

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG
(*Clitoria ternatea*) SEBAGAI ANTIINFLAMASI PADA
TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENAN**

SKRIPSI



Oleh:

**FALAKH NOFERYANA HARTANIA WATI
NIM 19040043**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
2023**

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG
(*Clitoria ternatea*) SEBAGAI ANTIINFLAMASI PADA
TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENAN**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Tugas Akhir
Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)



Oleh:

**FALAKH NOFERYANA HARTANIA WATI
NIM 19040043**

**PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS dr. SOEBANDI
JEMBER
202**

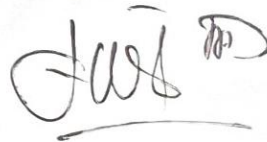
LEMBAR PERSETUJUAN

Skripsi ini telah diperiksa oleh pembimbing dan telah disetujui untuk mengikuti seminar hasil pada Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu kesehatan

Universitas dr. Soebandi

Jember, 04 Juli 2023

Pembimbing I



Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm
NIDN. 0015048203

Pembimbing II



apt. Dhina Ayu Susanti, M. Kes
NIDN. 0729098401

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi penelitian yang berjudul “Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Karagenan” telah diuji dan disahkan oleh Program Studi Sarjana Farmasi pada :

Hari : Kamis
Tanggal : 13 Juli 2023
Tempat : Program Studi Sarjana Farmasi
Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi Jember

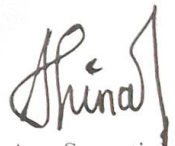
Tim Penguji
Ketua Penguji,


I Gusti Ayu Karnasih, M.Kep., Sp.Mat.
NIDN. 4005116802

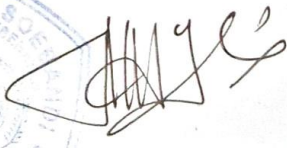
Penguji II


Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm
NIDN. 0015048203

Penguji III


apt. Dhina Ayu Susanti, M. Kes
NIDN. 0729098401

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan
Universitas dr. Soebandi,


apt. Lindawati Setyaningrum, M.Farm
NIDN. 0703068903

LEMBAR PERNYATAAN ORISINILITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Falakh Noferyana Hartania Wati

Tempat, tanggal lahir : Kediri, 14 November 2000

NIM : 19040043

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “ Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Karagenan” adalah benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang telah disebutkan sumbernya dan asli serta belum pernah diajukan pada institusi manapun serta bukan karya jiplakan. Skripsi ini murni gagasan dan rumusan saya sendiri kecuali arahan tim pembimbing. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi. Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa adanya paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik dan atau sanksi lainnya, sesuai dengan norma yang berlaku jika dikemudian hari tidak benar.

Jember, 13 Juli 2023

Yang menyatakan,



Falakh Noferyana Hartania Wati

NIM 19040043

SKRIPSI

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BUNGA TELANG (*Clitoria ternatea*) SEBAGAI ANTIINFLAMASI PADA TIKUS PUTIH YANG DIINDUKSI KARAGENAN

Oleh:

**Falakh Noferyana Hartania Wati
NIM. 19040043**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm

Dosen Pembimbing Anggota : apt. Dhina Ayu Susanti, M. Kes

LEMBAR PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah kepada Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW, skripsi ini saya persembahkan untuk orang-orang terdekat yang saya sayangi :

1. Kedua orang tua yang bernama Wiji Suwito Widayat dan Lukis Wati mereka berperan sebagai papa dan mama penulis yang selalu memberikan kasih sayang serta pengorbanan yang luar biasa sampai detik ini, tidak ada doa dan usaha dari mereka berdua, penulis tidak akan sampai seperti saat ini. Perjuangan kalian tiada tanding, sehat selalu serta mulialah sampai penulis menjadi orang yang kalian harapkan, cinta penulis untuk kalian.
2. Kedua saudara penulis yang bernama Wifti YERICA EROFIANA dan Andy Elvan Dermawan sebagai kakak kandung selayaknya teman, sahabat yang selalu mendukung adik ternakalnya dan selalu sabar untuk membimbing menjadi manusia yang bermanfaat bagi orang dilingkungan masyarakat. Dukungan kalian tidak pernah lepas dalam hidup penulis selamanya.
3. Kedua pembimbing yang pertama Dr. apt. Fifteen Aprila Fajrin, M.Farm sudah sangat sabar menuntun penulis dalam memahami dan menulis skripsi ini, kedua apt. Dhina Ayu Susanti, M.Kes yang telah memberikan masukan serta saran dalam menulis skripsi dan menyemangati dalam proses pembuatan skripsi ini.
4. Sahabat penulis bernama Aninda Felysia Wibowo berperan selayaknya orang yang selalu mempunyai ambisi dalam hidup sehingga memiliki *impact* dalam

hidup penulis, mendukung disaat penulis terpuruk, menjaga disaat jauh dari kedua orangtua disana, terimakasih.

5. Besti yang bernama Indri Ilmiyatul Hasanah teman positif dalam hal tugas, laporan praktikum, dan teman salah satu dosen pembimbing yang sama sekaligus teman penelitian eksperimental penulis.
6. WACANA geng, selaku grup hura-hura yang selalu menemani kekacauan hidup penulis, waktu kalian yang bersama penulis sangat-sangat bermanfaat bagi psikis penulis dalam pembuatan skripsi ini.
7. Penulis yaitu diri sendiri, terimakasih atas penantianmu, kesabaran, kekuatan, kepasrahan selama proses bimbingan, penelitian, revisi dalam pembuatan skripsi ini.
8. Teman-teman seperjuangan kelas 19A Farmasi, tidak lupa dengan orang-orang yang terlibat dalam kelancaran pembuatan skripsi ini.
9. Almameter kebanggaan Fakultas Ilmu Kesehatan Program Studi Sarjana Farmasi.

MOTTO

“ Waktu adalah bukti dalam hidup jika sesuatu tidak dapat diulang, maka dari itu kesalahan kecil maupun besar tidak dapat pernah keulang untuk seorang yang akan paham arti tersebut, tidak untuk orang yang lalai. ”

-Falakh Noferyana Hartania Wati-

“he who thinks half-heartedly will not believe in god, but he who really thinks has to believe in god”

-Isaac Newton-

ABSTRAK

Wati, Falakh Noferyana Hartania,* Fajrin, Fifteen Aprila,** Susanti, Dhina Ayu***. 2023. **Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Karagenan**. Skripsi. Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi.

Latar Belakang: Inflamasi pada dasarnya suatu respon protektif untuk menghilangkan zat-zat kimia, pengaruh fisika diakibatkan oleh kerusakan sel. Obat antiinflamasi dapat mengakibatkan timbulnya beberapa efek samping seperti tukak lambung dengan itu pengembangan obat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut, salah satu yang digunakan adalah dari tanaman. Bunga telang merupakan salah satu jenis dari 1000 jenis tumbuhan yang dapat dipergunakan sebagai obat tradisional antiinflamasi. Kandungan yang berperan sebagai antiinflamasi yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, dll. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi ekstrak bunga telang berdasarkan volume edema pada tikus putih menggunakan pletismometer yang diinduksi dengan karagenan.

Metode: Desain penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan hewan uji tikus putih jantan.

Hasil Penelitian: Hasil uji aktivitas antiinflamasi didapatkan persentase inhibisi edema pada kelompok kontrol positif sebesar 79,04%, pada kelompok uji dosis ekstrak etanol bunga telang 100 mg/KgBB sebesar 67,894%, pada kelompok uji dosis ekstrak etanol bunga telang 200 mg/KgBB sebesar 72,512%, pada kelompok uji dosis ekstrak etanol bunga telang 400 mg/KgBB sebesar 74,9% merupakan hasil dosis yang paling efektif. Data dianalisis dengan ANOVA pada tingkat kepercayaan 95% yang diperoleh.

Kesimpulan: Ekstrak etanol bunga telang memiliki aktivitas antiinflamasi pada telapak kaki tikus putih dengan induksi karagenan. Dosis efektif ekstrak etanol bunga telang sebagai agen antiinflamasi pada tikus putih yaitu 400 mg/KgBB.

Kata kunci : Antiinflamasi, Bunga Telang (*Clitoria ternatea*), Karagenan

Keterangan :

* Peneliti

** Pembimbing 1

*** Pembimbing 2

ABSTRACT

Wati, Falakh Noferyana Hartania,* Fajrin, Fifteen Aprila,** Susanti, Dhina Ayu***. 2023. **The activity of the ethanol extracts of Butterfly pie (*Clitoria ternatea*) as anti-inflammatory in white rats induced by carageenan.** Writing. Pharmacy Study Program University dr. Soebandi.

Background: Inflammation is basically a protective response to removing chemicals, the physical influence is caused by cell damage. Anti-inflammatory drugs result in the emergence of some side effects such as stomach swelling with which the development of drugs is carried out to tackle the problem, one that is used is from plants. Butterfly pie is one of 1,000 types of plants that can be used as a traditional anti-inflammatory medicine. The contents that act as anti-inflammatory are flavonoids, alkaloids, tanins, saponins, etc. The study aims to find out the anti-inflammatory activity of butterfly pie extract based on the volume of edema in white rats using a pletismometer induced by carageenan.

Methods: The design of the research used was a laboratory experimental experiment by whipping test animals of male white rats.

Results: The anti-inflammatory activity test results obtained an edema inhibition percentage in the positive control group of 79,04%, the 100 mg/KgBW ethanol extract of butterfly pie dose group of 67,894%, the 200 mg/kgBW ethanol extract of butterfly pie dose group of 72,512%, in the 400 mg / KgBW ethanol extract of butterfly pie group dose of 74,9% was the most effective dose result. The data was analyzed with ANOVA at a 95% confidence rate obtained.

Conclusion: The ethanol extract of butterfly pie has anti-inflammatory activity on the palms of white rats with caragen induction. The effective dose of ethanol extract as an anti-inflammatory agent in white rats is 400 mg/KgBB.

Keywords: Anti-inflammatory, butterfly pea (*Clitoria ternate*), Carrageenan

Description :

* Researcher

** Advisor 1

*** Advisor 2

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menuntaskan proposal skripsi yang berjudul **“Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Sebagai Antiinflamasi Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Karagenan”**.

Penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terimakasih dan rasa hormat kepada :

1. Bapak Drs. Said Mardijanto, S.Kep., Ns., M.M. selaku rektor Universitas dr. Soebandi Jember
2. Ibu Hella Meldy Tursina S.Kep., Ns., M.Kep. selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember.
3. Ibu apt. Dhina Ayu Susanti, M. Kes selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Universitas dr. Soebandi Jember dan selaku dosen pembimbing anggota.
4. Ibu Dr. apt. Fifteen Aprilaa Fajrin, M.Farm selaku dosen pembimbing utama dari Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa terdapat kekurangan dalam penyusunan proposal skripsi ini, sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun.

Jember, 13 Juli 2023

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	v
HALAMAN PEMBIMBING SKRIPSI.....	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
MOTO.....	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
KATA PENGANTAR.....	xii
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN.....	xviii
DAFTAR BAHASA ASING.....	xix
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Keaslian Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Tanaman Telang.....	8
2.1.1 Klasifikasi.....	9
2.1.2 Morfologi.....	9
2.1.3 Kandungan Kimia & Aktivitas	10
2.1.4 Manfaat.....	11
2.2 Inflamasi	12
2.2.1 Definisi	12
2.2.2 Patofisiologi.....	12
2.2.3 Mediator Inflamasi	16
2.2.4 Penyebab dan Gejala	17
2.3 NSAID	18

2.3.1 Definisi	18
2.3.2 Farmakokinetika	19
2.3.3 Farmakodinamik.....	20
2.3.4 Sifat Fisikokimia	21
2.4 Natrium Diklofenak	22
2.4.1 Definisi	22
2.4.2 Mekanis Kerja	23
2.4.3 Dosis Natrium Diklofenak.....	25
2.5 Ekstraksi.....	26
2.5.1 Definisi	26
2.5.2 Mekanisme Kerja.....	27
2.5.3 Metode Ekstraksi	27
2.6 Pelarut(Etanol)	29
2.7 Tikus Putih.....	30
2.7.1 Deskripsi Tikus.....	31
2.8 Pletismometer	32
2.9 Karagenan	32
2.10 Mekanisme Karagenan.....	32
BAB 3 KERANGKA KONSEPTUAL	34
3.1 Kerangka Konseptual.....	34
3.2 Hipotesa Penelitian	35
BAB 4 METODE PENELITIAN.....	36
4.1 Desain penelitian.....	36
4.2 Populasi dan Sampel.....	36
4.2.1 Populasi	36
4.2.2 Sampel	36
4.3 Variabel Penelitian.....	36
4.3.1 Variabel Bebas.....	36
4.3.2 Variabel Terikat.....	37
4.4 Tempat Penelitian.....	37
4.5 Waktu Penelitian	37
4.6 Definisi Oprasional	38
4.7 Pengumpulan Data	39
4.7.1 Desain Penelitian.....	39
4.7.2 Determinasi Tanaman	39
4.7.3 Alat dan Bahan.....	39
1) Alat Penelitian	39
2) Bahan Penelitian.....	39
4.7.4 Perhitungan Jumlah Hewan Coba	40
4.7.5 Kriteria Inklusi	40
4.7.6 Kreteria Eksklusi.....	41
4.7.7 Prosedur Kerja Penelitian.....	41
1) Penyiapan Simplisia	41
2) Penyiapan Ekstrak	41
3) Penyiapan Sediaan Uji	42
(1) Pembuatan Karagenan 1%.....	42
(2) Pembuatan CMC-Na 0,5%	42

(3) Pembuatan EEBT	42
(4) Pembuatan Suspensi Natrium Diklofenak.....	43
(5) Perlakuan Terhadap Hewan Uji	43
4.8 Alur Perlakuan Hewan Uji	45
4.9 Pengolahan dan Analisis Data.....	46
4.9.1 Pengolahan Data	46
4.9.2 Analisis Data	46
4.10 Etika Penelitian	47
BAB V HASIL PENELITIAN	48
5 .1 Hasil Ekstraksi Ekstrak Etanol Bunga Telang	48
5 .2Hasil Pengujian Aktivitas Antiinflamasi.....	48
5.2.1 Volume edema.....	49
5.2.2 Persentase Inhibisi Edema.....	51
BAB VI PEMBAHASAN.....	54
BAB VII KESIMPULAN	61
7.1. Kesimpulan	61
7.2.Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian.....	7
Table 2.1 Konversi Manusia ke Hewan Uji	27
Tabel 4.1 Definisi Oprasional	39
Tabel 4.2 Kelompok Perlakuan Hewan Uji	45
Tabel 5.1 Hasil rendemen Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.).....	48
Tabel 5.2 Data Penurunan Volume Edema Pada Setiap Kelompok	50
Tabel 5.3 Rata-Rata % Inhibisi Edema	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)	10
Gambar 2.2 Mekanisme Gejala Inflamasi.....	19
Gambar 2.3 Struktur Kimia Natrium Diklofenak	23
Gambar 2.4 Tikus Putih (<i>Rottus novergicus</i>) Galur Wistar	31

DAFTAR SINGKATAN

CMC Na	: Carboxy Methyl Cellulose Natrium
COX-1	: Cyclooxygenase-1
COX-2	: <i>Cyclooxygenase-2</i>
CYP2C	: Protein sitokrom P450 2C
CYP3A	: Protein sitokrom P450 3A
NSAID	: <i>Non Steroid Anti-Inflammatory Drug</i>
P450	: Sitokrom P450
PGD2	: Prostaglandin D2
PGE2	: Prostaglandin E2
PG	: Prostaglandin
PGI2	: Prostaglandin
TXA2	: Tromboksan A2
MCF-7	: Michigan Cancer Foundation-7
TNF	: Tumor Necrosis Factor
IL-1	: Inter Leukin-1
H-2	: Histamin
PPI	: Pompa Proton Inhibitor
EEBT	: Ekstrak Etanol Bunga Telang
Kg	: Kilogram
BB	: Berat Badan
Cm	: Centimeter
Mg	: Miligram
C, H dan O	: Carbon, Hidrogen, dan Oksigen
R-OH	: Rantai hidroksida
% IR	: Persentase Inhibisi Radang

DAFTAR BAHASA ASING

Butterfly pea	: Bunga telang
First pass effect	: Efek lintas pertama
Functionlaesa	: Hilangnya fungsi
Running	: Berjalan selama
Rotary evaporator	: Instrument dalam pengentalan

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Inflamasi pada dasarnya merupakan suatu respon protektif untuk menghilangkan etiologi berupa zat-zat kimia, pengaruh fisika dengan membuang sel dan jaringan yang diakibatkan oleh kerusakan sel. Tujuan akhir dari respon inflamasi yaitu menarik protein plasma dan fagosit pada tempat yang mengalami kerusakan agar dapat mengisolasi, menghancurkan atau menginaktifkan suatu agen yang masuk. Pada saat zat asing masuk ke dalam tubuh, tubuh akan bereaksi dengan melepaskan senyawa prostaglandin, leukotrien, interleukin, nitrit oksida, dan sitokin pro-inflamasi. Hal ini dapat menyebabkan respon inflamasi yang ditandai dengan bengkak, panas, sakit, kemerahan, dan gangguan fungsi jaringan (Baratawidjaja *et al*, 2014; Alfaridz *et al*, 2018).

Di Indonesia, terdapat banyak penyakit yang melibatkan proses gejala atau respon inflamasi di dalam tubuh seperti inflamasi pada sendi, penyakit generatif, infeksi, dan lainnya. Pengobatan inflamasi berdasarkan mekanisme kerjanya terdapat dua jenis obat antiinflamasi, yaitu antiinflamasi steroid dan antiinflamasi non-steroid. Dalam penggunaan obat antiinflamasi steroid mempunyai efek samping diantaranya dapat menyebabkan tukak pada peptik, penurunan imunitas terhadap infeksi, osteoporosis, atropi otot dan jaringan lemak. Obat antiinflamasi lainnya golongan non-steroid dapat mengakibatkan timbulnya beberapa efek samping seperti tukak lambung hingga pendarahan, gangguan ginjal, dan dapat juga mengalami anemia (Manurung *et al*, 2018).

Oleh sebab itu pengembangan obat untuk mengatasi inflamasi masih terus dilakukan, salah satunya dari tanaman.

Indonesia diketahui mempunyai lebih dari 1.000 jenis tumbuhan yang dapat dipergunakan sebagai obat dan sekitar 300 jenis tumbuhan yang sudah dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional. Penggunaan tanaman herbal sebagai alternatif pengobatan sudah turun-temurun secara empiris oleh masyarakat zaman dahulu dengan berbagai cara sederhana sehingga belum ada penelitian ilmiahnya penggunaan pengobatan tersebut sudah digunakan selama bertahun-tahun (Lelo *et al*, 2020). Berdasarkan data yang ada, 22,3% dalam masyarakat Indonesia memilih untuk penggunaan tanaman herbal sebagai pengobatan (Siregar *et al*, 2020). Hal tersebut disebabkan karena tanaman herbal mudah didapat, mudah diolah atau diracik, harga terjangkau, serta relatif tidak menimbulkan efek samping seperti hal-nya dalam penggunaan obat-obatan sintetis (Afiyanti *et al*, 2014).

