

**FORMULASI PATCH FRAKSI N-BUTANOL BUAH
TERONG BELANDA (*Solanum betaceum* Cav.) SEBAGAI
ANTIINFLAMASI**

SKRIPSI



Oleh :

CHELFI APRI KURNIA

NPM : 2010070150017

**PROGRAM STUDI FARMASI KLINIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH
PADANG
2024**

**FORMULASI PATCH FRAKSI N-BUTANOL BUAH
TERONG BELANDA (*Solanum betaceum* Cav.) SEBAGAI
ANTIINFLAMASI**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai
Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh gelar
Sarjana Farmasi



Oleh :

CHELFI APRI KURNIA

NPM : 2010070150017

**PROGRAM STUDI FARMASI KLINIS
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH
PADANG
2024**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Formulasi Patch Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda
(*Solanum Betaceum* Cav.) sebagai Antiinflamasi

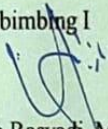
Nama : Chelfi Apri Kurnia

NPM : 2010070150017

Skripsi ini telah diperiksa dan disetujui untuk dipertahankan di hadapan Tim Penguji skripsi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Baiturrahmah dan dinyatakan lulus pada tanggal 7 November 2024.

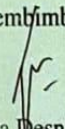
Komisi Pembimbing

Pembimbing I


apt. Yahdian Rasyadi, M.Farm

NIDN. 1017119101

Pembimbing II


apt. Eka Desnita, M.Farm

NIDN. 1014128201

Pengesahan

UNIVERSITAS BAITURRAHMAH
FAKULTAS ILMU KESEHATAN

DEKAN


dr. Rinita Amelia, M. Biomed, Ph.D

NIK. 19681127200421018

TIM PENGUJI SKRIPSI
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH

Chelfi Apri Kurnia

2010070150017

Padang, 7 November 2024

Ketua



apt. Yahdian Rasyadi, M.Farm

NIDN. 1017119101

Anggota



apt. Eka Desnita, M.Farm

NIDN. 1014128201

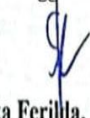
Anggota



apt. Wida Ningsih, M.Farm

NIDN. 1004058401

Anggota



apt. Siska Ferilla, M. Farm

NIDN. 1013059001

**FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH**

Skripsi, September 2024

Chelfi Apri Kurnia

Formulasi Patch Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) sebagai Antiinflamasi

xv + 103 halaman, 20 tabel, 2 gambar, 20 lampiran.

ABSTRAK

Tanaman yang dapat digunakan sebagai antiinflamasi berasal dari buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.). Kandungan senyawa flavonoid pada buah terong belanda berperan dalam aktivitas antiinflamasi. Penelitian ini bertujuan untuk membuat fraksi n-butanol buah terong belanda dalam sediaan patch dengan pengujian aktivitas antiinflamasi terhadap mencit. Sediaan patch dari fraksi n-butanol buah terong belanda diformulasikan dengan variasi konsentrasi 0 g, 0,25 g, 0,5 g, dan 1 g. Hasil karakteristik patch pada seluruh formula sudah memenuhi persyaratan. Kemudian dilakukan pengujian antiinflamasi pada mencit dengan 6 kelompok perlakuan. Terdiri dari kontrol negatif, kontrol positif, dan kontrol perlakuan patch fraksi n-butanol buah terong belanda. Pengamatan uji aktivitas sediaan dilakukan dengan pengukuran volume eksudat pada hari ke-8. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa patch fraksi n-butanol buah terong belanda memiliki aktivitas antiinflamasi dilihat dari penurunan volume eksudat dan pada F3 mampu menurunkan volume eksudat paling kecil yaitu 0,270 mL dengan % inhibisi sebesar 25,000%.

Kata Kunci : (*Solanum betaceum* Cav.), Fraksi n-butanol, Patch, Antiinflamasi

Daftar Bacaan : 1979 - 2024

FAKULTY OF HEALTH SCIENCES

BAITURRAHMAH UNIVERSITY

Thesis, September 2024

Chelfi Apri Kurnia

**Formulation of N-Butanol Fraction Patch of Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.)
as Anti-Inflammatory**

xv + 103 pages, 20 tables, 2 figures, 20 appendices.

ABSTRACT

A plant that can be used as an anti-inflammatory comes from tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.). The content of flavonoid compounds in tamarillo plays a role in anti-inflammatory activity. This study aims to make the n-butanol fraction of tamarillo in patch preparations by testing anti-inflammatory activity on mice. Patch preparations from the n-butanol fraction of tamarillo are formulated with variations in concentrations of 0 g, 0,25 g, 0,5, and 1 g. The results of the patch characteristics in all formulas have met the requirements. Then anti-inflammatory testing was carried out on mice with 6 treatment groups. It consists of negative control, positive control, and patch treatment control of n-butanol fraction of tamarillo. Observation of the preparation activity test was carried out by measuring the volume of exudate on the 8th day. Based on the results of the study, it was shown that the n-butanol fraction patch of Dutch eggplant fruit had anti-inflammatory activity as seen from the decrease in exudate volume and at F3 was able to reduce the smallest exudate volume of 0,270 mL with an inhibition % of 25,000%.

