

**EFFECTIVENESS TEST OF THE COMBINATION OF
TURMERIC EXTRACT (*Curcuma longa*. L) AND GINGER
(*Zingiber officinale* Roscoe) ON IMMUNOGLOBULIN M
AND IMMUNOGLOBULIN G IN ANIMALS
TEST RAT (*Rattus norvegicus*)**

**UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT
(*Curcuma longa*. L) DAN JAHE (*Zingiber officinale*
Roscoe) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M
DAN IMUNOGLOBULIN G PADA HEWAN
UJI TIKUS (*Rattus norvegicus*)**

OLEH:

**LIS MARLISYA
105131100119**

SKRIPSI

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

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

2023

PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING

**PRODI SI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

**UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*, L) DAN JAHE (*Zingiber officinale* Roscoe) TERHADAP
IMUNOGLOBULIN M DAN IMUNOGLOBULIN G
PADA HEWAN UJI TIKUS (*Rattus norvegicus*)**

LIS MARLI SYA

105131100119

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Makassar

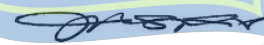
Makassar,

Menyetujui pembimbing,

Pembimbing I

Pembimbing II


Zulkiffi, S.Farm.,M.Kes


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

PANITIA SIDANG UJIAN

**PRODI S1 FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR**

Skripsi dengan judul “Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) Dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Immunoglobulin M dan Immunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*)”. Telah diperiksa, disetujui, serta di pertahankan di hadapan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar pada:

Hari/Tanggal: Kamis, 24 Agustus 2023

Waktu : 15.00 WITA

Tempat : Ruang Rapat Prodi S1 Farmasi

Ketua Tim Penguji:



Dr. Apt. Muhammad Guntur, Dipl.Sc., M.Kes

Anggota Tim Penguji:

Anggota Penguji 1:


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

Anggota Penguji 2:


Zulkifli, S. Farm., M.Kes

Anggota Penguji 3:


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

PERNYATAAN PENGESAHAN

DATA MAHASISWA:

Nama Lengkap : Lis Marlisyia
Tempat/Tanggal Lahir : Bantaeng, 12 Agustus 2001
Tahun Masuk : 2019
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes


JUDUL PENELITIAN:

“Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Immunoglobulin M dan Immunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*)”

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

Makassar, 24 Agustus 2023

Mengesahkan,


apt. Sulaiman, S.si., M.Kes
Ketua Program Studi S1 Farmasi

PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama Lengkap : Lis Marlisyah
Tempat/Tanggal Lahir : Bantaeng, 12 Agustus 2001
Tahun Masuk : 2019
Peminatan : Farmasi
Nama Pembimbing Akademik : apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
Nama Pembimbing Skripsi : 1. Zulkifli, S.Farm., M.Kes
2. apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes

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

“Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) Terhadap Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*)”

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, 24 Agustus 2023


Lis Marlisyah
NIM. 105181100119

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama lengkap : Lis Marlisyah
Nama Ayah : Idrus
Nama Ibu : Maryam
Tempat, Tanggal Lahir : Bantaeng, 12 Agustus 2001
Agama : Islam
Alamat : Jl. Kr. Bonto Tangnga
Nomor Telepon/HP : 085255249820
Email : lismarlisyah@gmail.com

RIWAYAT PENDIDIKAN

- SDN 28 BANGKALA LOE (2007-2012)
- MTS DDI MATTOANGING BANTAENG (2013-2016)
- MA DDI MATTOANGING BANTAENG (2016-2019)
- UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR (2019-2023)

RIWAYAT ORGANISASI

- HIMAFARSI UNISMUH MAKASSAR (2020 - 2021)
- IKA DDI BANTAENG CAB. MAKASSAR (2021 - 2022)
- PIKOM IMM FARMASI (2022 - 2023)
- PC IMM KOTA MAKASSAR (2024 - 2024)

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

Skripsi,

“UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*. L) DAN JAHE (*Zingiber officinale* Roscoe) TERHADAP IMUNOGLOBULIN M DAN IMUNOGLOBULIN G PADA HEWAN UJI TIKUS (*Rattus norvegicus*)”

ABSTRAK

Latar Belakang : Sistem imun adalah sistem pertahanan tubuh yang berfungsi melindungi manusia dari zat asing di dalam tubuh. Pentingnya sistem kekebalan tubuh dalam kesehatan menunjukkan bahwa orang dengan respon kekebalan yang lemah, lebih rentan terhadap infeksi dan mengancam jiwa. Sistem imun dapat ditingkatkan dengan bantuan Imunomodulator, salah satu tanaman yang memiliki aktifitas immunomodulator adalah Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale*. L). Namun efek Imunomodulator khususnya pada Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G dari kombinasi tanaman tersebut belum diketahui, dengan mengetahui pengaruh dari pemberian kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Imunoglobulin G dan imunoglobulin M dapat memberikan informasi baru mengenai penggunaan kombinasi ekstrak tersebut sebagai imunomodulator.

Tujuan Penelitian : Untuk memperoleh informasi mengenai pengaruh pemberian kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*) sebagai imunomodulator

Metode Penelitian : Metode penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan melakukan serangkaian penelitian mulai dari ekstraksi hingga uji efektivitas kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Imunoglobulin G dan Imunoglobulin M pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*).

Hasil : Peningkatan aktifitas immunomodulator terutama Imunoglobulin M paling efektif ialah kelompok III dengan perbandingan (7.5 : 2.5)

Kata Kunci : Immunologi, IgM, IgG, Aglutinasi, Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)

FACULTY OF MEDICINE AND HEALTH SCIENCES
MUHAMMADIYAH UNIVERSITY MACASSAR

Thesis,

“EFFECTIVENESS TEST OF THE COMBINATION OF TURMERIC EXTRACT (*Curcuma longa*. L) AND GINGER (*Zingiber officinale* Roscoe) ON IMMUNOGLOBULIN M AND IMMUNOGLOBULIN G IN ANIMALS TEST RAT (*Rattus norvegicus*)”

ABSTRACT

Background: The immune system (immunity) is the body's defense system that functions to protect humans from foreign substances in the body. The importance of the immune system in health shows that people with a weak immune response are more susceptible to infections and often life-threatening. The immune system can be enhanced with the help of Immunomodulators. One of the plants that have immunomodulatory activity is Turmeric (*Curcuma longa*. L) and Ginger. Component. However, the effect of Immunoglobulin M and Immunoglobulin G from these two plants is unknown, knowing the effect of giving a combination of Turmeric (*Curcuma longa*. L) and Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) on immunoglobulin G and immunoglobulin M can provide new information regarding the use of the combination of these extracts. as an immunomodulator to improve health

Research Objectives: To obtain information about the effect of giving a combination of extracts of Turmeric (*Curcuma longa*. L) and Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) in rats (*Rattus norvegicus*) test animals as immunomodulators

Method Research: This research method is a laboratory experiment by conducting a series of studies starting from formulation to testing the effectiveness of a combination of Turmeric (*Curcuma longa*. L) and Ginger (*Zingiber officinale* Roscoe) extracts that can affect Immunoglobulin G and Immunoglobulin M in rats (*Rattus norvegicus*).

Results: Increased activity of immunomodulators, especially Immunoglobulin M, the most effective was group III with a ratio (7.5: 2.5)

Keywords: Immunology, IgM, IgG, Agglutination, Turmeric, Ginger

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kepada Allah SWT. Yang karena petunjuk dan izin-Nya sehingga skripsi dengan judul **“Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa. L*) dan Jahe (*Zingiber Officinale Roscoe*) Terhadap Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus Norvegicus*)”**. 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. Orang tua tercinta, Bapak Idrus dan Ibu Maryam yang telah memberikan begitu banyak dan mendoakan tanpa henti. Kakak, Adik dan keluarga besar yang selalu menyemangati.
2. Bapak Zulkifli, S.Farm., M.Kes selaku dosen Pembimbing I penelitian yang telah banyak memberikan bimbingan, arahan dan semangat dalam menyelesaikan skripsi ini
3. Bapak apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes selaku dosen Pembimbing II penelitian yang banyak memberikan saran dan arahan dalam penelitian.
4. Bapak Haryanto, S.Farm, M. Biomed selaku dosen dan Kak Ilham, S.Farm laboran yang banyak membantu dalam proses penelitian.
5. Seluruh dosen, staf, civitas dan keluarga besar Farmasi serta teman-teman seperjuangan.
6. Teman-teman yang selalu mengingatkan dan membantu penulis sampai akhir, sungguh terima kasih banyak.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna, namun harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan. Akhir kata, penulis berdo'a semoga Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penulis dalam pembuatan skripsi ini.

Makassar, Agustus 2023

Penulis



DAFTAR ISI

SAMPUL.....	i
PERNYATAAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PANITIA SIDANG UJIAN	iii
PERNYATAAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
BAB I.....	xviii
PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Uraian Tanaman Kunyit (<i>Curcuma longa</i> . L).....	4
1. Klasifikasi.....	4
2. Morfologi.....	5
3. Kandungan Kimia.....	5
B. Uraian Tanaman Jahe (<i>Zingiber officinale</i> Roscoe).....	6
1. Klasifikasi	6
2. Morfologi.....	7
3. Kandungan Kimia.....	7

C. Sistem Imun	8
1. Respon Imun Non-Spesifik	8
2. Respon Imun Spesifik.....	9
D. Antibodi.....	10
1. Immunoglobulin G (IgG).....	10
2. Immunoglobulin A (IgA).....	10
4. Immunoglobulin D	11
5. Immunoglobulin E (IgE)	12
E. Aglutinasi	12
F. Uraian Hewan Uji Tikus (<i>Rattus norvegicus</i>).....	13
1. Klasifikasi.....	13
2. Fisiologis	14
3. Karakteristik	14
BAB III.....	15
METODE PENELITIAN.....	15
A. Jenis Penelitian.....	15
B. Lokasi Penelitian.....	15
C. Alat dan Bahan.....	15
1. Alat Penelitian	15
2. Bahan Uji.....	15
D. Prosedur Penelitian.....	16
1. Pengambilan Sampel Kunyit dan Jahe	16
2. Pembuatan Ekstrak Jahe dan Kunyit	16
3. Penyiapan Hewan Coba Tikus.....	17
4. Pembuatan Suspensi <i>Na-CMC</i> 1%	17
5. Pembuatan Suspensi Stimuno.....	17
6. Pembuatan Suspensi Ekstrak.....	17
7. Penyiapan Suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2%.....	18
8. Pembuatan Larutan Phospate Buffer Saline	18
9. Perlakuan Terhadap Hewan Uji.....	18
10. Teknik Pengambilan Sampel Darah	19