Bunga telang (*Clitoria ternatea*) merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang mengandung flavonoid, tanin, flobatanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, flavanol glikosida, protein, alkaloid, antrakuinon, antisianin (Budiasih, 2017). Kandungan senyawa flavonoid, tanin, saponin, dan alkaloid pada bunga telang memiliki efek antiinflamasi. Penelitian lainnya juga memperlihatkan bahwa efek antiinflamasi dari flavonoid bekerja dengan cara menghambat enzim COX-2 (siklooksigenase 2) pada jalur metabolisme asam arakidonat (Kuswindayanti, 2020).

Pada penelitian ini, ekstrak yang dipergunakan yaitu ekstrak etanol bunga telang dengan metode ekstraksi yang digunakan adalah remaserasi menggunakan pelarut etanol 96% karena pelarut yang tidak toksik, stabil, selektif, dan pelarut bersifat *universal*. Penggunaan etanol ditunjukkan untuk menyari senyawa – senyawa yang diperlukan untuk uji aktivitas bunga telang, seperti fenolik, flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, terpenoid, dan steroid (Utami, 2008). Ekstrak etanol bunga telang dapat menunjukkan adanya antiinflamasi yang dapat diartikan secara signifikan pada peradangan. Dalam aktivitas antiinflamasi yang diberikan secara topikal dapat mengurangi penurunan ekspresi COX-2 (Kuswindayanti, 2020).

Model inflamasi pada tikus putih dilakukan dengan menggunakan karagenan. Karagenan secara intraplantar dipilih sebagai penginduksi dikarenakan bahan tersebut melakukan pelepasan mediator inflamasi tanpa merusak jaringan pada hewan percobaan yang terinduksi karagenan. Pelepasan mediator inflamasi tersebut akan menyebabkan pembengkakan pada telapak kaki tikus putih. Dengan menggunakan parameter uji yaitu volume edema pada telapak kaki tikus putih (Sukmawati *et al*, 2015).

Berdasarkan uraian diatas dalam penulisan latar belakang, peneliti tertarik untuk meneliti uji aktivitas ekstrak etanol bunga telang sebagai antiinflamasi pada kaki tikus putih yang diinduksi karagenan.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Apakah ekstrak etanol bunga telang memiliki aktivitas antiinflamasi berdasarkan volume edema dengan dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB pada tikus putih yang diinduksi karagenan?

1.3 Tujuan

1.3.1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol bunga telang berdasarkan volume edema pada tikus putih menggunakan pletismometer yang diinduksi dengan karagenan.

1.3.2. Tujuan Khusus

- 1) Untuk mengidentifikasi efek antiinflamasi ekstrak etanol bunga telang berdasarkan volume edema pada tikus putih yang diinduksi karagenan.
- 2) Untuk mengidentifikasi aktivitas antiinflamasi dalam ekstrak etanol bunga telang berdasarkan volume edema pada tikus putih dengan dosis yang digunakan 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mgKgBB pada penginduksian dengan karagenan.
- 3) Untuk menganalisis aktivitas antiinflamasi dalam ekstrak etanol bunga telang berdasarkan volume edema pada tikus putih dengan dosis yang digunakan 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mgKgBB pada penginduksian dengan karagenan.

1.4 Manfaat Penelitian

- 1) Memberikan referensi alternatif pengobatan antiinflamasi sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomis terhadap bunga telang.
- 2) Menjadikan rujukan dalam penelitian selanjutnya terkait efek antiinflamasi bunga telang.
- 3) Menambah ilmu pengetahuan masyarakat terkait efek antiinflamasi pada bunga telang.

1.5 Keaslian Penelitian

Dalam kajian pustaka yang telah dibahas salah satu temuan hasil penelitian sebelumnya untuk memperlihatkan kejelasan arah, originalitas, kemanfaatan, dan posisi dari penelitian ini, dibandingkan dengan penelitian sebelumnya sebagai berikut :

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

Peneliti	Persamaan	Perbedaan
Devi, 2013	1. Menggunakan sampel bunga telang 2. Menggunakan uji antiinflamasi 3. Rute pemberian per-oral 4. Penginduksian karagenan 1%	1. Metode infusa bunga telang, penelitian ini menggunakan ekstrak etanol 96% bunga telang 2. Dosis infusa bunga telang 328mg/kgBB, 655mg/kgBB dan 1310mg/kgBB, penelitian ini menggunakan dosis ekstrak bunga telang 100mg/kgBB, 200mg/kgBB, dan 400mg/kgBB 3. Hewan coba mencit, penelitian ini menggunakan tikus putih jantan 4. Alat ukur yang digunakan jangka sorong, penelitian ini menggunakan pletismometer
Bathia <i>et al</i> , 2014	1. Menggunakan sampel tanaman telang 2. Penginduksian karagenan 1% 3. Rute pemberian dengan per-oral 4. Hewan coba pada tikus putih jantan 5. Uji antiinflamasi menggunakan pletismometer 6. Dosis yang digunakan 100mg/kgBB, 200mg/kgBB, dan 400mg/kgBB 7. Parameter inflamasi yang diamati berdasar volume edema 8. Menganalisis statistik varian satu arah	1. Sampel yang digunakan bagian daun sedangkan penelitian ini menggunakan bagian bunga 2. Pelarut petroleum dan air sedangkan penelitian ini menggunakan pelarut etanol 96%

Peneliti	Persamaan	Perbedaan
Kuswindayanti, 2020	1. Menggunakan ekstrak etanol bunga telang 2. Melakukan uji antiinflamasi 3. Penginduksian karagenan 1%	1. Pelarut etanol 70% sedangkan penelitian ini menggunakan etanol 96% 2. Metode ekstraksi maserasi, penelitian ini menggunakan ekstraksi remaserasi 3. Hewan coba mencit betina <i>galur Swiss</i> sedangkan penelitian ini menggunakan tikus putih jantan 4. Rute pemberian ekstrak etanol bunga telang secara topical sedangkan penelitian ini dengan per-oral 5. Uji antiinflamasi terhadap jumlah sel neutrofil, penelitian yang saya lakukan menggunakan volume edema 6. Dosis ekstrak etanol 70% sebesar 1%, dan 1,5% sedangkan penelitian saya menggunakan ekstrak 96% dosis yang diberikan 100mg/kgBB, 200mg/kgBB, dan 400mg/kgBB

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang merupakan bunga yang khas dengan kelopak tunggal berwarna ungu. Bunga telang dikenal sebagai tumbuhan merambat yang sering ditemukan di pekarangan atau tepi persawahan/ perkebunan. Bunga telang termasuk dalam suku Fabaceae (polong-polongan) ini berasal dari Asia tropis, namun sekarang telah menyebar ke seluruh daerah tropika (Manurung, 2013).

Tanaman bunga telang (gambar 2.1) dapat tumbuh baik dengan berbagai jenis tanah serta toleran dengan kondisi hujan maupun kekeringan. Faktor tersebut yang membuat bunga telang mudah dijumpai di berbagai daerah Indonesia. Tanaman ini dapat tumbuh sebagai tanaman hias yang dijadikan herbal dan pewarna makanan/minuman tradisional. Warna pada bunga telang umumnya adalah biru namun juga berupa ungu, merah, dan pink yang disebabkan adanya senyawa antosianin (Shyam *et al*, 2012).

2.1.1 Klasifikasi

Secara rinci, taksonomi pada gambar 2.1 (Tanaman Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)) adalah sebagai berikut:

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub Divisio	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledoneae
Ordo	: Papilionales

Familia : Papilionaceae
Genus : Clitoria L.
Spesies : *Clitoria ternatea* L.



Gambar 2.1 Tanaman Bunga Telang (Budiasih, 2017)

2.1.2 Morfologi

Bunga telang memiliki kelopak berwarna ungu, batang bulat, daunnya berupa daun majemuk dengan jumlah anak daun 3-5 buah. Bunga telang ialah bunga majemuk terbentuk pada ketiak daun dengan tangkai silinder yang mempunyai panjang $\pm 1,5$ cm, pada kelopak bunga yang dimilikinya berbentuk corong dengan mahkota yang berbentuk kupu-kupu (Manurung, 2013).

Bunga telang yang memiliki batang kecil dengan tumbuh merambat sehingga membutuhkan penyangga dari tonggak atau tanaman lain yang lebih besar. Bunga ini berdaun kecil yang merupakan bentuk daun berpasangan. Bunga telang atau *Butterfly pea* dalam bahasa Inggris pada gambar 2.1 merupakan tanaman yang dapat digolongkan sebagai keluarga Fabaceae dan berasal dari daerah tropis Asia Tenggara yang penyebarannya telah sampai Amerika Selatan, Afrika, Brazil, dan Pasifik Utara (Budiasih, 2017).

2.1.3 Kandungan Kimia dan Aktivitas

1) Kandungan Kimia

Menurut penelitian yang telah dilakukan, bunga telang mengandung senyawa kimia, seperti tanin, karbohidrat, saponin, triterpenoid, fenol, flavonoid, glikosida flavonol, protein, alkaloid, antrakuinon, dan antosianin (Al Sanafi, 2016). Pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh lingkungan termasuk ketinggian. Proses pembuatan bahan jamu harus memenuhi beberapa kriteria parameter kualitas simplisia diantaranya flavonoid total. Kandungan flavonoid total dapat dipengaruhi oleh ketinggian tempat suatu tanaman berdasarkan penelitian sehingga pengaruh lingkungan pertumbuhan tanaman berdampak pada hasil kandungan flavonoid total (Safrina *et al*, 2018).

2) Aktivitas Bunga Telang

Bunga telang mempunyai aktivitas antioksidan, antidiabetes, antiobesitas, antikanker, antiinflamasi, analgesik, antiasma, antimikroorganisme, dan hepatoprotektif. Pada aktivitas antioksidan dengan mengelola stress oksidatif pada sistem biologis berlangsung melalui berbagai mekanisme salah satunya penghambatan enzim oksidatif. Pada aktivitas antidiabetes berperan sebagai menurunkan glukosa serum dan glikosilasi hemoglobin, serta meningkatkan insulin serum, glikogen otot hati dan tulang (Daisy *et al*, 2009). Pada aktivitas antiobesitas berperan sebagai menghambat adipogenesis

(pembentuk jaringan lemak) pada preadiposit (lini sel yang diisolasi dari jaringan embrio tikus). Pada aktivitas antikanker ekstrak bunga telang dapat menghambat MCF-7 (Michigan Cancer Foundation-7) (Akter *et al*, 2014). Dengan aktivitas antiinflamasi dan analgetik, dalam aktivitas antiinflamasi dapat mengurangi peradangan yang diinduksi lipopolisakarida pada lini sel makrofag. Pada aktivitas antiasma ekstrak bunga telang dapat berperan sebagai antiasma akut dan kronis, meredakan batuk (Singh *et al*, 2018). Aktivitas antimikroorganisme ekstrak bunga telang dapat menghambat pertumbuhan tiga bakteri patogen yang paling banyak ditemukan pada permukaan tanah (Kamilla *et al*, 2009; Mahmad *et al*, 2018). Pada aktivitas hepatoprotektif berperan menurunkan kadar keempat senyawa indikator kerusakan hati (Nithianantham *et al*, 2013).

2.1.4 Manfaat

Bunga telang terdapat berbagai khasiat dengan dapat mengobati insomnia, epilepsi, disentri, keputihan, gonorrhea, rematik, bronkhitis, asma, maag, tuberkulosis paru, demam, sakit telinga, penyakit kulit seperti eksim, impetigo, prurigo, sendi yang bengkak, kolik, sembelit, infeksi kandung kemih, asites (akumulasi kelebihan cairan pada rongga perut), untuk memperlancar menstruasi, melawan bisa ular, dan sengatan kalajengking, sebagai antiperiodik (obat untuk mencegah terulangnya penyakit kambuhan seperti malaria), obat cacing, pencahar, diuretan, pendingin, pemicu mual, dan muntah sehingga membantu mengeluarkan dahak bronkitis kronis, dan

stimulan seksual. Sebagai tambahan, oleh masyarakat Arab Saudi daun, biji dan bunga telang dimanfaatkan untuk mengobati penyakit liver atau hati (Al-Asmari *et al*, 2014). Pada Negara Madagaskar daun telang digunakan untuk meredakan nyeri sendi (Jain *et al*, 2003). Negara Myanmar campuran jus bunga telang dan susu digunakan untuk menyembuhkan sakit mata (DeFilipps *et al*, 2018). Sementara itu di Indonesia, khususnya masyarakat Betawi, bunga telang digunakan untuk membuat jernih mata bayi.

2.2 Inflamasi

2.2.1 Definisi

Inflamasi atau radang merupakan proses fungsi pertahanan tubuh terhadap masuknya organisme maupun gangguan lain. Inflamasi merupakan suatu reaksi dari jaringan hidup guna melawan berbagai macam rangsangan (Soenarto, 2014). Fenomena yang terjadi dalam proses inflamasi meliputi kerusakan mikrovaskular, meningkatnya permeabilitas kapiler dan migrasi leukosit menuju jaringan radang. Reaksi radang meskipun membantu menghilangkan infeksi dan stimulus yang membahayakan serta memulai proses penyembuhan jaringan, namun reaksi radang tersebut dapat pula mengakibatkan kerugian dikarenakan mengakibatkan jejas pada jaringan normal misalnya pada inflamasi dengan reaksi berlebihan (infeksi berat), berkepanjangan, autoimun, atau kelainan alergi (Futagami *et al*, 2002).

2.2.2 Patofisiologi

Inflamasi merupakan respon fisiologis terhadap berbagai rangsangan seperti infeksi. Inflamasi dimulai dengan inflamasi akut yang merupakan

respon awal terhadap kerusakan jaringan. Radang akut memiliki 2 komponen utama, yaitu perubahan vaskular dan aktivitas sel.

Pada vaskular terjadi vasokonstriksi dalam hitungan detik setelah jejas, setelah itu terjadi vasodilatasi arteriol yang mengakibatkan peningkatan aliran darah, sehingga menimbulkan gejala rubor dan kalor yang merupakan tanda khas peradangan. Pembuluh darah kecil menjadi lebih permeabel dan cairan kaya protein akan mengalir keluar ke jaringan ekstrasvaskular sehingga meningkatkan viskositas darah dan memperlambat aliran darah. Setelah pembuluh darah statis, leukosit terutama neutrofil mulai berkelompok pada permukaan vaskular endotel (Audina *et al*, 2018). Kontraksi sel endotel menyebabkan terbentuknya celah antar sel pada venule post kapiler menyebabkan peningkatan permeabilitas vaskular. Kontraksi sel endotel terjadi segera setelah pengikatan dengan histamin, bradikinin, leukotrien selama 15 - 30 menit, yang diikuti oleh peningkatan TNF (*Tumor Necrosis Factor*) dan IL-1 (Interleukin-1). Meningkatnya permeabilitas vaskular menyebabkan aliran cairan kaya protein dan juga sel darah ke jaringan ekstrasvaskular. Hal ini akan mengakibatkan tekanan osmotik cairan interstitial meningkat, dan cairan masuk ke dalam jaringan sehingga terjadi penimbunan cairan kaya protein yang disebut dengan eksudat, dan menimbulkan edema sebagai manifestasi radang (Kusmastuti, 2014).

Aktivitas selular dimulai setelah peningkatan aliran darah ke bagian yang mengalami cedera. Leukosit dan trombosit tertarik ke daerah tersebut karena bahan kimia yang dilepaskan oleh sel cedera, sel mast, melalui

pengaktifan komplemen dan produksi sitokin setelah antibodi berikatan dengan antigen. Trombosit yang masuk ke daerah cedera merangsang pembekuan untuk mengisolasi infeksi dan mengontrol perdarahan. Penarikan leukosit yang meliputi neutrofil dan monosit ke daerah cedera disebut kemotaksis. Sel-sel yang tertarik ke daerah cedera akhirnya akan berperan melakukan penyembuhan. Urutan kejadian ekstrasvasi leukosit dari lumen vaskular ke ekstrasvaskular: (1) marginasi dan *rolling*, (2) adhesi dan transmigrasi antar sel endotel, dan (3) migrasi pada jaringan interstitial terhadap suatu rangsang kemotaktik. Mediator kimiawi kemoatraktan dan sitokin tertentu memengaruhi proses ini dengan mengatur ekspresi permukaan atau aviditas molekul adhesi (Mitchell *et al*, 2015). Kerusakan sel yang terkait dengan inflamasi berpengaruh terhadap selaput membran sel yang menyebabkan leukosit mengeluarkan enzim-enzim lisosomal terutama metabolit asam arakidonat. Sebagian metabolit asam arakidonat dirubah oleh enzim COX (*cyclooxygenase*), menjadi prostaglandin, tromboksan, dan prostasiklin. Sebagian lain hasil metabolit asam arakidonat diubah oleh enzim LOX (*lipoxigenase*) menjadi leukotrien. Leukotrien merupakan produk akhir dari metabolisme asam arakidonat pada jalur *lipoxigenase* (Katzung *et al*, 2001).

Saat ini dikenal dua isoenzim COX yaitu COX-1 dan COX-2. Enzim COX-1 berfungsi sebagai enzim konstitutif yaitu mengubah PGH₂ (prostaglandin H₂) menjadi berbagai jenis prostaglandin (PG) ada PGE₁ (prostaglandin E₁), PGE₂ (prostaglandin E₂), dan tromboksan yang

dibutuhkan dalam fungsi homeostatis. Enzim COX-2 yang terdapat di dalam sel-sel imun (makrofag), sel endotel pembuluh darah, dan fibroblast sinovial sangat mudah diinduksi oleh berbagai mekanisme sehingga akan mengubah PGH₂ menjadi PGE₂. Hal tersebut PGE₂ akan menyebabkan vasodilatasi dan peningkatan permeabilitas vaskular, sehingga aliran darah akan meningkat dan pori-pori kapiler juga membesar. Pori-pori kapiler yang membesar akan menyebabkan protein plasma keluar dari pembuluh darah dan masuk ke dalam jaringan yang meradang. Akumulasi protein yang bocor pada jaringan interstitial akan meningkatkan tekanan osmotik koloid dalam jaringan interstitial dan akan meningkatkan tekanan darah kapiler. Peningkatan tekanan osmotik koloid dan tekanan kapiler cenderung akan memindahkan cairan keluar kapiler dan mengurangi reabsorpsi cairan di kapiler. Hal tersebut menyebabkan terjadinya penumpukan cairan di jaringan interstitial yang akan menyebabkan edema lokal (Mitchell *et al*, 2015).

Enzim COX-1 mengkatalisis pembentukan prostaglandin yang bertanggung jawab untuk menjalankan fungsi-fungsi regulasi fisiologis. Sebaliknya, enzim COX-2 tidak ditemukan di jaringan pada kondisi normal, tetapi diinduksi oleh berbagai stimulus, seperti endotoksin, sitokin, mitogen, dan dihubungkan dengan produksi prostaglandin selama proses inflamasi, nyeri, dan respon piretik. Enzim COX-2 dapat diinduksi apabila terdapat stimulin radang, mitogenesis, atau onkogenesis (Kusumastuti, 2014).