Keywords : (*Solanum betaceum* Cav.), N-butanol fraction, Patch, Anti-inflammatory

Reading List : 1979 - 2024

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul **“Formulasi Patch Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) sebagai Antiinflamasi”**, sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Sarjana Farmasi di Universitas Baiturrahmah.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak mungkin terselesaikan tanpa adanya dukungan, bantuan, dan bimbingan dari berbagai pihak selama penyusunan skripsi ini. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan banyak terimakasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Musliar Kasim, M.S., selaku Rektor Universitas Baiturrahmah.
2. Ibu dr. Rinita Amelia, M.Biomed, Ph.D, selaku Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Baiturrahmah.
3. Ibu apt. Eka Desnita, M.Farm, selaku Kaprodi Farmasi Klinis Universitas Baiturrahmah.
4. Dosen pembimbing akademik Ibu apt. Meiridha Mutiara Andania, M.Farm., terimakasih telah meluangkan waktunya untuk memberikan saran dan diskusi terkait perkuliahan dan akademik penulis.
5. Dosen pembimbing penulis, Bapak apt. Yahdian Rasyadi, M.Farm. selaku dosen pembimbing pertama dan Ibu apt. Eka Desnita, M.Farm. selaku dosen pembimbing kedua. Terimakasih banyak telah meluangkan waktu dan

memberikan saran dan arahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini.

6. Ibu apt. Wida Ningsih, M.Farm. dan Ibu apt. Relin Yesika, M.Farm. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu dan memberikan saran kepada penulis.
7. Kepada seluruh dosen Farmasi Klinis Universitas Baiturrahmah yang telah memberikan pengetahuan dan wawasan dalam studi selama perkuliahan.
8. Kepada orang tua tercinta, Ayahanda Gunanto dan Ibunda Asmawati yang selalu memberikan dukungan dan mendoakan saya untuk menyelesaikan studi farmasi di Universitas Baiturrahmah serta segala perjuangan dan arahan untuk setiap menjalani kehidupan ini.
9. Kepada adik penulis, Ilham dan Aban yang selalu menghibur dan menjadi sumber semangat selama masa perkuliahan.
10. Kepada teman penulis, Fani yang selalu ada untuk penulis, mendengarkan keluh kesah dan menemani dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan studi hingga selesai.

Demikian yang dapat penulis sampaikan. Jika ada kesalahan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Atas perhatian penulis ucapkan terimakasih.

Padang, 5 November 2024

Penulis

Chelfi Apri Kurnia

RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap	: Chelfi Apri Kurnia
Tempat, tanggal lahir	: Swl Sijunjung, 2 April 2002
Jenis kelamin	: Perempuan
Program Studi	: Farmasi Klinis
Agama	: Islam
Email	: 2010070150017@student.unbrah.ac.id
Nama Ayah	: Gunanto
Nama Ibu	: Asmawati
Alamat	: Dharmasraya

RIWAYAT PENDIDIKAN

- | | |
|--|----------------|
| 1. TK Pertiwi Piruko | : Lulusan 2008 |
| 2. SDN 07 sitiung | : Lulusan 2014 |
| 3. SMPN 1 Sitiung | : Lulusan 2017 |
| 4. SMAN 1 Sitiung | : Lulusan 2020 |
| 5. Program Pendidikan S-1 Farmasi Klinis | : Lulusan 2024 |

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Chelfi Apri Kurnia

NPM : 2010070150017

Program Studi : Farmasi Klinis

Jenjang : Sarjana

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

“ Formulasi Patch Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.) sebagai Antiinflamasi “

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

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 9 Desember 2024



Chelfi Apri Kurnia

DAFTAR ISI

PERNYATAAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tanaman Terong (<i>Solanum betaceum</i> Cav.)	5
2.1.1 Morfologi Tanaman.....	6
2.1.2 Kandungan Buah Terong Belanda	6
2.1.3 Manfaat Buah Terong Belanda	8
2.2 Ekstraksi	8
2.3 Fraksinasi	9
2.4 Inflamasi	10
2.4.1 Mekanisme Inflamasi	10
2.5 Antiinflamasi	11
2.5.1 Antiinflamasi Steroid	12
2.5.2 Antiinflamasi Non Steroid (AINS)	12
2.6 Kulit	13
2.7 Anatomi Kulit	13
2.8 Rute Penetrasi Obat Melalui Kulit	14
2.9 Macam-macam Bentuk Sediaan Patch Transdermal	16
2.10 Patch	17
2.11. Komponen Patch.....	18
2.13 Metode Uji Antiinflamasi	24
2.14 Karagenan	25

2.15 Variabel Penelitian.....	25
2.15.1 Variabel Bebas.....	25
2.15.2 Variabel Terikat	25
2.13 Kerangka Teori	26
2.14 Kerangka Konsep	26
2.15 Hipotesis	26
BAB III METODE PENELITIAN	27
3.1 Jenis Penelitian	27
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian	27
3.3 Populasi dan Sampel.....	27
3.3.1 Populasi.....	27
3.3.2 Sampel	27
3.4 Definisi Operasional.....	28
3.5 Cara Pengumpulan Data	28
3.5.1 Alat.....	28
3.5.2 Bahan	28
3.5.3 Cara Kerja	29
3.6 Alur Penelitian.....	39
3.7 Analisis Data.....	40
BAB IV HASIL PENELITIAN	41
4.1 Ekstraksi dan Fraksinasi	41
4.2 Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT	41
4.3 Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi.....	42
4.4 Hasil Evaluasi Sediaan	43
4.4.1 Organoleptik.....	43
4.4.2 Keseragaman Bobot	44
4.4.3 Uji Ketebalan	45
4.4.4 Uji Ketahanan Lipat	46
4.4.5 Uji pH	47
4.4.6 Uji Kelembaban	48
4.4.7 Tensile Strength dan Elongasi	49
4.4.8 Uji Kadar Flavonoid dalam Sediaan.....	50
4.5 Uji Kaji Etik Penelitian	51
4.6 Pengujian Aktivitas Antiinflamasi.....	51
BAB V PEMBAHASAN	52