11. Pengujian Aktivitas Imunoglobulin M dan G.....	19
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	21
A. Hasil Penelitian	21
B. Pembahasan.....	23
BAB V.....	26
PENUTUP.....	27
A. KESIMPULAN.....	27
B. SARAN	27
DAFTAR PUSTAKA.....	28
LAMPIRAN.....	31



DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Hasil Rendamen	28
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan IgM.....	28
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan IgG	29
Tabel 4.4 Hasil Pengamatan Peningkatan IgM.....	30
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Peningkatan IgG.....	28
Tabel 4.2 Hasil Konversi Data IgM.....	28
Tabel 4.3 Hasil Konversi Data IgG.....	29



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Kunyit.....	5
Gambar 2 Jahe.....	7
Gambar 3 Prinsip Kerja Imunitas Alami dan Adaktif	11
Gambar 4 Pengujian Aglutinasi	34
Gambar 5 Sampel Kunyit.....	34
Gambar 6 Sampel Jahe.....	34
Gambar 7 Perajangan sampe kunyit.....	34
Gambar 8 Perajangan sampe jahe	34
Gambar 9 Pengeringan Sampel kunyit.....	35
Gambar 10 Pengeringan Sampel kunyit.....	35
Gambar 11 Pengenceran	35
Gambar 12 Sampel IgM.....	35
Gambar 13 Sapel Ig G.....	35
Gambar 14 Sel Darah Merah Domba.....	35
Gambar 15 PBS.....	36
Gambar 16 Pemberian Suspensi	36
Gambar 17 Penimbangan Hewan uji.....	36
Gambar 18 Penginduksian hewan Uji.....	36
Gambar 19 Pengambilan darah hewan Uji.....	36
Gambar 20 Hasil Uji IgM	36
Gambar 21 Hasil Uji IgM	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Dosis Ekstrak Kunyit dan jahe	27
Lampiran 2. Perhitungan Dosis larutan kontrol	28
Lampiran 3. Perhitungan Suspensi pada tiga perbandingan	30
Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian	32
Lampiran 5. Hasil Perhitungan Anova IgM.....	37
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Anova IgG.....	37
Lampiran 7. Izin Penelitian.....	43
Lampiran 8. Kode Etik Hewan Uji	45
Lampiran 9. Surat Keterangan Hewan Uji.....	46
Lampiran 10. Surat Keterangan Bebas Plagiasi.....	47



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Sistem imun (imunitas) adalah sistem pertahanan tubuh yang berfungsi melindungi manusia dari zat asing di dalam tubuh (Huldani, 2018). Pentingnya sistem kekebalan tubuh dalam kesehatan menunjukkan bahwa orang dengan respon kekebalan yang lemah, lebih rentan terhadap infeksi dan seringkali mengancam jiwa (Abbas *et al.*, 2014). Seperti pandemi COVID-19 yang menggemparkan dunia pada Desember 2019 lalu (Amalia *et al.*, 2020) virus tersebut telah terbukti mengganggu respons imun normal, yang menyebabkan gangguan sistem kekebalan (Yang *et al.*, 2020). Hanya butuh kurang lebih setengah tahun, terdata 20 Mei 2020 virus itu sudah menginfeksi 4.806.299 orang dan menyebabkan 318.599 kematian (Ciotti *et al.*, 2020). Salah satu cara mencegah penyakit yang diakibatkan virus itu adalah dengan meningkatkan sistem imun ataupun daya tahan tubuh, dengan sistem imun yang kuat kita dapat mencegah penyakit terjadi (Amalia *et al.*, 2020).

Sistem imun dapat ditingkatkan dengan bantuan Imunomodulator (Amalia *et al.*, 2020). Imunomodulator merupakan agen yang dapat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap infeksi dan telah terbukti bahwa aktifitas imunomodulator tersebut banyak terdapat pada tanaman yang telah digunakan untuk menyembuhkan penyakit sejak dahulu kala (Kumar *et al.*, 2011). Salah satu tanaman yang memiliki aktifitas immunomodulator adalah

Kunyit (Kumar *et al.*, 2011) dan Jahe (Priani, 2021). Komponen *6-gingerol* sebagai bahan aktif pada Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terbukti mampu memperkuat sistem kekebalan tubuh (Smith *et al.*, 2018), meningkatkan kadar imunoglobulin terutama IgM (Mahassni & Bukhari, 2019), mengobati obesitas (Cheng *et al.*, 2022) dan mencegah perkembangan komplikasi diabetes (Sampath *et al.*, 2017). Sedangkan pada Kunyit (*Curcuma longa*. L), terdapat kandungan Curcumin yang telah terbukti memberikan karakteristik antioksidan, anti-tumor dan anti-penuaan (Zia *et al.*, 2021).

Pada penelitian terdahulu juga membuktikan bahwa kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*. L) serta Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) lebih efektif dalam mengurangi mediator proinflamasi (Zhou *et al.*, 2022) dan juga pada pengobatan osteoarthritis (Aborehab *et al.*, 2017), dari pada penggunaan salah satunya. Kunyit pada konsentrasi 50 mg/KgBB serta jahe 120 mg/KgBB pada mencit dapat bekerja pada respon imun non-spesifik (Chakraborty & Sengupta, 2012) Namun efek imunomodulator khususnya pada Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G dari kedua kombinasi tersebut belum diketahui, sehingga konsentrasi di atas menjadi acuan pada penelitian ini, dengan perbandingan 2.5:7.5, 5:5 dan 7.5:2.5 bagian dari Kunyit dan Jahe. Mengetahui pengaruh dari pemberian kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*. L) serta Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap imunoglobulin G dan imunoglobulin M dapat memberikan informasi mengenai penggunaan kombinasi ekstrak tersebut sebagai imunomodulator dalam meningkatkan kesehatan.

B. Rumusan Masalah

Apakah pemberian kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*. L) serta Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) berpengaruh terhadap Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G pada hewan uji tikus (*Rattus norvegicus*) ?

C. Tujuan Penelitian

1. Memperoleh informasi mengenai pengaruh pemberian kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*) sebagai Imunomodulator
2. Mengetahui konsentrasi yang dapat memberikan efek Imunomodulator terhadap pemberian kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*)

D. Manfaat Penelitian

Memperoleh informasi dan menambah wawasan bagi masyarakat mengenai manfaat kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) serta Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) sebagai Imunomodulator dalam meningkatkan kesehatan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Uraian Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*. L)

1. Klasifikasi



Gambar 1. Kunyit (*Curcuma longa*. L)

- Regnum : Plantae
- Supkingdom : Viridiplantae
- Infrakingdom : Streptophyta
- Superdivision : Embryophyta
- Division : Tracheophyta
- Subdivision : Spermatopytina
- Class : Magnoliopsida
- Superorder : Lilianae
- Order : Zingiberales
- Family : Zingiberacea
- Genus : *Curcuma* L.
- Spesies : *Curcuma longa* L. (ITIS, 2010)

2. Morfologi

Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*. L) tumbuh bercabang setinggi 40-100 cm. Batangnya merupakan batang semu, tegak, bulat, membentuk rimpang berwarna kuning kehijauan dan terdiri dari tulang rusuk tengah daun (agak lembek). Rimpang utama menonjol sedangkan akar cabang lurus atau sedikit melengkung. Seluruh rimpang membentuk tandan yang kompak berwarna jingga, dan pucuk muda berwarna putih. Akar serabut kunyit berwarna coklat muda. Kunyit memiliki daun tunggal, panjang 10-40 cm, lanset, lebar 8-12,5 cm, 3-8 helai daun, ujung dan pangkal runcing, tepi daun rata, tulang permukaan dan hijau. Bunga majemuk berbulu bersisik pada batang semu, panjang 10-15 cm, mahkota sekitar 3 cm dan lebar 1,5 cm, berwarna putih atau kuning (Alqamari *et al*, 2017).

3. Kandungan Kimia

Pewarna kurkuminoid yang terdiri dari 3-4% diarilheptanoid terdiri dari kurkumin, dihidrokurkumin, desmetoksikurkumin dan bisdesmetoksikurkumin. Minyak atsiri 2-5% terdiri dari seskuiterpen dan turunan fenilpropana turmeron (aril-turmeron, alfa turmeron dan beta turmeron), kunyit kurkumin, atlanton, bisabolen, sesquifellandren, zingiberin, aril kurkumin, humulen. Arabinosa, fruktosa, glukosa, pati, tanin dan resin. Mineral, yaitu magnesium, besi, mangan, kalsium, natrium, kalium, timbal, seng, kobalt, aluminium dan bismut (Alqamari *et al*, 2017).

B. Uraian Tamanan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)

4. 1. Klasifikasi



Gambar 2. Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe)

Regnum	: Plantae
Subkingdom	: Viridiplantae
Infrakingdom	: Streptophyta
Superdivision	: Embryophyta
Division	: Tracheophyta
Subdivision	: Spermatopytina
Class	: Magnoliopsida
Superorder	: Lilianae
Order	: Zingiberales
Family	: Zingiberaceae
Genus	: Zingiber
Spesies	: <i>Zingiber officinale</i> Roscoe (ITIS, 2010)

5. Morfologi

Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) adalah tumbuh berkelompok. Batang semu, tidak bercabang, bulat, tegak, terdiri atas pelepah daun, berwarna hijau pucat, kemerahan di pangkal batang, tinggi mencapai 1 m. Rimpangnya bercabang, kulit batangnya melingkar, bersisik dan bertulang rawan, warnanya coklat-kuning sampai merah tergantung spesiesnya, dagingnya kuning muda, berserat, aromatik dan cacat. Batang di tanah dan memiliki aroma yang sangat khas. Daun tunggal, terdiri dari upih dan helaian daun, upih daun melekat membungkus batang, helaian daun tumbuh berselang-seling, helaian daun tipis berbentuk lanset, berwarna hijau gelap, tulang daun sangat jelas tersusun sejajar, ujung daun meruncing, dan bagian pangkal membulat. (Alqamari et al, 2017).

