaitu 1/512, sehingga volume tiap pengenceran menjadi 50 μ L. Di pipet 50 μ L SDMD 2% v/v ke setiap pengenceran sehingga volumenya menjadi 100 μ L, lalu dihomogenkan (digoyanggoyangkan selama 5 menit). Selanjutnya di inkubasi pada suhu 37°C selama 60 menit dan didiamkan 1x24 jam pada suhu kamar, lalu diamati aglutinasi yang terjadi. Pengamatan dilakukan dengan melihat aglutinasi yang terjadi dan dihitung sebagai titer antibodi yaitu pengenceran tertinggi dari serum darah mencit yang masih menunjukkan reaksi aglutinasi positif pada sumur mikrotitrasi (Aris, 2023).

8. Pengumpulan dan Analisis Data

Data pengamatan yang diolah berdasarkan dengan pengenceran tertinggi serum darah mencit yang menunjukkan aglutinasi dengan sel darah merah. Hasil pembacaan titer pada masing-masing perlakuan dikonversi dengan $(2 \log(\text{titer})+1)$ dan dianalisis secara statistik One Way Anova dan dilanjut dengan uji Tukey.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 4.1 Hasil Rendemen Ekstrak Benalu dan Kunyit Putih

Sampel	Jenis Pelarut	Berat Simplisia (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendemen %
Benalu	Etanol 96%	500 g	65,86 g	13,17%
Kunyit Putih	Etanol 96%	500 g	118 g	23,6%

Tabel 4.2 Skrining Fitokimia

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

Keterangan

(+) = Positif mengandung senyawa

(-) = Negatif mengandung senyawa

Tabel 4.3 Hasil Observasi Kenaikan Immunoglobulin M (IgM)

Replikasi	Titer Immunoglobulin M (IgM)						
	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Benalu	Kunyit Putih	1:1 (B:KP)	1:2 (B:KP)	2:1 (B:KP)
1	1/4	1/128	1/256	1/256	1/256	1/8	1/128
2	1/4	1/128	1/128	1/256	1/256	1/128	1/128
3	1/4	1/256	1/128	1/128	1/256	1/4	1/128
4	1/4	1/256	1/64	1/256	1/256	1/128	1/128

Keterangan

B : Benalu

KP: Kunyit Putih

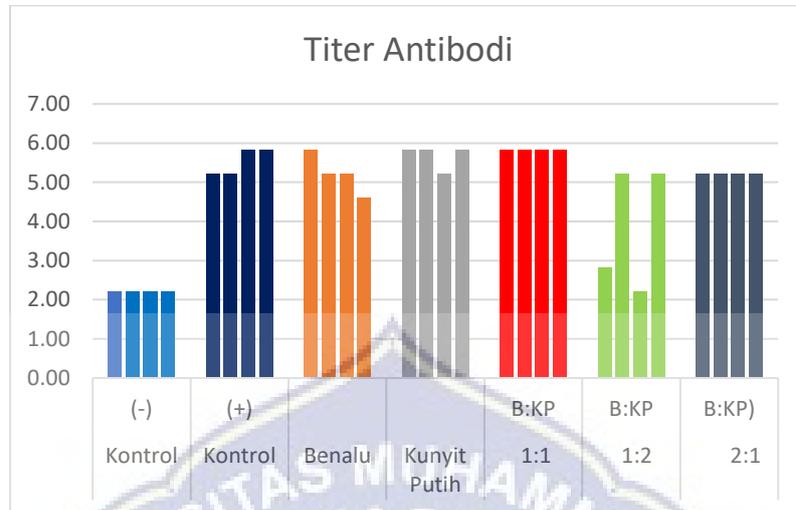
Tabel 4.4 Hasil Konversi Data Peningkatan Immunoglobulin M (IgM) Berdasarkan Tingkat Pengenceran Tertinggi Serum Mencit Jantan Setiap Kelompok

Replikasi	Titer Immunoglobulin M (IgM)						
	Kontrol (-)	Kontrol (+)	Benalu	Kunyit Putih	1:1 B:KP	1:2 B:KP	2:1 B:KP
1	2.20	5.21	5.81	5.81	5.81	2.81	5.21
2	2.20	5.21	5.21	5.81	5.81	5.21	5.21
3	2.20	5.81	5.21	5.21	5.81	2.20	5.21
4	2.20	5.81	4,61	5.81	5.81	5.21	5.21
Rata-rata	2:20	5.51	5.41	5.66	5.81	3.86	5.21

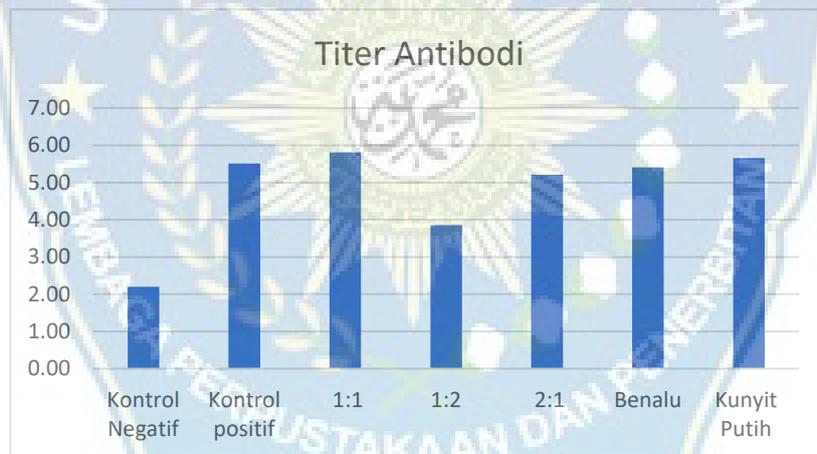
Keterangan

B : Benalu

KP: Kunyit Putih



Gambar 4.1 Diagram Peningkatan Titer Antibodi



Gambar 4.2 Diagram Nilai Rata-rata pada tiap kelompok

B. Pembahasan

Sistem imun merupakan mekanisme pertahanan tubuh manusia yang berperan dalam melindungi tubuh dari zat-zat asing. Sistem ini berhubungan dengan antibodi, yaitu protein imunoglobulin yang diproduksi oleh sel B. Immunoglobulin M (IgM) adalah antibodi pertama yang diproduksi oleh tubuh untuk melawan antigen yang masuk ke dalam tubuh (Aris, 2023).

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

Setelah dilakukan pengambilan sampel. Maka dilakukan pengolahan sampel dengan tahapan pengolahan pada sampel yaitu sortasi basah, dicuci dengan air mengalir dan dipotong-potong kecil, lalu dikeringkan. Proses pengeringan ini bertujuan untuk mengurangi kadar air dalam simplisia dan menghentikan aktivitas enzimatik, sehingga simplisia menjadi lebih tahan terhadap kerusakan atau pertumbuhan mikroba serta dapat disimpan lebih lama. Kemudian disortasi kering dengan tujuan memisahkan kotoran, benda asing atau bagian bagian lain yang masih terdapat simplisia kering dan dibuat penyerbukkan dengan diblender. Salah satu faktor yang mempengaruhi kelarutan zat adalah ukuran partikelnya; semakin kecil ukuran partikelnya, semakin mudah zat larut. Untuk menghasilkan serbuk

yang homogen, Simplisia diayak menggunakan ayakan mesh no. 40. Penghalusan simplisia harus dilakukan dengan tepat, tidak terlalu kasar atau terlalu halus; jika serbuk simplisia terlalu kasar, zat yang diinginkan akan sulit larut selama ekstraksi.

Ekstraksi benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dilakukan dengan cara maserasi menggunakan pelarut etanol 96%. Penggunaan etanol 96 % sebagai pelarut karena bersifat universal, polar dan mudah didapat. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorpsinya baik dan kemampuan penyariannya yang tinggi serta lebih muda masuk berpenetrasi ke dalam dinding sel sampel dari pada pelarut etanol pelarut dengan konsentrasi lebih rendah, sehingga menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt *et al.*, 2021)

Proses maserasi dilakukan dengan cara masing-masing Serbuk simplisia benalu dan kunyit putih ditimbang sebanyak 500 g dan dimasukkan dalam masing masing toples dan penambahan pelarut 96%. Maerasi dilakukan selama 3 hari sambil sesekali diaduk. Hasil ekstrak kental yang didapatkan yaitu benalu 65,86 g dan kunyit putih 118 g. Dengan masing masing rendemen yang didapatkan yaitu 13,17 % dan 23,6 %. Rendemen adalah rasio antara berat ekstrak yang diperoleh dengan berat sampel yang digunakan. Semakin tinggi persentase rendemen ekstrak, semakin besar pula jumlah ekstrak yang dihasilkan. Pengukuran rendemen suatu sampel penting untuk mengetahui seberapa banyak ekstrak yang diperoleh selama proses ekstraksi. Rendemen ini juga berkaitan dengan kandungan senyawa aktif dalam sampel, di mana kandungan senyawa aktif yang tinggi pada sampel biasanya menghasilkan rendemen yang lebih tinggi. (Alfauzi *et al.*, 2022)

Pada penelitian ini dilakukan uji skrining fitokimia ekstrak benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) untuk mengetahui senyawa-senyawa atau metabolit sekunder yang terkandung pada benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit Putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) seperti alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, dan tanin. Setelah dilakukan uji skrining masing masing pada kelima senyawa tersebut didapatkan hasil bahwa sampel tersebut mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenol, saponin, dan tanin dengan ditandai terjadinya perubahan warna. Hal ini berdasarkan hasil penelitian Ranti (2021) bahwa senyawa yang terkandung pada benalu positif mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin dan tanin. Begitupun dengan sampel kunyit putih pada penelitian sebelumnya Firmansyah & Jawa La (2022), dimana hasil skrining fitokimia kunyit putih positif mengandung senyawa tersebut

Penambahan HCl dalam pengujian alkaloid bertujuan untuk membentuk garam alkaloid. Ketika reagen Mayer ditambahkan, nitrogen dalam alkaloid akan bereaksi dengan ion logam K^+ dari kalium tetraiodomercurat (II) membentuk kompleks kalium-alkaloid yang mengendap. Sementara itu, pereaksi Dragendorff yang mengandung bismut nitrat akan bereaksi dengan kalium iodida, menghasilkan endapan bismut (III) iodida, yang kemudian larut dalam kalium iodida dan membentuk kompleks kalium tetraiodobismutat yang juga mengendap. (Dewi *et al.*, 2021).