5.1 Ekstraksi dan Fraksinasi	52
5.2 Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT	53
5.3 Penetapan Kadar Flavonoid.....	54
5.4 Pembuatan Sediaan Patch.....	55
5.5 Evaluasi Sediaan Patch.....	56
5.5.1 Organoleptik.....	56
5.5.2 Uji Keseragaman Bobot	56
5.5.3 Uji Ketebalan	57
5.5.4 Ketahanan Lipat	57
5.5.5 Uji pH	58
5.5.6 Uji Kelembaban	58
5.5.6 Tensile Strength dan Elongasi	59
5.5.7 Uji Kadar Flavonoid dalam Sediaan.....	60
5.6 Pengujian Aktivitas Antiinflamasi.....	61
BAB VI PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Buah terong belanda.....	6
Gambar 2.2 Anatomi Kulit.....	13

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kandungan zat gizi buah terong belanda	7
Tabel 2.2 Monografi HPMC	18
Tabel 2.3 Monografi PVP	19
Tabel 2.4 Monografi Propilen Glikol	20
Tabel 2.5 Monografi DMSO	21
Tabel 2.6 Monografi Nipagin	22
Tabel 2.7 Monografi Aquadest	23
Tabel 3.1 Formula Patch Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda	31
Tabel 3.2 Rancangan Hewan Uji Antiinflamasi	37
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid.....	41
Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid	42
Tabel 4.3 Pengamatan Organoleptik	43
Tabel 4.4 Hasil Uji Keseragaman Bobot.....	44
Tabel 4.5 Hasil Uji Ketebalan	45
Tabel 4.6 Hasil Uji Ketahanan Lipat.....	46
Tabel 4.7 Hasil Uji pH	47
Tabel 4.8 Hasil Uji Kelembaban	48
Tabel 4.9 Hasil Uji Tensile Strength dan Elongasi	49
Tabel 4.10 Perhitungan Keseragaman Kadar	50
Tabel 4.11 Hasil Rata-Rata Volume Eksudat	51

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Rancangan Hewan Uji.....	71
Lampiran 2. Hasil Identifikasi Tanaman Terong Belanda.....	72
Lampiran 3. Sertifikat Etik.....	73
Lampiran 4. Certificate of Analysis Rutin	74
Lampiran 5. Certificate of Analysis HPMC	75
Lampiran 6. Certificate of Analysis DMSO.....	76
Lampiran 7. Rendemen Ekstrak Buah Terong Belanda	77
Lampiran 8. Rendemen Fraksi Buah Terong Belanda	77
Lampiran 9. Hasil Identifikasi Senyawa Favonoid dengan KLT	79
Lampiran 10. Perhitungan Uji Kadar Flavonoid Fraksi	80
Lampiran 11. Scanning Rutin.....	85
Lampiran 12. Hasil Uji Kelembaban	86
Lampiran 13. Pengukuran Tensile Strength	87
Lampiran 14. Pengukuran Elongasi	89
Lampiran 15. Perhitungan Keseragaman Kadar Sediaan Patch.....	91
Lampiran 16. Perhitungan Inhibisi Radang	94
Lampiran 17. Analisis Statistik Pengujian Antiinflamasi	95
Lampiran 18. Dokumentasi Evaluasi Patch	97
Lampiran 19. Dokumentasi Penelitian	100
Lampiran 20. Dokumentasi Hasil Eksudat.....	103

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara di daerah tropis yang memiliki kekayaan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman tersebut dapat dimanfaatkan, salah satunya dengan memanfaatkan tanaman obat sebagai obat herbal. Tanaman obat ditemukan dengan berbagai macam jenis dan khasiat. Salah satu tanaman yang memiliki banyak khasiat yaitu terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) (Sudiono *et al.*, 2023).

Terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) merupakan salah satu tanaman perdu famili *Solanaceae* (Febriani *et al.*, 2022). Terong belanda merupakan salah satu tanaman yang tumbuh dan dikembangkan di Indonesia (Bulawan *et al.*, 2022).

Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) mengandung senyawa kimia utama, yaitu Acetic acid, Furfural, 2-Methyl [1,3,4] oxadiazole, 2-Furancarboxaldehyde 5-methyl, thiazole, Bicyclo [2,2,2] octane-4-carboxylic acid, 2-Furancarboxylic acid hydrazide, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, propanoic acid, 5-(Hydroxymethyl)-2-furancarboxaldehyde, n-Hexadecanoic acid, 9,12-Octadecanoic acid (z,z)-methyl ester (Mutalib *et al.*, 2017). Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terdapat senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid (Firdaus & Priamsaari, 2016).

Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti antioksidan, menurunkan kadar kolesterol, menurunkan

hipertensi, mengatasi sariawan, mengatasi asam urat, untuk penyakit rematik, memperlancar air seni (Saputra & Puspita, 2023), antifungi (Dirgantara *et al.*, 2021), dan antiinflamasi (Saputra & Puspita, 2023).

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Puspita pada tahun 2023, fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) mempunyai aktivitas antiinflamasi yang tinggi yang dilihat dari penurunan volume edema telapak kaki tikus. Salah satu kandungan dari fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) adalah senyawa flavonoid. Senyawa ini berperan dalam aktivitas antiinflamasi.

Berbagai jenis obat yang dapat digunakan untuk mengatasi inflamasi diantaranya adalah obat antiinflamasi steroid dan nonsteroid. Namun, kedua golongan obat tersebut menimbulkan efek yang merugikan seperti kerusakan gastrointestinal, nefrotoksik, dan hepatotoksik (Mamarimbing *et al.*, 2022). Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem penghantaran obat secara transdermal untuk menghindari efek samping tersebut yaitu dalam bentuk patch (Purnamasari *et al.*, 2019). Patch merupakan salah satu bentuk sistem penghantaran obat melalui kulit (Saryanti & Setyadi, 2022).