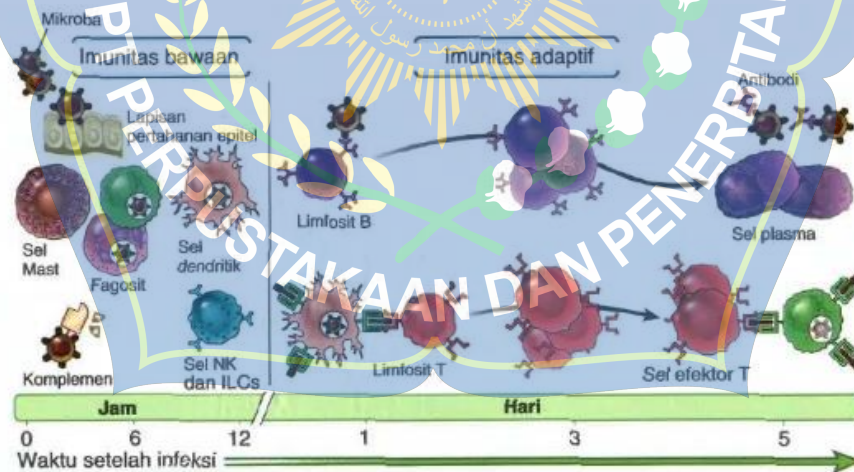
6. Kandungan Kimia

Senyawa Phenol, terbukti memiliki efek anti-radang dan diketahui ampuh mengusir penyakit sendi juga ketegangan yang dialami otot. Selain phenol, Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) juga mengandung zingiberene dan shogol. Senyawa ini dikenal baik sebagai anti-oksidan dan juga efektif melawan penyakit kanker maupun jantung. Senyawa penting lainnya yang dijumpai adalah minyak atsiri, mineral sineol, fellandren, minyak damar, kamfer, zingiberin, borneol, zingiberol, gigerol, asam aminos, zingeron, vitamin A, B1, C, lipidas, protein, niacin dan masih banyak lagi lainnya. (Alqamari et al, 2017)

C. Sistem Imun

Imunologi berasal dari bahasa latin yaitu *immunis* yang berarti bebas dari beban dan *logos* yang berarti ilmu. Para ahli mengartikan imunologi sebagai ilmu yang mempelajari hal-hal yang berkaitan dengan sistem pertahanan tubuh. Imunologi (Darwin, 2021). Fungsi fisiologis sistem imun yang paling penting adalah mencegah serta membasmi infeksi (Abbas et al, 2014).

Sistem imun berdasarkan responnya terhadap suatu jenis penyakit diklasifikasikan sebagai sistem imun bawaan (*innate immunity system*) atau respon non spesifik dan sistem imun adaptif (*adaptive immunity system*) atau respon spesifik (Huldani, 2018).



Gambar 3. Prinsip Kerja Imunitas Alami dan Adaktif (Abbas *et al*, 2014)

7. Respon Imun Non-Spesifik

Ialah imunitas alamiah atau bawaan (*innate immunity*) selalu ada pada individu-individu sehat, dan disiapkan untuk menghambat masuknya

mikroba dan untuk mengeliminasi mikroba yang berhasil memasuki jaringan inang secara cepat (Abbas et al, 2014). Respon imun ini terjadi bila pertahanan fisik dan kimia terganggu oleh berbagai sebab. Mekanisme yang terjadi adalah proses fagositosis mikroorganisme oleh leukosit khususnya makrofag, netrofil dan monosit. (Darwin, 2021).

8. Respon Imun Spesifik

ialah respon imun adaptif yang timbul terhadap unit-unit kecil atau partikel dari mikroorganisme yang disebut sebagai antigen, dan bukan terhadap mikroorganisme secara keseluruhan. Respon imun spesifik mempunyai kekhasan yaitu bersifat spesifik, heterogen dan memori (Darwin, 2021). Sistem imun adaptif memberikan respon yang lebih besar dan lebih efektif pada paparan ulang dari antigen yang sama (Abbas et al, 2014). Mekanisme efektor dari respon imun ini terdiri dari imunitas humoral dan imunitas seluler (Darwin, 2021).

- a. Imunitas humoral, diperantarai oleh protein yang dinamakan antibodi, yang diproduksi oleh sel-sel yang disebut limfosit B untuk memberantas mikroba ekstraseluler (Abbas et al, 2014).
- b. Imunitas seluler, pertahanan terhadap mikroba intraseluler karna prosesnya diperantarai oleh sel-sel yang disebut sel limfosit T. Beberapa sel T merekrut dan mengaktifkan fagosit untuk menghancurkan mikroba yang telah ditelan dan membunuh sel yang terinfeksi. (Abbas et al, 2014).

D. Antibodi

Antibodi adalah fraksi protein dalam cairan tubuh yang terbentuk atas rangsangan masuknya antigen yang berasal dari luar, terjadi secara spesifik, dan merupakan komponen sistem imun adaptif. Antibodi terdapat juga pada manusia sejak lahir, yaitu antibodi yang ditransfer oleh ibu melalui plasenta dari darah ibu kejanin (Darwin, 2021). Antibodi juga disebut sebagai imunoglobulin (Abbas et al, 2014). Ada lima jenis Imunoglobulin yaitu IgG, IgA, IgM, IgD, dan IgE (Huldani, 2018).

1. Imunoglobulin G (IgG)

IgG merupakan komponen utama di dalam Ig serum dengan kadar didalam darah sekitar 15 % dari semua immunogiobulin. IgG dapat menembus plasenta dan masuk ke fetus dan berperan dalam imunitas bayi sampai berusia 6-9 bulan. IgG dan komplemen bekerja saling membantu di dalam sebagai opsonin pada pemusnahan antigen. IgG juga berperan di dalam imunitas seluler (Huldani, 2018). Imunoglobulin G (IgG) terdapat dalam darah, getah bening, saluran pencernaan, dalam bentuk monomer, merupakan imunoglobulin yang paling dominan, dengan persentase 75% dari seluruh imunoglobulin (Darwin, 2021). IgG terdiri dari empat subkelas, yaitu IgG1, IgG2, IgG3 dan IgG4 (Abbas et al, 2014).

2. Imunoglobulin A (IgA)

IgA adalah antibodi yang paling dominan pada cairan sekresi seperti air liur, air mata, air susu ibu, darah, kelenjar getah bening dan

mukus dari 26 saluran mukosa seperti saluran pencernaan, pernafasan, serta mukosa genital wanita. Persentase kadar dalam serum 10-15 % dari seluruh antibodi. Fungsi IgA adalah sebagai perlindungan lokal dari permukaan mukosa, memberikan kekebalan pada saluran pencernaan bayi, antara lain untuk menahan antigen agar tidak menempel permukaan mukosa dan menetralkan virus. (Darwin, 2021)

3. Imunoglobulin M (IgM)

IgM merupakan antibodi dalam respon imun primer terhadap kebanyakan antigen. IgM dapat mencegah gerakan mikroorganisme patogen, memudahkan fagositosis dan merupakan aglutinator pada protein (Huldani, 2018). karena merupakan antibodi pertama yang diproduksi selama infeksi. IgM beredar dalam darah, getah bening, dan permukaan sel B (dalam bentuk monomer). Persentase antibodi ini dalam serum adalah 5-10%. IgM dibentuk lebih dahulu dibanding IgG. (Darwin, 2021)

4. Imunoglobulin D

IgD ditemukan dengan kadar yang sangat rendah di dalam sirkulasi. IgD merupakan 1% dari total imunoglobulin dan ditemukan banyak pada membran sel B bersama IgM dan berfungsi sebagai reseptor pada aktivasi sel B (Huldani, 2018). Imunoglobulin D (IgD) merupakan antibodi yang terdapat pada permukaan sel B dalam bentuk monomer dan yang belum jelas fungsinya. Hal ini disebabkan sulitnya mengisolasi antibodi ini dan konsentrasinya dalam serum 0,2%. lokasi: permukaan sel B, darah, dan getah bening (Darwin, 2021).

5. **Imunoglobulin E (IgE)**

IgE ditemukan dalam serum dengan kadar yang rendah di dalam serum dan meningkat pada penyakit alergi, infeksi cacin (Huldani, 2018). IgE terutama ditemukan pada sel mast, terdapat dalam konsentrasi sangat rendah di dalam serum dan cairan ekstrasel, yaitu kurang dari 5000 ng/ml, dengan pesentase antibodi serum: 0,002%. IgE berikatan dengan sel sel mast dan basofil di seluruh tubuh. Antibodi ini memicu pelepasan histamin dari sel mast dan basofil, dan merupakan bagian dari respons tubuh terhadap infeksi parasit (Darwin, 2021).

E. Aglutinasi

Ikatan protein antigen yang multivalen dengan antibodi membentuk endapan (presipitasi) sedangkan ikatan sel atau partikel yang lebih besar dengan antibodi terhadap antigen pada permukaan menyebabkan aglutinasi. Reaksi aglutinasi terjadi dalam 2 tahap. Tahap pertama antibodi dengan salah satu reseptor pengikat antigen bereaksi dengan antigen. Tahap kedua, antibodi bereaksi dengan molekul antigen lain yang mungkin sudah berikatan dengan salah satu molekul antibodi sehingga terbentuk gumpalan antigen-antibodi (Abbas, 2014).

Faktor muatan listrik protein yang terdapat pada permukaan partikel turut menentukan terjadinya aglutinasi. Partikel yang membawa antigen pada permukaan dapat diikat oleh antiserum selanjutnya partikel dapat berkumpul dengan partikel lainnya dengan terikat atau diikat oleh antibodi.

Fenomen aglutinasi dapat dijadikan 28 pedoman tes kualitatif, secara sederhana mengindikasikan kehadiran antibodi, itu juga yang dapat menyediakan cara pengukuran semikuantitatif yang berguna untuk mengetahui konsentrasi antibodi yang mengaglutinasi. Prosedur yang umum untuk kasus terakhir yaitu menambahkan beberapa partikel yang membawa antigen pada satu seri tabung yang mengandung pengenceran dari antibodi. Pengenceran tertinggi dari serum atau larutan yang masih menunjukkan aglutinasi didefinisikan sebagai titer antibodi (Huldani, 2018). Hemaglutinasi merupakan cara untuk menemukan antibodi atas dasar aglutinasi sel darah merah, sebagai antigen dapat digunakan sel darah merah sendiri atau antigen yang mensensitasi sel darah merah (Darwin, 2021).

F. Uraian Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*).

1. Klasifikasi

Kindom : Animalia
Phylum : Chordata
Subphylum : Vertebrata
Ordo : Rodentia
Family : Muridae
Genus : Ratus
Spesies : *Rattus norvegicus* (Johnson, 2008)

2. Fisiologis

Masa hidup	: 2-3,5 tahun (rekor 4 tahun)
BB jantan dewasa	: 450-520 g
BB betina dewasa	: 250-300 g
Konsumsi makanan	: 10 g/ 100g/ hari
Konsumsi air	: 10-12 ml/ 100 g/ hari
Tingkat pernafasan	: 70-115/menit
Penggunaan oksigen	: 0,68-1,10 ml/g/jam
Detak jantung	: 250- 450/menit
Volume darah	: 54-70 ml/kg
Tekanan darah	: 84-134/60 mm Hg (Johnson, 2008)

3. Karakteristik

Tikus jantan merupakan hewan mamalia yang sering dimanfaatkan sebagai hewan uji dalam berbagai penelitian ilmiah karena memiliki kesamaan fisiologis dengan manusia, siklus hidup yang relatif singkat, bentuk tubuh yang tidak terlalu besar dan memiliki daya adaptasi yang baik (Hau & Van Hoosier, 2002)

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental yang dilakukan di laboratorium yaitu uji efektivitas kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*. L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Imunoglobulin G dan Imunoglobulin M pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*).