Pembentukan metabolit asam arakidonat dan peranan dalam inflamasi
 Cara kerja obat-obatan NSAID (*Non-Steroid AntiInflammatory Drugs*) untuk

sebagian besar berdasarkan hambatan sintesis prostaglandin, dimana kedua jenis cyclooxygenase diblokir. NSAID yang ideal, diharapkan hanya menghambat COX-2 (peradangan) dan tidak COX-1 (perlindungan mukosa lambung), juga menghambat lipoxygenase (pembentukan leukotrien) (Katzung *et al*, 2001).

2.2.3 Mediator Inflamasi

Sel dan mediator-mediator dari sistem imun sangat mempengaruhi dalam proses respon inflamasi, yang khas ditandai dengan 4 fase. Pertama, pembuluh darah di daerah sekitar daerah yang mengalami jejas memberi respon kepada sistem imun. Kedua, sistem imun dalam pembuluh darah bermigrasi ke dalam jaringan yang mengalami jejas dan mekanisme dari sistem imun bawaan dan sistem imun adaptif untuk menetralkan dan menghilangkan stimulus yang menimbulkan jejas. Hal tersebut dilanjutkan proses perbaikan dan penyembuhan dari jaringan yang mengalami jejas sehingga peristiwa tersebut merupakan proses dari inflamasi akut (Mitchel *et al*, 2015).

Apabila peristiwa terus berlanjut dan jaringan yang mengalami jejas tidak mengalami proses penyembuhan, disebut inflamasi kronik. Berikut ini adalah mediator-mediator inflamasi beserta efeknya :

- 1) Vasodilatasi : prostaglandin dan nitrit oksida
- 2) Peningkatan permeabilitas vaskular : histamin, serotonin, bradikinin, leukotrien
- 3) Kemotaksis, aktivasi leukosit : leukotrien, kemokin

- 4) Demam : interleukin, prostaglandin, faktor nekrosis tumor (TNF)
- 5) Nyeri: prostaglandin dan bradikinin
- 6) Kerusakan jaringan: nitrit oksida, enzim lisosom neutrofil, dan makrofag
(Kumar *et al*, 2014)

2.2.4 Penyebab dan Tanda Gejala Inflamasi

Inflamasi ditandai berpindahnya cairan, protein plasma, dan leukosit dari sirkulasi ke jaringan akibat adanya respon yang berbahaya (Bratawidjaja, 2011). Inflamasi mempunyai tanda-tanda pokok yang telah diuraikan 2000 tahun lalu meliputi kemerahan (rubor), pembengkakan (edema atau tumor), panas (kalor), nyeri (dolor), dan adanya perubahan atau hilangnya fungsi (*functiolaesa*) (Santi, 2015).

1) Rubor

Rubor (kemerahan), terjadi pada tahap pertama dari inflamasi. Darah berkumpul pada daerah cedera jaringan akibat pelepasan mediator kimia tubuh (kimia, prostaglandin, histamin).

2) Tumor

Tumor (pembengkakan), merupakan tahap kedua dari inflamasi, plasma merembes ke dalam jaringan intestinal pada tempat cidera. Kinin mendilatasi arteriol, meningkatkan permeabilitas kapiler.

3) Kolor

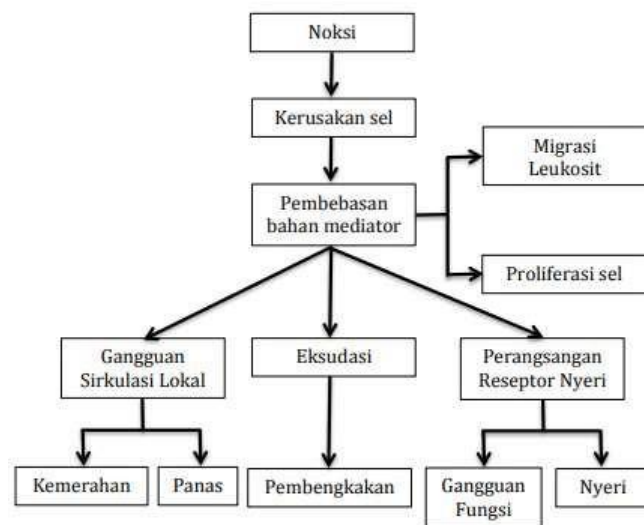
Kolor (panas), dapat disebabkan oleh bertambahnya pengumpulan darah atau mungkin karena pirogen yaitu substansi yang menimbulkan demam, yang mengganggu pusat pengaturan panas pada hipotalamus.

4) Dolor

Dolor (nyeri), disebabkan pembengkakan pada pelepasan mediator-mediator kimia.

5) Hilang Fungsi

Function Laesa (hilangnya fungsi), disebabkan oleh penumpukan cairan pada cedera jaringan dan karena rasa nyeri. Keduanya mengurangi mobilitas pada daerah yang terkena.



Gambar 2.2 Mekanisme Tanda Gejala Inflamasi (Li *et al*, 1991)

2.3 NSAID (*Non-Steroid Anti-Inflammatory Drug's*)

2.3.1 Definisi

Obat *Non Steroid Anti-inflammatory Drugs* (NSAID), merupakan obat yang paling sering digunakan untuk mengatasi nyeri namun obat ini

bukanlah obat yang tanpa efek samping. NSAID merupakan suatu golongan obat yang memiliki khasiat analgesik (peredam nyeri), antipiretik (penurun panas), dan antiinflamasi. Istilah Non-steroid digunakan untuk membedakan jenis obat – obatan ini dengan steroid, yang juga memiliki khasiat yang sama (Audina *et al*, 2018).

NSAID merupakan salah satu obat antiinflamasi dengan mekanisme kerja menghambat sintesis prostaglandin melalui penghambatan aktivitas enzim COX. Enzim COX memiliki peran penting pada jalur metabolisme asam arakhidonat menjadi prostaglandin dan tromboksan, sehingga ketika enzim ini dihambat maka asam arakhidonat tidak dapat diubah menjadi prostaglandin dan tromboksan (Zahra *et al*, 2017).

2.3.2 Farmakokinetika

NSAID adalah obat yang disebut sebagai obat diabsorpsi dengan baik dan mempunyai sifat metabolisme yang tinggi melalui mekanisme fase I yang selanjutnya diikuti fase II. Metabolisme NSAID dilakukan oleh CYP3A (*Cytochrome P4503A*) atau CYP2C yang merupakan bagian dari enzim P450 di hati. Rute paling penting dalam eliminasi NSAID terjadi pada ginjal, sebagian obat NSAID berikatan dengan albumin dan dapat ditemukan didalam cairan sinovial setelah penggunaan berulang. Secara spesifik natrium diklofenak diabsorpsi secara cepat dan sempurna sekitar 15 - 30 menit oleh saluran cerna tepatnya pada usus. Laju absorpsi melambat apabila diberikan bersamaan dengan makanan tetapi tidak dengan jumlah yang diabsorpsi (Audina *et al*, 2018). Terikat 99% pada protein plasma dan terakumulasinya

natrium diklofenak dalam cairan sinovial memberikan efek terapi yang dihasilkan oleh natrium diklofenak di sendi bertahan lebih lama jika dibandingkan waktu paruhnya. Metabolisme natrium diklofenak mengalami *first pass effect* atau metabolisme lintas pertama di hati oleh isoenzim P450 subfamili CYP2C menjadi 4-hidroksidiklofenak sehingga mengakibatkan variasi kadar obat dalam darah yang tinggi. Terjadi ekskresi sebagian dalam kemih sebagai glukoronida dan sisanya dalam empedu dan tinja (ekskresi obat yang utuh melalui ginjal kurang dari 1%) (Tjay *et al*, 2002).

2.3.3 Farmakodinamika

Pemilihan NSAID dapat didasari oleh indikasi yang berdasar pada mekanisme kerjanya, NSAID diketahui bekerja reversibel mencegah biosintesis prostaglandin. Beberapa NSAID mempunyai kerja lain seperti mengurangi produksi interleukin, mengurangi produksi radikal bebas dan menghambat kemotaksis. Natrium diklofenak yang merupakan garam dari diklofenak juga mempunyai aktivitas sebagai antiinflamasi, analgetik, dan antipiretik. Efek terapi dan efek samping dari natrium diklofenak berhubungan dengan mekanisme kerja pada enzim COX-1 dan COX-2. Prostaglandin sebagai mediator proinflamasi tetapi juga berperan sebagai perlindungan mukosa lambung (Tri *et al*, 2016).

NSAID yang selektif menghambat COX-2 diharapkan dapat terbebas dari efek samping pada saluran cerna, nyatanya tidak ada satupun NSAID yang tidak menimbulkan efek lain. Salah satu efek samping selain pada saluran cerna juga terjadi pada sistem kardiovaskular (Indonesian

Rheumatology Assosiation, 2014). Farmakodinamik dari beberapa NSAID memunculkan efek samping yaitu kardiovaskuler (retensi cairan, hipertensi, edema, infark miokard, gagal jantung kongestif), hematologi (anemia apalstik, neutropenia, trombositopenia), hati (gagal hati, fungsi hati terganggu), kulit (pruritus, rash), sistem saraf pusat (sakit kepala, telinga berdenging), pencernaan (ulkus, mual, muntah, nyeri peruh, perdarahan), ginjal (gagal ginjal, hyperkalemia).

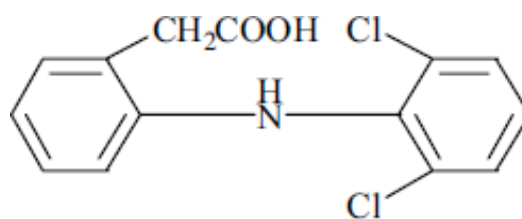
2.3.4 Sifat Fisikokimia

NSAID terbagi dalam tujuh kelompok sehingga adanya perbedaan sifat kimia menentukan distribusi dan menimbulkan variasi kinerja terapi. Secara umum NSAID lebih mudah larut dalam lemak (lipofilik) dengan menembus susunan saraf pusat lebih efektif dan memberikan efek sentral yang lebih besar. NSAID bersifat higroskopis dan mudah terhidrolisis sehingga mudah terdegradasi. NSAID mempunyai nilai pKa 3,5 bersifat asam lemah dengan proporsi yang tidak terionisasi pada pH tertentu karena mempengaruhi distribusi obat dalam jaringan. NSAID dalam sel, terkumpul dalam ginjal, lambung, jaringan inflamasi yang disebabkan karena NSAID bersifat asam. Efek NSAID terlihat lebih nyata dimana kadar obat terkumpul (Gupta *et al*, 2018).

2.4 Natrium Diklofenak

2.4.1 Definisi

Natrium diklofenak merupakan derivat asam fenil asetat yang terkuat daya antiinflamasinya dapat terakumulasi dalam cairan sinovial sehingga efek terapi pada persendian menjadi lebih panjang (Rahmi, 2019). Natrium diklofenak berfungsi sebagai analgesik dan antiinflamasi mempunyai waktu paruh yang relatif singkat yaitu 1 sampai 2 jam dengan waktu konsentrasi puncak 2 sampai 3 jam dan waktu eliminasi yang cepat dari tubuh. Hal tersebut menjelaskan bahwa kadar natrium diklofenak dalam darah sukar dipertahankan kecuali dikonsumsi sesering mungkin. Natrium diklofenak yang termasuk dalam NSAID non selektif dimana kedua jenis COX dihambat. Dengan adanya penghambatan pada COX-1 maka tidak ada yang bertanggung jawab melindungi mukosa lambung dan usus serta ginjal sehingga terjadi iritasi dan efek toksik pada ginjal (Parhan *et al*, 2019).



Gambar 2.3 Struktur kimia natrium diklofenak (Li *et al*, 1991).

2.4.2 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja natrium diklofenak berhubungan dengan biosintesis prostaglandin, yaitu menghambat kerja enzim COX yang menyebabkan penurunan sintesa prostaglandin. Hal ini yang mendasari efek analgetik dan antiinflamasi dari NSAID. Enzim COX-1 dan COX-2, kedua bentuk isoform tersebut dikode oleh gen berbeda dan ekspresinya bersifat unik. Setiap derivat NSAID memiliki perbedaan daya hambat terhadap masing-masing enzim COX-1 dan COX-2. Enzim COX-1 ditemukan hampir di seluruh jaringan tubuh, termasuk gaster, intestinal, ginjal, dan mukosa bronkus, sedangkan COX-2 ditemukan dalam sel imun, sel endotel pembuluh darah, sinovial, dan makrofag. Enzim COX-2 yang dihasilkan pada sel yang sedang meradang berfungsi sebagai mediator pembentukan prostaglandin (Lelo *et al*, 2004).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penghambatan enzim COX-2 paling berperan dalam fungsi NSAID sebagai anti inflamasi. Enzim COX-1 dilambung bekerja merangsang pembentukan prostaglandin, yang berfungsi sebagai pelindung mukosa lambung dan mengatur aliran darah ke lambung, sehingga penghambatan kerja enzim COX-1 oleh NSAID akan menimbulkan efek samping. Penghambatan sintesis prostaglandin akan mengakibatkan pertahanan mukosa saluran cerna akan terganggu, sehingga terjadi penurunan sekresi mukus dan bikarbonat serta berkurangnya aliran darah ke mukosa, yang mengakibatkan terhambatnya proses perbaikan epitel dan perubahan pada proses seluler lainnya, yang pada akhirnya akan menimbulkan kerusakan mukosa saluran cerna (Rahmi, 2019).

Efek samping natrium diklofenak adalah sebagai salah satu faktor agresif eksogen yang dapat menyebabkan kerusakan mukosa lambung, baik secara lokal maupun sistemik. Lesi mukosa lambung tersebut dikenal dengan gastritis dan ulkus. Penelitian menunjukkan bahwa 20% pengguna terapi NSAID akan mengalami kerusakan mukosa lambung berupa ulkus. Penelitian tentang hubungan pola penggunaan NSAID dengan gejala klinis gastropati pada 40 pasien reumatik didapatkan 55% pasien mengalami gejala klinis gastropati berupa sindrom dispepsia dan ulkus (Parhan *et al*, 2019). Tukak lambung adalah suatu gambaran bulat atau semi bulat, ukuran >5mm kedalaman submukosal pada mukosa lambung akibat terputusnya kontinuitas/integritas mukosa lambung. Sekitar 20-30% dari prevalensi ulkus terjadi akibat pemakaian NSAID, terutama NSAID non selektif, seperti natrium diklofenak (Parhan *et al*, 2019).

Dalam mengurangi terjadinya ulkus lambung dilakukan usaha diantaranya: harus menggunakan NSAID dengan indikasi yang tepat, tidak digunakan lebih dari satu preparat NSAID, hindari penggunaan dalam jangka panjang, jangan dikombinasikan dengan kortikosteroid, dan dosis yang digunakan disesuaikan dengan tingkat nyeri. Usaha-usaha lain untuk mengurangi toksisitas NSAID telah dicoba beberapa strategi dalam pemakaian diberikan antasida, antagonis H-2 (histamin) reseptor, *Proton Pump Inhibitor* (PPI), sukralfat, analog prostaglandin, diet rendah lemak (Carolia, 2017).

Efek samping NSAID terhadap saluran cerna belum secara tuntas terselesaikan. Strategi yang digunakan selalu ada kekurangan dan kelebihan karena efek samping yang tidak bisa dihindari, sehingga muncul usaha untuk mengurangi efek samping yang lebih aman yaitu dengan menggunakan obat tradisional atau bahan alam (Siagian *et al*, 2019).

2.4.3 Dosis Natrium Diklofenak

Dosis natrium diklofenak berdasarkan penggunaan manusia dan hewan sangat berbeda signifikan. Berdasarkan EMEA (*Europe the Middle East and Africa*), 2003 Natrium diklofenak telah digunakan dalam pengobatan manusia selama bertahun-tahun untuk pengobatan simptomatik jangka panjang. Mungkin juga berguna untuk pengobatan jangka pendek cedera misalnya muskuloskeletal akut dan dismenore. Dosis harian bervariasi antara 50 dan 150 mg/orang tergantung pada rute pemberian (oral, rektal, intramuskular, intravena atau topikal) dan pada penyakit yang akan diobati dan dapat digunakan hingga 12 minggu. Pada tikus Wistar, pemberian oral tablet natrium diklofenak 5 mg/kgBB menghasilkan penyerapan cepat dengan waktu paruh penyerapan. Pada tikus, natrium diklofenak diberikan secara oral dengan dosis 0,5, 2,5; dan 5,0 mg/kgBB selama 91 hari. Efek samping yang terlihat penurunan berat hati, epididimis absolut, dan relatif yang signifikan tercatat pada jantan yang diobati dengan 5,0 mg/kgBB. Tidak ada efek merugikan dan beracun yang diamati pada 0,5 dan 2,5 mg/kgBB, ditentukan sebagai 2,5 mg/kgBB. Natrium diklofenak yang digunakan sebagai kontrol positif dengan dosis yang mampu menghambat terjadinya inflamasi pada

telapak kaki tikus dengan persentase tertinggi yaitu 4,5 mg/KgBB (Ristiana, 2017).

Table 2.1 Konversi Manusia ke Hewan Uji (Radji, 2008)

	20 gram <i>Mouse</i>	200 gram <i>Rat</i>	400 gram <i>Guinea-Pig</i>	1,5 kg <i>Rabbit</i>	2 kg <i>Cat</i>	4 kg <i>Monkey</i>	12 kg <i>Dog</i>	70 kg <i>Human</i>
20 gram <i>Mouse</i>	1.0	7.0	12.25	27.8	29.7	64.1	124.2	387.9
200 gram <i>Rat</i>	0.14	1.0	1.74	3.9	4.2	9.2	17.8	56.0
400 gram <i>Guinea-Pig</i>	0.08	0.57	1.0	2.25	2.4	5.2	10.2	31.5
1,5 kg <i>Rabbit</i>	0.04	0.25	0.44	1.0	2.25	2.4	4.5	14.2
2 kg <i>Cat</i>	0.03	0.23	0.41	0.92	1.0	2.2	4.1	13.0
4 kg <i>Monkey</i>	0.016	0.11	0.19	0.42	0.45	1.0	1.9	6.1
12 kg <i>Dog</i>	0.006	0.06	0.10	0.22	0.24	0.52	1.0	3.1
70 kg <i>Human</i>	0.0026	0.018	0.031	0.07	0.078	0.16	0.32	1.0

2.5 Ekstraksi

2.5.1 Definisi

Ekstraksi adalah pemisahan suatu zat dari campurannya dengan pembagian sebuah zat terlarut antara dua pelarut yang tidak dapat tercampur untuk mengambil zat terlarut tersebut dari satu pelarut ke pelarut yang lain. Ekstraksi bertujuan untuk melarutkan senyawa-senyawa yang terdapat dalam jaringan tanaman ke dalam pelarut yang dipakai untuk proses ekstraksi tersebut (Syamsuni, 2006). Hal-hal yang penting diperhatikan dalam melakukan ekstraksi yaitu pemilihan pelarut yang sesuai dengan sifat-sifat polaritas senyawa yang ingin diekstraksi ataupun sesuai dengan sifat kepolaran kandungan kimia yang diduga dimiliki simplisia tersebut, hal lain

yang perlu diperhatikan adalah ukuran simplisia harus diperkecil dengan cara perajangan untuk memperluas sudut kontak pelarut dan simplisia, tapi jangan terlalu halus karna dikhawatirkan menyumbat pori-pori saringan menyebabkan sulit dan lamanya poses ekstraksi (Fajeriyati, 2017).