Sediaan patch dapat menjaga bioavailabilitas obat dalam plasma selama pemakaian dibandingkan dengan pemberian peroral (Safaruddin *et al.*, 2022). Disamping itu, penghantaran obat secara transdermal menghantarkan obat langsung menuju sirkulasi sistemik dengan cara menembus hingga lapisan kulit terdalam (Alkilani *et al.*, 2022). Oleh karena itu, penghantaran obat antiinflamasi secara transdermal memiliki keuntungan dibandingkan sediaan topikal yang umumnya hanya memberikan efek lokal (Safaruddin *et al.*, 2022).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai patch fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) sebagai antiinflamasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini adalah:

1. Apakah fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dapat diformulasi dalam sediaan patch?
2. Apakah patch fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki aktivitas antiinflamasi?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dapat diformulasi dalam sediaan patch
2. Untuk mengetahui aktivitas antiinflamasi dari patch fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi peneliti untuk menambah pengetahuan terkait buah terong belanda bisa dimanfaatkan dalam bentuk sediaan patch sebagai antiinflamasi.
2. Bagi peneliti lain dapat memberikan informasi ilmiah terkait aktivitas patch buah terong belanda sebagai antiinflamasi untuk referensi penelitian selanjutnya.

3. Bagi masyarakat dapat memberikan pengetahuan terkait buah terong belanda dapat dibuat sediaan patch antiinflamasi.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup penelitian mencakup Ilmu Teknologi Farmasi dan Ilmu Farmakologi.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tanaman Terong (*Solanum betaceum* Cav.)

Terong belanda atau juga dikenal dengan sebutan Tamarillo (*Solanum betaceum* Cav.) merupakan salah satu tanaman perdu famili *Solanaceae* (Febriani *et al.*, 2022). Terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dikembangkan antara lain di daerah Bali, Jawa Barat, dan Tanah Karo Sumatera Utara (Suyastini *et al.*, 2019). Bagian dari tanaman terong belanda yang sering dikonsumsi masyarakat adalah buahnya. Buah terong belanda umumnya dimakan segar. Namun ada juga yang dijadikan bumbu masak, bahkan untuk sayuran sedangkan buahnya yang sudah matang bisa dijadikan sirup (Bulawan *et al.*, 2022).

Klasifikasi tanaman terong belanda adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Subkingdom	: Tracheobionta
Divisi	: Spermatophyta
Sub divisi	: Angiospermae
Class	: Dicotyledoneae
Ordo	: Solanales
Famili	: Solanaceae
Genus	: <i>Solanum</i>

Species : *Solanum betaceum* Cav.



Gambar 2.1 Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

(Pedrosa, 2016)

2.1.1 Morfologi Tanaman

Terong belanda umumnya memiliki tinggi sekitar 2-3 m (Saefullah *et al.*, 2021). Terong belanda memiliki tangkai panjang yang tumbuh satu dengan lainnya, ada yang tumbuh sendirian atau ada yang berkelompok sebanyak 3-12 tangkai. Buah terong belanda memiliki bentuk seperti telur dengan ukuran 5-6 cm dan lebarnya 5 cm. warna kulit buahnya berwarna ungu gelap, merah muda, orange, atau kuning dan jika masih mentah berwarna hijau agak abu-abu. Warna ini akan berubah menjadi merah kecoklatan apabila sudah matang (Lumbanbatu *et al.*, 2022). Rasa buahnya kombinasi antara tomat dan jambu biji (Suyastini *et al.*, 2019). Setiap buah mengandung banyak biji yang tipis, keras, dan pahit (Pedrosa, 2016).

2.1.2 Kandungan Buah Terong Belanda

Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) mengandung senyawa kimia utama, yaitu Acetid acid, Furfural, 2-Methyl [1,3,4] oxadiazole, 2-Furancarboxaldehyde 5-methyl, thiazole, Bicyclo [2,2,2] octane-4-carboxylic

acid, 2-Furancarboxylic acid hydrazide, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, propanoic acid, 5-(Hydroxymethyl)-2-furancarboxaldehyde, n-Hexadecanoic acid, 9,12-Octadecanoic acid (z,z)-metyl ester (Mutalib *et al.*, 2017). Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terdapat senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid (Firdaus & Priamsaari, 2016). Penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Puspita pada tahun 2023, buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) mengandung senyawa flavonoid. Flavonoid berpotensi sebagai antioksidan dan mempunyai aktivitas sebagai antibakteri, anti alergi, anti trombosis, dan antiinflamasi (Rais, 2015). Kandungan zat gizi pada buah terong belanda per 100 g bahan dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kandungan zat gizi buah terong belanda (Bulawan *et al.*, 2022)

Zat gizi	Kandungan / 100 g bahan
Energi (kal)	40
Protein (g)	2
Lemak (g)	0,6
Serat (g)	4,7
Abu (g)	0,1
Kalsium (mg)	18
Fosfor (mg)	65
Magnesium (mg)	25
Besi (mg)	0,9
Vitamin A (IU)	5600
Vitamin C (mg)	42
Vitamin B1 (mg)	0,14

Vitamin B2	0,05
Vitamin B6	0,05
Vitamin E	2
Niacin	1,4
Potassium	0,38
Kadar air (g)	85

2.1.3 Manfaat Buah Terong Belanda

Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki banyak manfaat kesehatan, seperti antioksidan, menurunkan kadar kolesterol, menurunkan hipertensi, mengatasi sariawan, mengatasi asam urat, untuk penyakit rematik, memperlancar air seni (Saputra & Puspita, 2023), dan antifungi terhadap *Candida albicans* dan *Trichophyton rubrum* (Dirgantara *et al.*, 2021). Penelitian yang dilakukan oleh Saputra dan Puspita pada tahun 2023 menunjukkan bahwa fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) memiliki efek antiinflamasi yang tinggi dengan dosis 600 mg/KgBB yang diujikan pada tikus.