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Farmakologi dan Toksikologi Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar.

C. Alat dan Bahan

1. Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan adalah batang pengaduk, blender, erlemeyer, cangkir kimia, labu dasar bundar, mikropipet, rotavapor, spatula cula, sentrifuge, spoit, botol respon, timbangan analiti, wadah maserasi.

2. Bahan Uji

Bahan uji yang digunakan adalah aluminium foil, aquadest, Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe), etanol, kertas saring, ekstrak Kunyit

(*Curcuma longa*. L), Na-CMC, larutan PBS, sel darah merah domba (SDMD) dan Tikus (*Rattus norvegicus*).

D. Prosedur Penelitian

1. Pengambilan Sampel Kunyit dan Jahe

Kunyit dan Jahe segar digabungkan dan dibersihkan dari kotoran-kotoran yang menempel serta bagian yang tidak terpakai (busuk), setelah itu dicuci memakai air mengalir hingga bersih. (Kariem & Maesaroh, 2022). Jahe dan kunyit yang telah bersih dirajang dengan ketebalan 1-5 mm, untuk memperluas permukaan dan memudahkan dalam pengeringan, kemudian dilakukan proses pengeringan (Christina *et al.*, 2019). Setelah kering, kemudian disortasi untuk membuang bagian-bagian yang tidak bisa dibersihkan pada sortasi sebelumnya. Disimpan dalam wadah tertutup rapat.

2. Pembuatan Ekstrak Jahe dan Kunyit

Proses ekstraksi kunyit dan jahe dilakukan dengan metode maserasi. Maserasi dilakukan pada simplisia kunyit serta jahe yang sudah dihaluskan ke dalam tiap- tiap toples, ditambahkan pelarut dengan perbandingan 1: 10 etanol 90% (Zhou et angkatan laut(AL), 2022). Didiamkan selama 3 x 24 jam serta sesekali diaduk. Filtrat yang didapat disaring setelah itu dipisahkan memakai alat *rotary evaporator* untuk memperoleh ekstrak kental.

3. Penyiapan Hewan Coba Tikus

Hewan uji tikus sebanyak 15 ekor, bertubuh segar dengan berat tubuh 150- 300 gr. Masing- masing golongan terdiri dari 3 ekor tikus, 2 golongan kontrol dan 3 kelompok perlakuan. Hewan uji di adaptasi selama dua pekan sebelum perlakuan.

4. Pembuatan Suspensi Na-CMC 1%

Na- CMC 1% ditimbang serta ditambahkan sedikit untuk sedikit ke dalam aquades yang dipanaskan sambil terus-menerus diaduk. Kemudian tambahkan aquadest yang tidak dipanaskan secara bertahap ke dalam larutan sampai volume yang diinginkan tercapai.

5. Pembuatan Suspensi Obat Stimuno®

Suspensi stimuno® dibuat sebagai kontrol positif dengan menimbang sejumlah serbuk obat stimuno® dan dilarutkan ke dalam larutan Na-CMC 1%

6. Pembuatan Suspensi Ekstrak

Suspensi ekstrak kunyit dengan konsentrasi 50 mg/Kg BB dan jahe 120 mg/Kg BB pada mencit dibuat dengan menimbang ekstrak kunyit dan ekstrak jahe, kemudian dilarutkan masing-masing ke dalam larutan Na-CMC 1%. Setelah itu masing-masing suspensi ekstrak jahe dan kunyit akan dikombinasikan pada beberapa perbandingan yaitu (2.5 :7.7), (5 : 5) dan (7.5 : 2.5) dari bagian suspensi ekstrak kunyit dan ekstrask jahe.

7. Penyiapan Suspensi Sel Darah Merah Domba (SDMD) 2%

Kumpulkan sel darah merah domba wadah bersih dan kering yang berisi antikoagulan. Pisahkan sel darah merah domba (SDMD) dan plasmanya dengan pemusingan pada sentrifus 1500 rpm. Selanjutnya cuci sel darah merah dengan menambahkan PBS (*Phispat Buffered Saline*) dalam jumlah besar dan tabung berisi suspensi tersebut dibolak-balik beberapa kali dan disentrifus kembali. Lakukan pencucian paling sedikit 3 kali. Setelah selesai, PBS dibuang dan diperoleh SDMD 100%. Kemudian pada SDMD 100% tadi ditambahkan PBS dengan volume sama hingga diperoleh suspensi SDMD 50%. Siapkan antigen yang akan digunakan dengan mengencerkan SDMD 50 % dengan PBS sehingga diperoleh suspensi antigen (SDMD 2%)

8. Pembuatan Larutan Phospate Buffer Saline (PBS) pH 7.4

Phospate Buffer Saline (PBS) disiapin dengan terlebih dahulu membuat larutan A yaitu larutan $\text{KH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 1,38 g/L dan KCl 8,3 g/L dan 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. Kemudian dicek pH sampai memperoleh pH 7.4.

9. Perlakuan Terhadap Hewan Uji

Hewan uji diberi perlakuan selama 14 hari setelah adaptasi, yang dibagi menjadi lima kelompok, yaitu:

1. Suspensi ekstrak kunyit dan jahe pada perbandingan (2.5 : 7.5)
2. Suspensi ekstrak kunyit dan jahe pada perbandingan (5 : 5)

3. Suspensi ekstrak kunyit dan jahe pada perbandingan (7.5 : 2.5)
4. Suspensi obat stimuno® sebagai kontrol positif
5. Suspensi Na-CMC 1% sebagai kontrol negatif

Tiap kelompok terdiri dari tiga ekor tikus dan diberikan suspensi secara oral sekali dalam sehari. Pada hari ke 1 tikus diinfeksi sel darah merah domba 2% dengan volume 1 mL/ekor secara intraperitoneal, pada hari selanjutnya diberikan suspensi secara oral, kemudian pada hari ke 7 dilakukan pengambilan darah tikus untuk mengetahui kadar Imunoglobulin M. Pada hari ke 14 dilakukan pengambilan darah tikus untuk mengetahui kadar Imunoglobulin G.

10. Teknik Pengambilan Sampel Darah

Pengambilan sampel darah tikus melalui sinus orbitalis pada mata (Johnson, 2008) dengan menggunakan pipa kapiler sebanyak 1 ml. Darah yang telah diambil selanjutnya dibiarkan menggumpal pada suhu kamar selama 1-2 jam, selanjutnya disentrifus dengan kecepatan 3000 rpm selama 10 menit dan diambil serumnya (supernatan).

11. Pengujian Aktivitas Imunoglobulin M dan G

Serum selanjutnya diencerkan secara “double dilution” 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256 dan 1/512 dengan PBS pH 7.4, sebanyak 50 µL untuk setiap sumur pada piring mikrotitrasi (wheel Plate 96) selanjutnya pada tiap sumuran ditambahkan 50 µL suspensi sel darah merah domba 2% lalu diaduk rata (digoyang-goyang) selama 5 menit. Selanjutnya diinkubasi pada 37°C selama 60 menit dan didiamkan semalam pada suhu kamar.

Dilakukan pengamatan pengenceran tertinggi dari serum darah tikus yang masih dapat mengaglutinasi pada sel darah merah domba.

12. Pengumpulan dan Analisis Data

Data pengamatan yang diperoleh, diolah berdasarkan pengenceran tertinggi serum darah tikus yang masih mampu mengaglutinasi sel darah merah domba (SDMD) pada sumur mikrotiter, selanjutnya data dianalisis secara statistik.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 4.1. Hasil Rendamin ekstrak kunyit dan jahe

Sampel	Jenis Pelarut	Berat Sampel Kering (g)	Berat Ekstrak Kental (g)	Rendamen (%)
Kunyit	Etanol 90%	358	31,69	11,2%
Jahe	Etanol 90%	388	38,02	10,2%

Dari uji efektivitas Imunoglobulin M (IgM) serta Imunoglobulin G (IgG) setelah pemberian kombinasi ekstrak kunyit dan jahe berdasarkan pada titer Imunoglobulin M (IgM) dan Imunoglobulin G (IgG) pada tikus setelah pemberian SDMD 2% adalah sebagai berikut:

Tabel 4.2 : Hasil pengamatan Imunoglobulin M (IgM) berdasarkan penggumpalan darah (hemaglutinasi) yang terjadi.

Pengeceran	Perlakuan													
	Percobaan 1			Percobaan 2			Percobaan 3			Kontrol Positif		Kontrol Negatif		Kontrol Sehat
1/4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1/8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/64	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/128	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/256	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-
1/512	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (+) = Terjadi penggumpalan darah

(-) = Tidak terjadi penggumpalan darah

Tabel 4.3. Hasil observasi kenaikan Imunoglobulin G (IgG) berdasarkan penggumpalan darah (hemaglutinasi) yang terjadi.

Pengeceran	Perlakuan														
	Percobaan 1			Percobaan 2			Percobaan 3			Kontrol Positif		Kontrol Negatif		Kontrol Sehat	
1/4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
1/8	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
1/16	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+
1/32	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+
1/64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
1/128	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-
1/256	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
1/512	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Keterangan: (+) = Terjadi penggumpalan darah
 (-) = Tidak terjadi penggumpalan darah

Tabel 4.4. Hasil observasi kenaikan Imunoglobulin M (IgM) pada berbagai tingkat pengenceran.

Replikasi	Titer Imunoglobulin M (IgM)					
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Kontrol Positif	kontrol Negatif	Kontrol Sehat
1	1/126	1/126	1/126	1/126	1/16	1/4
2	1/126	1/126	1/126	1/126	1/8	-
3	1/126	1/126	1/126	1/126	1/4	-

Tabel 4.5. Hasil observasi kenaikan Imunoglobulin G (IgG) pada bermacam tingkatan pengenceran.