2.5.2 Mekanisme Kerja

Mekanisme kerja dalam ekstraksi remaserasi yaitu penyarian zat aktif yang dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari yang sesuai selama tiga hari dengan setiap harinya cairannya diganti pada temperatur kamar terlindung dari cahaya, cairan penyari akan masuk ke dalam sel melewati dinding sel. Isi sel akan larut karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan di dalam sel dengan di luar sel. Larutan yang konsentrasinya tinggi akan terdesak keluar dan diganti oleh cairan penyari dengan konsentrasi rendah (proses difusi). Peristiwa tersebut berulang sampai terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Selama proses remaserasi dilakukan pengadukan dan penggantian cairan penyari setiap hari. Endapan yang diperoleh dipisahkan dan filtratnya dipekatkan (Tiwari *et al*, 2017).

2.5.3 Metode Ekstraksi

Ekstraksi cair-cair (corong pisah) merupakan pemisahan komponen kimia di antara 2 fase pelarut yang tidak saling bercampur sehingga sebagian komponen larut pada fase pertama dan sebagian larut pada fase kedua, lalu kedua fase yang mengandung zat terdispersi dikocok, lalu didiamkan sampai terjadi pemisahan sempurna dan terbentuk dua lapisan fase cair, dan

komponen kimia akan terpisah ke dalam kedua fase tersebut sesuai dengan tingkat kepolarannya dengan perbandingan konsentrasi yang tetap. Pada ekstraksi cair-cair, satu komponen bahan atau lebih dari suatu campuran dipisahkan dengan bantuan pelarut. Ekstraksi cair-cair terutama digunakan, bila pemisahan campuran dengan cara destilasi tidak mungkin dilakukan (misalnya karena pembentukan azeotrop atau karena kepekaannya terhadap panas) atau tidak ekonomis. Hal lain pada proses ekstraksi padat-cair, ekstraksi cair-cair selalu terdiri atas sedikitnya dua tahap, yaitu pencampuran secara intensif bahan ekstraksi dengan pelarut, dan pemisahan kedua fasa cair itu sesempurna mungkin. Pada saat pencampuran terjadi perpindahan massa, yaitu ekstrak meninggalkan pelarut yang pertama (media pembawa) dan masuk ke dalam pelarut kedua (media ekstraksi). Agar terjadi perpindahan masa yang baik yang berarti ekstraksi yang besar harus diusahakan agar terjadi bidang kontak yang seluas mungkin di antara kedua cairan tersebut. Untuk itu salah satu cairan distribusikan menjadi tetes-tetes kecil (misalnya dengan bantuan perkakas pengaduk). Turbulensi pada saat mencampur tidak perlu terlalu besar. Perbedaan konsentrasi sebagai gaya penggerak pada bidang batas tetap ada (Tiwari *et al*, 2017).

Remaserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Remaserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari (Depkes, 2000). Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel

dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel. Remaserasi merupakan cara penyarian yang sederhana. Remaserasi dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia dalam cairan penyari. Cairan penyari akan menembus dinding sel dan masuk ke dalam rongga sel yang mengandung zat aktif, zat aktif akan larut dengan karena adanya perbedaan konsentrasi antara larutan zat aktif di dalam sel dengan yang di luar sel, maka larutan yang terpekat didesak keluar. Peristiwa tersebut berulang sehingga terjadi keseimbangan konsentrasi antara larutan di luar sel dan di dalam sel (Tiwari *et al*, 2017).

2.6 Etanol

Etanol merupakan nama suatu golongan senyawa organik yang mengandung unsur C, H, dan O. Etanol dalam ilmu kimia disebut sebagai etil alkohol dengan rumus kimia C_2H_5OH . Rumus umum dari alkohol adalah $R-OH$. Secara struktur alkohol sama dengan air, namun salah satu hidrogennya digantikan oleh gugus alkil. Gugus fungsional alkohol adalah gugus hidroksil, OH. Pemberian nama alkohol biasanya dengan menyebut nama alkil yang terikat pada gugus OH, kemudian menambahkan nama alkohol (Riwanti *et al*, 2018).

Karakteristik etanol meliputi: berupa zat cair, tidak berwarna, berbau spesifik, mudah terbakar, dan menguap, sehingga dapat bercampur dengan air dalam segala perbandingan. Secara garis besar penggunaan etanol adalah sebagai pelarut untuk zat organik maupun zat anorganik, bahan dasar industri asam cuka, ester, spiritus,

dan asetaldehid. Selain itu etanol juga digunakan untuk campuran minuman serta digunakan sebagai bahan bakar yang terbarukan (Kusumastuti, 2014).

2.7 Tikus Putih (*Rottus novergicus*) Galur Wistar

Klasifikasi Tikus Putih (*Rottus novergicus*) Galur Wistar (gambar 2.4) menurut Baker *et al*, 2013 adalah:

Kingdom : Animalia

Filum : Chordata

Kelas : Mamalia

Ordo : Rodentia

Subordo : Sciurognathi

Famili : Muridae

Sub-Famili : Murinae

Genus : Rattus

Spesies : *Rattus norvegicus*

Galur/Strain : Wistar



Gambar 2.4 Tikus Putih (*Rottus novergicus*) Galur Wistar (Baker, 2013).

2.7.1 Deskripsi Tikus Putih (*Rottus novergicus*) Galur Wistar

Hewan coba merupakan hewan yang dikembangkan untuk digunakan sebagai hewan uji coba. Tikus memiliki karakteristik genetik yang unik, mudah berkembang biak, murah, serta mudah untuk mendapatkannya, oleh karena itu tikus sering digunakan pada berbagai macam penelitian medis (Wijaya *et al*, 2016).

Tikus putih (*Rattus norvegicus*) atau biasa dikenal dengan nama lain *Norway Rat* berasal dari wilayah Cina dan menyebar ke Eropa bagian barat (Sirois 2005). Pada wilayah Asia Tenggara, tikus ini berkembang biak di Filipina, Indonesia, Laos, Malaysia, dan Singapura (Wijaya *et al*, 2016). Tikus digolongkan ke dalam ordo rodentia (hewan pengerat), Famili Muridae dari kelompok mamalia (hewan menyusui). Tikus putih merupakan strain albino dari *Rattus norvegicus*. Tikus memiliki beberapa galur yang merupakan hasil pembiakkan sesama jenis atau 15 persilangan. Galur tikus yang sering digunakan untuk penelitian adalah Galur Wistar dan *Sprague dawley*. Tikus putih galur *Sprague dawley* dikembangkan dari tikus putih galur Wistar. Tikus putih pada gambar 2.4 memperlihatkan ciri-ciri galur Wistar, yaitu bertubuh panjang dengan kepala lebih sempit, telinga tebal dan pendek dengan rambut halus, mata berwarna merah, dan ekornya tidak pernah lebih panjang dari tubuhnya. Bobot badan tikus jantan pada umur dua belas minggu mencapai 240 gram sedangkan betinanya mencapai 200 gram. Tikus memiliki lama hidup berkisar antara 4 – 5 tahun dengan berat badan umum

tikus jantan berkisar antara 267 – 500 gram dan betina 225 – 325 gram. Galur ini berasal dari peternakan Institut Wistar pada tahun 1906 (Sirois, 2005).

2.8 Pletismometer

Pletismometer atau *paw volume* adalah alat yang digunakan untuk memastikan efektifitas agen antiinflamasi dan agen produksi edema, untuk menggunakan pletismometer, hewan coba di letakkan pada air tidak berwarna yang terdapat pada gelas alat dengan adanya perubahan tinggi muka air yang terdapat pada gelas, menjadikan nilai baca yang dapat dijadikan tolok ukur dalam uji coba dengan satuan pada alat ini adalah mikroliter (Sukmawati *et al*, 2015).

2.9 Karagenan

Karagenan merupakan polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut merah dari jenis *chondrus*, *euchema*, *gigartina*, *hypnea*, *iradea*, dan *phyllophora*. Karagenan dibedakan dengan agar berdasarkan kandungan sulfatnya (Hall, 2009).

Karagenan bukan biopolimer tunggal, tetapi campuran dari galaktan-galaktan linear yang mengandung sulfat dan larut dalam air. Karagenan akan melepaskan mediator inflamasi akan menginduksi cedera sel. Hasil dari penginduksian karagenan dapat bertahan selama 6 jam dan berangsur menurun dalam waktu 24 jam. Kurang lebih 1 jam waktu laten karagenan sebelum terjadi pembentukan udem, pembentukan udem maksimal membutuhkan waktu setelah 2-3 jam (Ofori *et al*, 2020).

2.10 Mekanisme Kerja Karagenan

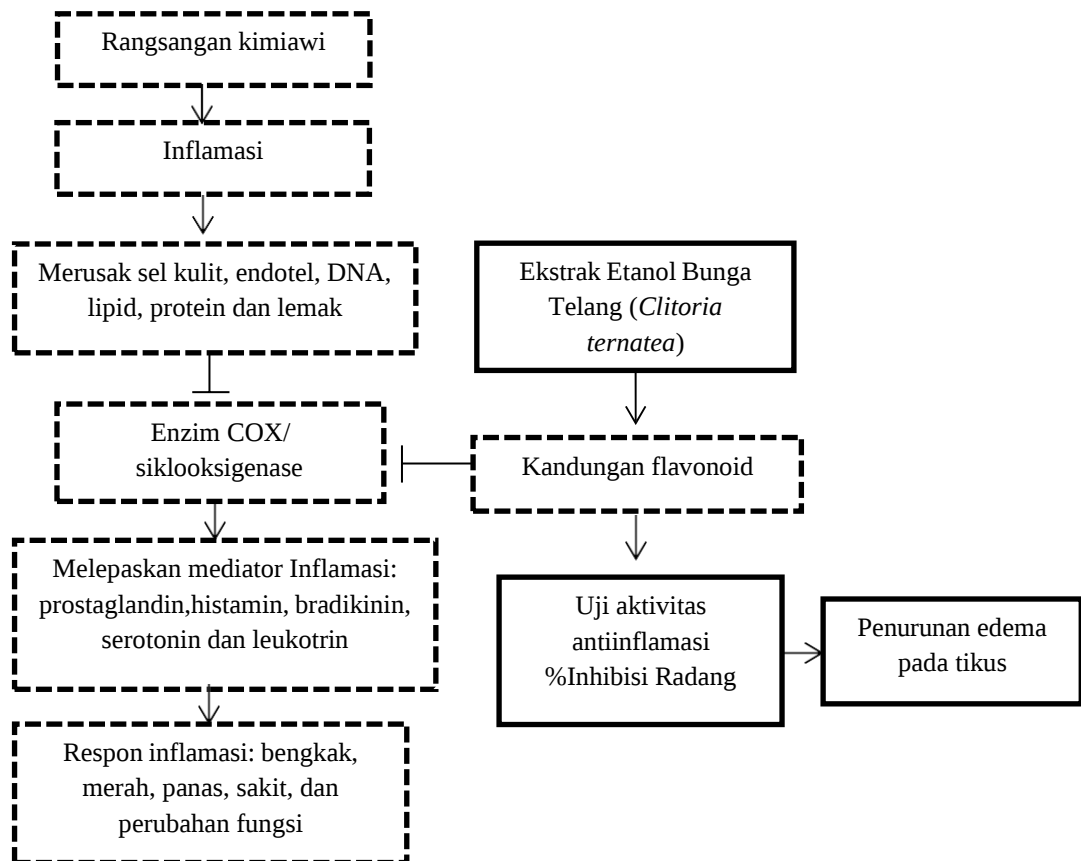
Karagenan berkeja dengan cara menginduksi COX-2 yang akan menghasilkan prostaglandin dalam bentuk edema. Tahap awal terjadinya edema

prostaglandin dilepaskan sehingga berinteraksi dengan jaringan dan menghasilkan perubahan vaskular pada pembuluh darah (Necas *et al*, 2013). Terdapat tiga fase karagenan dalam membentuk edema. Pada fase pertama terjadi pelepasan histamin dan serotonin akibat degranulasi sel mass, proses tersebut berlangsung selama 1 jam. Fase kedua, setelah induksi terjadi pelepasan bradikinin pada 1,5 sampai 2,5 jam dan fase terakhir adalah terjadi pelepasan prostaglandin 3 sampai 4 jam setelah induksi (Patel *et al*, 2012).

Produksi nitrat oksida yang merupakan mediator inflamasi akut dipicu adanya karagenan. Induksi karagenan juga menghasilkan deteksi lanjutan dari mediator lain seperti histamin, serotonin, dan bradikinin. Pada fase akhir peradangan terdeteksi prostaglandin mempengaruhi peningkatan permeabilitas vaskular (Wijaya *et al*, 2016).

BAB 3 KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Konsep



Keterangan :

-  : Tidak dilakukan penelitian
-  : Dilakukan penelitian
-  : Menghambat

3.2 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka konsep diatas, maka peneliti ini menarik hipotesis dalam penelitian sebagai berikut:

1. Hipotesis Nol (H_0) : Ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) tidak memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus putih.
2. Hipotesis Alternatif (H_a) : Ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus putih.

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian eksperimen ini adalah studi eksperimental laboratorium dalam menguji aktivitas antiinflamasi pada ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) pada kaki tikus jantan putih yang induksi dengan karagenan.

4.2 Populasi dan Sampel

4.2.1 Populasi

Populasi dalam penelitian ini yaitu tanaman telang yang diperoleh dari Kabupaten Jember Provinsi Jawa Timur Indonesia dan tikus putih umur 2 – 4 bulan yang diperoleh dari Malang, Jawa Timur.

4.2.2 Sampel

Sampel pada penelitian ini menggunakan ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) dan hewan uji tikus putih (*Rottus novergicus*) galur wistar, dengan pengambilan sampel dilakukan secara acak.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Bebas

Variabel pada penelitian ini yaitu dosis ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) yaitu 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB.

4.3.2 Variabel Terikat

Variabel pada penelitian ini yaitu aktivitas antiinflamasi ekstrak etanol bunga telang yang diperoleh dari hasil pengukuran volume edema pada kaki tikus putih jantan galur wistar.

4.4 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di Laboratorium FKK (*Farmasi Klinis dan Komunitas*) dan Laboratorium Biologi terpadu dalam Program Studi Sarjana Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas dr. Soebandi Jember.

4.5 Waktu penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Maret 2023.

4.6 Definisi Oprasional

Tabel 4.1 Definisi Oprasional

Variable	Pengertian	Cara Ukur	Alat Ukur	Skala
Dosis Ekstrak Etanol Bunga Telang	Jumlah dosis ekstrak etanol Bunga Telang yang diberikan secara injeksi pada telapak kaki tikus putih jantan galur wistar dalam satuan mg/KgBB.	Menimbang berat tikus, menghitung dosis ekstrak etanol Bunga Telang 100mg/KgBB, 200mg/KgBB, 400mg/KgBB secara per-oral.	Neraca analitik	Rasio
Aktivitas Inflamasi Ekstrak Etanol Bunga Telang	- % Edema Persentase kenaikan volume edema yang dihitung berdasarkan kenaikan edema yang diinduksi karagenan. - % Inhibisi Edema Persentase penghambatan volume edema yang dihitung berdasarkan penurunan edema dibandingkan kontrol negatif .	Mengukur pada volume kaki dengan waktu tertentu dalam bagian telapak kaki tikus yang diamati.	Pletismometer dan Microsoft Excel	Rasio

4.7 Pengumpulan Data

4.7.1 Determinasi Tanaman

Pada Pelaksanaan penelitian terhadap Bunga Telang terlebih dahulu dilakukan determinasi tanaman di Jember guna mengidentifikasi jenis dan memastikan kebenaran simplisia. Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Politeknik Negeri Jember.

4.7.2 Alat dan Bahan Penelitian

1) Alat Penelitian

Alat yang digunakan yaitu berupa kandang, makan dan minum untuk pemeliharaan tikus, neraca analitik (OHAUS), pletismometer digital, spuit 1 cc (Onemed), jarum sonde (Obsidi medica), gelas beaker (Pyrex), gelas ukur (Pyrex), hot plate (Biobase), batang pengaduk (Pyrex), arloji, spidol (Snowman), tabung reaksi (Pyrex), mortir, stamper, alkohol swab (One swabs).

2) Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang akan digunakan yaitu ekstrak etanol Bunga Telang dengan dosis 100 mg/kgBB; 200 mg/kgBB; 400 mg/kgBB, karagenan 1%, Natrium Diklofenak (50 mg), 25 ekor tikus jantan galur wistar, CMC Na 0,5%.

4.7.3 Perhitungan Jumlah Sampel Hewan Coba

Hewan uji yang digunakan untuk penelitian sejumlah 25 ekor tikus ditentukan dari perhitungan mead dengan membagi 5 kelompok percobaan yang setiap kelompok berisi 5 ekor. Rumus Federer $(t-1)(n-1) \geq 15$, bahwa t merupakan jumlah perlakuan, sedangkan n merupakan banak pengulangan pada tiap perlakuan. Peneliti menguji aktivitas antiinflamasi ekstrak bunga telang pada tikus putih dengan perlakuan kontrol positif, kontrol negatif, dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB, sehingga didapatkan $n \geq 4,75 = 5$. Dengan cara: diketahui terdapat 5 perlakuan (kontrol positif, kontrol negatif, dosis 1, dosis 2, dosis 3).

$$\begin{array}{rcl}
 (t-1)(r-1) & \geq & 15 \\
 (5-1)(r-1) & \geq & 15 \\
 4(r-1) & \geq & 15 \\
 4r & \geq & 15 + 4 \\
 4r & \geq & 19 \\
 r & \geq & \frac{19}{4} \\
 r & \geq & 4,7 = 5
 \end{array}$$

Penelitian ini menggunakan 5 ekor tikus putih pada tiap kelompok perlakuan.

4.7.4 Kriteria Inklusi

Metode penelitian kriteria inklusi yaitu karakteristik subjek umum penelitian pada populasi target dan pada populasi terjangkau (Muri, 2016). Penelitian ini kriteria inklusi meliputi: tikus putih jantan galuh wistar yang berumur 2 – 4 bulan dengan berat badan berkisar 200-300 gram dan mempunyai pergerakan yang aktif.

4.7.5 Kriteria eksklusi

Metode penelitian kriteria eksklusi yaitu dimana adanya keadaan yang menimbulkan pengganggu dalam pengukuran atau pelaksanaan dalam penelitian (Muri, 2016). Penelitian ini kriteria eksklusi meliputi: tikus putih jantan dengan berat kurang dari 200 gram dan lebih dari 300 gram.

4.7.6 Prosedur Kerja Penelitian

1) Penyiapan Simplisia

Bunga telang berwarna ungu biru yang sudah didapat dalam bentuk bunga telang segar dari salah satu Kabupaten di Jember, Jawa Timur. Bunga telang segar kemudian dilakukan prosedur pencucian, pengeringan dengan suhu tertentu, dan penghalusan menggunakan blender dan diayak menggunakan ayakan 20 mesh dan 80 mesh sampai menjadi serbuk.