Pengujian flavonoid dilakukan dengan menambahkan asam klorida pekat untuk menghidrolisis flavonoid menjadi aglikon dengan memutuskan ikatan O-glikosil, di mana glikosil digantikan oleh proton dari asam. Serbuk magnesium

digunakan agar gugus karbonil flavonoid dapat berikatan dengan Mg, membentuk kompleks berwarna kuning atau jingga. Penambahan amil alkohol membantu identifikasi flavonoid dengan membentuk kompleks warna atau endapan, terlihat dari perubahan warna setelah penambahan reagen (Ananta *et al.*, 2024).

Larutan FeCl_3 1% menunjukkan reaksi positif jika terjadi perubahan warna menjadi hijau, ungu, biru, atau hitam. Warna ini terbentuk karena reaksi antara FeCl_3 dengan senyawa fenolik, di mana ion Fe^{3+} yang mengalami hibridisasi memainkan peran penting (Yusriyani *et al.*, 2023).

Metode Forth dilakukan dengan cara menghidrolisis saponin dalam air. Jika setelah dikocok beberapa menit busa tetap ada, itu berarti ada saponin di dalamnya. Busa terbentuk karena saponin memiliki dua sisi, yaitu yang suka air (hidrofilik) dan yang tidak suka air (hidrofobik). Ketika dikocok, sisi hidrofilik saponin akan terikat dengan air, sementara sisi hidrofobik terikat dengan udara. Proses ini membentuk misel dengan sisi polar menghadap ke luar dan sisi non-polar di dalam, sehingga menghasilkan busa (Jusna *et al.*, 2022).

Hewan uji yang digunakan pada penelitian ini yaitu 28 ekor mencit dengan bobot 20-30 g dengan jenis galur Balb/C. Sebelum diberi perlakuan pada hewan uji mencit. Hewan uji mencit di aklimatisasi selama 1 minggu untuk menyesuaikan dengan lingkungan barunya. Pengujian imunostimulan ekstrak benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dengan menggunakan metode titer antibodi dimana metode ini memiliki kelebihan yaitu selain murah, waktu yang dibutuhkan untuk mengetahui angka titer antibodi singkat (Uthia *et al.*, 2019).

Untuk merangsang pembentukan antibodi spesifik maka mencit diberikan antigen. Antigen yang digunakan dalam penelitian yaitu Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2% yang merupakan immunogen yaitu antigen yang berasal dari gen spesies lain. Sel Darah Merah Domba (SDMD) merupakan antigen polivalen yang merupakan protein dengan determinan potensial yang lebih besar dibandingkan dengan antigen monovalent. Semakin asing antigen yang digunakan, semakin efektif antigen tersebut menimbulkan respon imun (Aris, 2023).

Pembuatan sel darah merah domba Pembuatan Sel Darah Domba (SDMD) 2% menggunakan PBS (*Phosphate Buffered Saline*) sebagai larutan pencuci dan pengencer. Tujuan pencucian (SDMD) adalah untuk mendapatkan Sel Darah Merah Domba yang murni, yang berarti tidak dicemari oleh protein serum. Tidak diharapkan bahwa larutan PBS (*Phosphate Buffered Saline*) yang digunakan mempengaruhi kondisi normal Sel Darah Merah Domba karena dapar isotonis dengan pH 7,2 digunakan (Purba *et al.*, 2020).

Antigen ini diinjeksikan ke tubuh mencit secara intraperitoneal agar didapat reaksi respon yang cepat dan maksimum. Antigen ini di injeksikan sebelum diberikan perlakuan untuk membentuk antibodi pada mencit. Setelah itu diberi perlakuan yaitu pada kelompok I Kontrol Ngatif (Na-CMC) 0,5 %, kelompok II kontrol positif (Stimuno Forte®), kelompok III benalu, kelompok IV kunyit putih kelompok V perbandingan 1:1 (Benalu: Kunyit Putih) kelompok VI perbandingan 1:2 (Benalu: Kunyit Putih), kelompok VII perbandingan 2:1 (Benalu: Kunyit Putih), dan diberikan selama 7 hari. Setelah itu pada hari ke-7 dilakukan pengambilan darah mencit pada sinus orbitalis. selanjutnya darah mencit

disentrifugasi untuk memisahkan serum setelah didapatkan serum dan dilanjutkan dengan pengujian hemaglutinasi

Kelebihan metode hemaglutinasi adalah proses pengamatan yang dapat dilakukan dengan cepat, karena hanya melihat reaksi aglutinasi positif dari sampel. Selain itu bahan dan alat yang digunakan mudah didapatkan (Aris, 2023). Pengujian terhadap serum darah menciit dilakukan dengan menambahkan antigen yang sama yaitu Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2%. Interaksi antara antigen dengan antibodi menyebabkan terjadinya reaksi sekunder, yaitu berupa aglutinasi atau presipitasi sebab antigen merupakan partikel-partikel kecil yang tidak larut (Aris, 2023).

Gumpalan yang terbentuk antara antigen dan anti serum spesifik akan antibodi dan akhirnya mengendap sebagai gumpalan-gumpalan besar dan mudah terlihat dengan cairan di atasnya tetap jernih. Hal ini terjadi karena pada umumnya antibodi memiliki lebih dari satu reseptor pengikat antigen sehingga antibodi bereaksi dengan molekul antigen lain yang sudah berikatan dengan salah satu molekul antibodi dan terbentuklah gumpalan (Inayati *et al.*, 2020). Adanya aktivitas sel Th yang menstimulasi sel B menyebabkan nilai titer antibodi meningkat, dan dengan meningkatnya jumlah sel B, pembentukan antibodi akan terjadi.

Reaksi aglutinasi baru dapat terjadi bila rasio antara antigen dan antibodi seimbang, sehingga terbentuk zona ekuivalen, dibantu oleh suhu tinggi 37° - 56° C. dan antibodi yang menambah kontak antigen dan antibodi tercampur serta

berkumpulnya gumpalan memerlukan garam-garam yang berasal dari PBS (*Phosphate Buffered Saline*) yang digunakan (Aris, 2023).

Pengamatan dilakukan dengan melihat aglutinasi yang terjadi dan dihitung sebagai titer antibodi yaitu pengenceran tertinggi dari serum darah mencit yang masih menunjukkan reaksi aglutinasi positif pada sumur mikrotitrasi. Semakin terjadi aglutinasi pada pengenceran tertinggi maka semakin banyak IgM yang terbentuk (Aris, 2023) dan hasil pembacaan titer pada masing-masing perlakuan dikonversi dengan rumus $(2 \log (\text{titer}) + 1)$.

Pada 4.3 Tabel hasil observasi kenaikan imunoglobulin M (IgM) terlihat bahwa pada kelompok I kontrol negatif (Na-CMC) 0,5%. memiliki nilai yang menunjukkan bahwa nilai titer antibodi lebih rendah dibandingkan dengan kelompok perlakuan lainnya. Dimana (Na-CMC) 0,5 % hanya sampai tingkat pengenceran 1/4 yang berarti kontrol negatif ini tidak memberikan pengaruh atau sedikit sekali memberikan efek. Pada kelompok II kontrol positif yaitu stimulo forte sampai pada pengenceran 1/128 dan 1/256 sedangkan pada kelompok III yaitu benalu sampai pengenceran 1/256, 1/128 dan 1/64. Pada kelompok IV kunyit putih sampai pengenceran 1/256 dan 1/128. Pada kelompok V perbandingan 1:1 (Benalu: kunyit putih) optimum sampai pengenceran 1/256. Pada kelompok VI perbandingan 1:2 (Benalu: kunyit putih) sampai pengenceran 1/128 dan juga ada sampai pada pengenceran 1/4 dan 1/8 bisa disebabkan karena faktor yaitu tidak seimbang rasio antara antigen dan antibodi. Untuk kelompok VII yaitu perbandingan 2:1 optimum sampai pengenceran 1/128. Pada penelitian sebelumnya

oleh Purba *et al.*, (2020) sampel benalu dengan metode titer antibodi sampai pengenceran 1/128. Penelitian sebelumnya

Dari hasil tabel 4.4 terdapat nilai titer antibodi tiap perlakuan pada mencit dimana pada kelompok I kontrol negatif memiliki nilai rata rata 2.20. Untuk kelompok II kontrol positif (Stimuno Forte) memiliki nilai rata rata 5.51, kelompok III benalu memiliki nilai rata rata 5.41, kelompok IV kunyit putih senilai 5.66, kelompok V perbandingan 1:1 (Benalu: Kunyit Putih) memiliki nilai rata-rata 5.81, kelompok VI 1:2 (Benalu: Kunyit Putih) memiliki nilai rata-rata senilai 3.86, kelompok VII 2:1 (Benalu: Kunyit Putih) senilai 5.21, dan juga bisa dilihat untuk gambar 4.1 diagram nilai rata-rata tiap perlakuan. Dapat dilihat pada diagram terdapat pada kelompok V perbandingan 1:1 optimum dalam peningkatan titer antibodi dan juga memiliki nilai rata-rata paling tinggi yaitu 5.81.

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan metode One Way Anova menunjukkan bahwa pemberian ekstrak perbedaan yang signifikan. Pada uji statistik dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan dengan kelompok kontrol negatif dengan kelompok lainnya yaitu, kelompok kontrol positif (Stimuno Forte), kelompok benalu, kunyit putih serta kelompok ekstrak kombinasi 1:1 (Benalu: Kunyit Putih), 1:2 (Benalu: Kunyit Putih), dan 2:1 (Benalu: Kunyit Putih). Untuk kelompok 1:2, memiliki perbedaan nilai antara kelompok 2:1 (Benalu: Kunyit Putih), Kontrol positif (Stimuno forte), kunyit putih, dan kelompok 1:1.

Untuk kelompok 1:2 (Benalu: Kunyit) memiliki perbedaan efek dengan kelompok yang lain sedangkan kelompok benalu memiliki efek yang sama dengan

kontrol positif (Srimuno Forte), 2:1 kunyit putih, dan 1:1 yang mana ekstrak kelompok 1:1 (Benalu: Kunyit putih) yang memberikan efek imunostimulan.

Jadi dilihat dari data bahwa kelompok yang baik memberikan efek yang baik yaitu pada kelompok V perbandingan 1:1(Benalu: Kunyit Putih) dan pada kelompok ekstrak 1:1(Benalu: Kunyit Putih) memiliki nilai titer antibodi yang paling tinggi dibanding kelompok yang lainnya.



BAB V

KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian efektivitas imunostimulan kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* rosc.) pada mencit jantan (*Mus musculus*) dengan metode titer antibodi diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) memberikan efek imunostimulan berdasarkan kerjanya yang mampu meningkatkan titer antibodi pada mencit jantan (*Mus musculus*).
2. Efek imunostimulan terhadap pemberian kombinasi Kombinasi Ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) pada mencit jantan (*Mus musculus*) yang paling efektif yaitu kelompok V dengan perbandingan 1:1 (Benalu: Kunyit Putih).

B. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut sampai Imunoglobulin G kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.) dengan menggunakan hewan uji tikus.
2. Perlu melakukan penelitian lebih lanjut sebagai sediaan menggunakan kombinasi ekstrak etanol benalu (*Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq.) dan ekstrak etanol kunyit putih (*Curcuma zedoaria* Rosc.)

DAFTAR PUSTAKA

- Adiansyah, N. P., & Islami, P. D. (2023). Variation and Phenetic Relationships of *Dendrophthoe pentandra* (L.) Miq. from Various Host Trees Based on Morphological Characters. *Biogenesis*, 11(1), 48–58. <https://doi.org/10.24252/bio.v11i1.34540>
- Agromedia, R. (2008). *Buku Pintar Tanaman Obat: 431 Jenis Tanaman Penggempur Aneka Penyakit*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Alfauzi, R. A., Hartati, L., Danes Suhendra, RahayuTri Puji, & Hidayah, N. (2022). Ekstraksi Senyawa Bioaktif Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa*) dengan Konsentrasi Pelarut Metanol Berbeda sebagai Pakan Tambahan Ternak Ruminansia. *Jurnal Ilmu Nutrisi dan Teknologi Pakan*, 20(3), 95–103. <https://doi.org/10.29244/jintp.20.3.95-103>
- Ananta, M. N. F., Nuralyza, I., Solehah, K., Pratama, I. S., & Aini, S. R. (2024). Skrining fitokimia ekstrak air dan ekstrak etanol 70% Propolis *Trigona* sp. asal Lombok Utara. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 5(1), 38–45. <https://doi.org/10.29303/sjp.v5i1.305>
- Arif, S. M., & Anasagi, T. (2019). *Bahan Ajar Teknologi Bank Darah (TBD) Immunologi*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Aris, M. (2023). Pengaruh Pemberian Jus Umbi Bit (*Beta Vulgaris* L) Terhadap Peningkatan Immunoglobulin M (Igm) Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*) Dengan Metode Hemaglutinasi. *Pharmacology And Pharmacy Scientific Journals*, 2(1), 17–23. <https://doi.org/10.51577/Papsjournals.V2i1.417>
- Asfianti, V., Sapitri, A., & Marbun, E. D. (2022). The Immunomodulatory Activity of Ethanol Extract of Attarasa Bark and Fruit (*Litsea cubeba* (Lour.) Pers.) Toward Carbon Clearance of Mice (*Mus Musculus*). *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 1(1), 175–183. <https://doi.org/10.20885/jif.specialissue2022.art20>
- Awaloei, Y. M., Prastowo, N. A., & Regina, R. (2021). The Correlation Between Skin Type and Acne Scar Severity in Young Adults. *Jurnal Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 12(1), 52–57. <https://doi.org/10.20885/JKKI.Vol12.Iss1.art9>
- Baratawidjaja Garna Karnen, I. R. (2012). *Imunologi Dasar* (10 ed.). Jakarta: FKUI Press.
- Basy, L. La. (2021). Jurnal Pengabdian Ilmu Kesehatan Penyuluhan Mengenai Penyakit-Penyakit Yang Dapat Menyerang Sistem Imun Di Desa Seiht, 1(3).
- BPOM. (2020). *Information Obat Herbal Modern Asli Indonesia (OMAI) di Masa Pandemi Covid -19*. Jakarta: Badan Pengawas Obat dan Makanan.

- Chopipah, S., Solihat, S. S., & Nuraeni, E. N. I. (2021). Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid pada Daun Benalu, Katuk, Johar, dan Kajajahi: Review. *Tropical Bioscience: Journal of Biological Science*, 1(2), 19–26.
- Darwin, E., Elvira, D., & Elfi, E. F. (2021). *Imunologi dan Infeksi*. Padang: Andalas University Press.
- Dewi, I. S., Septawati, T., & Rachma, F. A. (2021). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*, 4, 1210–1218.
- Dillasamola, D. (2023). *Khasiat Daun Sungkai Bagi Sistem Imun*. Indramayu: Adanu Abimata.
- Diningsih, A., & Aswan, Y. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Etil Asetat Pada Benalu Kakao (*Dendrophthoe Pentandra (L.) Miq*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Escherichia Coli*. *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia*, 4(2), 4–9.
- Dirjen POM. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Erjon, E. (2022). Efek Immunostimulan Ekstrak Etanol Daun Jengkol (*Archidendron jiringa (Jack) I.C. Nielsen*) pada Mencit Putih Jantan. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 5(1), 62–70. <https://doi.org/10.29313/jiff.v5i1.7704>
- Fahmi, N. F. (2023). *Dasar-Dasar Biomedikk Pengantar Ilmu Medis*. Jambi: Sonpedia Publishing Indonesia.
- Faisal, H., Chan, A., Winata hanafis, S., Diana, V. E., & Atika, W. (2023). Formulasi dan Uji Aktivitas Anti Oksidan Sediaan Masker Peel-Off Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 6(1), 1–9.
- Firmansyah, T., & Jawa La, E. O. (2022). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Rimpang Kunyit Putih *Curcuma Zedoaria (Christm.) Roscoe*. *Acta Holistica Pharmacia*, 4(1), 20–24. <https://doi.org/10.62857/ahp.v4i1.49>
- Hadijah, S., Mukhlisa, N., & Mewar, D. (2023). Uji Efek Immunomodulator Ekstrak Etanol Daun Permot (*Passiflora foetida L .*) dengan Parameter Delayed Type Hypersensitivity. *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, 15, 15–22.
- Hanifah, L., & Kiptiyah. (2020). Potensi Kesambi (*Scheichera oleosa*) sebagai Kandidat Immunomodulator. *Jurnal UIN Alauddin*, 6(1), 119–126. Diambil dari <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb/>
- Hidayah, I., & Indradadi, R. B. (2020). Review Artikel: Aktivitas Immunomodulator Beberapa Tanaman dari Suku *Zingiberaceae*. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*, 20(2), 181. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v20i2.610>

- Inayati, N., Fihiruddin, F., & Getas, I. W. (2020). Efek Imunostimulator Kubis (Brassica Oleracea Var. Capitata Alba) Terhadap Titer Immunoglobulin G (Ig G) Pada Kelinci Yang Diinduksi Dengan Sel Darah Merah Domba. *Jurnal Analis Medika Biosains (JAMBS)*, 7(2), 130. <https://doi.org/10.32807/jambs.v7i2.196>
- Iverson, B. L., & Dervan, P. B. (2023). *Clinical Immunology*. New York: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/C2017-0-03962-9>
- Julianto, T. S. (2019). *Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining fitokimia*. Jakarta: EGC.
- Jusna, Nasrudin, & Rahman, A. (2022). Sains Jurnal Ilmu Kimia Dan Pendidikan Kimia. *Jurnal Ilmu Kimia dan Pendidikan Kimia*, 11, 35–43. Diambil dari <http://ojs.uho.ac.id/index.php/sains>
- Khanifah, F. (2022). Uji Flavonoid Kunyit Putih (Curcuma zedoria) dan Kunyit Kuning (Curcuma longa) Sebagai Senyawa Antibakteri Stahylococcus aureus. In *Prosiding Seminar Nasional Kimia*.
- Khoerunisa, S. R., Qowiyyah, A., & Hasyul, S. F. P. (2022). Review: Aktivitas Imunostimulan dari Famili Malvaceae. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(5), 523–533. <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i5.754>
- Kumar, S. (2012). *Textbook of Microbiology*. New York: Jaypee Brothers Medical Publishers. <https://doi.org/10.5005/jp/books/11668>
- Kusuma, F. R. (2005). *Tumbuhan Liar Berkhasiat Obat*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Latief, A. (2012). *Obat Tradisional*. Jakarta: EGC.
- Lydyard, P., Whelan, A., & Fanger, M. (2004). *BIOS Instant Notes in Immunology*. London: Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9780203488287>
- Maisarah, M., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Characteristics and Functions of Alkaloid Compounds as Antifungals in Plants Karakteristik dan Fungsi Senyawa Alkaloid sebagai Antifungi pada Tumbuhan Abstrak Meode Penelitian. *Serambi Biologi*, 8(2), 231–236.
- Mei, K. K., & Iskandar, Y. (2022). Artikel Review: Aktivitas Imunomodulator Tanaman dari Suku Asteraceae. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 2(1), 22. <https://doi.org/10.24198/ijbp.v2i1.38128>
- Najib, A. (2018). *Ekstraksi Senyawa Bahan Alam*. Yogyakarta: Deepublish.
- Ningsih, D. S., Henri, H., Roanisca, O., & Gus Mahardika, R. (2020). Skrining Fitokimia dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan

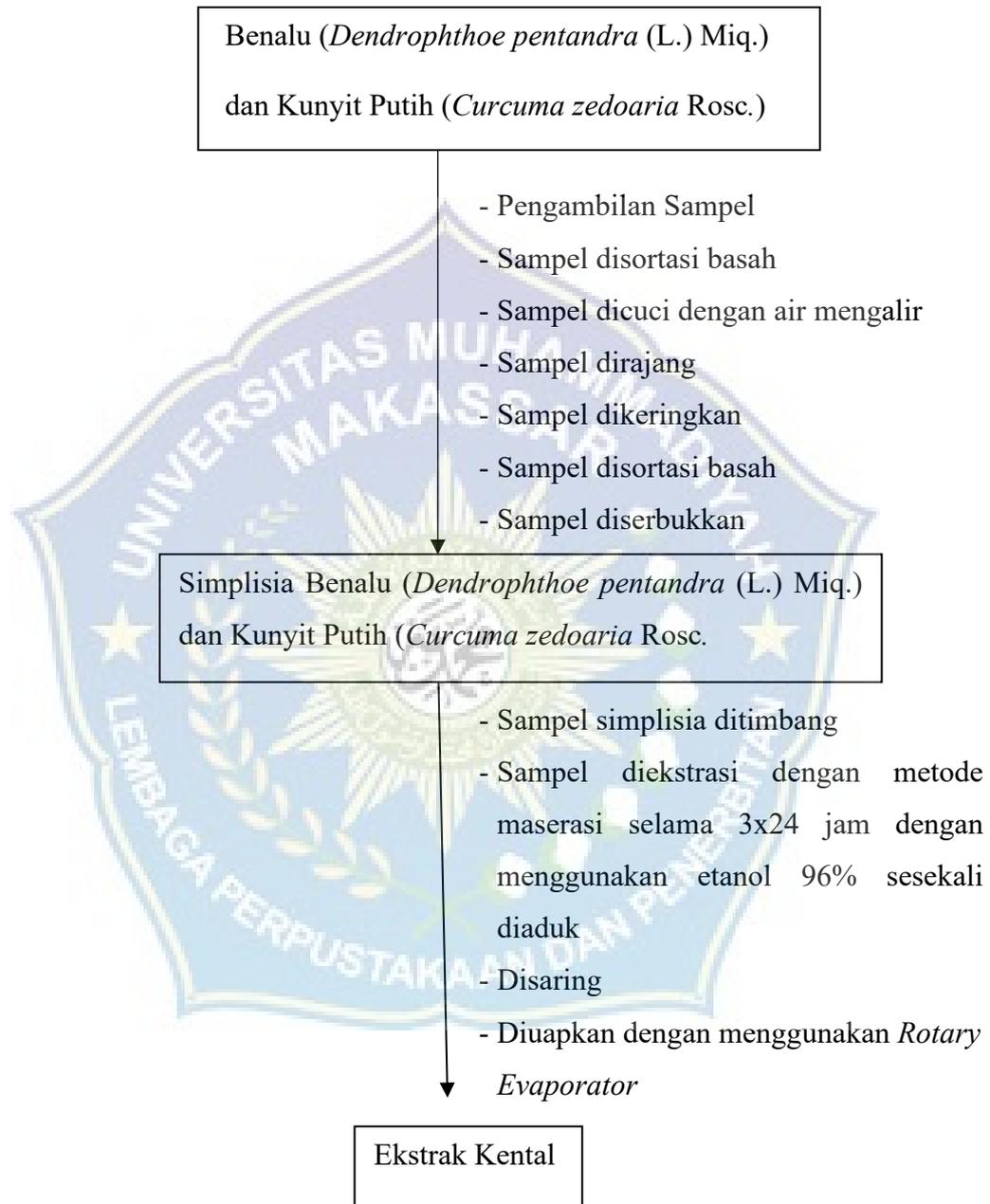
- Sapu-Sapu (*Baekkea frutescens* L.). *Biotropika: Journal of Tropical Biology*, 8(3), 178–185. <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.06>
- Ningsih, I. S., Chatri, M., & Advinda, L. (2023). Senyawa Aktif Flavonoid yang Terdapat Pada Tumbuhan. *Jurnal Serambi Biologi*, 8(2), 126–132.
- Ningtias, A., Rosidah, & Yuandani. (2021). Poguntano Herba Extract Immunostimulant Activities (Picriafel-terraeLour) in Immunosuppression Rats Infected by *Staphylococcus aureus* Against Total Leukocytes and Differential Leukocytes. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, 4(1), 39–46. <https://doi.org/10.32734/idjpcr.v4i1.5378>
- Nofiandi, D., Wardi, E. S., & Putri, M. D. (2016). Jurnal Akademi Farmasi Prayoga. *UJI Daya Larut Kalsium Oksalat Dalam Infus Daun Alpukat*, 1(1), 19–28.
- Nugroho, R. A. (2017). *Buku Ajar: Teknologi Bahan Alam*. Jakarta: Lambung Mangkurat University Press.
- Nugroho, R. A. (2018). *Mengenal Mencit sebagai Hewan Laboratorium*. Samarinda: Mulawarman University Press.
- Parawansah, Amiruddin, E., & Saidah. (2023). Sosialisasi Pemanfaatan Tanaman Keluarga Obat Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan Imunitas Tubuh Di Desa Waiheru. *Pattimura Mengabdikan: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 1(3), 6–9. <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdikan.1.3.6-9>
- Parija. (2012). *Microbiology Immunology*. India: Springer Nature Singapore.
- Prasetyo, D., Santosa, P. E., Hartono, M., & Sirat, M. M. P. (2021). Pengaruh Pemberian Imunomodulator Jintan Hitam (*Nigella sativa*) terhadap Titer Antibodi Avian Influenza dan Newcastle Disease pada Broiler Jantan The. *Jurnal Riset dan Inovasi Peternakan*, 5(1), 37–42.
- Pratama, N. M., & Marisa, H. (2021). Aktivitas Senyawa Antioksidan *Scurrula ferruginea* (Jack) Dans dengan Inang Kakao (*Theobroma cacao*). *Sriwijaya Bioscientia*, 2(2), 59–66.
- Primawati, S. N., Sucilestari, R., & Zainiati, L. (2014). Pengaruh Kurkumin Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap Keberadaan Koloni Bakteri pada Limpa Mencit yang Diinfeksi *Salmonella Typhimurium*. *Jurnal Ilmiah Biologi*, 2(1), 84–87.
- Purba, N., Sari, L. N., & Ginting, R. (2020). Efektifitas Immunostimulan dari Ekstrak Etanol Daun Benalu Kopi (*Loranthus ferrugineus roxb*) pada Tikus Jantan dengan Metode Titer Antibodi. *Jurnal Farmasimed (JFM)*, 2(2), 91–96. <https://doi.org/10.35451/jfm.v2i2.372>
- Putra, B., Azizah, R. N., & Nopriyanti, E. M. (2020). Efek Imunomodulator Ekstrak

- Etanol Herba Krokot (*Portulaca oleracea* L.) terhadap Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Jantan dengan Parameter Delayed Type Hypersensitivity (DTH). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 6(1), 20–25. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2020.v6.i1.14106>
- Rahayu, I., Pratiwi, E., & Abidin, Z. (2023). Penetapan Kadar Senyawa Saponin Pada Batang dan Daun Beberapa Tanaman Pada Family Asteraceae. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 18–21.
- Ranti, Y. paula. (2021). Biofarmasetikal Tropis Biofarmasetikal Tropis. *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(2), 158–169.
- Rosyida, A., & Azhar, F. (2022). Pengaruh Penambahan Ekstrak Kunyit Putih (*Curcuma zedoaria*) terhadap Sistem Imun Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang Diuji Tantang dengan Bakteri *Vibrio harveyi*. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(2), 136–144.
- Safitri, L. N., Susanty, D., Nurlela, N., & Oksari, A. A. (2023). Metabolit Sekunder Ekstrak *Chlorella Sorokiniana* Hasil Kultur pada Media Limbah Tahu dengan Variasi Waktu Panen. *Prosiding Seminar Nasional Sinergi Riset dan Inovasi*, 1(1), 44–55. <https://doi.org/10.31938/psnsri.v1i1.509>
- Sandika, N. (2017). *Keanekaragaman Tumbuhan Benalu pada Mangga Podang (Mangifera indica L) di Kecamatan Mojo Kabupaten Kediri*. Skripsi. Universitas PGRI.
- Satria, P. W. (2015). *Kitab Herbal Nusantara*. Yogyakarta: Kata Hati.
- Sayuti, N. A., & Rushita, Y. D. (2022). Familia Zingiberaceae sebagai Imunomodulator dalam Tanaman Obat Keluarga (TOGA) di Indonesia pada Covid-19: Mini Review. *Jurnal Jamu Kusuma*, 2(1), 14–22. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v2i1.21>
- Serang, Y., & Indrasari, F. (2019). Uji Aktivitas Imunomodulator Ekstrak Buah Petai (*Parkia speciosa* Hassk.) terhadap Titer Immunoglobulin (IgG) pada Mencit Balb/c yang Diinduksi dengan SDMD. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 8(1), 76. <https://doi.org/10.30591/pjif.v8i1.1306>
- Setiawan, D. (2003). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia Jilid 3*. Jakarta: Puspa Swara.
- Setyaningsih, E. P., & Febriyanti, R. (2023). Etnobotani Tanaman Obat Sebagai Imunomodulator di Desa Adi Luhur Kecamatan Panca Jaya Provinsi Lampung. *Jurnal ISTN*, 16(2), 103–108.
- Siswanti, E., Marbun, R. A. T., Siska, F., Simanjuntak, C. C., & Akbar, K. (2022). Uji Efektivitas Imunomodulator Ekstrak Etanol Buah Rimbang (*Solanum torvum* Swartz) Terhadap Tikus Jantan. *Jurnal Dunia Farmasi*, 6(2), 84–95.