Replikasi	Titer Imunoglobulin G (IgG)					
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Kontrol Positif	kontrol Negatif	Kontrol Sehat
1	1/8	1/4	1/128	1/16	1/64	1/16
2	1/8	1/16	1/256	1/64	1/16	-
3	1/16	1/16	1/16	1/128	1/32	-

Informasi yang didapat dari hasil observasi kenaikan imunoglobulin (IgM) serta imunoglobulin G (IgG) bersumber pada tingkatan pengenceran serum darah tikus tiap kelompok perlakuan pada sumber mikrotiter digabungkan dan dikonversi dengan memakai rumus $[2 \log (\text{titer})] + 1$.

Tabel 4.6. Hasil konferensi data peningkatan Imunoglobulin M (IgM) berdasarkan tingkat pengenceran tertinggi menggunakan rumus $[2\text{Log (titer)}] + 1$.

Replikasi	Titer Imunoglobulin M (IgM)				
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Kontrol Positif	kontrol Negatif
1	3,81	3,81	3,81	3,81	1,4
2	3,81	3,81	3,81	3,81	0,8
3	3,81	3,81	3,81	3,81	0,2

Tabel 4.7. Hasil konferensi data peningkatan Imunoglobulin G (IgG) menggunakan rumus $[2 \text{ Log (titer)}] + 1$.

Replikasi	Titer Imunoglobulin G (IgG)				
	Percobaan 1	Percobaan 2	Percobaan 3	Kontrol Positif	Kontrol Negatif
1	0,8	0,2	3,2	1,4	2,6
2	0,8	1,4	3,8	2,6	1,4
3	1,4	1,4	1,4	3,2	2

B. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk melihat efektivitas pemberian kombinasi ekstrak Kunyit dan Jahe pada hewan uji Tikus yang dibagi menjadi 5 kelompok, masing-masing kelompok terdiri dari 3 ekor tikus. Dimana masing-masing kelompok terdiri dari Kelompok I (2.5 :7.7) suspensi kunyit dan jahe, kelompok II (5 : 5) suspensi kunyit dan jahe, Kelompok III (7.5 : 2.5) suspensi kunyit dan jahe dari konsesntarsi pada tiap masing-masing suspensi 350 mg/Kg BB dan 840 mg/Kg BB pada tikus, Kelompok IV kontrol positif obat stimuno dan Kelompok V kontrol negatif Na-CMC 1%.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu kuyit dan jahe. Hasil ekstrak kental yang di dapatkan yaitu 31,69 g untuk kunyit dan 38,02 g untuk jahe. Dengan masing-masing rendemen sebesar 11,2% dan 10,2%.

Antigen yang dipakai untuk induksi pada antibodi dalam penelitian ini merupakan sel darah merah domba (SDMD) karena ialah antigen yang terbaik untuk pengetesan antibodi pada binatang percobaan, keistimewaan SDMD yaitu gampang didapat dalam interupsi yang sebentar serta bisa diukur, lumayan normal serta lisisnya bisa diamati dengan mudah.

Penggumpalan (aglutinasi) terjalin apabila antigen direaksikan dengan antibodi spesifik, antibodi itu disebut spesifik bila hanya bereaksi dengan antigen yang merangsang produksinya. Gumpalan yang terbentuk antara antigen dan antiserum spesifik akan bersatu dan akhirnya mengendap menjadi gumpalan besar yang dapat dilihat dengan mudah. Reaksi aglutinasi dibantu oleh proses inkubasi pada suhu 37°C dan oleh gerakan yang menambah kontak antigen dengan antibodi, maka sebelum diinkubasi terlebih dahulu dilakukan pengadukan. Sebagai media pelarut digunakan PBS yang terbuat dari NaCl dalam buffer fosfat, pembentukan garam dari PBS membantu proses aglutinasi.

Data pengamatan aglutinasi menunjukkan terjadinya peningkatan aktifitas Immunoglobulin M (IgM) pada ketiga kombinasi ekstrak jahe dan kunyit sampai pada tingkat pengenceran 1/256, sama dengan tingkat pengenceran kelompok kontrol positif yang digunakan. Sedangkan pada kontrol negatif hanya sampai pada tingkat pengenceran 1/64. Hal ini memberikan gambaran bahwa kombinasi ekstrak kunyit dan jahe memperoleh hasil yang optimum dalam peningkatan imunoglobulin M (IgM).

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan metode one way anova memperlihatkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak kunyit dan jahe dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas imunoglobulin M (IgM). Berdasarkan tabel anova dapat dilihat nilai signifikan (p-value) antara kelompok I, II, III dengan kontrol negatif adalah 0.000 atau $< 0,05$, dengan demikian dapat dikatakan bahwa terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan antara kelompok kontrol negatif dan kelompok I, II, III. Dan dapat dilihat pula nilai p-value antara kelompok pelakuan I, II, III dengan kontrol positif adalah 1.000 atau $> 0,05$, hal itu menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan ketiga kelompok tersebut.

Data pengamatan aglutinasi pada aktifitas imunoglobulin G (IgG) menunjukkan bahwa pengenceran tertinggi 1/256 diperoleh kelompok III diusul setelahnya kelompok kontrol positif pada pengenceran 1/128. Sedangkan pada kontrol negatif hanya sampai pada tingkat pengenceran 1/64. Hal ini memberikan gambaran bahwa kombinasi ekstrak kunyit dan jahe memberikan hasil yang optimum dalam peningkatan imunoglobulin G (IgG).

Berdasarkan analisis statistik dengan menggunakan metode one way anova memperlihatkan bahwa pemberian kombinasi ekstrak kunyit dan jahe terhadap aktivitas imunoglobulin M (IgM). Berdasarkan tabel anova dapat dilihat nilai signifikan (p-value) antara kelompok I, II, III

dengan kontrol positif dan negatif adalah 0.443 atau $< 0,05$, dengan demikian dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai rata-rata yang signifikan antara kelompok kontrol positif dengan ketiga kelompok perlakuan tersebut.



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa. L*) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Imunoglobulin G dan Imunoglobulin M pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*) diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa. L*) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) berpengaruh dalam peningkatan aktifitas imunomodulator terutama Imunoglobulin M pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*).
2. Efek imunomodulator terhadap pemberian kombinasi ekstrak Kunyit (*Curcuma longa. L*) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) pada hewan uji Tikus (*Rattus norvegicus*) yang paling efektif ialah kelompok III dengan perbandingan (7.5 : 2.5) suspensi kunyit dan jahe dari konsesntarsi pada tiap masing-masing suspensi 350 mg/Kg BB dan 840 mg/Kg BB tikus.

B. SARAN

Butuh dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai senyawa kimia pada campuran Kunyit(*Curcuma longa. L*) serta Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) yang berfungsi sebagai Imunomodulator.

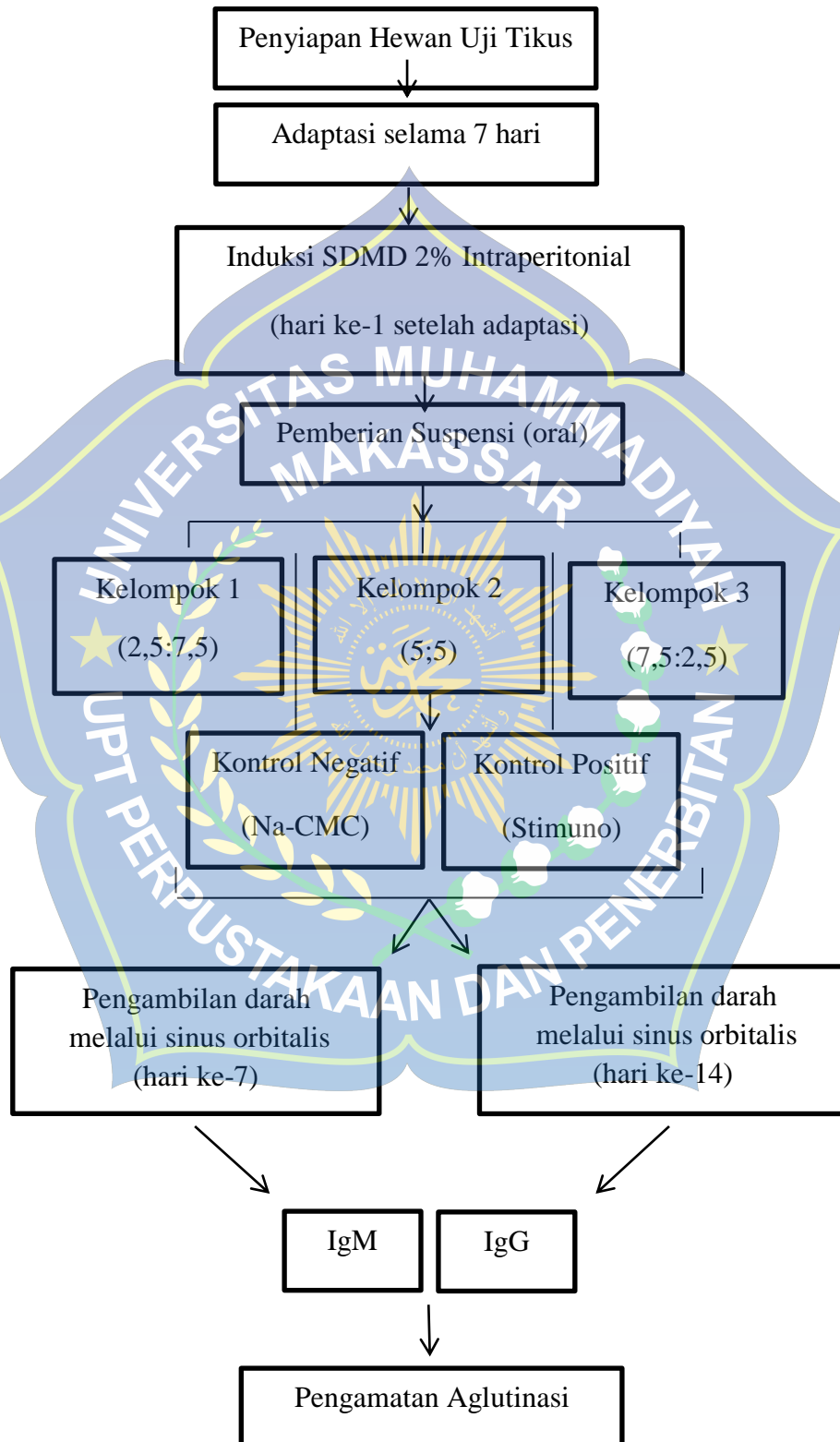
DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, Abul K; Lichtman, Andrew; Pillai, S. (n.d.). *Imunologia Básica Funções e Distúrbios do Sistema Imunológico* Shiv Pillai , MBBS , PhD. *Imunologia Basica Funcoes e Distutbios Do Sistema Imunologico*.
- Aborehab, N. M., Bishbishy, M. H. El, Refaiy, A., & Waly, N. E. (2017). A putative Chondroprotective role for IL-1 β and MPO in herbal treatment of experimental osteoarthritis. 1–9. <https://doi.org/10.1186/s12906-017-2002-y>
- Amalia, L., Irwan, I., & Hiola, F. (2020). Analisis Gejala Klinis Dan Peningkatan Kekebalan Tubuh Untuk Mencegah Penyakit Covid-19. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 2(2), 71–76. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v2i2.6134>
- Chakraborty, B., & Sengupta, M. (2012). Boosting of nonspecific host response by aromatic spices turmeric and ginger in immunocompromised mice. *Cellular Immunology*, 280(1), 92–100. <https://doi.org/10.1016/j.cellimm.2012.11.014>
- Cheng, Z., Xiong, X., Zhou, Y., Wu, F., Shao, Q., Dong, R., Liu, Q., Li, L., & Chen, G. (2022). 6-Gingerol Ameliorates Metabolic Disorders By Inhibiting Hypertrophy and Hyperplasia of Adipocytes in High-Fat-Diet Induced Obese Mice. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 146(November 2021), 112491. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2021.112491>
- Christina, I. A. M., Kencana, I. N., & Permana, I. D. G. M. (2019). Pengaruh Metode Pengeringan dan Jenis Pelarut terhadap Rendemen dan Kadar Kurkumin Ekstrak Kunyit (*Curcuma domestica* Val). *Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno*, 3(2), 319. <https://doi.org/10.24843/jitpa.2018.v03.i02.p02>
- Ciotti, M., Ciccozzi, M., Terrinoni, A., Jiang, W. C., Wang, C. Bin, & Bernardini, S. (2020). The COVID-19 pandemic. In *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences* (Vol. 57, Issue 6, pp. 365–388). Taylor & Francis. <https://doi.org/10.1080/10408363.2020.1783198>
- Darwin, E. et all. (2021). *Imunologi dan Infeksi*. In *andalas University Press* (Vol. 5, Issue 3).
- Hau, J., & Van Hoosier, G. (2002). Handbook of laboratory animal science, second edition: Essential principles and practices. In *Handbook of Laboratory Animal Science, Second Edition: Essential Principles and Practices* (Vol. 1).
- Huldani. (2018). Pengantar Imunologi dari Imunoseluler Ke Exercise Imunologi. *Phoenix Publisher*, 1–12.
- Johnson, catht A. D. A. dipl A. (2008). *EXOTIC COMPANION MEDICINE*