2) Penyiapan Ekstrak

Penyiapan ekstrak etanol Bunga Telang dalam pelarut etanol 96% menggunakan metode ekstraksi dingin yaitu remaserasi. Simplisia bunga telang diserbukkan dan ditimbang sebanyak 50 gram kemudian dilakukan perendaman dalam pelarut etanol sebanyak 250 mL pada erlenmeyer, ditutup dengan alumunium foil, dan proses ekstraksi dengan metode remaserasi selama 3 hari atau 3x24 jam pada suhu ruang. Hasil rendaman ditampung dalam gelas beaker dan dimasukkan dalam *Rotary evaporator* sehingga didapatkan ekstrak kental. Proses evaporasi dilakukan pada tekanan rendah untuk mendapatkan ekstrak

kental dengan cara pemekatan ekstrak. (Andriani *et al*, 2018). Hasil rendemen ekstrak kental diperoleh menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{Berat EKstrak}}{\text{Berat Serbuk Simplisia}} \times 100\%$$

(Vifta *et al.*, 2017)

3) Penyiapan Sediaan Uji

(1) Pembuatan Karagenan 1 %

Serbuk karagenan 1 gram dimasukkan dalam gelas beaker 100 mL kemudian dicampurkan dengan NaCl 0,9% hingga tanda batas labu ukur. Diamkan selama 1 jam agar mendapatkan kekentalan yang baik, induksi dilakukan secara intraplantar.

(2) Pembuatan CMC Na. 0,5 %

CMC Na. ditimbang 0,5 gram menggunakan neraca dan dimasukkan dalam mortir dengan cara ditaburkan tipis dan merata diatas mortir berisi air panas sebanyak 100 mL. Didiamkan selama 1 jam dan dilakukan pengadukan hingga membentuk suspending agent.

(3) Pembuatan Ekstrak Etanol Bunga Telang

Ekstrak etanol bunga telang dalam dosis 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, 400 mg/KgBB dicampurkan dengan larutan CMC Na. yang telah dihitung sesuai berat badan tikus, kemudian akan diberikan secara per-oral.

(4) Pembuatan Suspensi Natrium Diklofenak

Natrium Diklofenak sebanyak 10 tablet dengan masing-masing tablet mengandung 50 mg, natrium diklofenak ditimbang dan dihitung rata-rata keseluruhan tablet kemudian digerus. Natrium diklofenak yang telah halus dicampurkan dengan suspending agent CMC Na. 0,5% sedikit demi sedikit sembari diaduk. Dimasukkan ke dalam gelas beaker dan tambahkan aquadest hingga volume 100 mL.

(5) Perlakuan Terhadap Hewan Uji

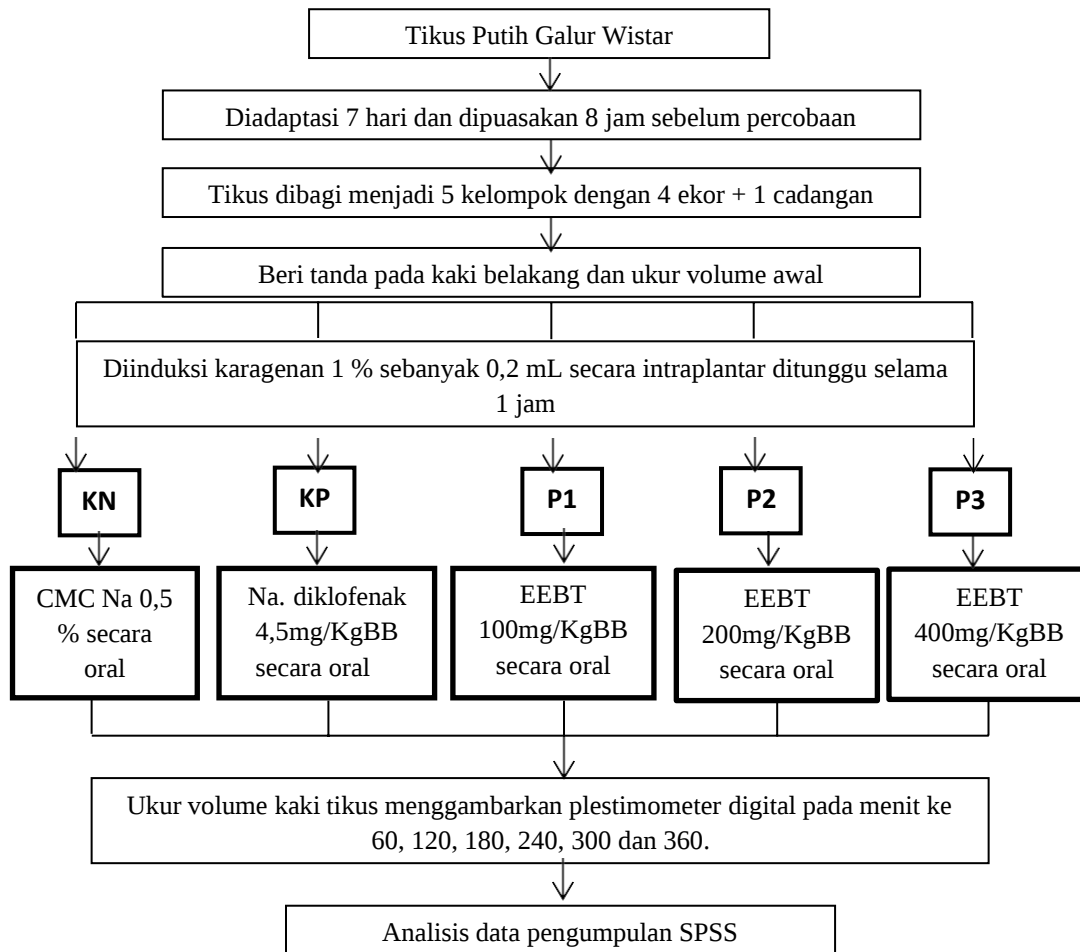
Tikus putih jantan galur wistar didapatkan dari penangkaran perkembangbiakan di Daerah Malang, selanjutnya dilakukan terlebih dahulu pengadaptasian pada lingkungan penelitian selama 1 minggu. Pada saat perlakuan tikus dipuasakan selama 18 jam dengan tetap diberikan minum. Tikus dikelompokkan menjadi 5 kelompok yang masing – masing berisi 5 ekor tikus dan diberikan tanda dengan spidol dibagian kaki kanan sebagai batas ketika dilakukan pengukuran dengan alat pletismometer digital. Kaki tikus diukur terlebih dahulu untuk mendapatkan volume kaki awal (V_0), kemudian untuk menghasilkan edema, telapak kaki diinduksi dengan karagenan 1 % secara intraplantar. Pada saat 1 jam setelahnya penginduksian, masing – masing tikus diberikan perlakuan sesuai dengan kelompok percobaan yaitu kelompok CMC Na. sebagai kelompok negatif, kelompok natrium diklofenak

sebagai kontrol positif dan 3 dosis ekstrak etanol bunga telang berbeda – beda sebagai perlakuan yang diberikan secara per-oral. Pengukuran dilakukan setiap 60 menit selama 360 menit, selanjutnya perubahan edema kaki tikus yang terjadi dicatat sebagai volume telapak kaki tikus pada waktu (V_t). Dilanjutkan dengan pengukuran volume edema telapak kaki pada masing-masing kelompok.

Tabel 4.2 Kelompok Perlakuan Hewan Uji

Kelompok	Perlakuan	Hasil perlakuan
Kontrol positif	Na Diklofenak 4.5mg/KgBB secara oral + karagenan 1 % secara i.p	Diukur menggunakan alat pletismometer
Kontrol negatif	CMC Na. 0,5% secara oral + Karagenan 1 % secara i.p	Diukur menggunakan alat pletismometer
Perlakuan 1	Ekstrak Bunga telang 100 mg/KgBB secara oral + karagenan 1 % secara i.p	Diukur menggunakan alat pletismometer
Perlakuan 2	Ekstrak Bunga Telang 200mg/KgBB secara oral + karagenan 1 % secara i.p	Diukur menggunakan alat pletismometer
Perlakuan 3	Ekstrak Bunga Telang 400 mg/KgBB secara oral + karagenan 1 % secara i.p	Diukur menggunakan alat pletismometer

4.8 Alur Perlakuan Hewan Uji



Keterangan :

EEBT : Ekstrak Etanol Bunga Telang

KN : Kontrol negatif dalam perlakuan pada tikus

KP : Kontrol positif dalam perlakuan pada tikus

P1 : Perlakuan 1 dengan dosis ekstrak etanol 96% yang diberikan pada tikus

P2 : Perlakuan 2 dengan dosis ekstrak etanol 96% yang diberikan pada tikus

P3 : Perlakuan 3 dengan dosis ekstrak etanol 96% yang diberikan pada tikus

4.9 Pengolahan dan Analisis Data

4.9.1 Pengolahan Data

Pada penelitian ini data yang dikumpulkan berupa volume edema sebelum dan sesudah diinjeksi karagenan kemudian volume edema dianalisis menjadi persen kenaikan volume edema yang dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ edema} = \frac{V_t - V_0}{V_0} \times 100\%$$

Keterangan:

V_t : Volume telapak kaki setelah diinjeksi karagenan

V_0 : Volume telapak kaki sebelum diinjeksi karagenan

Setelah mengetahui % kenaikan volume edem maka selanjutnya dibuat hubungan % inhibisi dengan menggunakan rumus berikut menurut Kalabharathi *et al*, 2011:

$$\% \text{ inhibisi edema} = \frac{a-b}{a} \times 100 \%$$

Keterangan:

a : Rata – rata persentase edema kelompok negatif

b : Rata – rata persentase edema kelompok zat uji

4.9.2 Analisis Data

Analisis statistika pada penelitian ini untuk persen penurunan rata – rata volume edema setiap jam menggunakan uji ANOVA *one way* pada aplikasi SPSS Versi 26.

4.10 Etika Penelitian

Perizinan uji etika pada penelitian ini akan dilaksanakan melalui komite etik bertempat di Universitas dr. Soebandi Jember. Penelitian ini dinyatakan layak etik sesuai 7 standar WHO 2011, yaitu:

1. Nilai sosial
2. Nilai ilmiah
3. Pemerataan bban dan manfaat
4. Resiko
5. Bujukan/eksploitasi
6. Kerahasiaan dan privasi
7. Perserujuan setelah penjelasan yang merujuk pada CIOMS 2016

Apabila sudah dinyatakan layak etik selanjutnya dapat dilakukan penelitian.

BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Hasil Ekstraksi Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Bunga telang yang digunakan pada penelitian ini sebelumnya telah dilakukan determinasi tanaman di Politeknik Negeri Jember. Hasil pengujian menunjukkan bahwa bagian tanaman (bunga) yang digunakan dalam penelitian benar adalah bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) seperti yang dijelaskan pada Lampiran 1.

Proses selanjutnya dilakukan pembuatan ekstrak etanol bunga telang yang dilakukan dengan metode remaserasi selama 3 hari. Simplisia serbuk yang digunakan sebanyak 250g bunga telang diekstraksi dengan total pelarut etanol 96% sebanyak 3,75 L. Hasil penyaringan akan dibuat ekstrak kental menggunakan *rotary evaporator* dengan suhu 50°C hasil dari ekstraksi didapatkan sebanyak 82,71g. Hasil rendemen pada bunga telang dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1. Hasil Rendemen Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.)

Sampel	Berat Sampel (g)	Berat Ekstrak(g)	Volume Pelarut	Lama Perendaman (Jam)	Rendemen Ekstrak(%)
Bunga Telang	250 g	82,71 g	3,75 L	3 x 24 jam (Remaserasi)	33,084

5.2 Hasil Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Pengujian aktivitas antiinflamasi pada penelitian dilakukan pada 5 kelompok uji meliputi kelompok negatif, kelompok positif, dosis 100 mg/KgBB, dosis 200 mg/KgBB dengan masing-masing telah diinduksi dengan karagenan untuk menyebabkan inflamasi. Aktivitas inflamasi dapat diketahui dari besarnya volume edema pada telapak kaki setiap tikusnya yang telah diinduksi karagenan

sehingga setelahnya dapat dihitung persentase inhibisi edema sebagai parameter uji antiinflamasi pada penelitian.

5.2.1 Volume Edema

Hasil dalam pengujian rata-rata penurunan volume edema ekstrak etanol bunga telang sebagai antiinflamasi pada kaki tikus putih yang diinduksi karagenan pada setiap kelompok perlakuan dapat diketahui pada tabel 5.2. Berdasarkan tabel 5.2 pada jam ke-0 menunjukkan volume awal sebelum diinjeksikan karagenan pada telapak kaki tikus putih yang diartikan sebelum mengalami edema/pembengkakan. Setelah diinjeksikan/diinduksi karagenan (V_t) menunjukkan bahwa semua kelompok yang mengalami kenaikan volume edema, namun peningkatan volume edema pada setiap jamnya adalah kelompok kontrol negatif, hal ini menunjukkan bahwa induksi karagenan berhasil meningkatkan volume edema. Kelompok yang mendapatkan perlakuan seperti halnya kelompok kontrol positif, perlakuan 1, perlakuan 2, dan perlakuan 3 dari jam pertama sampai terakhir mengalami penurunan, hal tersebut menunjukkan bahwa pada kelompok tersebut memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Volume penurunan yang terbesar sampai terendah terjadi pada kelompok positif, dosis 400 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 100 mg/KgBB.

Tabel 5.2. Data Penurunan Volume Edema Pada Setiap Kelompok

Kelompok	Perlakuan	Volume Edema (mL) (Jam ke-)							
		0	Setelah	1	2	3	4	5	6
Kontrol Negatif	CMC Na. 1%	0,11	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20
		0,12	0,21	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22
		0,13	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22
		0,11	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20
		0,14	0,22	0,24	0,25	0,25	0,25	0,23	0,23
Rata-rata± SD		0,122±0,012	0,21±0,009	0,222±0,011	0,226±0,015	0,226±0,015	0,226±0,015	0,218±0,011	0,214±0,012
Kontrol Positif	Na. Dic 4.5	0,13	0,18	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13
		0,12	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,12
		0,14	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
		0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12
		0,15	0,22	0,2	0,19	0,18	0,16	0,15	0,15
Rata-rata ± SD		0,132±0,011	0,192±0,015	0,18±0,010	0,17±0,010	0,158±0,011	0,144±0,010	0,134±0,012	0,132±0,012
Uji 1	EEBT 100	0,11	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
		0,12	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
		0,14	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
		0,13	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14
		0,14	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
Rata-rata± SD		0,128±0,011	0,19±0,010	0,182±0,013	0,174±0,015	0,116±0,015	0,158±0,017	0,15±0,014	0,114±0,014
Uji 2	EEBT 200	0,12	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
		0,13	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15
		0,12	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
		0,11	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
		0,14	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
Rata-rata± SD		0,126±0,012	0,184±0,013	0,174±0,013	0,168±0,014	0,162±0,016	0,154±0,015	0,144±0,015	0,134±0,015
Uji 3	EEBT 400	0,13	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14
		0,13	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
		0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
		0,14	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
		0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
Rata-rata± SD		0,128±0,007	0,186±0,008	0,176±0,008	0,166±0,008	0,158±0,007	0,15±0,006	0,144±0,010	0,134±0,010

Keterangan : *EEBT : Ekstrak Etanol Bunga Telang

5.2.2 Persentase Inhibisi Edema

Berdasarkan nilai besarnya volume edema, kemudian dilakukan perhitungan persentase inhibisi edema (%IE). Perhitungan tersebut dilakukan untuk mengetahui bahwa seberapa besar dalam penghambatan ekstrak etanol bunga telang terhadap telapak kaki tikus putih yang telah edema akibat penginduksian karagenan. rata-rata persentase inhibisi edema dapat diketahui pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Rata-rata % Inhibisi Edema

Kelompok	Perlakuan	Rata-rata %IE $\pm$ SD
Kontrol negatif	CMC Na	0 $\pm$ 0
Kontrol positif	Natrium Diklofenak	79,04 $\pm$ 3.03979 ^a
	4.5 mg/KgBB	
EEBT	100 mg/KgBB	67,894 $\pm$ 2.27826 ^b
	200 mg/KgBB	72,512 $\pm$ 1.40825 ^b
	400 mg/KgBB	74,9 $\pm$ 1.13004 ^a

Keterangan:

EEBT : Ekstrak Etanol Bungat Telang

^a : signifikan perlakuan yang lebih baik ($P = < 0,05$)

^b : signifikan perlakuan yang lebih rendah ($P = > 0,05$)

Berdasarkan tabel 5.3 didapatkan untuk rata-rata persentase inhibisi edema diketahui bahwa pada kelompok yang memiliki rata-rata persentase inhibisi edema terbesar dalam perlakuan adalah kelompok ekstrak etanol bunga telang dengan dosis 400 mg/KgBB sebesar 74,9%, dengan berikutnya diikuti dosis 200 mg/KgBB sebesar 72,512% dan selanjutnya kelompok dosis 100 mg/KgBB 67,894%. Rata – rata persentase inhibisi edema tersebut pada dosis 400 mg/KgBB tetap dibawah kontrol positif dengan rata-rata persentase inhibisi edema sebesar 79,04%.

Persentase inhibisi edema yang memenuhi uji normalitas dan homogenitas selanjutnya diuji dengan uji statistik parametrik *one way* ANOVA. Data yang

dibutuhkan sebelum itu melakukan dengan uji normalitas dengan *Saphiro Wilk* untuk mengetahui distribusi data dan diuji homogenitas bertujuan untuk mengetahui data homogen atau tidak. Hasil dari uji normalitas dan homogenitas memperlihatkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen yang ditunjukkan hasil nilai signifikasi $p > 0,05$ (Lampiran 14). Data setelah terdistribusi normal dan homogen maka dilanjutkan dengan uji *one way* ANOVA. Uji ANOVA untuk mengetahui kelompok dengan signifikan berbeda bermakna ($P > 0,05$) dan tidak berbeda bermakna ($P < 0,05$). Hasil analisis menunjukkan nilai signifikasi $p=0.000$ yang berarti kurang dari 0,05. Pengujian *post hoc Least Significantly Difference* (LSD) dilakukan untuk mengetahui kelompok yang berbeda signifikan. Berdasarkan analisis statistik, kelompok kontrol negatif menunjukkan rata-rata persentase inhibisi edema tidak dan berbeda signifikan dibandingkan semua kelompok perlakuan ($p=0.000$). Perlakuan ekstrak etanol bunga telang dengan dosis 100 mg/KgBB dan dosis 200 mg/KgBB berbeda signifikan dengan kontrol positif dan pada dosis 400 mg/KgBB yang diteliti tidak berbeda signifikan dengan kelompok kontrol positif ($p>0,05$) yang artinya aktivitas antiinflamasi dosis 400 mg/KgBB setara dengan natrium diklofenak (Lampiran 14).

BAB VI

PEMBAHASAN

6.1. Identifikasi Tanaman

Penelitian dilakukan berdasarkan tujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis efek antiinflamasi ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatae* L.). Bahan penelitian yang digunakan adalah bunga mekar yang dipetik langsung dari tanaman telang sehingga bunga dikategorikan segar, berwarna ungu kebiruan dan utuh dalam bentuk bunga yang akan dibuat dalam simplisia serbuk bunga telang. Pembuatan simplisia bunga telang menggunakan metode penjemuran secara langsung di bawah sinar matahari yang dilanjutkan dalam pengovenan pada suhu 50°C untuk memastikan bahwa dalam pengeringan bunga telang kering dengan persyaratan dalam simplisia (saat dipegang mudah patah agar mengetahui bahwa tidak ada air dalam bunga telang). Prosedur selanjutnya simplisia bunga telang dijadikan serbuk dengan menggunakan blender untuk memudahkan dalam proses ekstraksi (Melinda, 2014).