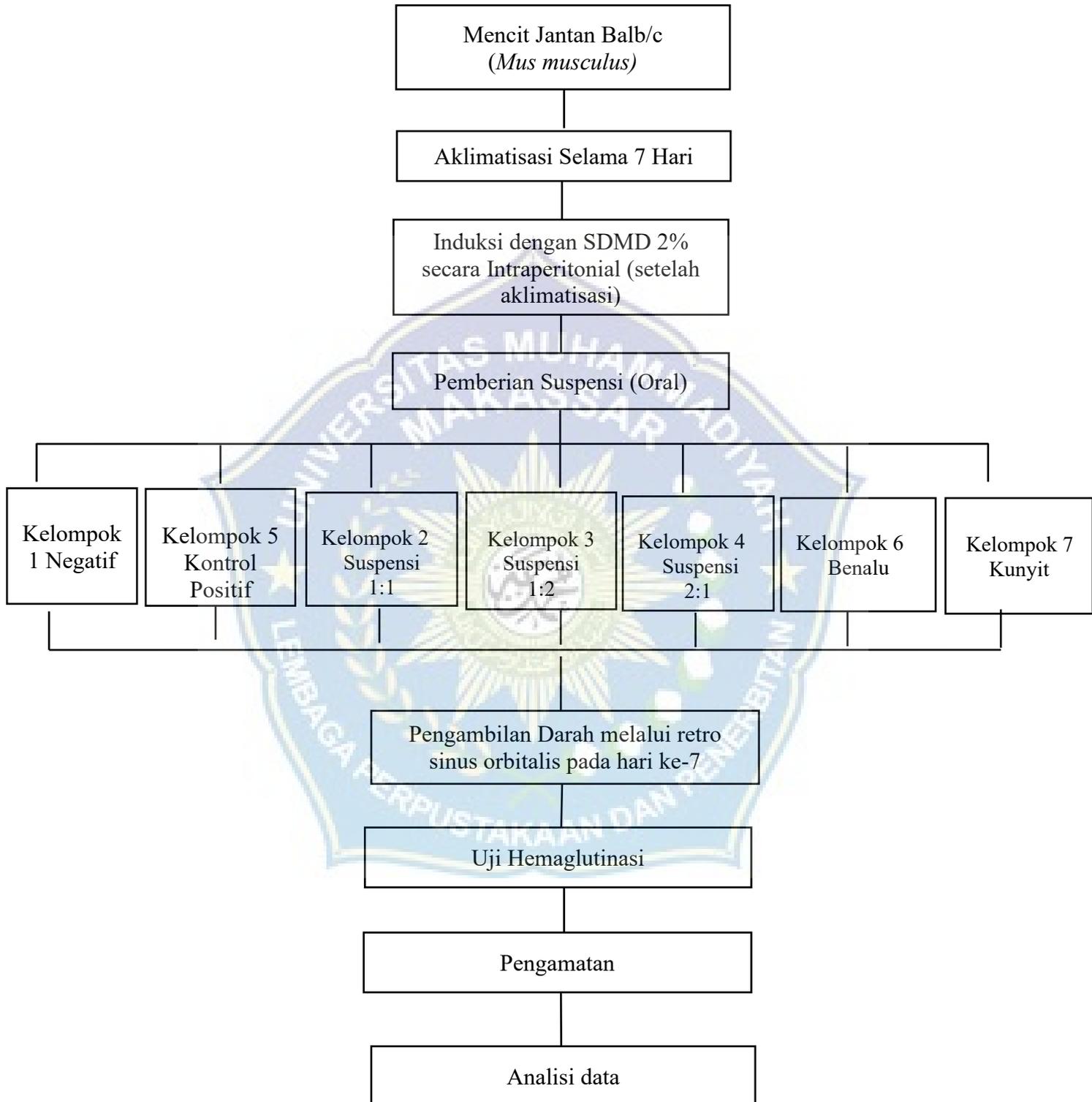
- Srangenge, Y. A., Wahyuni, F. S., Dillasamola, D., & Yoneta, E. B. (2023). *Serologi Immunologi*. Padang: Andalas University Press. Diambil dari <http%3A%2F%2Fwww.dise.in%2Fdownloads%2Fpublications%2Fpublications%25202010-11%2Fflash%2520statistics-2010-11.pdf>
- Sunani, S., & Hendriani, R. (2023). Review Article: Classification and Pharmacological Activities of Bioactive. *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 3(2), 130–136.
- Suriani. (2019). Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Rimpang Temu Hitam (. *Jurnal Herbal Indonesia*, 1(1), 33–42.
- Sutomo. (2021). *Analisis Kualitatif Senyawa Bahan Alam*. Jakarta: EGC.
- Syarifuddin. (2019). *Imunologi Dasar: Prinsip Dasar Sistem Kekebalan Tubuh*. Makassar: Klinik Cendekia.
- Uthia, R., Ananda, E. R., & Ifora, I. (2019). Gynura procumbens (Lour.) Merr. Leaves Against Mice's Antibody Titer. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 8(2), 13–19. <https://doi.org/10.36929/jpk.v8i2.154>
- Wahyuni, W., Yusuf, M. I., Malik, F., Lubis, A. F., Indalifiany, A., & Sahidin, I. (2019). Efek Imunomodulator Ekstrak Etanol Spons Melophlus sarasinorum Terhadap Aktivitas Fagositosis Sel Makrofag Pada Mencit Jantan Balb/C. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 5(2), 147–157. <https://doi.org/10.22487/j24428744.2019.v5.i2.13611>
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian Herdmania Momus Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba Staphylococcus Aureus, Salmonella Typhimurium Dan Candida Albicans. *Pharmacon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>
- Wijaya, H., Jubaidah, S., & Rukayyah. (2022). Perbandingan Metode Esktraksi Maserasi Dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (Sesbania Grandiflora L.). *Indonesian Journal of Pharmacy and Natural Product*, 05(01), 1–11. Diambil dari <http:jurnal.unw.ac.id/index.php/ijpnp>
- Wijayakusuma, H. M. H. (2004). *Atasi Kanker Dengan Tanaman Obat*. Jakarta: Puspa Swara.

LAMPIRAN

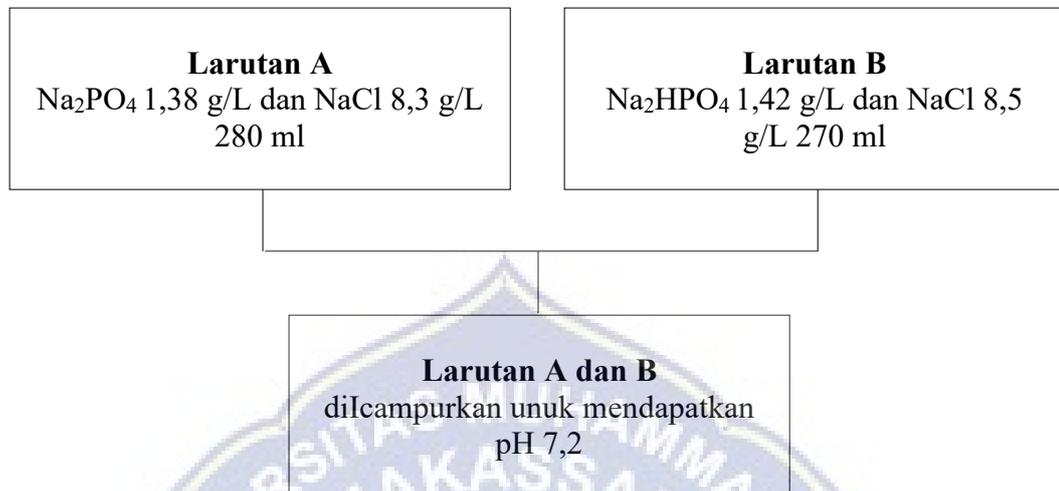
Lampiran 1. Pembuatan Ekstrak Etanol Benalu dan Kunyit Putih



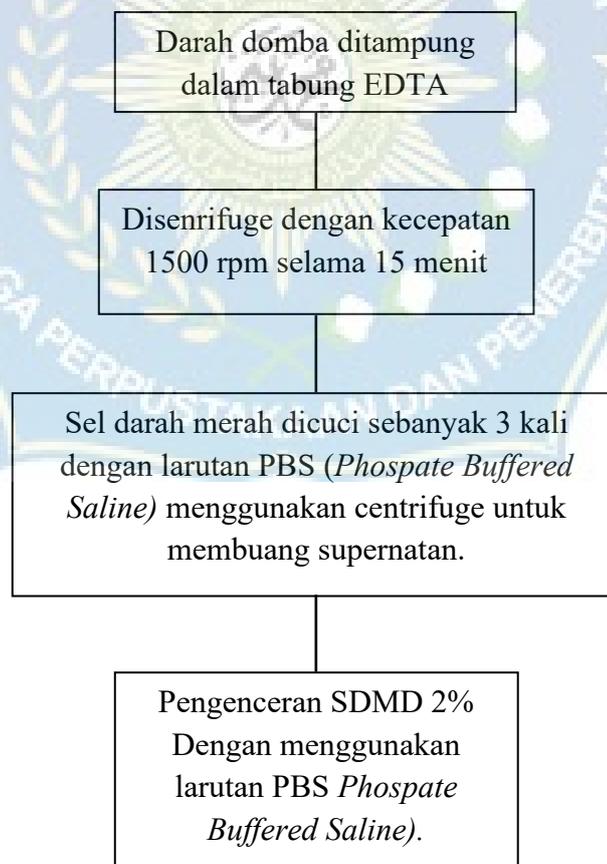
Lampiran 2. Pengujian Titer Antibodi



Lampiran 3. Penyiapan Larutan PBS (*Phospate Buffered Saline*)



Lampiran 4. Pembuatan Suspensi SDMD



Lampiran 5. Perhitungan

a. Perhitungan Rendemen Ekstrak

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

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

b. Perhitungan Rumus Federer

$$\text{Rumus Federer} = (t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan:

t = Jumlah Kelompok

n = Jumlah hewan Uji Perkelompok

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

$$(7-1)(n-1) \geq 15$$

$$(6n-6) \geq 15$$

$$(6n \geq 21)$$

$$n = 3,5$$

Jumlah hewan uji yang digunakan adalah 3,5 ekor atau dibulatkan menjadi 4 ekor setiap kelompok perlakuan.

c. Perhitungan Dosis dan pembuatan larutan stok

- a. Kontrol Negatif Na-CMC 0,5%

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

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

- b. Kontrol Positif

Dosis yang tertera dikemasan mengandung 50 mg

Dosis stimulo 50mg

DBS : dosis manusia x faktor konversi

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

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

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

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

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

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

$$\frac{250}{50} \times 0,195 \text{ mg}$$

$$= 0,975 \text{ g}$$

$$\text{Untuk } 50 \text{ ml} = 50 \times 0,975 = 48,75 \text{ mg} = 0,048 \text{ g}$$

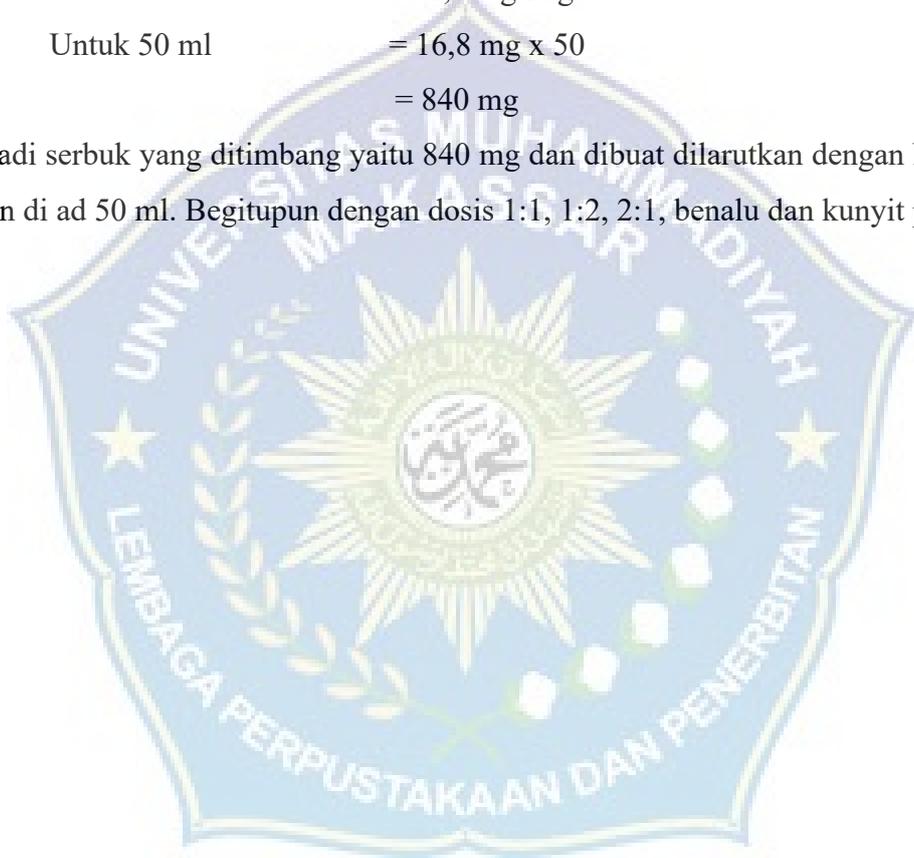
$$\begin{aligned}
 \text{c. Dosis Ekstrak} &= 400 \text{ mg/kg Tikus} \\
 &= \frac{200 \text{ g}}{1000} \times 400 \\
 &= 80 \text{ mg/200 kg BB Tikus}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dikonversikan ke mencit} &= 80 \times 0,14 \\
 &= 11,2 \text{ mg/20gBB mencit}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Dosis Maksimum} &= \frac{30}{20} \times 11,2 \\
 &= 16,8 \text{ mg/30g/ml}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Untuk 50 ml} &= 16,8 \text{ mg} \times 50 \\
 &= 840 \text{ mg}
 \end{aligned}$$

Jadi serbuk yang ditimbang yaitu 840 mg dan dibuat dilarutkan dengan Na-CMC dan di ad 50 ml. Begitupun dengan dosis 1:1, 1:2, 2:1, benalu dan kunyit putih.