2.2 Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses penarikan senyawa senyawa aktif oleh larutan penyari dari bahan simplisia menggunakan pelarut yang sesuai. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh melalui proses ekstraksi dari simplisia hewani atau nabati. Setelah mendapatkan ekstrak kental hasil ekstraksi dilakukan penguapan terhadap pelarut sebagai larutan penyari baik separuh atau keseluruhan hingga memenuhi standar atau baku yang telah ditetapkan (Handoyo, 2020).

Ada beberapa metode yang dapat dilakukan dalam ekstraksi, salah satu metode yang paling umum digunakan adalah maserasi. Metode maserasi merupakan teknik ekstraksi yang paling sederhana karena hanya melalui proses perendaman simplisia dalam pelarut yang sesuai. Maserasi merupakan salah satu metode ekstraksi dengan melakukan perendaman simplisia dengan pelarut pada temperatur ruang (Handoyo, 2020). Keuntungan menggunakan metode maserasi adalah cara pengerjaan dan peralatan yang digunakan sederhana dan mudah diperoleh. Sedangkan kerugiannya yaitu banyak pelarut yang terpakai dan waktu pengerjaannya lama (Ningrum, 2018). Namun, karena metode ini tidak menggunakan pemanasan, sehingga metode ini dapat menjadi pilihan untuk menghindari resiko rusaknya senyawa-senyawa yang bersifat termolabil (Handoyo, 2020).

2.3 Fraksinasi

Fraksinasi merupakan teknik pemisahan dan pengelompokan kandungan kimia ekstrak berdasarkan kepolaran. Pada proses fraksinasi digunakan dua pelarut yang tidak tercampur dan memiliki tingkat kepolaran yang berbeda. Fraksinasi bertingkat menggunakan pelarut berbeda berdasarkan tingkat kepolaritasannya menghasilkan ekstrak alami yang berbeda, sehingga senyawa metabolit sekunder dapat tertarik secara maksimal oleh pelarut (Putri *et al.*, 2023).

Metode fraksinasi pada umumnya dijadikan acuan dalam pendugaan sifat kepolaran suatu senyawa yang akan dipisahkan (senyawa target). Berdasarkan hal tersebut metode fraksinasi memiliki kelebihan dibandingkan dengan metode lain, sebab dapat memisahkan senyawa bioaktif berdasarkan tingkat kepolaran karena senyawa yang bersifat polar larut dalam pelarut polar sedangkan senyawa semi

polar larut dalam pelarut semi polar dan senyawa non polar larut dalam pelarut non polar (Putri *et al.*, 2023).

2.4 Inflamasi

Inflamasi merupakan respon pertahanan tubuh dari cedera atau kerusakan jaringan yang disebabkan oleh trauma fisik, zat kimia yang merusak, maupun zat mikrobiologi (Suryandari *et al.*, 2021). Proses inflamasi adalah bentuk perlindungan dimana tubuh berusaha menetralsir dan membasmi agen-agen yang berbahaya pada tempat cedera dan untuk mempersiapkan keadaan perbaikan jaringan (Kurnia & Ratnapuri, 2019).

Gejala yang terjadi pada proses inflamasi yaitu kemerahan, panas, nyeri, bengkak, dan gangguan fungsi (Suhada *et al.*, 2020). Kemerahan terjadi akibat adanya sel darah merah yang terkumpul pada daerah cedera jaringan dan terjadinya dilatasi arteriol. Panas terjadi karena bertambahnya pengumpulan darah dan dimungkinkan juga adanya pirogen (substansi yang menimbulkan demam) yang mengganggu pusat pengatur panas pada hipotalamus. Pembengkakan akibat merembesnya plasma sel ke dalam jaringan intestinal pada tempat cedera (Mukhrani *et al.*, 2020). Nyeri karena adanya penekanan jaringan akibat edema (Fitri *et al.*, 2022). Gangguan fungsi disebabkan karena penumpukan cairan pada tempat cedera jaringan dan karena rasa nyeri, yang mengurangi mobilitas pada daerah tersebut (Amsia, 2020).

2.4.1 Mekanisme Inflamasi

Penyebab terjadinya inflamasi distimulasi oleh mediator kimiawi seperti histamin, bradikinin, serotonin, leukotrien, dan prostaglandin yang dilepaskan oleh sel yang berperan sebagai mediator radang di dalam sistem kekebalan untuk

melindungi jaringan sekitar dari penyebaran infeksi (Amsia, 2020). Histamin menyebabkan vasodilatasi pada arteriol yang didahului dengan vasokonstriksi awal dan peningkatan permeabilitas kapiler. Hal ini menyebabkan perubahan distribusi sel darah merah semakin lambat dan akan menggumpal, akibatnya sel darah putih terdesak kepinggir. Aliran darah yang lambat mengakibatkan sel darah putih akan menempel pada dinding pembuluh darah dan semakin lama akan semakin banyak. Perubahan permeabilitas yang terjadi menyebabkan cairan keluar dari pembuluh darah dan berkumpul dalam jaringan. Bradikinin bereaksi lokal menimbulkan rasa sakit, vasodilatasi, dan meningkatkan permeabilitas kapiler. Prostaglandin menyebabkan radang yang berpotensi kuat setelah bergabung dengan mediator lainnya (Mamarimbing *et al.*, 2022).