HANDBOOK FOR VETERINARIANS.

- Kariem, V. El, & Maesaroh, I. (2022). STANDARISASI MUTU SIMPLISIA JAHE (*Zingiber officinale* Roscoe) DENGAN PENERINGAN SINAR MATAHARI DAN OVEN. *HERBAPHARMA : Journal of Herb Pharmacological*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.55093/herbapharma.v4i1.178>
- Kumar, S., Gupta, P., Sharma, S., & Kumar, D. (2011). A review on immunostimulatory plants. *Journal of Chinese Integrative Medicine*, 9(2), 117–128. <https://doi.org/10.3736/jcim20110201>
- Mahassni, S. H., & Bukhari, O. A. (2019). Beneficial effects of an aqueous ginger extract on the immune system cells and antibodies, hematology, and thyroid hormones in male smokers and non-smokers. *Journal of Nutrition and Intermediary Metabolism*, 15(October 2018), 10–17. <https://doi.org/10.1016/j.jnim.2018.10.001>
- Priani, S. E. (2021). The immunostimulant activity of Tibb an-Nabawi natural products: a literature review. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 17(1), 46–55. <https://doi.org/10.20885/jif.vol17.iss1.art5>
- Sampath, C., Rashid, M. R., Sang, S., & Ahmedna, M. (2017). Specific bioactive compounds in ginger and apple alleviate hyperglycemia in mice with high fat diet-induced obesity via Nrf2 mediated pathway. *Food Chemistry*, 226, 79–88. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.01.056>
- Smith, N. C., Christian, S. L., Taylor, R. G., Santander, J., & Rise, M. L. (2018). Immune modulatory properties of 6-gingerol and resveratrol in Atlantic salmon macrophages. *Molecular Immunology*, 95(January), 10–19. <https://doi.org/10.1016/j.molimm.2018.01.004>
- Tarigan, Dafni Mawar; Alridiwersah dan Alqamari, M. (2017). *BUDIDAYA TANAMAN OBAT & REMPAH*.
- Yang, L., Liu, S., Liu, J., Zhang, Z., Wan, X., Huang, B., Chen, Y., & Zhang, Y. (2020). COVID-19: immunopathogenesis and Immunotherapeutics. *Signal Transduction and Targeted Therapy*, 5(1), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41392-020-00243-2>
- Zhou, X., Afzal, S., Wohlmuth, H., Münch, G., Leach, D., Low, M., & Li, C. G. (2022). Synergistic Anti-Inflammatory Activity of Ginger and Turmeric Extracts in Inhibiting Lipopolysaccharide and Interferon- γ -Induced Proinflammatory Mediators. *Molecules*, 27(12). <https://doi.org/10.3390/molecules27123877>
- Zia, A., Farkhondeh, T., Pourbagher-Shahri, A. M., & Samarghandian, S. (2021). The role of curcumin in aging and senescence: Molecular mechanisms. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 134(December 2020), 111119. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2020.111119>

SKEMA KERJA



LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Dosis Ekstrak Kunyit dan Jahe

1. Dosis Ekstrak Kunyit

Dosis ekstrak kunyit pada mencit : 50 mg/Kg BB

Faktor konversi mencit ke tikus : 7,0

Dosis tikus (200 g) : Dosis mencit x Faktor Konversi

: 50 mg/KgBB x 0,7

: 350 mg/Kg BB

Dosis Tikus 200 g : 350/1000 x 200 g

: 70 mg atau 0,07 g

Larutan Stok dibuat dalam yaitu:

5 (volume pemberian) x 9 (jumlah tikus) x 12 (hari) / 2 (kombinasi):

→ 5 x 9 x 12 / 2 :ml

0,07 g / 2 ml dibuat dalam 270 ml

Larutan stok : 270ml/5 ml x 0,07 g

: 3,78 gram

2. Dosis Ekstrak Jahe

Dosis ekstrak jahe pada mencit : 120 mg/Kg BB

Faktor konversi mencit ke tikus : 7,0

Dosis tikus (200 g) : Dosis mencit x Faktor Konversi

: 120 mg/KgBB x 0,7

: 840 mg/Kg BB

Dosis Tikus 200 g : $840/1000 \times 200 \text{ mg}$
: 168 mg atau 0,168 g

Larutan Stok yang akan dibuat yaitu:

$5 \text{ (volume pemberian)} \times 9 \text{ (jumlah tikus)} \times 12 \text{ (hari)} / 2 \text{ (kombinasi)}$:

$\rightarrow 5 \times 9 \times 12 / 2 : 270 \text{ ml}$

0,168 g / 5 ml dibuat dalam 540 ml

Larutan stok : $270 \text{ ml} / 5 \text{ ml} \times 0,168 \text{ g}$
: 9,07 gram

Lampiran 2. Pembuatan larutan Kontrol

1. Kontrol Negatif Na-CMC 1%

$5 \text{ (volume pemberian tikus)} \times 3 \text{ (hewan)} \times 12 \text{ (hari)} = 180 \text{ ml}$

Larutan Stok : $1\% \times 180$

: $1 \text{ g} / 100 \text{ ml} \times 180 \text{ ml}$

: 1,8 g

2. Kontrol Positif Stimuno

a. Dosis yang tertera di kemasan mengandung 50 mg

Dosis Tikus 200 g : Dosis manusia x Faktor Konversi tikus

: $50 \text{ mg} \times 0,018$

: 0,9 mg/200g/ml

b. Larutan stok

$5 \text{ (volume pemberian)} \times 3 \text{ (jumlah tikus)} \times 12 \text{ (hari)} : 180 \text{ ml}$

0,9 / 2 ml dibuat dalam 180 ml

Larutan stok : 180ml/5ml x 0,9 mg

: 32,4 mg

Jadi, ditimbang 32,4 mg Stimuno dan dibuat dalam 180ml.

Lampiran 3. Pembuatan Suspensi pada tiga perbandingan ekstrak

a. Kelompok 1 : Suspensi (2,5 :7,5) ekstrak kunyit dan jahe

Larutan stok : 5 (volume pemberian) x 3(tikus) x 12 (hari)

: 180 ml

Perbandingan konsentrasi kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit (2,5 :7,5)

yaitu:

Ekstrak kunyit : 135 ml

Ekstrak jahe : 45 ml

b. Kelompok 2 : Suspensi (5 : 5) ekstrak kunyit dan jahe

Larutan stok : 5 (volume pemberian) x 3(tikus) x 12 (hari)

: 180 ml

Perbandingan konsentrasi kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit (5 :5)

yaitu:

Ekstrak kunyit : 90 ml

Ekstrak jahe : 90 ml

c. Kelompok 3 : Suspensi (7,5 : 2,5) ekstrak kunyit dan jahe

Larutan stok : 5 (volume pemberian) x 3(tikus) x 12 (hari)

: 180 ml

Perbandingan konsentrasi kombinasi ekstrak kunyit dan kunyit (7.5 : 2.5)

yaitu:

Ekstrak kunyit : 135 ml

Ekstrak jahe : 45 ml

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian



Gambar 4. Sampel Kunyit



Gambar 5. Sampel Jahe



Gambar 6. Perajangan Sampel Kunyit



Gambar 7. Perajangan Sampel jahe



Gambar 8. Penjemuran sampel Kunyit



Gambar 9. Penjemuran sampel Jahe



Gambar 10. Sel Darah Merah Domba



Gambar 11. PBS



Gambar 12. Pemberian Suspensi Obat



Gambar 13. Penimbangan Hewan uji



Gambar 14. Penginduksian Hewan uji



Gambar 15. Pengambilan Darah



Gambar 16. Pengujian aglutinasi



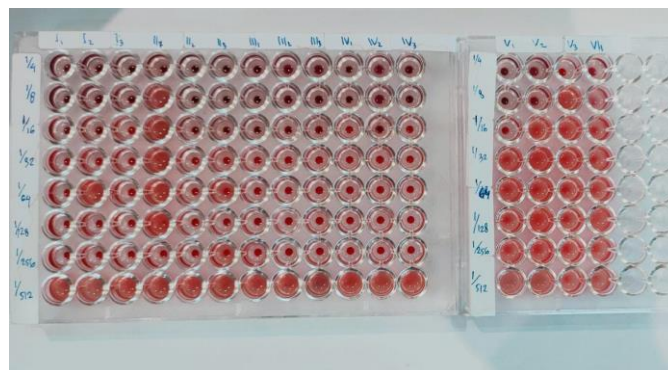
Gambar 17. Pengenceran Sampel



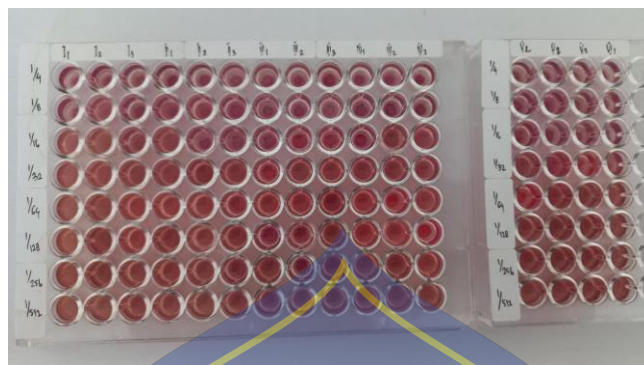
Gambar 18. Sampel darah IgM



Gambar 19. Sampel darah IgG



Gambar 20. Hasil Uji IgM



Gambar 21. Hasil Uji IgG

Lampiran 5. Perhitungan Anova Ig M

Test of Homogeneity of Variances

Imunoglobulin M (Ig M)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
4.000	4	10	.034

ANOVA

Imunoglobulin M (Ig M)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	21.744	4	5.436	75.501	.000
Within Groups	.720	10	.072		
Total	22.464	14			

Imunoglobulin M (Ig M)

Tukey HSD^a

Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
Kontrol Negatif	3	.8000	
Perlakuan 1	3		3.8100
Perlakuan 2	3		3.8100
Perlakuan 3	3		3.8100
Kontrol Positif	3		3.8100
Sig.		1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Multiple Comparisons

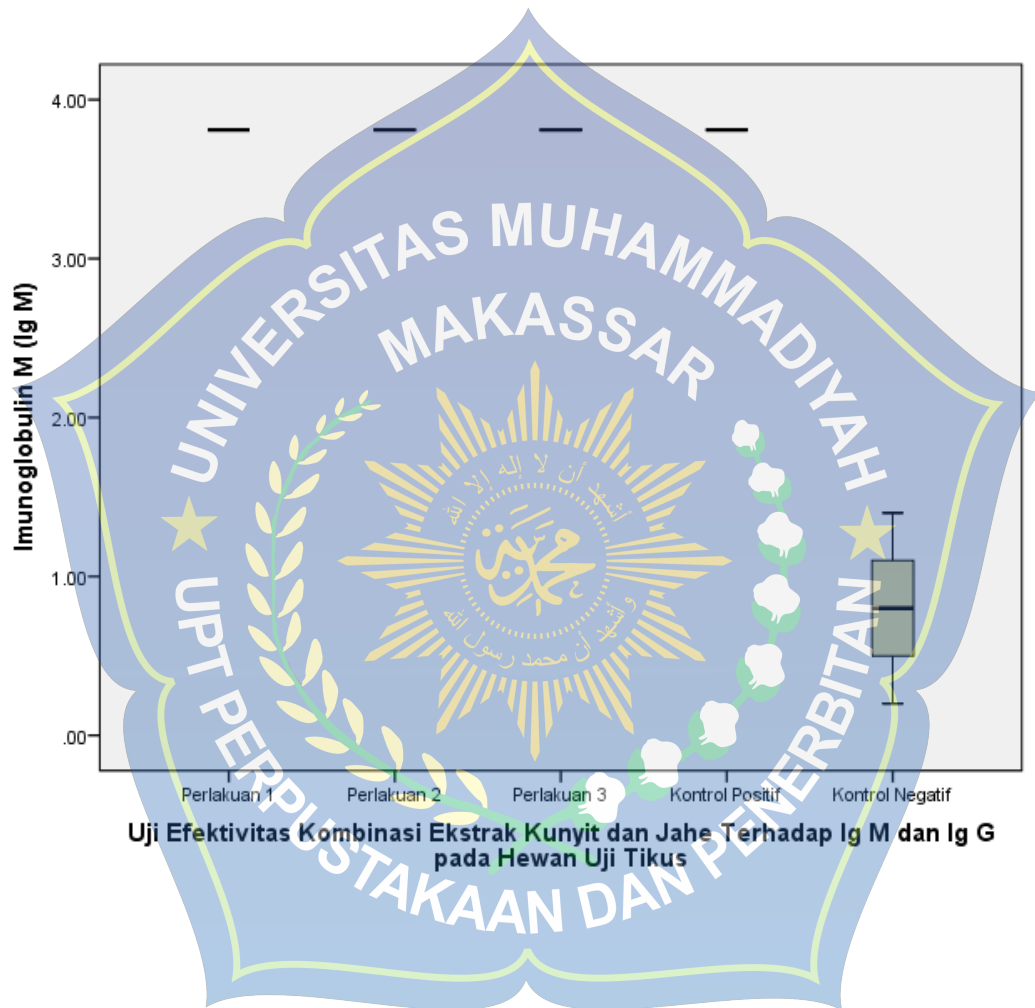
Dependent Variable: Imunoglobulin M (Ig M)

Tukey HSD

(I) Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	(J) Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
					Perlakuan 2	.00000
Perlakuan 3	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210	
Kontrol Positif	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210	
Kontrol Negatif	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310	
Perlakuan 1	Perlakuan 2	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 1	Perlakuan 3	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 1	Kontrol Positif	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 1	Kontrol Negatif	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310
Perlakuan 2	Perlakuan 1	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 2	Perlakuan 3	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 2	Kontrol Positif	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 2	Kontrol Negatif	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310
Perlakuan 3	Perlakuan 1	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 3	Perlakuan 2	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 3	Kontrol Positif	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Perlakuan 3	Kontrol Negatif	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310
Kontrol Positif	Perlakuan 1	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Kontrol Positif	Perlakuan 2	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Kontrol Positif	Perlakuan 3	.00000	.21909	1.000	-.7210	.7210
Kontrol Positif	Kontrol Negatif	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310
Kontrol Negatif	Perlakuan 1	-.21909	.21909	.000	-3.7310	-2.2890
Kontrol Negatif	Perlakuan 2	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310
Kontrol Negatif	Perlakuan 3	3.01000*	.21909	.000	2.2890	3.7310

	-	.21909	.000	-3.7310	-2.2890
Kontrol Positif	3.01000				
	*				

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



Lampiran 6. Perhitungan Anova Ig G

Test of Homogeneity of Variances

Imunoglobulin G (Ig G)

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.019	4	10	.443

ANOVA

Imunoglobulin G (Ig G)

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.361	4	2.090	2.342	.125
Within Groups	8.924	10	.892		
Total	17.285	14			

Homogeneous Subsets

Imunoglobulin G (Ig G)

Tukey HSD^a

Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	N	Subset for alpha = 0.05
		1
Perlakuan 1	3	1.0000
Perlakuan 2	3	1.0000
Kontrol Negatif	3	1.4000
Kontrol Positif	3	2.4033
Perlakuan 3	3	2.8067
Sig.		.209

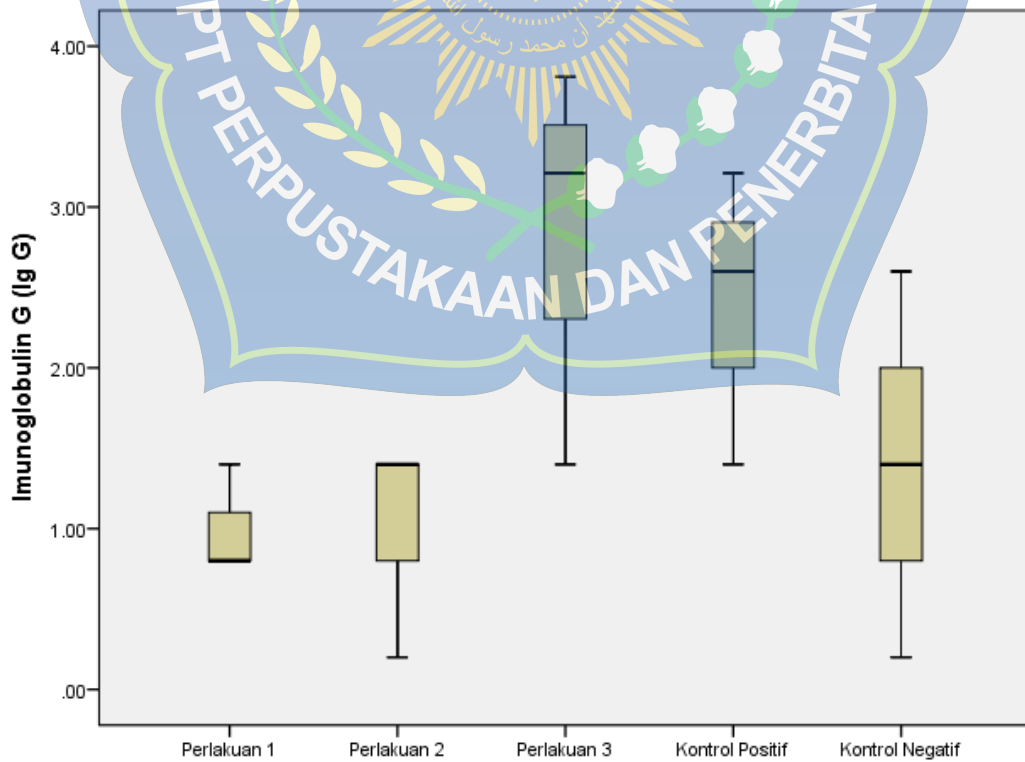
Multiple Comparisons

Dependent Variable: Imunoglobulin G (Ig G)

Tukey HSD

(I) Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	(J) Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Perlakuan 1	Perlakuan 2	.00000	.77132	1.000	-2.5385	2.5385
	Perlakuan 3	-.77132	.77132	.209	-1.7318	4.3452
	Kontrol Positif	1.40333	.77132	.414	-1.1352	3.9418
	Kontrol Negatif	-.77132	.77132	.983	-2.1385	2.9385
Perlakuan 2	Perlakuan 1	.00000	.77132	1.000	-2.5385	2.5385
	Perlakuan 3	-.77132	.77132	.209	-1.7318	4.3452
	Kontrol Positif	1.40333	.77132	.414	-1.1352	3.9418
	Kontrol Negatif	-.77132	.77132	.983	-2.1385	2.9385
Perlakuan 3	Perlakuan 1	1.80667	.77132	.209	-7318	4.3452
	Perlakuan 2	1.80667	.77132	.209	-7318	4.3452
	Kontrol Positif	.40333	.77132	.983	-2.9418	2.1352
	Kontrol Negatif	1.40667	.77132	.412	-3.9452	1.1318