Lampiran 6. Pembuatan Ekstrak



Gambar 6.1. Sampel benalu



Gambar 6.2. Sampel kunyit putih



Gambar 6.3. Perajangan



Gambar 6.4. Perajangan



Gambar 6.5. Proses pengeringan



Gambar 6.6. Proses pengeringan



Gambar 6.7. Penimbangan simplisia



Gambar 6.8. Penimbangan simplisia



Gambar 6.9. Penuangan etanol



Gambar 6.10. Penuangan etanol



Gambar 6.11. Proses maserasi



Gambar 6.12. Proses maserasi



Gambar 6.13. *Rotary Evaporator*



Gambar 6.14. *Rotary Evaporator*



Gambar 6.15. Ekstrak Kental



Gambar 6.16. Ekstrak kental

Lampiran 7. Skrining Fitokimia



Gambar 7.1. Hasil Skrining Benalu



Gambar 7.2. Hasil Skrining kunyit putih



Gambar 7.3. Hasil Skrining 1:1



Gambar 7.4. Hasil Skrining 1:2



Gambar 7.5. Hasil Skrining 2:1

Lampiran 7. Perlakuan Hewan



Gambar 8.1 Pembuatan Kandang



Gambar 8.2 Penandaan hewan uji



Gambar 8.3. Aklimatisasi



Gambar 8.4. Pemberian pakan



Gambar 8.5. Pemberian minum



Gambar 8.6. Pemberian pakan



Gambar 8.7. Penginduksian Antigen



Gambar 8.8. Pemberian suspensi



Gambar 8.9. Pengambilan darah

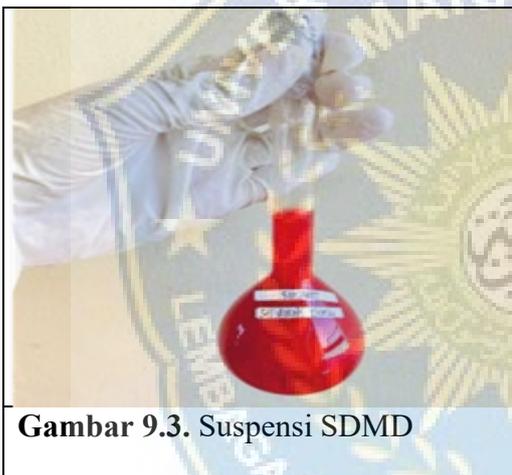
Lampiran 8. Pembuatan suspensi



Gambar 9.1. SDMD



Gambar 9.2. PBS



Gambar 9.3. Suspensi SDMD



Gambar 9.4. Penimbangan bahan



Gambar 9.5. Melarutkan



Gambar 8.5. Suspensi

Lampiran 9. Uji Hemaglutinasi



Gambar 10.1. Pemisahan Serum



Gambar 10.2. Pengisian PBS



Gambar 10.3. Pengisian serum



Gambar 10.4. Dihomogenkan

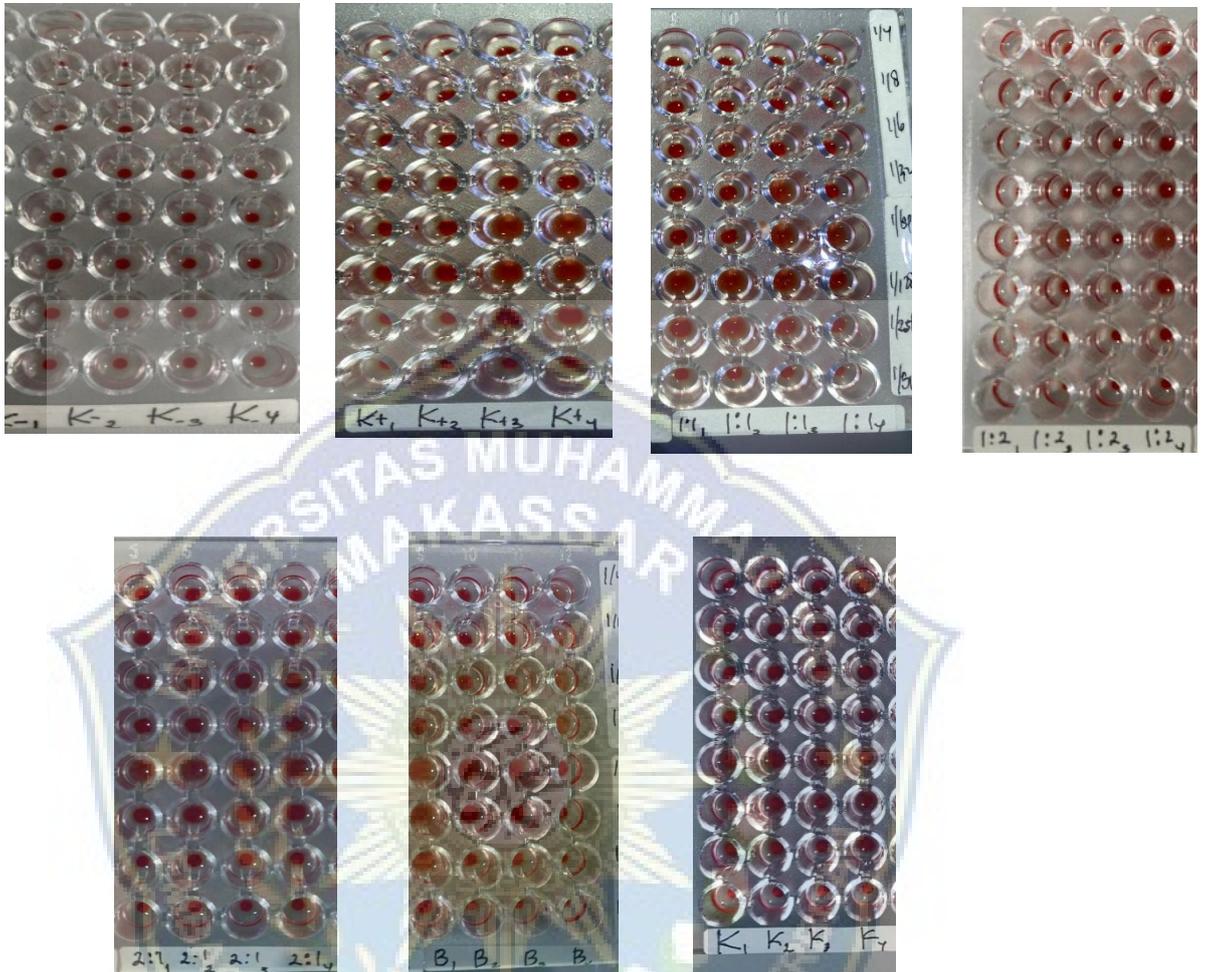


Gambar 10.5. Pengisian SDMD



Gambar 10.6. Inkubasi

Lampiran 10. Pengamatan



Lampiran 11. Perhitungan Anova Ig M

Tests of Normality

	Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Titer antibodi	1	.283	4	.	.863	4	.272
	2	.261	4	.	.829	4	.165
	3	.250	4	.	.945	4	.683
	4	.283	4	.	.863	4	.271
	5	.238	4	.	.939	4	.647
	6	.251	4	.	.945	4	.683
	7	.249	4	.	.929	4	.586

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Titer Antibodi	Based on Mean	1.526	6	21	.218
	Based on Median	1.196	6	21	.346
	Based on Median and with adjusted df	1.196	6	14.695	.361
	Based on trimmed mean	1.495	6	21	.228

Oneway

ANOVA

Titer Antibodi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	40.982	6	6.830	16.202	.000
Within Groups	8.853	21	.422		
Total	49.835	27			

Post Hoc Tests Homogeneous Subsets

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Titer Antibodi

Tukey HSD

(I) Perlakuan	(J) Perlakuan	Mean Differenc e (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol Negatif (Na -CMC)	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	-3.31000*	.45912	.000	-4.8025	-1.8175
	Benalu	-3.01000*	.45912	.000	-4.5025	-1.5175
	Kunyit Putih	-3.46000*	.45912	.000	-4.9525	-1.9675
	1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	-3.61000*	.45912	.000	-5.1025	-2.1175
	1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	-1.65750*	.45912	.023	-3.1500	-.1650
	2:1 (Benalu: Kunyit Putih)	-3.01000*	.45912	.000	-4.5025	-1.5175
	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	Kontrol Negatif (Na -CMC)	3.31000*	.45912	.000	1.8175
Benalu		.30000	.45912	.994	-1.1925	1.7925
Kunyit Putih		-.15000	.45912	1.000	-1.6425	1.3425
1:1 (Benalu:Kunyit Putih)		-.30000	.45912	.994	-1.7925	1.1925
1:2 (Benalu: Kunyit Putih)		1.65250*	.45912	.024	.1600	3.1450
Benalu	2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	.30000	.45912	.994	-1.1925	1.7925
	Kontrol Negatif (Na -CMC)	3.01000*	.45912	.000	1.5175	4.5025
	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	-.30000	.45912	.994	-1.7925	1.1925
	Kunyit Putih	-.45000	.45912	.953	-1.9425	1.0425
	1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	-.60000	.45912	.841	-2.0925	.8925
	1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	1.35250	.45912	.092	-.1400	2.8450
Kunyit Putih	2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	.00000	.45912	1.000	-1.4925	1.4925
	Kontrol Negatif (Na -CMC)	3.46000*	.45912	.000	1.9675	4.9525