Ketika membran sel mengalami kerusakan oleh rangsangan kimiawi, fisik, atau mekanis maka enzim fosfolipase diaktifkan untuk mengubah fosfolipida yang terdapat didalamnya menjadi asam arakidonat, kemudian untuk sebagian diubah oleh enzim siklooksigenase menjadi asam endoperokida dan seterusnya menjadi prostaglandin. Bagian lain dari asam arakhidonat diubah oleh enzim lipooksigenase menjadi leukotrin (Dewi, 2018).

2.5 Antiinflamasi

Antiinflamasi adalah obat-obat yang mempunyai aktivitas menekan atau mengurangi peradangan (Praja & Oktarlina, 2017). Pengobatan obat antiinflamasi mempunyai dua tujuan utama, yaitu meringankan rasa nyeri yang merupakan gejala awal terjadinya inflamasi dan memperlambat atau membatasi proses kerusakan jaringan (Megawati, 2019). Obat antiinflamasi terbagi menjadi dua

golongan yaitu obat antiinflamasi steroid dan antiinflamasi non steroid (Mamarimbing *et al.*, 2022).

2.5.1 Antiinflamasi Steroid

Mekanisme kerja obat antiinflamasi steroid sebagai antiinflamasi yaitu bekerja dengan cara menghambat enzim fosfolipase yang bertanggung jawab terhadap pelepasan asam arakidonat dari membran lipid. Contoh obat steroid seperti hidrokortison, deksametason, dan betametason (Wenas *et al.*, 2020).

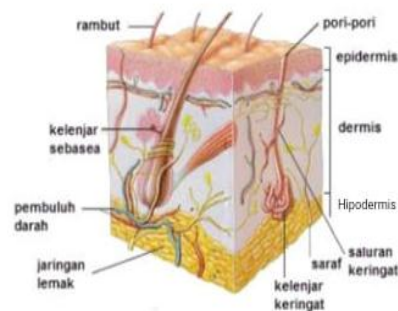
2.5.2 Antiinflamasi Non Steroid (AINS)

AINS bekerja dengan cara menghambat sintesis prostaglandin. Prostaglandin merupakan suatu senyawa dalam tubuh yang merupakan mediator nyeri dan radang. Prostaglandin terbentuk dari asam arakidonat dengan bantuan enzim siklooksigenase (COX). Penghambatan pada enzim COX akan mengakibatkan prostaglandin tidak terbentuk dan nyeri atau radang dapat diatasi. Ada dua jenis siklooksigenase (COX) yaitu COX-1 dan COX-2 (Pradita dan Rejeki, 2022). COX-1 merupakan enzim dengan fungsi sebagai pelindung mukosa lambung. COX-2 tidak ada dalam keadaan normal, melainkan diinduksi pada keadaan inflamasi sehingga enzim ini meningkat apabila ada proses inflamasi (Purnamasari *et al.*, 2019). Contoh obat yang termasuk golongan AINS nonselektif (COX-1 dan COX-2) seperti aspirin, ibuprofen, asam mefenamat, dan indometasin. Contoh obat golongan AINS selektif (COX-1) yaitu celecoxib (Ihsan *et al.*, 2021).

2.6 Kulit

Kulit merupakan organ terbesar tubuh dengan berat sekitar 15% dari berat tubuh pada orang dewasa. Luas permukaannya sekitar 1,5 hingga 2 m². Kulit berfungsi melindungi tubuh dari gangguan luar baik secara fisik, mekanik, maupun kimia. Kulit juga juga melindungi tubuh dari radiasi UV. Fungsi penting lainnya yaitu pemeliharaan homeostasis melalui sistem termoregulasi (Ramadon *et al.*, 2022).

2.7 Anatomi Kulit



Gambar 2.2 Anatomi Kulit (Safaruddin *et al.*, 2022)

Kulit terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu epidermis, dermis, dan jaringan hipodermis (Soni *et al.*, 2022). Lapisan epidermis merupakan lapisan terluar dari kulit dan memiliki peran penting dalam distribusi obat transdermal. Epidermis terdiri dari 5 lapisan, yaitu stratum basal, stratum spinosum, stratum granulosum, stratum lusidum, dan stratum korneum (Safaruddin *et al.*, 2022).

Lapisan kedua dari kulit adalah lapisan dermis, merupakan lapisan yang terletak dibawah epidermis, dan didalam lapisan ini terdapat pembuluh darah yang mengalirkan darah keseluruh tubuh. Lapisan dermis memiliki ketebalan sekitar 3-

5 mm yang tersusun atas matrik jaringan ikat yang didalamnya terdapat pembuluh darah, pembuluh getah bening dan saraf (Saravanakumar *et al.*, 2015).

Lapisan kulit ketiga yaitu jaringan subkutan atau hipodermis merupakan lapisan paling bawah pada kulit, terletak dibawah lapisan dermis dan epidermis. Lapisan ini berfungsi sebagai tempat penyimpanan lemak, mengontrol suhu tubuh, memberi nutrisi, serta perlindungan secara mekanik. Obat dengan tujuan penggunaan sistemik harus dapat menembus ketiga lapisan untuk mencapai pembuluh darah (Soni *et al.*, 2022).