Serbuk halus simplisia bunga telang diekstraksi dengan menggunakan metode remaserasi selama 3 hari pelarut yang digunakan adalah etanol 96%. Penelitian ini menggunakan metode remaserasi karena prosedurnya sederhana, cepat, menghindarkan rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil dan agar menghasilkan hasil filtrat yang lebih banyak. Proses dalam remaserasi, dilakukan perendaman dengan pelarut etanol 96%. Penggunaan pelarut etanol 96% dikarenakan pelarut memiliki sifat universal sehingga dapat menarik kandungan senyawa dalam bunga telang terutama senyawa flavonoid yang

berperan sebagai antiinflamasi. Pelarut etanol selain itu, dapat menghambat pertumbuhan kapang dan kuman sehingga dapat berfungsi sebagai pengawet, tidak beracun, absorbsinya baik, dapat bercampuran dengan air (Andriani, 2018). Ekstrak yang dihasilkan akan dilakukan proses penyaringan menggunakan kertas saring, selanjutnya dilakukan proses pengentalan dengan *rotary evaporator* dengan *running* selama 8 jam suhu 50°C. Ekstrak kental yang dihasilkan akan digunakan untuk uji percobaan aktivitas antiinflamasi dalam tikus putih. Ekstrak kental diamati terlebih dahulu dengan hasil rendemen, persyaratan yang baik yaitu semakin tinggi persentase rendemen maka semakin tinggi kandungan zat yang tertarik dalam ekstrak. Persentase rendemen dapat dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain oleh kadar air dan kadar lemak, dapat dipengaruhi dengan ketidaksempurnaan dalam proses ekstraksi sehingga dapat mempengaruhi pencapaian kemurnian karena adanya sisa-sisa atau sampah yang masih dalam ekstrak kental (Chairil, 2021).

6.2. Uji Aktivitas Antiinflamasi

Penelitian menggunakan tikus uji coba sebanyak 25 tikus dengan 1 kelompok uji menggunakan sebanyak 5 tikus uji coba, dan total kelompok uji sebanyak 5 kelompok (kelompok negatif, kelompok positif, kelompok dosis ekstrak etanol bunga telang 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB). Dosis ekstrak etanol bunga telang yang dipilih 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB dirujuk dalam penelitian sebelumnya Bathia *et al.*(2014) menggunakan dosis daun telang 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB.

Perlakuan terhadap hewan uji sebelumnya dilakukan pengadaptasian terlebih dahulu selama 1 minggu/ 7 hari, hal ini bertujuan agar dalam lingkungan baru tikus putih terhindar dari stres (Purwantono *et al*, 2016). Setelah adaptasi selesai, dilakukan penimbangan untuk menghitung dosis (CMC Na, Natrium diklofenak, Dosis ekstrak etanol bunga telang 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB) dalam pemberian pada tikus putih.

6.2.1 Volume Edema

Metode dalam penelitian menggunakan pembentukan edema yang diinduksikan dengan karagenan. Karagenan dipilih sebagai penginduksi dikarenakan senyawa yang terdapat pada karagenan menstimulasi pelepasan prostaglandin setelah disuntikan pada telapak kaki tikus putih (Suleyman, 2016). Pelepasan mediator inflamasi akibat karagenan akan menyebabkan terjadinya edema yang bertahan selama 6 jam dan akan berangsur berkurang dalam waktu 24 jam setelah injeksi. Keuntungan dalam penggunaan karagenan antara lain tidak menimbulkan kerusakan jaringan, tidak menimbulkan bekas, memberikan respon yang lebih peka terhadap obat antiinflamasi lain (Putri, 2020).

Pada penelitian ini karagenan yang digunakan dengan konsentrasi 1 % karena konsentrasi tersebut sudah mempunyai efektivitas sebagai penginduksi edema (Dwi, 2015) yang akan disuntikkan terhadap hewan uji secara intraplantar. Pengamatan penelitian ini menggunakan alat pletismometer air raksa setiap 60 menit (1 jam) selama 360 menit (6 jam)

sehingga dilakukan pengukuran sebanyak 8 kali (sebelum diinjeksi, setelah diinjeksi dan setiap 1 jam sekali). Pengukuran tersebut sesuai dalam hukum Archimedes yaitu bila suatu benda yang dimasukkan dalam zat cair akan memberikan gaya atau tekanan ke atas sebesar volume yang didesak atau dipindahkan (Santi, 2015).

Pembentukan radang oleh karagenan menghasilkan peradangan yang akut dan tidak menyebabkan kerusakan jaringan, meskipun dalam radang yang disebabkan oleh induksi karagenan dapat bertahan selama 6 jam dan berangsur berkurang setelah 24 jam. Induksi tersebut memiliki respon terhadap obat antiinflamasi lebih dibandingkan dalam iritan lainnya (Santi, 2015).

6.2.2 Persentase Inhibisi

Inflamasi artinya kondisi yang dapat disebabkan oleh mekanisme dari induksi karagenan sebagai senyawa pengaktivasi inflamasi sinergis dengan beberapa mediator inflamasi seperti bradikinin, serotonin, histamin, prostaglandin, dan leukotrin. Karagenan menginduksi inflamasi (edema), waktu dalam terbentuknya radang akibat penginduksian karagenan terdiri dari dua fase, yaitu fase pertama (early phase) adalah 1-2 jam setelah penginjeksian karagenan yang menyebabkan trauma. Trauma tersebut disebabkan oleh pelepasan serotonin dan histamine ke tempat radang serta terjadi peningkatan sintesis prostaglandin pada jaringan. Pada fase kedua (Late phase) adalah 3 jam setelah penginjeksian karagenan, mengakibatkan

pelepasan prostaglandin dan dimediasi oleh bradikinin, leukotrin, dan produksi prostaglandin oleh makrofag (Necas, 2013).

Berdasarkan volume edema, kemudian dilakukan perhitungan aktivitas antiinflamasi dalam bentuk persentase inhibisi edema. Nilai persentase inhibisi edema menunjukkan kemampuan bahan uji menekan radang. Semakin besar persentase inhibisi edema menunjukkan bahwa semakin besar kemampuan dalam beraktifitas sebagai antiinflamasi tersebut. Pada kelompok kontrol negatif mengalami kenaikan volume edema sampai jam ke-6 meskipun telah diberikan perlakuan dengan menggunakan suspensi CMC Na 0,5%. Kenaikan tersebut dikarenakan kelompok pada kontrol negatif diberi perlakuan suspensi CMC Na 0,5% dimana merupakan zat inert yang berfungsi sebagai pelarut dan tidak memiliki senyawa aktif yang dapat menurunkan inflamasi (Indrawati, 2015). Suspensi CMC Na 0,5% tidak memiliki efek dalam menurunkan edema pada telapak kaki tikus sehingga kelompok kontrol negatif tidak memperlihatkan adanya penghambatan peradangan, sehingga % inhibisi edema sebesar 0%.

Kelompok pembanding penelitian adalah kelompok positif dengan pemberian suspensi natrium diklofenak dosis 4,5mg/KgBB. Penurunan volume edema pada telapak kaki tikus berlangsung mulai jam pertama sampai jam keenam. Kontrol positif, yang diketahui bahwa obat tersebut merupakan obat sintesis sebagai antiinflamasi (non-steroid) yang digunakan mengobati rasa sakit tingkat ringan sampai menengah dan peradangan. Mekanisme kerja obat secara singkat dapat menghambat enzim COX, enzim

tersebut berperan dalam produksi sejumlah zat kimia dalam tubuh dengan salah satunya prostaglandin (Santi, 2015). Pada penelitian ini suspensi natrium diklofenak diberikan secara oral dengan persentase inhibisi edema sebesar 79,04%.

6.3. Analisis Dosis Ekstrak Bunga Telang yang Paling Efektif

Berdasarkan hasil rata-rata persentase inhibisi edema pada tabel 5.3 dosis ekstrak etanol bunga telang bersifat dose-dependent yaitu peningkatan dosis ekstrak menyebabkan peningkatan efek penurunan edema pada tikus. Dari beberapa dosis, dosis yang mencapai terlihat lebih bagus/efektif dalam menurunkan edema kaki tikus dari dosis yang lainya adalah dosis 400 mg/KgBB. Dosis jika semakin tinggi yang diberikan maka jumlah senyawa kimia yang terkandung juga semakin banyak sehingga dapat meningkatkan respon yang sebanding. Hal ini terbukti pada penelitian ini semakin tinggi dosis maka efek dalam penurunan inflamasi juga akan sebanding dimana dosis yang paling efektif dalam menurunkan inflamasi adalah dosis 400 mg/KgBB (Chang, 2013).

Semua kelompok tikus setelah terjadinya inflamasi yang ditandai dalam pembentukan edema pada telapak kaki tikus tersebut, masing-masing kelompok diberikan perlakuan sesuai dengan kebutuhan peneliti sebanyak 6 kali pengukuran. Kelompok perlakuan ekstrak etanol bunga telang dosis 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB dan 400 mg/KgBB (tabel 5.2) dari jam pertama sampai ke-enam mengalami penurunan edema. Persentase inhibisi edema terbesar terhadap pada yang diberikan kelompok 400 mg/KgBB ekstrak etanol bunga telang yaitu sebesar 76,7%, diikuti dosis 200 mg/KgBB sebesar 74,78% kemudian

dosis 100 mg/KgBB 69,9%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dalam ekstrak etanol bunga telang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi jika dibandingkan dengan kelompok kontrol negatif.

Penurunan dalam volume edema dikarenakan kandungan pada ekstrak etanol bunga telang terdapat antara lain flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid yang berperan sebagai antiinflamasi. Salah satunya senyawa adalah flavonoid yang berperan dalam antiinflamasi (Kuswindayanti, 2020). Senyawa flavonoid mampu menghentikan pembentukan dan pengeluaran zat-zat yang dapat menyebabkan peradangan diakibatkan oleh respon inflamasi. Mekanisme antiinflamasi yang dihasilkan oleh flavonoid dengan menghambat aktivitas enzim COX dan lipooksigenase secara langsung yang menyebabkan penghambatan biosintesis prostaglandin dan leukotrin yang merupakan produk akhir dari dalam jalur COX dan lipooksigenase. Hal lain diketahui bahwa mekanisme flavonoid dapat dengan menghambat pelepasan asam arakidonat, sekresi enzim, serta menghambat eksudasi dan fase proliferasi dari proses radang. Terhambatnya pelepasan asam arakidonat akan menyebabkan penurunan jumlah substrat arakidonat yang masuk dalam jalur siklooksigenase dan jalur lipooksigenase, sehingga pada akhirnya terjadi dalam penurunan jumlah dan penekan produksi prostaglandin, dan lain-lain, sehingga dapat mengurangi proses peradangan secara langsung (Pramitaningastuti et al. 2017).

Senyawa seperti saponin mempunyai mekanisme kerja sebagai antiinflamasi dengan melakukan penghambat pembentukan eksudat dan permeabilitas vascular (Andina et al, 2018). Pada senyawa alkaloid memiliki mekanisme kerja dengan

mengaktifkan reseptor glukokortikoid dengan cara menaikkan atau menurunkan proses transkrip gen-gen yang ikut terlibat dalam proses terjadinya inflamasi (Amir et al, 2019). Senyawa tanin termasuk salah satunya dalam kandungan bunga telang yang mempunyai efek dalam penurunan edema dengan menghambat sitokin proinflamasi (Fitriyani et al, 2020) dan menghambat produksi oksidan oleh neutrofil, monosit, dan makrofag (Hardani, 2015).

BAB VII

KESIMPULAN

7.1. Kesimpulan

1. Ekstrak etanol bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) memberikan efek antiinflamasi dengan menunjukkan penurunan berdasarkan volume edema pada kaki tikus putih yang diinduksikan dengan karagenan.
2. Ekstrak etanol bunga telang dosis 100 mg/KgBB, 200 mg/KgBB, dan 400 mg/KgBB memiliki aktivitas antiinflamasi pada tikus putih yang diinduksi karagenan menunjukkan penurunan volume edema yang ditandai dengan persentase inhibisi sebesar 69,9%, 74,78%, dan 76,7%.
3. Ekstrak etanol bunga telang yang memiliki efek dan aktivitas setara dengan kontrol positif adalah dosis 400 mg/KgBB.

7.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan senyawa metabolit pada ekstrak bunga telang sebagai antiinflamasi.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang metabolisme ekstrak bunga telang secara signifikan sebagai antiinflamasi.
3. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai Uji Toksisitas dosis ekstrak bunga telang sebagai antiinflamasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiyanti, Y & Rachmawati, I.N. 2014. Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Riset Keperawatan (ed 1). Jakarta: Rajawali Pers Alligood
- Agoes, G. 2009. Teknologi Bahan Alam (Serial Farmasi Industri-2), Edisi Revisi. Penerbit ITB: Bandung
- Akter, R., Uddin, S. J., Grice, I. D. & Tiralong, E., 2014. Cytotoxic activity screening of Bangladeshi medicinal plant extracts. *Journal of Natural Medicines*, 68(1), pp. 246–252.
- Alfaridz, F., & Amalia, R. 2018. Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif Flavonoid. *Farmaka*, 16(3), 1–9.
- Al-Asmari, A. K. et al., 2014. A Review of Hepatoprotective Plants Used in Saudi Traditional Medicine. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*, 2014, pp. 22.
- Al-Snafi, A. E. 2016. Pharmacological importance of *Clitoria ternatea* A review. *IOSR Journal of Pharmacy*, 6(3), 68-83.
- Andriani, Murtisiwi. 2018. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Dengan Spektrofotometri UV Vis. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2, 32–37.
- Audina, M., Yuliet, & Khaerati, K. 2018. Efektivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Sumambu (*Hyptis capitata* Jacq .) pada Tikus Jantan (*Rattus norvegicus* L .). *Bocelebes*. *Biocelebes*, 12(2), 17–23.
- Baker, R.K. 2013. The effect of Aqueous Extract Of *Anastatica Hierochuntica* On Some Hormones In Mouse Females. Vol. 26 (2). Dept. of Chemistry/College of Education for Pure Science (Ibn AlHaitham)/University of Baghdad.
- Baratawidjaja, K. G. 2014. *Imunologi Dasar*. Jakarta: FKUI.
- Budiasih, Kun Sri. 2017. Kajian Potensi Farmakologis Bunga Telang (*Clitoria ternatea*). Prosiding Seminar Nasional Kimia UNY Sinergi Penelitian dan Pembelajaran untuk Mendukung Pengembangan Literasi Kimia pada Era Globalisasi 14 Oktober. Ruang Seminar FMIPA UNY: 201-206.
- Bathia, Manisha, Jagbir Chahal, Sumeet Gupta. 2014. Analgesic And Anti-Inflammatory Activities of *Clitoria ternatea* L. Leaves Extract On Rat Model. *India. IJPSR*; Vol. 5(2): 600-606

- Chairil, anwar., Irmayanti, Geta Ambartiasari. 2021. The Effect of Length of Drying towards Yields, Water Content, and Organoleptic Chicken Jerky. Politeknik Indonesia: Aceh. Vol. 10, No. 2.
- Daisy, P. & Rajathi, M., 2009. Hypoglycemic Effects of *Clitoria ternatea* Linn. (Fabaceae) in Alloxan-induced Diabetes in Rats. *Tropical J. of Pharmaceutical Research*, 8(5), pp. 393-398.
- DeFilipps, R. A. & Krupnick, G. A., 2018. The medicinal plants of Myanmar. *PhytoKeys*, 102, pp. 1–341.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Direktorat Jenderal Pengawas Obat dan Makanan. Jakarta.
- Dit Jen POM. 2014. Farmakope Indonesia, Edisi Kelima. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hal.7, 503.
- Dwi, ayu. Umi Yuniarni, Siti Hazar. 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi dari Ekstrak Etanol Herba Kemangi (*Ocimum americanum* L.) terhadap tikus Jantan Wistar. UNISBA: Bandung
- Fajeriyati, Noor. 2017. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Rimpang Kencur(*Kaempferia Galanga* L.) Pada Bakteri *Bacillus Subtilis* Dan *Escherichia Colli*. Skripsi. Banjarmasin: Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Banjarmasin.
- Futagami, A., Ishizaki, M., Fukuda, Y., Kawana, S., Yamanaka, N., 2002. Wound Healing Involves Induction of Cyclooxygenase-2 Expression in rat Skin. *Laboratory Investigation*, 82(11), 1505.
- Gupta, G. K., Chahal, J. & Bhatia, M., 2010. *Clitoria ternatea* (L.): Old and new aspects. *J. of Pharmacy Research*, 3(11), pp. 2610-2614.
- Gupta, Vikash, Rahul Jain, M. L. Meena, and G. S. Dangayach. 2018. “Six-Sigma Application in Tire-Manufacturing Company: A Case Study.” *Journal of Industrial Engineering International* 14(3): 511–20.
- Jain, N. N. et al., 2003. *Clitoria ternatea* and the CNS. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 75, pp. 529–536.
- Kamilla, L., Mnsor, S., Ramanathan, S. & Sasidharan, S., 2009. Antimicrobial Activity of *Clitoria ternatea* (L.) Extracts. *Pharmacologyonline*, 1, pp. 731-738.
- Katzung, BG., 2001. *Farmakologi Dasar dan Klinik*, diterjemahkan oleh Dripa, S,

Salemba Medika, Jakarta, 449-471

- Kumar, H. et al., 2014. Phenolic compounds and their health benefits: A review. *J. of Food Research and Technology*, 2(2), pp. 46-59.
- Kumar, S., Kumar, A. & Singh, A. K., 2016. Scientific Basis for the Therapeutic use of *Clitoria ternatea* linn. (Aprajita): A Review. *International Journal of Applied and Pure Science and Agriculture*, 2(4), pp. 180-187.
- Kusumastuti, E., Handajan, J., Susilowati, H., 2014. Ekspresi COX-2 Jumlah Neutrofil Fase Inflamasi Pada Proses Penyembuhan Luka Setelah Pemberian Sistemik Ekstrak Etanolik Rosela (*Hisbicus Sabdariffa*) (Studi In Vivo pada Tikus Wistar). *Jurnal Universitas Gadjah Mada*, 21(1), 18.
- Kuswindayanti, Ni Made. 2020. Efek Antiinflamasi Topikal ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) terhadap jumlah Sel Neutrofil dan Ekspresi COX-2 Pada Kulit Mencit Terinduksi Karagenin. Yogyakarta. Universitas Sanata Dharma
- Ii, B. A. B., & Inflamasi, A. 1991. Patogenesis dan gejala suatu peradangan (Mutschler, 1991) 7. 7–26.
- Lelo A, *et al.* Penggunaan Anti-Inflamasi Non-Steroid Yang Rasional Pada Penanggulangan Nyeri Rematik. Bagian Farmakologi dan Terapeutik Universitas Sumatera Utara. e-USU Repository Universitas Sumatera Utara.2020
- Mahmad, N. *et al.*, 2018. Anthocyanin as potential source for antimicrobial activity in *Clitoria ternatea* L. and *Dioscorea alata* L.. *Pigment & Resin Technology*.
- Manurung, N. 2018. Keperawatan Medikal Bedah Konsep, Mind Mapping dan NANDA NIC NOC. Jakarta: TIM.
- Manurung, Devi Yanthe S. 2013. Efek Antiinflamasi Infusa Bunga Telang Pada Udemata Telapak Kaki Mencit Betina Terinduksi Karagenan Dengan Pengukuran Jangka Sorong, Sripsi. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Mitchell, Laura, David A. Mitchell, dan Lorna McCaul. 2015. Kedokteran Gigi Klinik Edisi 5. Jakarta : EGC Buku Kedokteran.
- Mitchell R., Kumar V., Abbas A. K. 2015. Inflammation and Repair, In : Robbins and Cotran Pathologic Basis Of Disease. Philadelphia: Elsevier Saunders, pp.31-40.