	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	.15000	.45912	1.000	-1.3425	1.6425
	Benalu	.45000	.45912	.953	-1.0425	1.9425
	1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	-.15000	.45912	1.000	-1.6425	1.3425
	1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	1.80250*	.45912	.012	.3100	3.2950
	2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	.45000	.45912	.953	-1.0425	1.9425
1:1 (Benalu: Kunyit Putih)	Kontrol Negatif (Na -CMC)	3.61000*	.45912	.000	2.1175	5.1025
	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	.30000	.45912	.994	-1.1925	1.7925
	Benalu	.60000	.45912	.841	-.8925	2.0925
	Kunyit Putih	.15000	.45912	1.000	-1.3425	1.6425
	1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	1.95250*	.45912	.006	.4600	3.4450
	2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	.60000	.45912	.841	-.8925	2.0925
1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	Kontrol Negatif (Na -CMC)	1.65750*	.45912	.023	.1650	3.1500
	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	-	.45912	.024	-3.1450	-.1600
	Benalu	-1.35250	.45912	.092	-2.8450	.1400
	Kunyit Putih	-	.45912	.012	-3.2950	-.3100
	1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	1.80250*	.45912	.006	-3.4450	-.4600
	2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	1.95250*	.45912	.092	-2.8450	.1400
2:1 (Benalu: Kunyit Putih)	Kontrol Negatif (Na -CMC)	3.01000*	.45912	.000	1.5175	4.5025
	Kontrol Positif (Stimuno Forte)	-.30000	.45912	.994	-1.7925	1.1925
	Benalu	.00000	.45912	1.000	-1.4925	1.4925
	Kunyit Putih	-.45000	.45912	.953	-1.9425	1.0425
	1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	-.60000	.45912	.841	-2.0925	.8925
	1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	1.35250	.45912	.092	-.1400	2.8450

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

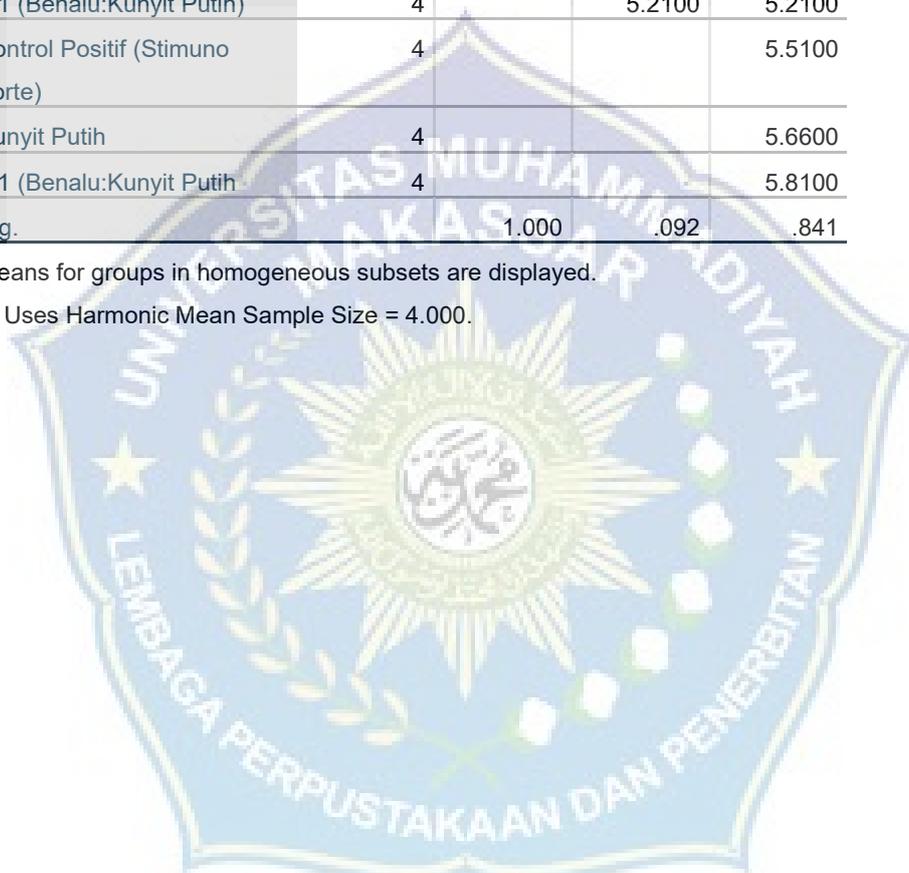
Titer Antibodi

Tukey HSD^a

Perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
Kontrol Negatif (Na -CMC)	4	2.2000		
1:2 (Benalu: Kunyit Putih)	4		3.8575	
Benalu	4		5.2100	5.2100
2:1 (Benalu:Kunyit Putih)	4		5.2100	5.2100
Kontrol Positif (Stimuno Forte)	4			5.5100
Kunyit Putih	4			5.6600
1:1 (Benalu:Kunyit Putih)	4			5.8100
Sig.		1.000	.092	.841

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4.000.



Lampiran 12. Surat Izin Meneliti

PERMOHONAN IZIN PENELITIAN

Makassar, 19 Dzulkaidah 1445 H
29 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 :

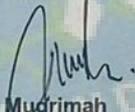
Nama	Muqrimah
NIM	105131109520
Prodi / Fakultas	S1 Farmasi / Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas	Universitas Muhammadiyah Makassar
Hp	085323194820
Judul	Efektivitas Immunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (<i>Dendrophthoe pentandra</i> (L.) Miq.) Dan Kunyit Putih (<i>Curcuma zedoaria</i> Rosc.) Pada Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>) Dengan Metode Titer Antibodi
Waktu Pelaksanaan	3 Juni 2024 s/d 3 Agustus 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.

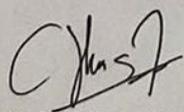
Billahi Fii Sabilil Haq. Fastabiqul Khaerat
Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

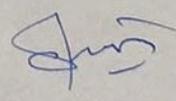
Pemohon,


Muqrimah

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si
NIDN :0924058902


Dr.apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes
NIDN :9909926646

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

Alamat: Jl. Sultan Alauddin No. 239 Tlp. 0411-840 199, 866 972 Fax. 0411 - 840 211 Makassar Sulawesi Selatan

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

Makassar, 22 Dzulqa'dah 1445 H
30 Mei 2024 M

Nomor : 057/05/A.6-VIII/V/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 29 Mei 2024, tentang Permohonan Izin Penelitian mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama	Muqrimah
NIM	105131109520
Prodi	S1 Farmasi
Fakultas/Universitas	FKIK / Unismuh
Judul	Efektivitas Imunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (<i>Dendrophthoe pentandra</i> (L.) Miq.) Dan Kunyit Putih (<i>Curcuma cedoaria</i> Rosc.) Pada Mencit Jantan (<i>Mus musculus</i>) Dengan Metode Titer Antibodi
Pembimbing	1. apt. Anshari Masri, S.Farm., M.Si. 2. Dr. apt. H. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes.
Waktu Pelaksanaan	03 Juni 2024 s/d 03 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



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



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Makassar, 04 Dzulqada'ah 1445 H
11 Mei 2024 M

Nomor : 113/05/A.6-VIII/VI/45/2024
Lampiran : -
Hal : Permohonan Pengambilan Data Penelitian

Kepada Yth.
Kepala Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar
Di
Tempat

Dengan Hormat,

Kami dari Dari Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar dengan ini mengajukan permohonan kepada Bapak/Ibu untuk dapat kiranya menerima mahasiswa/mahasiswi kami berikut ini:

Nama : Muqrimah
NIM : 105131109520
Alamat : Jl. Sultan Alauddin
Program Studi : S1 Farmasi
No Hp/wa : 085323194820
Judul Penelitian : Efektivitas imunostimulan Kombinasi ekstrak etanol benalu dan ekstrak etanol kunyit putih pada mencit jantan dengan metode titer antibody
Waktu Penelitian : Juni - Agustus 2024

Untuk melaksanakan Pengambilan Data Penelitian Skripsi di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Pelaksanaan Penelitian Skripsi mahasiswa/mahasiswi tersebut akan dilaksanakan pada Bulan Juni - Agustus 2024 dan disesuaikan dengan jadwal yang ditentukan oleh Balai Besar Laboratorium Kesehatan Makassar.

Demikian permohonan ini kami sampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Mengetahui :
Dekan FKIK Unismuh Makassar

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

Ketua Prodi S1 Farmasi
FKIK Unismuh Makassar

Prof. dr. Sulaiman, S.S., M.Kes.
NBM 14064537



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 : 4429/05/C.4-VIII/VI/1445/2024
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

05 June 2024 M
28 Dzulqa'dah 1445

Kepada Yth,
Lab Farmasi
Universitas Islam Negeri Alaudin Makassar
di -

Makassar

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 057/05/A.6-VIII/V/45/2024 tanggal 30 Mei 2024, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : **MUQRIMAH**
No. Stambuk : **10513 1109520**
Fakultas : **Kedokteran dan Ilmu Kesehatan**
Jurusan : **Farmasi**
Pekerjaan : **Mahasiswa**

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

"Efektivitas Immunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (Dendrophthoe petandra (L)Miq.) dan Ekstrak Etanol Kunyit Putih (Curcuma cedoaria Rosc.) Pada Mencit Jantan (Mus musculus) dengan Metode Titer Antibodi"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 11 Juni 2024 s/d 11 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. Widi. Arief Muhsin, M.Pd.