Kontrol Positif	Perlakuan 1	1.4033	.77132	.414	-	3.941
		3			1.1352	8
	Perlakuan 2	1.4033	.77132	.414	-	3.941
		3			1.1352	8
	Perlakuan 3	-	.77132	.983	-	2.135
		.40333			2.9418	2
Kontrol Negatif	Kontrol Negatif	1.0033	.77132	.697	-	3.541
		3			1.5352	8
	Perlakuan 1	.40000	.77132	.983	-	2.938
					2.1385	5
	Perlakuan 2	.40000	.77132	.983	-	2.938
					2.1385	5
Kontrol Positif	Perlakuan 3	-	.77132	.412	-	1.131
		1.4066			3.9452	8
		7				
	Kontrol Positif	-	.77132	.697	-	1.535
		1.0033			3.5418	2
		3				



Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit dan Jahe Terhadap Ig M dan Ig G pada Hewan Uji Tikus

Lampiran 6. Surat Izin Penelitian

 **MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PIMPINAN PUSAT MUHAMMADIYAH**
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR
LEMBAGA PENELITIAN PENGEMBANGAN DAN PENGABDIAN KEPADA MASYARAKAT
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Telp. 866972 Fax (0411) 865588 Makassar 90221 e-mail lp3m@unismuh.ac.id

Nomor : 1400/05/C.4-VIII/V/1444/2023
Lamp : 1 (satu) Rangkap Proposal
Hal : Permohonan Izin Penelitian

13 Syawal 1444 H
03 May 2023 M

Kepada Yth,
Kepala
Laboratorium Farmasi Unismuh
di -
Makassar

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Makassar, nomor: 462/05/A.6-II/V/1444/2023 tanggal 3 Mei 2023, menerangkan bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini :

Nama : LIS MARLI SYA
No. Stambuk : 10513 1100119
Fakultas : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Jurusan : Farmasi
Pekerjaan : Mahasiswa

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

"UJI EFEKTIFITAS KOMBINASI EKTRAK KUNYIT (CURCUM LOGA. L) DAN JAHE (ZINGIBER OFFICINALE ROSCOE) TERHADAP IMMUNOGLOBULIN M DAN IMMUNOGLOBULIN G PADA HEWAN UJI TIKUS (ROTTUS NORVEGICUS)"

Yang akan dilaksanakan dari tanggal 5 Mei 2023 s/d 5 Juli 2023.

Sehubungan dengan maksud di atas, kiranya Mahasiswa tersebut diberikan izin untuk melakukan penelitian sesuai ketentuan yang berlaku.
Demikian, atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan Jazakumulahu khaeran


Ketua LP3M,
Dr. Abubakar Idhan, MP.
NIDN 401 7716

05-23

**SURAT PERMOHONAN IZIN
PENGUNAAN FASILITAS LABORATORIUM**

Makassar, 18 Syawal 1444 H
08 Mei 2023 M

Kepada Yth.
Bapak Kepala Laboratorium Prodi S1 Farmasi
Di,-
Tempat

Dengan Hormat,

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lis Marlisyah
NIM : 105131100119
Prodi : S1 Farmasi
Semester : 8 (Delapan)


Bermaksud mengajukan permohonan izin penggunaan fasilitas laboratorium untuk keperluan Penelitian dengan judul : Uji Efektifitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcum longa. L*) Dan Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap Immunoglobulin M Dan Immunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*)

Penelitian ini akan saya laksanakan di Laboratorium :

1. Fitokimia
2. Farmakologi dan Toksikologi


Demikian surat permohonan ini saya buat, atas perhatian dan bantuannya saya ucapkan terima kasih.

Pemohon,



Lis Marlisyah
NIM.105131100119

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I


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

Dosen Pembimbing II


apt. Sulaiman, S.Si., M.Kes
NIDN : 0923036401

Lampiran 7. Kode Etik Penelitian



KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN POLITEKNIK KESEHATAN KEMENKES MAKASSAR

Jalan Wijaya Kusuma Raya No. 46, Rappocini, Makassar
E-mail: kepkkolkesmas@poltekkes-mks.ac.id



KETERANGAN LAYAK ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION "ETHICAL EXEMPTION"

No.: 0493/M/KEPK-PTKMS/V/2023

Protokol penelitian versi 1 yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti Utama : Lis Marlisyah
Principal in Investigator

Nama Institusi : Universitas Muhammadiyah Makassar
Name of the Institution

Dengan Judul:
Title
"Uji Efektivitas Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa, L*) dan Jahe (*Zingiber officinale Roscoe*) Terhadap
Imunoglobulin M dan Imunoglobulin G Pada Hewan Uji Tikus (*Rattus norvegicus*)"

*"Effectiveness Test of Turmeric (*Curcuma longa, L*) and Ginger (*Zingiber officinale Roscoe*) Extract Combination
Against Immunoglobulin M and Immunoglobulin G in Rat Test Animals (*Rattus norvegicus*)"*

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

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

Pernyataan Layak Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 13 Mei 2023 sampai dengan tanggal 13 Mei 2024.

Declaration of ethics applies during the period May 11, 2023 until May 11, 2024.



May 13, 2023
Professor and Chairperson,
Sani Sinala, S.Si, M.Si, Apt
Ketua KEPK Poltekkes Makassar



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
Alamat : Jln Fokker No. 30 Lanud Sultan Hasanuddin Mandai Sulawesi Selatan
Kota Maros, Prov. Sulawesi selatan, 90552
No. HP : 087841837375

Menerangkan bahwa :

Nama : Lis Marlisyia
NIM : 105131100119
Institusi : Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas
Muhammadiyah Makassar

Telah melakukan pembelian Tikus Putih **Galur Wistar** Jantan (*Rattus Norvegicus*) usia 2-3 bulan dengan berat gram sebanyak 16 (enam belas) ekor dalam kondisi sehat yang digunakan sebagai hewan percobaan dan penelitian yang berjudul :

“Uji Efektifitas Kombinasi Ekstrak Kunyit(*Curcuma longa*.L) dan Jahe (*Zingiber officinale* Roscoe) terhadap Imunoglobulin M dan Imonoglobulin G Pada Hewan uji Tikus (*Rattus Norvegicus*)”

Pembelian dilakukan pada 18 Juni 2023

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Maros, 18 Juni 2023



(Ratih Handayani, S.Sos)

Lampiran 8. Keterangan 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 : Lis Marlisyah
Nim : 10513100119
Program Studi : Farmasi
Dengan nilai:

No	Bab	Nilai	Ambang Batas
1	Bab 1	6 %	10 %
2	Bab 2	19 %	25 %
3	Bab 3	2 %	10 %
4	Bab 4	3 %	10 %
5	Bab 5	0 %	5 %

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

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

Makassar, 23 Agustus 2023
Mengetahui
Kepala UPT- Perpustakaan dan Penerbitan,


Ningsih Alaudin, M.L.P.
NBM. 964 591

**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH
MAKASSAR**

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 Lis Marisya
105131100119

by Tahap Tutup

Submission date: 23-Aug-2023 07:10AM (UTC+0700)

Submission ID: 2149673139

File name: BAB_I_LISYA.docx (30.43K)

Word count: 525

Character count: 3360

BAB I Lis Marlisy 105131100119

ORIGINALITY REPORT

6%

SIMILARITY INDEX

4%

INTERNET SOURCES

0%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

- | Rank | Source | Similarity |
|------|--|------------|
| 1 | Submitted to Universitas Sumatera Utara
Student Paper | 2% |
| 2 | tugas-makalahskripsi.blogspot.com
Internet Source | 2% |
| 3 | jsk.farmasi.unmu.ac.id
Internet Source | 2% |

Exclude quotes

Exclude bibliography

Exclude matches



BAB II Lis Marlisyah

105131100119

by Tahap Tutup

Submission date: 23-Aug-2023 07:10AM (UTC+0700)

Submission ID: 2149673484

File name: BAB_II_LIS.docx (2.39M)

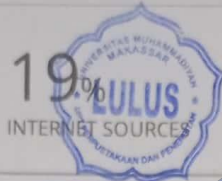
Word count: 1608

Character count: 9876

BAB II Lis Marlisy 105131100119

ORIGINALITY REPORT

19%
SIMILARITY INDEX



19%
INTERNET SOURCES

0%
PUBLICATIONS

2%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

Rank	Source	Percentage
1	repo.unand.ac.id Internet Source	7%
2	publication.umsa.ac.id Internet Source	4%
3	www.researchgate.net Internet Source	2%
4	id.123dok.com Internet Source	2%
5	kholidalfallah.blogspot.com Internet Source	2%
6	yanienotes.blogspot.com Internet Source	2%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%

BAB III Lis Marissa
105131100119
by Tahap Tutup



Submission date: 23-Aug-2023 07:11AM (UTC+0700)
Submission ID: 2149673724
File name: BAB_III_LIS.docx (27.72k)
Word count: 908
Character count: 5239

BAB III Lis Marlisyia 105131100119

ORIGINALITY REPORT

2%
SIMILARITY INDEX



2%
PUBLICATIONS

0%
STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1 jurnal.farmasi.uin-makassar.ac.id
Internet Source

2%

Exclude quotes On
Exclude bibliography On

Exclude matches < 2%



BAB IV Lis Marisya
105131100119

by Tahap Tutup



Submission date: 23-Aug-2023 07:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 2149673935

File name: BAB_IV_LIS.docx (41.93K)

Word count: 810

Character count: 4933

BAB IV Lis Marlisyia 105131100119

ORIGINALITY REPORT

3%

SIMILARITY INDEX



0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

uit.e-journal.id
Internet Source

3%

Exclude quotes On

Exclude bibliography On

Exclude matches 2%





BAB V Lis Marlisyah

105131100119

by Tahap Tutup

Submission date: 23-Aug-2023 07:12AM (UTC+0700)

Submission ID: 2149674142

File name: BAB_V_LIS.docx (19.14K)

Word count: 146

Character count: 931

BAB V Lis Marlisy a 105131100119

ORIGINALITY REPORT

0%

SIMILARITY INDEX



0%

PUBLICATIONS

0%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES



Exclude quotes

On

Exclude material < 2%

Exclude bibliography

Off