2.8 Rute Penetrasi Obat Melalui Kulit

Penetrasi obat ke dalam kulit dapat melalui rute transepidermal dan transappendegal. Jalur transepidermal melibatkan perjalanan obat melalui stratum korneum, penetrasi transepidermal dapat secara interseluler dan intraseluler. Penetrasi interseluler merupakan jalur yang dominan, obat akan menembus stratum korneum melalui ruang antar sel pada lapisan lipid yang mengelilingi sel korneosit. Difusi dapat berlangsung pada matriks lipid protein dari stratum korneum. Setelah berhasil menembus stratum korneum obat akan menembus lapisan dibawahnya, hingga akhirnya berdifusi ke pembuluh darah. Penetrasi intraseluler terjadi melalui difusi obat menembus dinding stratum korneum sel korneosit yang mati dan juga melintasi matriks lipid protein stratum korneum, kemudian melewatinya menuju sel yang berada dilapisan bawah sampai pada kapiler di bawah stratum basal epidermis dan berdifusi ke kapiler (Safaruddin *et al.*, 2022).

Rute transappendegal merupakan rute penghantaran obat untuk masuk ke dalam tubuh melalui pori yang berasal dari folikel rambut maupun kelenjar keringat. Meskipun rute ini memiliki permeabilitas yang tinggi, namun peranannya tidak terlalu besar karena luas area rambut di permukaan kulit hanya 0,1% dari total keseluruhan kulit. Rute ini biasanya untuk molekul ion dan molekul yang sangat polar sehingga sulit permeasi melalui stratum korneum (Safaruddin *et al.*, 2022).

2.9 Macam-macam Bentuk Sediaan Patch Transdermal

Patch dibedakan menjadi dua tipe yaitu tipe membran dan tipe matriks (Safaruddin *et al.*, 2022).

a. Tipe Membran

Bahan obat dalam *reservoir* bisa dibuat dalam bentuk larutan, suspensi, atau gel atau didispersikan dalam matriks polimer padat (Safitri, 2017). Pada tipe membran, laju pelepasan obat dikontrol oleh membran (Safaruddin *et al.*, 2022). Keuntungan sistem ini yaitu larutan obat dalam *reservoir* tetap jenuh, laju pelepasan obat melalui membran tetap konstan namun jika terjadi kerusakan membran dapat menyebabkan terjadinya *dose dumping* dan pelepasan obat akan cepat (Safitri, 2017).

b. Tipe Matriks

Pada tipe matriks, polimer berikatan dengan obat dan mengendalikan laju pelepasan obat dari patch. Pengontrolan laju pelepasan obat dari patch tipe matriks disebabkan oleh adanya perbedaan perbandingan polimer hidrofobik dan hidrofilik, luas permukaan kulit, dan koefisien partisi bahan aktif (Safaruddin *et al.*, 2022). Keuntungan dari sistem ini yaitu membentuk suatu sediaan patch yang tipis sehingga nyaman digunakan serta proses pembuatan yang mudah, cepat, dan murah (Safitri, 2017).

2.10 Patch

Salah satu bentuk sediaan dengan rute transdermal adalah patch. Patch dipilih karena nyaman digunakan juga diharapkan dapat memperbaiki bioavailabilitas yang rendah serta mengurangi frekuensi pemberian obat karena obat dihantarkan melewati kulit dalam periode yang lama sehingga dapat meningkatkan kenyamanan pasien dalam menggunakan obat (Hendradi *et al.*, 2023).

Sistem penghantaran obat secara transdermal memfasilitasi obat untuk menembus kulit dan sebagai salah satu rute untuk meningkatkan efikasi serta menurunkan toksisitas dari suatu obat. Rute transdermal memiliki beberapa keuntungan. Berdasarkan absorpsinya, rute transdermal dapat menghindari gangguan absorpsi obat oral yang dipengaruhi oleh aktivitas enzim, pH, dan interaksi obat dengan makanan maupun obat lain (Hendradi *et al.*, 2023). Selain itu, rute transdermal dapat menghindari *first pass metabolism* yang terjadi pada pemberian rute oral (Ismiyati, 2019). Berdasarkan efek samping dan toksisitas, rute transdermal dapat menghindari efek samping pada obat yang diberikan secara oral dan mudah menghentikan efek samping maupun efek toksik hanya dengan melepaskan obat yang diaplikasikan pada permukaan kulit. Rute transdermal mempunyai sifat aseptabilitas yang baik dan tidak menimbulkan rasa sakit (Hendradi *et al.*, 2023).

Penghantaran obat secara transdermal melibatkan pemberian bahan aktif melalui kulit secara lokal atau sistemik untuk didistribusikan ke jaringan yang sakit. Pengiriman bahan aktif secara transdermal dapat meringankan beberapa masalah yang terkait dengan pemberian bahan aktif secara oral ke sistem gastrointestinal (GI). Contohnya obat non-steroid dan antiinflamasi yang

diberikan secara oral dapat menyebabkan gangguan gastro-intestinal (GI) yang serius, dengan menghindari atau mengurangi pengiriman bahan aktif ke saluran GI dengan diberikan secara transdermal, sehingga dapat mengurangi kejadian GI yang merugikan. Sistem transdermal patch bertujuan untuk menghantarkan obat melewati kulit menuju aliran darah (Hendradi *et al.*, 2023).

2.11. Komponen Patch

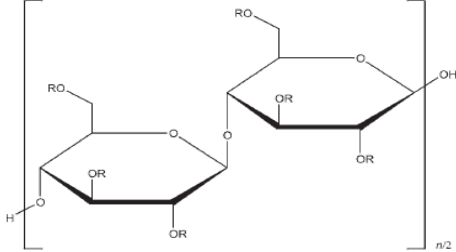
Komponen dari patch adalah obat (zat aktif), polimer, *plasticizer*, peningkat penetrasi, dan pelarut (Amalia, 2023).