NBW 1127761

Lampiran 13. Surat Kode Etik Penelitian



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

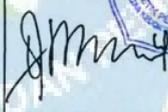
Alamat: Lt.3 KEPEK Jl. Sultan Alauddin No. 259, E-mail: ethics@med.unismuh.ac.id, Makassar, Sulawesi Selatan

REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK

Nomor : 544/UM.PKE/VII/46/2024

Tanggal: 30 Juli 2024

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

No Protokol	20240636100	Nama Sponsor	-
Peneliti Utama	Muqrimah		
Judul Peneliti	Efektivitas Imunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol Benalu (<i>Dendrophthoe Pentandra L. Miq.</i>) dan Ekstrak Etanol Kunyit Putih (<i>Curcuma Zadoaria Rose.</i>) Pada Mencit Jantan (<i>Mus Musculus</i>) dengan Metode Titer Antibodi		
No Versi Protokol	2	Tanggal Versi	24 Juli 2024
No Versi PSP	1	Tanggal Versi	13 Juni 2024
Tempat Penelitian	Laboratorium Mikrobiologi Farmasi Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar		
Jenis Review	<input type="checkbox"/> Exempted <input checked="" type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard	Masa Berlaku	30 Juli 2024
		Sampai Tanggal	30 Juli 2025
Ketua Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : dr. Muh. Ihsan Kitta, M.Kes.,Sp.OT(K)	Tanda tangan:	 30 Juli 2024
Sekretaris Komisi Etik Penelitian FKIK Unismuh Makassar	Nama : Juliani Ibrahim, M.Sc,Ph.D	Tanda tangan:	 30 Juli 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 14. Pembelian Hewan Uji



GOLD MICE FARM

**Jln Fokker No. 30 LANUD SULTAN HASANUDDIN MANDAI SULAWESI SELATAN
Kota Maros, Prov. Sulawesi selatan, 90552
No. HP/WA : 087841837375**

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ratih Handayani, S.Sos, S.AP
Alamat : Jln Fokker No. 30 Lanud Sultan Hasanuddin Mandai Sulawesi
Selatan Kota Maros, Prov. Sulawesi selatan, 90552
No. HP : 087841837375

Menerangkan bahwa :

Nama : Muqrimah
Nim : 105131109520
Jurusan : Farmasi
Fakultas : Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas : Universitas Muhammadiyah Makassar
Judul Penelitian : Efektivitas Immunostimulan Kombinasi Ekstrak Etanol
Benalu (*Dendrophthoe Pentandra (L.) Miq.*) Dan Ekstrak
Etanol Kunyit Putih (*Curcuma Zedoaria Rosc.*) Pada Mencit
Jantan (*Mus Musculus*) Dengan Metode Titer Antibodi

Telah melakukan pembelian Mencit (*Mus Musculus*) GALUR **Balb/c** usia 2-3 bulan dengan berat badan 20-30 gram jenis kelamin Jantan sebanyak 35 (tiga puluh lima) ekor dalam kondisi sehat yang digunakan sebagai hewan percobaan dan penelitian.

Pembelian dilakukan pada 03 Juli 2024

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Maros, 03 Juli 2024

(Ratih Handayani, S.Sos,S.AP)

Lampiran 15. Surat Bebas 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 : Muqrimah
Nim : 105131109520
Program Studi : Farmasi

Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	7 %	10 %
2	Bab 2	19 %	25 %
3	Bab 3	10 %	10 %
4	Bab 4	8 %	10 %
5	Bab 5	5 %	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, 29 Agustus 2024
Mengetahui,

Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan.



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

BAB I Muqrimah - 105131109520

by Tahap Tutup



Submission date: 30-Aug-2024 07:35AM (UTC+0700)

Submission ID: 2440837561

File name: BAB_I_-_2024-08-30T083432.161.docx (56.49K)

Word count: 900

Character count: 6064

BAB I Muqrimah - 105131109520

ORIGINALITY REPORT

7 %	7 %	2 %	0 %
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	www.coursehero.com Internet Source	4 %
2	idoc.pub Internet Source	2 %
3	jurnal.unpad.ac.id Internet Source	2 %

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On



BAB II Muqrimah - 105131109520

by Tahap Tutup



Submission date: 30-Aug-2024 07:36AM (UTC+0700)

Submission ID: 2440838027

File name: BAB_II_-_2024-08-30T083434.391.docx (953.01K)

Word count: 3717

Character count: 23679

BAB II Muqrimah - 105131109520

ORIGINALITY REPORT

19% SIMILARITY INDEX	19% INTERNET SOURCES	0% PUBLICATIONS	% STUDENT PAPERS
--------------------------------	--------------------------------	---------------------------	----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	repo.unand.ac.id Internet Source	5%
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	4%
3	repositori.stikeshb.ac.id Internet Source	3%
4	sar.ac.id Internet Source	2%
5	repository.unisma.ac.id Internet Source	2%
6	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	2%
7	repository.unair.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On

BAB III Muqrimah - 105131109520

by Tahap Tutup



Submission date: 30-Aug-2024 07:36AM (UTC+0700)

Submission ID: 2440838341

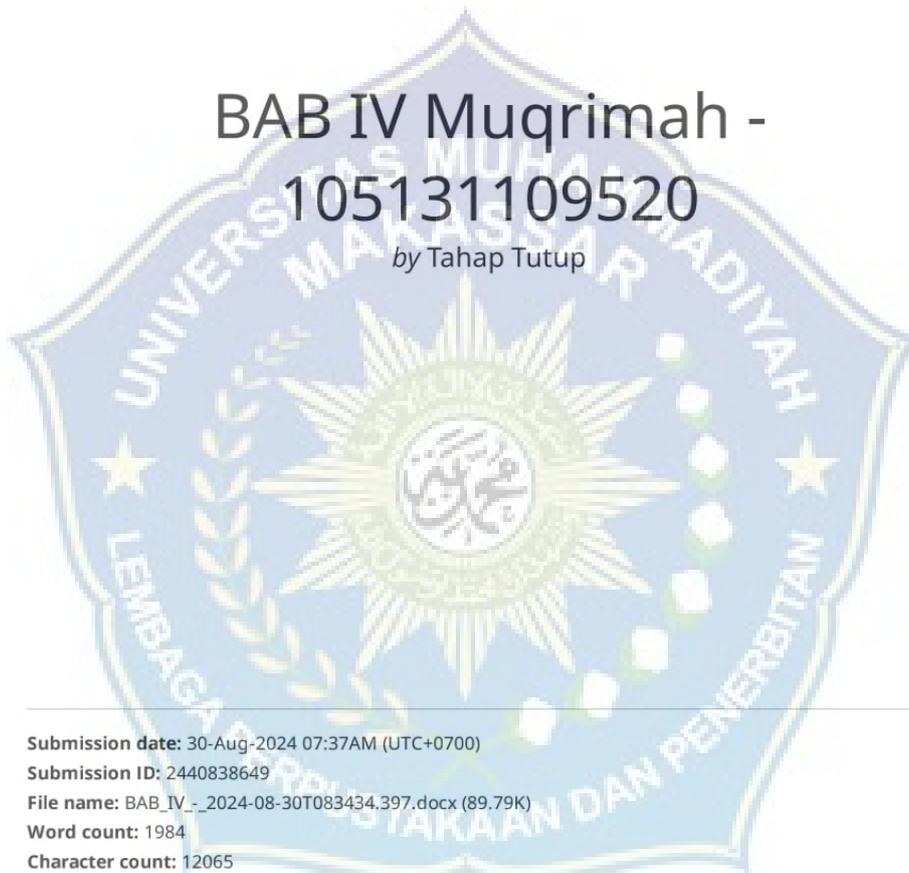
File name: BAB_III_-_2024-08-30T083433.199.docx (50.34K)

Word count: 1509

Character count: 8804

BAB IV Muqrimah - 105131109520

by Tahap Tutup



Submission date: 30-Aug-2024 07:37AM (UTC+0700)

Submission ID: 2440838649

File name: BAB_IV_-_2024-08-30T083434.397.docx (89.79K)

Word count: 1984

Character count: 12065

BAB IV Muqrimah - 105131109520

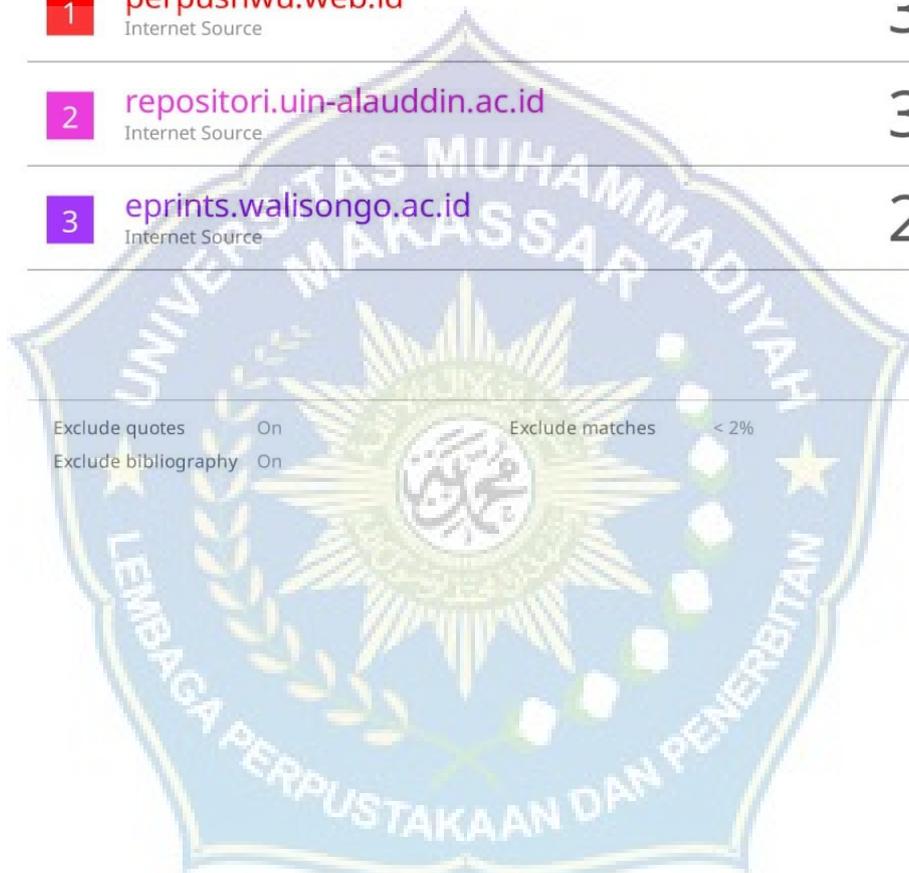
ORIGINALITY REPORT

8% SIMILARITY INDEX	8% INTERNET SOURCES	10% PUBLICATIONS	% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	----------------------------	----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	perpusnwu.web.id Internet Source	3%
2	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	3%
3	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	2%

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On



BAB V Muqrimah - 105131109520

by Tahap Tutup



Submission date: 30-Aug-2024 07:37AM (UTC+0700)

Submission ID: 2440838895

File name: BAB_V_-_2024-08-30T083435.556.docx (36.54K)

Word count: 168

Character count: 1119

BAB V Muqrimah - 105131109520

ORIGINALITY REPORT

5% SIMILARITY INDEX	5% INTERNET SOURCES	0% PUBLICATIONS	% STUDENT PAPERS
-------------------------------	-------------------------------	---------------------------	----------------------------

PRIMARY SOURCES

1	www.scribd.com Internet Source	5%
----------	--	-----------

Exclude quotes On Exclude matches < 2%
Exclude bibliography On