- Nithianantham, K. *et al.*, 2013. Evaluation of hepatoprotective effect of methanolic extract of (Linn.) flower against acetaminophen-induced liver damage. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*, 3(4), pp. 314-319.
- Necas, J., Bartosikova, L., 2013. Carrageenan: A Review. *Veterinarni Medicina* 58(4), 187-188
- Ofori, D. A., Anjarwalla, P., Mwaura, L., Jamnadass, R., Stevenson, P. C., Smith, P., Koch, W., Kukula-Koch, W., Marzec, Z., Kasperek, E., Wyszogrodzka-Koma, L., Szwerc, W., Asakawa, Y., Moradi, S., Barati, A., Khayyat, S. A., Roselin, L. S., Jaafar, F. M., Osman, C. P., Slaton, N. 2020. *Molecules*, 2(1), 1–12.
- Parhan, P., & Gulo, A. Y. 2019. Pengaruh Kecepatan Pembentukan Tukak Lambung Terhadap Pemberian Berbagai Golongan NSAID Pada Tikus Jantan. *Jurnal Farmasimed (Jfm)*, 1(2), 8–17.
- Purwantono P, Kusri MD, Masy'ud B. 2016. Manajemen penangkaran empat jenis kura-kura peliharaan dan konsumsi di Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam* 13(2): 119-135.
- Patel, J. M., 2008. A Review of Potential Health Benefits of Flavonoids .. *Lethbridge Undergraduate Research Journal*, 3(2).
- Rahmi, S. 2019. Perbandingan Profil Farmakokinetika Sebelum dan Setelah Pemberian Natrium Diklofenak Pada Kelinci Jantan. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional & Exspo Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*, 2, 806–813.
- Riwanti, P., Izazih, F., & Amaliyah, A. 2018. Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Etanol pada Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 50,70 dan 96% *Sargassum polycystum* dari Madura. *Journal of Pharmaceutical-Care Anwar Medika*, 2(2), 35–48.
- Ristiana, W., 2017, Uji Antiinflamasi Kombinasi Serbuk Ikan Gabus (*Channa Striata*) dan Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Udem Telapak Kaki Tikus yang Diinduksi Karaginan, Skripsi, Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Safrina, D. 2018. Pengaruh Ketinggian Tempat Tumbuh dan Pengeringan Terhadap Flavonoid Total Sembang Colok (*Iresine herbstii*). *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 15(3).
- Santi, T. D. 2015. Uji Toksisitas Akut dan Efek Antiinflamasi Ekstrak Metanol dan Ekstrak n-Heksana Daun Pepaya (*Carica papaya* L.). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(2), 101–114.

- Siagian, J. N., Ascobat, P., & Menaldi, S. L. 2019. Kortikosteroid Sistemik: Aspek Farmakologi Dan Penggunaan Klinis Di Bidang Dermatologi. *Media Dermato Venereologica Indonesiana*, 45(3).
- Syamsuni. 2006. Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 29 – 31.
- Shyam Kumar, B. & Ishwar Bhat, B., 2012. Antiinflammatory, Analgesic and Phytochemical Studies of *Clitoria ternatea* Linn Flower Extract. *International Research Journal of Pharmacy*, 3(3), pp. 208-210.
- Shyam Kumar, B. & Ishwar Bhat, K., 2011. In-vitro Cytotoxic Activity Studies of *Clitoria ternatea* Linn Flower Extracts. *International Journal of Pharmaceutical Science Review and Research*, 6(2), pp. 120-121.
- Singh, N. K. *et al.*, 2018. Anti-allergy and anti-tussive activity of *Clitoria ternatea* L. in experimental animals. *Journal of Ethnopharmacology*, 224, pp. 15-26.
- Siregar, Afifah Febriani. 2020. Efektivitas Ekstrak Daun Pegagan (*Centella asiatica* L.) Urban) Dengan Konsentrasi 1%, 2,5% dan 5% Sebagai Obat Kumur Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara In Vitro. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Medan.
- Shingh, A., Shingh, A., Chouhan, O., Tandil, G.P., Dua, M., & Gehlot, A. 2016. Antiinflammatory and Analgesic Activity of Aqueous Extracts of Dried Leaves of *Murraya koenigii* L. *Natl J Physiol Pharm Pharmacol*, 6:286-290.
- Shingh, S.P., Sharma, S.K., Shingh, L., S.G., & Gawad, J.B. 2013. An Overview of NSIDs Used In AntiInflammatory and Analgesic Activity and Preventuin Gastrointestinal Damage. *Journal of Drug Discovery and Therapeutic*, 1(8): 41051.
- Sirois, M. 2005. *Laboratory Animal Medicine: Principles and Procedures*. Mosby, Inc. United States of America. Halaman 43 – 45.
- Soenarto. Inflamasi. Dalam: Setiati, Seti. Ilmu Penyakit Dalam. 2014. Edisi 6. InternaPublishing. Jakarta. Hlm. 93.
- Sukmawati, S., Yuliet, Y., & Hardani, R. 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*,1(2),126–132.

- Sukmawati, Yuliet, Hardani, R., 2015. Uji Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Etanol Daun Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* L.) Terhadap Tikus Putih (*Rattus novergicus*) yang Diinduksi Karagenan. *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal)*,1(2), 130.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur G. & Kaur H. 2017. Phytochemical Screening And Extraction: A Review. *International Pharmaceutica Scientia*, 1 (1), 98-106.
- Tri Nofi Yani, Effionora Anwar ,Fadlina Chany Saputri. 2016. Formulasi Emulgel Yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Dan Uji Aktivitasnya Terhadap *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro. Depok : Fakultas Farmasi
- Tjay, T. H., dan Rahardja, K. 2002. Obat-Obat Penting, Khasiat, Penggunaan dan Efek Sampingnya, Edisi Kelima, 270-279. Efek Media Komputindo. Jakarta.
- Utami, P.,2008. *Buku Pintar Tanaman Obat*, PT Agromedia Pustaka, Jakarta, 139.
- Vifta, R.L., Wansyah, M.A., Hati, A.K., 2017. Perbandingan Total Rendemen dan Skrining Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) secara Mikrodilusi *Journal of Science and Applicative Technology*, 1(2), 90.
- Wijaya , Aji Yudha., Masruhim, Muhammad Amir, H. K. 2016. Aktivitas Antiinflamasi Ekstrak Daun Tembelekan (*Lantana Camara* Linn) Pada Tikus Putih (*Rattus Norvegicus*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(6), 284–289.
- Zahra, A. P., & Carolia, N. 2017. Obat Anti-inflamasi Non-steroid (OAINS): Gastroprotektif vs Kardiotoksik. *Majority*, 6, 153–158.

Lampiran 1. Surat keterangan identifikasi tanaman bungat telang (*Clitoria ternatea*).

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI JEMBER UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU	Kode Dokumen : FR-AUK-064 Revisi : 0
	Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax (0331) 333531 E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : http://www.Polije.ac.id	

SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI TANAMAN

No: 39/PL17.8/PG/2023

Menindaklanjuti surat dari Dekan Universitas dr. Soebandi Program Studi Sarjana Farmasi No: 0821/FIKES.UDS/U/II/2023 perihal Permohonan Identifikasi Tanaman dan berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu, Politeknik Negeri Jember oleh:

Nama : Falakh Noferyana Hartania Wati
NIM : 19040043
Jur/Fak/PT : Prodi Sarjana Farmasi/ Universitas dr. Soebandi

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut di bawah ini (terlampir) adalah:
Kingdom: Plantae; Devisio: Spermatophyta; Sub Devisio: Magnoliophyta; Kelas: Magnoliopsida; Sub Kelas: Rosidae; Ordo: Fabales; Famili: Fabaceae; Genus: Clitoria; Spesies: Clitoria ternatea, L.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 10 Maret 2023
Ka. UPA. Pengembangan Pertanian Terpadu



Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197106212001121001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN,
RISET DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
UPA. PENGEMBANGAN PERTANIAN TERPADU
Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax (0331) 333533
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Bunga Telang sebagai Kajian Skripsi
Nama Peneliti : Falakh Noferyana Hartania Wati (Universitas dr. Soebandi)
Judul Skripsi: Uji Aktivitas Ekstraks Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) sebagai Antiinflamasi pada Tikus Putih yang Diinduksi Karagenan.
Pengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, S.P.,M.M

Hasil Identifikasi Klasifikasi Tanaman Bunga Telang

Klasifikasi Tanaman Bunga Telang :

Kingdom/ Regnum : Plantae
Divisio : Spermatophyta
Sub Divisio : Magnoliophyta
Kelas : Magnoliopsida (Dicotyledoneae)
Sub Kelas : Rosidae
Ordo : Fabales
Famili : Fabaceae/ Papilionaceae
Genus : Clitoria
Spesies : *Clitoria ternatea*, L.

Kunci Determinasi Tanaman Bunga Telang

Kunci Determinasi	Keterangan	
1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9a, 41b, 42b, 43b, 54a, 55b, 57b, 58b, (60) Family: Papilionaceae/ Fabaceae , 1b, 5b, 16b, 19b, 20a, 21a, genus (17) <i>Clitoria</i> , spesies: <i>Clitoria ternatea</i> , L.	1b	Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati. Sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
	2b	Tidak ada alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan dapat juga memanjat atau membelit (dengan batang.poros daun atau tangkai daun).....3
	3b	Daun tidak berbentuk jarum atau tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas.....4
	4b	Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan atau bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas.....6
	6b	Dengan daun yang jelas.....7

7b	Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palaen atau yang menyerupainya.....9
9a	Tumbuh-tumbuhan memanjat atau membelit (golongan 4).....41
41b	Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dengan akar udara. Daun tidak cylindris.....42
42b	Tumbuhan tidak demikian.....43
43b	Daun tersebar.....54
54a	Daun majemuk.....55
55b	Daun menyirip ganjil atau berbilangan 3. Buah tidak "berdiri tempel".....57
57b	Benang sari sebanyak-banyaknya 10. Bakal buah 1. Buah polongan atau buah buni.....58
58b	Daun lain. Tajuk bunga lepas, zygomorph, jarang kuning. Benang sari 10. Buah polongan.....60. Papilionaceae/ Fabaceae
Fam. 60. Papilionaceae/ Fabaceae Semak, perdu atau pohon, kerap kali memanjat. Daun berseling atau tersebar, tunggal atau majemuk. Daun penumpu ada. Bunga berkelamin 2, dalam karangan yang berbeda-beda, kerap kali zygomorph menyolok. Kelopak bersatu. Mahkota hampir selalu bentuk kupu-kupu. Daun mahkota kebanyakan 5, lepas atau hampir lepas; 2 yang terbawah bersama-sama membentuk lunas, kerap kali berlekatan satu dengan yang lain, diapit antara 2 sayap di sebelahnya; daun mahkota teratas, benderanya, dalam periode tunas membungkus yang lain. Benang sari kebanyakan 10, kerap kali 9 bersatu dan 1 lepas (beberkas dua), jarang lebih dari 1 lepas; ruang sari 2. Bakal buah menumpang, beruang 1. Polongan membuka atau tidak membuka atau patah dalam ruas. Biji 1 atau banyak.	
1b	Daun setidaknya sebagian majemuk. Anak daun 2 sampai banyak.....5
5b	Anak daun lebih daripada 3.....16
16b	Daun menyirip ganjil.....19
19b	Perdu atau semak, memanjat atau tidak. Anak daun kebanyakan semua berhadapan.....20
20a	Batang membelit.....21
21a	Bunga berdiri sendiri dalam ketiak daun. Benang sari bendera lepas, lainnya bersatu.....17. <i>Clitoria</i>
Species : <i>Clitoria ternatea</i>, L.	

REFERENSI

- C.G.G.J. Van Steenis, G. Den Hoed, S. Bloembergen, dan P.J. Eyma. 2005. *Flora*. PT. Pradnya Paramita: Jakarta.
- C.G.G.J. Van Steenis. 2010. *Flora Pegunungan Jawa (The Mountain Flora of Java)*, Pusat Penelitian Biologi-LIPI: Bogor.
- Muzayyinah. 2008. *Terminologi Tumbuhan*. LPP UNS dan UNS Press: Surakarta.
- Rosanti, D. 2013. *Morfologi Tumbuhan*. Penerbit Erlangga: Jakarta.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.


Mengetahui,
Ka. LPA: Pengembangan Pertanian Terpadu

Ir. Budi Prasetyo, S.Pt, MP, IPM
NIP. 197106212001121001

Jember, 10 Maret 2023

Dibuat oleh:


Ujang Tri Cahyono, S.P.M.M
NIP. 198107082006041003

Lampiran 2. Surat keterangan Layak Etik

KETERANGAN LAYAK ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
"ETHICAL EXEMPTION"

No. 031/KEPK/UDS/II/2023

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

Peneliti utama : Falakh Noferyana Hartania Wati

Principal In Investigator

Nama Institusi : Universitas dr.Soebandi
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea*) Sebagai
Antiinflamasi Pada Tikus Putih Yang Diinduksi Karagenan**

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 Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 8 Maret 2023 sampai dengan tanggal 8 Maret 2024.



March 8, 2023 Professor
and Chairperson,



Rizki Fitrianingtyas, SST, MM, M.Keb

Lampiran 3. Perhitungan Suspensi Natrium Diklofenak

Perhitungan dosis natrium diklofenak 50 mg

- Dosis terapi natrium diklofenak dosis 50 mg dengan faktor konversi dosis pada manusia dengan berat badan 70 kg ke tikus 200 gram adalah 0,018
- Sediaan maksimum yang diberikan pada tikus secara oral 5 mL
- Volume pemberian ideal untuk tikus secara oral adalah 2 mL
- Dosis konversi ke tikus 200 gram:

$$50 \text{ mg} \times 0,018 = 0,9 \text{ mg}/200 \text{ gram tikus}$$

$$\text{Dosis mg/KgBB} : \frac{1000 \text{ gram}}{200 \text{ gram}} \times 0,9 \text{ mg} = 4,5 \text{ mg/kgBB}$$

- Permisalan bobot tikus 200 gram maka dosis yang digunakan :

$$\frac{200 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 4,5 \text{ mg/kgBB} = 0,9 \text{ mg dalam 2 mL untuk 1 tikus}$$

- Volume yang dibutuhkan = $\sum$ tikus x Volume pemberian

$$5 \text{ ekor tikus} \times 2 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$$

- Larutan stok : 50 mL
- Jumlah Natrium diklofenak yang dibutuhkan :

$$\frac{0,9 \text{ mg}}{2 \text{ mL}} \times 50 \text{ mL} = 22,5 \text{ mg}$$

(Maka Natrium Diklofenak yang dibutuhkan adalah 22,5 mg atau 0,0225 gram dalam 50 mL CMC Na 0,5%)

- Penimbangan tablet (gram)

Tablet 1 : 0,2293

Tablet 2 : 0,2306

Tablet 3 : 0,2296

Tablet 4 : 0,2328

Tablet 6 : 0,2282

Tablet 7 : 0,2298

Tablet 8 : 0,2245

Tablet 9 : 0,2294

Tablet 5 : 0,2296

Tablet 10: 0,2300

Berat Rata- Rata Tablet : $\frac{2,2938}{10} = 0,22938 \text{ gram}$

1 tablet natrium diklofenak mengandung 50 mg natrium diklofenak, natrium diklofenak yang ditimbang :

$$\text{Tablet : } \frac{22,5 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 1 \text{ tab} = 0,45 \text{ tab}$$

$$\text{Jika dalam serbuk} = \frac{22,5 \text{ mg}}{50 \text{ mg}} \times 229,38 = 103,221 \text{ mg}$$

Jadi serbuk natrium diklofenak yang ditimbang untuk dosis 0,9 mg/200g BB yaitu 22,5 mg atau 0,0225 gram disuspensikan dalam CMC Na 0,5 % sampai 50 mL

- Volume yang diberikan sesuai dengan berat badan tikus 2mL/ 200 gram BB

$$\text{Tikus 1 : } \frac{211 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200 \text{ gram}} = 2,11 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 2 : } \frac{234 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200 \text{ gram}} = 2,34 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 3: } \frac{273 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200 \text{ gram}} = 2,73 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 4 : } \frac{247 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200 \text{ gram}} = 2,47 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 5 : } \frac{205 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200 \text{ gram}} = 2,05 \text{ mL}$$

Lampiran 4. Perhitungan Sediaan CMC Na 0,5%

Sediaan CMC Na 0,5% = 0,5 gram /100mL

Volume maksimum yang diberikan secara oral ke tikus = 5 mL

Volume pemberian ideal untuk tikus secara oral adalah 2 mL, maka:

Dosis CMC Na = D x BB = C x V

Dosis CMC Na = D x 0,2 kg = 0,005 g/mL x 2 mL

$$D = 0,05 \text{ gram/kgBB} = 50 \text{ mg/ kgBB}$$

Volume sediaan yang diberikan untuk 200 gram BB tikus = $\frac{200 \text{ gram}}{1000 \text{ gram}} \times 5 \text{ mL} =$

2 mL/200gram BB tikus

Volume yang diberikan untuk 1 tikus 2 mL/200 gram BB

- Volume yang dibutuhkan = $\sum$ tikus x Volume pemberian

$$5 \text{ ekor tikus} \times 2 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 1 : } \frac{210 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,1 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 2 : } \frac{221 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,21 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 3: } \frac{248 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,48 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 4 : } \frac{210 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,1 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 5 : } \frac{250 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,5 \text{ mL}$$

Lampiran 5. Perhitungan Karagenan 1%

Sediaan Karagenan 1% = 1 gram /100mL

Sediaan maksimum yang diberikan secara intraplantar ke tikus = 0,1 mL , maka:

Dosis Karagenan = $D \times BB = C \times V$

D : Dosis

BB : berat badan tikus

C : Konsentrasi

V: Volume

Dosis Karagenan = $D \times 0,2 \text{ kg} = 0,01 \text{ g/mL} \times 0,1 \text{ mL}$

$D = 0,005 \text{ gram/kgBB} = 5 \text{ mg/ kgBB}$

Volume sediaan yang diberikan untuk 200 gram BB tikus = 0,1 mL/200gram BB tikus

Volume yang diberikan untuk 1 tikus 0,1 mL/200 gram BB

- Volume yang dibutuhkan = $\sum \text{ tikus} \times \text{Volume pemberian}$

$25 \text{ ekor tikus} \times 0,1 \text{ mL} = 2,5 \text{ mL}$

Lampiran 6. Perhitungan Ekstrak Bunga Telang Dosis 100 mg/KgBB

(*Clitoria ternatea*)

Dosis tikus 200 gram

$$\frac{100 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} \times 200 \text{ gram} = 20 \text{ mg} / 200 \text{ gram tikus}$$

$$\text{Dosis ekstrak untuk 1kg BB} = \frac{20 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 1000 \text{ gram} = 100 \text{ mg/kgbb}$$

Volume yang diberikan untuk 1 tikus (200 gram BB) = 2 mL

Volume yang dibutuhkan

- Volume yang dibutuhkan = $\sum$ tikus x Volume pemberian
 $5 \text{ ekor tikus} \times 2 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$
- Larutan stok yang dibuat : 25 mL
- Ekstrak yang ditimbang : $\frac{20 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 25 \text{ mL} = 250 \text{ mg} = 0,250 \text{ gram}$

jadi ekstrak yang ditimbang untuk dosis ekstrak etanol daun rambutan 100 mg/KgBB yaitu 250 mg atau 0,250 gram disuspensikan ke CMC NA 0,5% sampai 50 mL.

$$\text{Tikus 1 : } \frac{203 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,03 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 2 : } \frac{213 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,13 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 3 : } \frac{253 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,53 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 4 : } \frac{241 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,41 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 5 : } \frac{257 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,57 \text{ mL}$$

Lampiran 7. Perhitungan Ekstrak Bunga Telang 200 mg/KgBB (*Clitoria ternatea*)

Dosis tikus 200 gram

$$\frac{200 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} \times 200 \text{ gram} = 40 \text{ mg} / 200 \text{ gram tikus}$$

$$\text{Dosis ekstrak untuk 1kg BB} = \frac{40 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 1000 \text{ gram} = 200 \text{ mg/kgbb}$$

Volume yang diberikan untuk 1 tikus (200 gram BB) = 2 mL

Volume yang dibutuhkan

- Volume yang dibutuhkan = $\sum$ tikus x Volume pemberian
 $5 \text{ ekor tikus} \times 2 \text{ mL} = 10 \text{ mL}$
- Larutan stok yang dibuat : 25 mL
- Ekstrak yang ditimbang : $\frac{40 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 25 \text{ mL} = 500 \text{ mg} \text{ atau } 0,5 \text{ gram}$

jadi ekstrak yang ditimbang untuk dosis ekstrak etanol daun rambutan 200 mg/KgBB yaitu 500 mg atau 0,5 gram disuspensikan ke CMC NA 0,5% sampai 50 mL.

$$\text{Tikus 1 : } \frac{209 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,09 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 2 : } \frac{249 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,49 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 3 : } \frac{218 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,18 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 4 : } \frac{202 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,02 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 5 : } \frac{270 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,70 \text{ mL}$$

Lampiran 8. Perhitungan Bunga Telang Dosis 400mg/KgBB (*Clitoria ternatea*)

Dosis tikus 200 gram

$$\frac{400 \text{ mg}}{1000 \text{ mg}} \times 200 \text{ gram} = 80 \text{ mg} / 200 \text{ gram tikus}$$

$$\text{Dosis ekstrak untuk 1kg BB} = \frac{80 \text{ mg}}{200 \text{ mg}} \times 1000 \text{ gram} = 400 \text{ mg/kgbb}$$

Volume yang diberikan untuk 1 tikus (200 gram BB) = 2 mL

Volume yang dibutuhkan

- Volume yang dibutuhkan = $\sum$ tikus x Volume pemberian
5 ekor tikus x 2 mL = 10 mL
- Larutan stok yang dibuat : 25 mL
- Ekstrak yang ditimbang : $\frac{80 \text{ mg}}{2 \text{ ml}} \times 25 \text{ mL} = 1000 \text{ mg}$

jadi ekstrak yang ditimbang untuk dosis ekstrak etanol daun rambutan 400 mg/KgBB yaitu 1000 mg atau 1 gram disuspensikan ke CMC NA 0,5% sampai 50 mL.

$$\text{Tikus 1 : } \frac{237 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,37 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 2 : } \frac{242 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,42 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 3: } \frac{212 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,12 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 4 : } \frac{268 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,68 \text{ mL}$$

$$\text{Tikus 5 : } \frac{220 \text{ gram} \times 2 \text{ mL}}{200} = 2,2 \text{ mL}$$

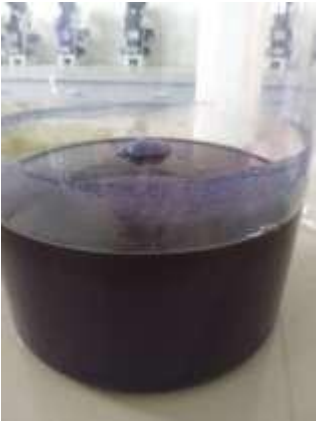
Lampiran 9. Observasi Alat Penelitian

Lembar observasi alat penelitian

No.	Nama Alat	Ukuran	Jumlah	Kondisi	Keterangan
1	Kandang				
2	Tempat makan				
3	Tempat minum				
4	Peralatan kebersihan				
5	Neraca hewan				
6	Neraca analitik				
7	Pletismometer				
8	Beaker glass				
9	Gelas ukur				
10	Hot plate				
11	Batang pengaduk				
12	Mortir				
13	Stamper				
14	Tabung reaksi				
15	Sput 1 cc				
16	Jarum Sonde				

Lampiran 10. Hasil Dokumentasi Penelitian

Gambar	Keterangan
	Gambar 1. Bunga Telang (<i>Clitoria ternatea</i> L.)
	Gambar 2. Sortasi basah
	Gambar 3. Pencucian bunga telang dengan air bersih mengalir

	Gambar 4. Penjemuran bunga telang dibawah sinar matahari
	Gambar 5. Pengeringan dengan oven
	Gambar 6. Penimbangan simplisia bunga telang
	Gambar 7. Proses maserasi menggunakan pelarut etanol

	Gambar 8. Proses penyaringan
	Gambar 9. Hasil proses remaserasi
	Gambar 10. Penimbangan rendemen ekstrak etanol bunga telang

	Gambar 11. Penimbangan tablet natrium diklofenak
	Gambar 12. Penimbangan serbuk CMC Na
	Gambar 13. Penimbangan Serbuk Karagenan
	Gambar 14. Pembuatan Suspensi natrium diklofenak

		Gambar 15. Ekstrak etanol bunga telang dosis 100 mg + CMC Na
		Gambar 16. Ekstrak etanol bunga telang dosis 200 mg + CMC Na
		Gambar 17. Ekstrak etanol bunga telang dosis 400 mg + CMC Na
		Gambar 18. Pembuatan suspensi karagenan

	Gambar 19. kandang tikus
	Gambar 20. Penimbangan tikus
	Gambar 21. Alat Pletismometer
	Gambar 22. Injeksi karagenan

	Gambar 23. Pembentukan edema pada telapak kaki tikus
	Gambar 24. Pemberian sediaan uji secara oral
	Gambar 25. Pengukuran volume kaki tikus
	Gambar 26. Pemusnahan hewan uji

Lampiran 11. Tabel Penurunan Edema

Kelompok Perlakuan	Pengukuran Volume Udem (mL)							
	Volume (0)	Volume (t)	Jam ke-1	Jam ke-2	Jam ke-3	Jam ke-4	Jam ke-5	Jam ke-6
Kontrol Negatif (CMC-Na)	0,11	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20	0,20
	0,12	0,21	0,22	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22
	0,13	0,22	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,22
	0,11	0,20	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	0,20
	0,14	0,22	0,24	0,25	0,25	0,25	0,23	0,23
Rata-Rata	0,122	0,21	0,222	0,226	0,226	0,226	0,218	0,214
Kontrol Positif (Natrium Diklofenak)	0,13	0,18	0,17	0,17	0,15	0,14	0,14	0,13
	0,12	0,19	0,18	0,16	0,15	0,14	0,12	0,12
	0,14	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,14
	0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,13	0,12	0,12
	0,15	0,22	0,2	0,19	0,18	0,16	0,15	0,15
Rata-Rata	0,132	0,192	0,18	0,17	0,158	0,144	0,134	0,132
Dosis EEDM (100mg/kgBB)	0,11	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,13	0,12
	0,12	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
	0,14	0,20	0,19	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16
	0,13	0,19	0,18	0,17	0,17	0,16	0,15	0,14
	0,14	0,20	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
Rata-Rata	0,128	0,19	0,182	0,174	0,166	0,158	0,15	0,14
Dosis EEDM (200mg/kgBB)	0,12	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
	0,14	0,20	0,19	0,18	0,18	0,17	0,16	0,15
	0,12	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,14	0,13
	0,11	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12	0,11
	0,14	0,20	0,19	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15
Rata-Rata	0,126	0,184	0,174	0,168	0,162	0,154	0,144	0,134
Dosis EEDM (400mg/kgBB)	0,13	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15	0,15	0,14
	0,13	0,19	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13
	0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,15	0,14	0,13
	0,14	0,20	0,19	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15
	0,12	0,18	0,17	0,16	0,15	0,14	0,13	0,12
Rata-Rata	0,128	0,186	0,176	0,166	0,158	0,15	0,144	0,134

Lampiran 12. Perhitungan Persentase Volemu Edema

$$\% \text{ Volume edem} = \frac{\text{volume setelah diinjek (Vt)} - \text{volume sebelum diinjek (V0)}}{V0}$$

A. Kontrol Negatif

$$\text{Tikus 1} = 90.90+90.90+90.90+90.90+90.90+81.81 = 527.31:6 = 87.87\%$$

$$\text{Tikus 2} = 83.83+91.66+91.66+91.66+83.83+83.83= 524.97:6=87.495\%$$

$$\text{Tikus 3} = 76.92+76.92+76.92+76.92+76.92+69.23= 453.81:6= 75.64\%$$

$$\text{Tikus 4} = 90.90+90.90+90.90+90.90+90.90+81.81=536.31 :6 = 89.385\%$$

$$\text{Tikus 5} = 71.43+78.57+78.57+78.57+64.29+64.29= 435.72 :6 = 72.62\%$$

B. Kontrol Positif

$$\text{Tikus 1} = 30.76+30.76+15.38+7.69+7.69+0= 92.28 :6 = 15.38\%$$

$$\text{Tikus 2} = 50+33.33+25+16.67+0+0= 125:6 = 20.83\%$$

$$\text{Tikus 3} = 35.71+28.57+21.43+14.28+7.14+0= 107:6 =17.86\%$$

$$\text{Tikus 4} = 41.66+ 33.33+25+8.33+0+0= 86.66 :6 = 14.44\%$$

$$\text{Tikus 5} = 33.33+26.66+20+6.67+0+0 = 108.32 :6 = 18.05\%$$

C. Dosis 100 mg/KgBB

$$\text{Tikus 1} = 45.45+36.36+27.27+18.18+18.18+9.09= 156.53 :6 = 25.755\%$$

$$\text{Tikus 2} = 50+41.66+33.33+25+16.67+9.3= 174.92 :6 = 29.165\%$$

$$\text{Tikus 3} = 35.71+35.71+28.57+28.57+21.43+14.28= 164.27 :6 = 27.38\%$$

$$\text{Tikus 4} = 38.46+38.46+30.76+23.07+15.38+7.19= 153.32 :6 = 25.55\%$$

$$\text{Tikus 5} = 42.86+35.71+28.57+21.43+14.28+7.14= 150 :6 = 25\%$$

D. Dosis 200 mg/KgBB

$$\text{Tikus 1} = 33.33 + 33.33 + 25 + 25 + 16.16 + 8.43 = 141.16 : 6 = 23.53\%$$

$$\text{Tikus 2} = 35.71 + 28.57 + 28.57 + 21.43 + 14.28 + 7.14 = 135.7 : 6 = 22.62\%$$

$$\text{Tikus 3} = 41.66 + 33.33 + 33.33 + 25 + 16.67 + 8.3 = 132.8 : 6 = 22.1\%$$

$$\text{Tikus 4} = 45.45 + 36.36 + 27.27 + 18.18 + 9.09 + 0 = 136.35 : 6 = 22.725\%$$

$$\text{Tikus 5} = 35.71 + 35.71 + 28.57 + 21.43 + 14.28 + 7.14 = 142.84 : 6 = 23.80\%$$

E. Dosis 400 mg/KgBB

$$\text{Tikus 1} = 30.76 + 23.08 + 23.08 + 15.4 + 15.4 + 7.7 = 115.42 : 6 = 19.23\%$$

$$\text{Tikus 2} = 38.46 + 30.76 + 23.08 + 15.5 + 15.4 + 7.7 = 130.6 : 6 = 21.8\%$$

$$\text{Tikus 3} = 41.66 + 33.33 + 25 + 16.67 + 8.3 + 0 = 124.96 : 6 = 20.83\%$$

$$\text{Tikus 4} = 35.71 + 28.57 + 21.42 + 14.3 + 14.3 + 7.14 = 121.44 : 6 = 20.24\%$$

$$\text{Tikus 5} = 41.66 + 33.33 + 25 + 16.67 + 8.3 + 0 = 124.96 : 6 = 20.83\%$$

Lampiran 13. Persentase Inhibisi

Kontrol positif

$$(1) \frac{82,6\% - 15,38\%}{82,6\%} \times 100\% = 81,38\%$$

$$(2) \frac{82,6\% - 20,83\%}{82,6\%} \times 100\% = 74,78\%$$

$$(3) \frac{82,6\% - 17,86\%}{82,6\%} \times 100\% = 78,38\%$$

$$(4) \frac{82,6\% - 18,05\%}{82,6\%} \times 100\% = 78,15\%$$

$$(5) \frac{82,6\% - 14,44\%}{82,6\%} \times 100\% = 82,52\%$$

Dosis 100 mg/KgBB

$$(1) \frac{82,6\% - 25,755\%}{82,6\%} \times 100\% = 68,82\%$$

$$(2) \frac{82,6\% - 29,165\%}{82,6\%} \times 100\% = 64,69\%$$

$$(3) \frac{82,6\% - 27,38\%}{82,6\%} \times 100\% = 66,36\%$$

$$(4) \frac{82,6\% - 25,55\%}{82,6\%} \times 100\% = 69,9\%$$

$$(5) \frac{82,6\% - 25\%}{82,6\%} \times 100\% = 69,7\%$$

Dosis 200 mg/KgBB

$$(1) \frac{82,6\% - 23,53\%}{82,6\%} \times 100\% = 71,51\%$$

$$(2) \frac{82,6\% - 22,62\%}{82,6\%} \times 100\% = 72,61\%$$

$$(3) \frac{82,6\% - 22,1\%}{82,6\%} \times 100\% = 74,78\%$$

$$(4) \frac{82,6\% - 22,725\%}{82,6\%} \times 100\% = 72,48\%$$

$$(5) \frac{82,6\% - 23,80\%}{82,6\%} \times 100\% = 71,18\%$$

Dosis 400 mg/KgBB

$$(1) \frac{82,6\% - 19,23\%}{82,6\%} \times 100\% = 76.7\%$$

$$(2) \frac{82,6\% - 21,8\%}{82,6\%} \times 100\% = 73.6\%$$

$$(3) \frac{82,6\% - 20,83\%}{82,6\%} \times 100\% = 74.8\%$$

$$(4) \frac{82,6\% - 20,24\%}{82,6\%} \times 100\% = 74.5\%$$

$$(5) \frac{82,6\% - 20,83\%}{82,6\%} \times 100\% = 74.8\%$$

Lampiran 14. Hasil Uji Statistik Terhadap Perlakuan Hewan Uji

14.1 Test Normality

Tests of Normality							
	Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Perlakuan	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
inhibisi	positif	.186	5	.200*	.949	5	.733
	dosis 1	.258	5	.200*	.878	5	.299
	dosis 2	.272	5	.200*	.891	5	.361
	dosis 3	.328	5	.083	.891	5	.360
*. This is a lower bound of the true significance.							
a. Lilliefors Significance Correction							

14.2 Test of Homogeneity of Variances

Test of Homogeneity of Variances					
		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
inhibisi	Based on Mean	2.491	3	16	.097
	Based on Median	1.218	3	16	.335
	Based on Median and with adjusted df	1.218	3	11.384	.348
	Based on trimmed mean	2.505	3	16	.096

14.3 ANOVA

ANOVA					
inhibisi					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	324.973	3	108.324	24.493	.000
Within Groups	70.764	16	4.423		
Total	395.737	19			

14.4 LSD Multiple Comparisons

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: inhibisi						
LSD						
(I)positif,d osis 1, dosis 2, dosis 3	(J)positif,do sis 1, dosis 2, dosis 3	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
positif	dosis 1	11.14800*	1.33007	.000	8.3284	13.9676
	dosis 2	6.53000*	1.33007	.000	3.7104	9.3496
	dosis 3	4.16200*	1.33007	.006	1.3424	6.9816
dosis 1	positif	-11.14800*	1.33007	.000	-13.9676	-8.3284
	dosis 2	-4.61800*	1.33007	.003	-7.4376	-1.7984
	dosis 3	-6.98600*	1.33007	.000	-9.8056	-4.1664
dosis 2	positif	-6.53000*	1.33007	.000	-9.3496	-3.7104
	dosis 1	4.61800*	1.33007	.003	1.7984	7.4376
	dosis 3	-2.36800	1.33007	.094	-5.1876	.4516
dosis 3	positif	-4.16200*	1.33007	.006	-6.9816	-1.3424
	dosis 1	6.98600*	1.33007	.000	4.1664	9.8056
	dosis 2	2.36800	1.33007	.094	-.4516	5.1876
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.						

14.5 Descriptives

Descriptives					
	positif,dosis 1, dosis 2, dosis 3			Statistic	Std. Error
inhibisi	positif	Mean		79.0420	1.35944
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	75.2676	
			Upper Bound	82.8164	
		5% Trimmed Mean		79.0856	
		Median		78.3800	

		Variance		9.240	
		Std. Deviation		3.03979	
		Minimum		74.78	
		Maximum		82.52	
		Range		7.74	
		Interquartile Range		5.48	
		Skewness		-.350	.913
		Kurtosis		-.578	2.000
	dosis 1	Mean		67.8940	1.01887
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	65.0652	
			Upper Bound	70.7228	
		5% Trimmed Mean		67.9606	
		Median		68.8200	
		Variance		5.190	
		Std. Deviation		2.27826	
		Minimum		64.69	
		Maximum		69.90	
		Range		5.21	
		Interquartile Range		4.28	
		Skewness		-.766	.913
		Kurtosis		-1.575	2.000
	dosis 2	Mean		72.5120	.62979
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	70.7634	
			Upper Bound	74.2606	
		5% Trimmed Mean		72.4600	
		Median		72.4800	
		Variance		1.983	
		Std. Deviation		1.40825	
		Minimum		71.18	
		Maximum		74.78	
		Range		3.60	
		Interquartile Range		2.35	
		Skewness		1.238	.913
		Kurtosis		1.730	2.000
	dosis 3	Mean		74.8800	.50537

		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	73.4769	
			Upper Bound	76.2831	
		5% Trimmed Mean		74.8500	
		Median		74.8000	
		Variance		1.277	
		Std. Deviation		1.13004	
		Minimum		73.60	
		Maximum		76.70	
		Range		3.10	
		Interquartile Range		1.70	
		Skewness		1.119	.913
		Kurtosis		2.484	2.000