1. Fraksi N-Butanol Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

Senyawa kimia utama dalam buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.), yaitu Acetic acid, Furfural, 2-Methyl [1,3,4] oxadiazole, 2-Furancarboxaldehyde 5-methyl, thiazole, Bicyclo [2,2,2] octane-4-carboxylic acid, 2-Furancarboxylic acid hydrazide, 2,3-Dihydro-3,5-dihydroxy-6-methyl-4H-pyran-4-one, propanoic acid, 5-(Hydroxymethyl)-2-furancarboxaldehyde, n-Hexadecanoic acid, 9,12-Octadecanoic acid (z,z)-methyl ester (Musalib *et al.*, 2017). Buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) terdapat senyawa alkaloid, saponin, tanin, steroid, dan flavonoid (seperti rutin, kuersetin 3-O rhamnoside, dan kemferol 3-O rutinoid) (Firdaus & Priamsaari, 2016); (Asih *et al.*, 2018).

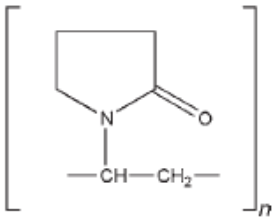
2. HPMC (Hydroxypropyl metylcellulose)

Tabel 2.2 Monografi HPMC (Rowe, 2009)

Monografi	HPMC
Struktur	
Pemerian	Serbuk atau granul berwarna putih, tidak berbau dan tidak berasa
Rumus molekul	$\text{CH}_3\text{CH}(\text{OH})\text{CH}_2$
Kelarutan	Larut dalam air dingin, metanol dan propilen glikol serta praktis tidak larut dalam air panas
Keamanan	Tidak toksik dan tidak menyebabkan iritasi
Penggunaan	Polimer hidrofilik
Inkompatibilitas	Inkompatibel dengan beberapa agen pengoksidasi
Stabilitas	Serbuk HPMC merupakan bahan yang stabil, meskipun bersifat higroskopis setelah dikeringkan

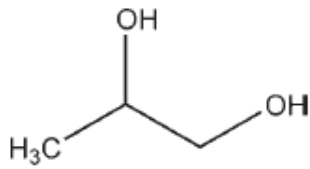
3. PVP (Polivinil Pirolidon)

Tabel 2.3 Monografi PVP (Rowe, 2009)

Monografi	PVP
Struktur	
Pemerian	Serbuk halus, putih sampai putih kekuningan, tidak berbau dan bersifat higroskopis
Rumus molekul	C_6H_9NO
Berat molekul	2500-3000000
Kelarutan	Larut dalam asam, kloroform, etanol 95%, keton, metanol, dan air serta praktis tidak larut dalam eter, hidrokarbon, dan minyak mineral.
Keamanan	Tidak toksik
pH	3 – 7
Penggunaan	Polimer hidrofilik
Inkompatibilitas	Kompatibel dengan garam anorganik, resin alami, dan sintesis
Stabilitas	Berubah menjadi gelap pada pemanasan 150°C, stabil pada pemanasan 110 – 130°C

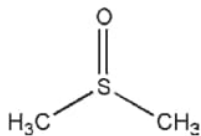
4. Propilen Glikol

Tabel 2.4 Monografi Propilen Glikol (Rowe, 2009)

Monografi	Propilen glikol
Struktur	 <chem>C(CO)CO</chem>
Pemerian	cairan bening, tidak berwarna, kental, praktis tidak berbau, dengan rasa manis, dan higroskopis
Rumus molekul	$C_3H_8O_2$
Berat molekul	76,09
Kelarutan	Larut dalam air dingin, metanol dan propilen glikol, serta praktis tidak larut dalam air panas
Keamanan	Tidak toksik
pH	4 – 7
Penggunaan	<i>Plasticizer</i>
Inkompatibilitas	Inkompatibel dengan agen pengoksidasi seperti kalium permanganat
Stabilitas	stabil pada suhu dingin, teroksidasi pada suhu panas dan tempat terbuka

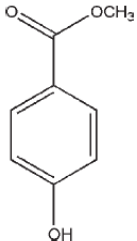
5. DMSO

Tabel 2.5 Monografi DMSO (Rowe, 2009)

Monografi	DMSO
Struktur	
Pemerian	cairan kental tidak berwarna atau kristal tidak berwarna yang larut dengan air, alkohol, dan eter. Bahannya memiliki rasa sedikit pahit dengan sisa rasa yang manis, tidak berbau atau memiliki sedikit bau khas DMSO
Rumus molekul	C ₂ H ₆ OS
Berat molekul	78,13
Kelarutan	Dapat bercampur dengan air, etanol (95%), eter, dan sebagian besar organik. Tidak dapat bercampur dengan parafin, dan hidrokarbon.
Penggunaan	Peningkat penetrasi
Inkompatibilitas	Dapat bereaksi dengan bahan pengoksidasi
Stabilitas	Cukup stabil terhadap panas, tetapi setelah direfluks dalam waktu lama akan sedikit terurai menjadi merkaptan dan bismetiltiometana

6. Nipagin

Tabel 2.6 Monografi Nipagin (Rowe, 2009)

Monografi	Nipagin
Struktur	
Pemerian	Serbuk hablur halus, putih, tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal
Rumus molekul	$C_8H_8O_3$
Berat molekul	152,15
Kelarutan	Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih, dalam 3,5 bagian etanol 95% dan dalam aseton P, mudah larut dalam eter P dan dalam larutan alkali hidroksida, larut dalam 60 bagian gliserol P panas dan dalam 40 bagian minyak lemak nabati panas, jika didinginkan larutan tetap jernih
Penggunaan	Pengawet
Inkompatibilitas	Aktivitas akan berkurang dengan adanya surfaktan nonionik seperti polisorbat 80 sebagai hasil miselisasi. Adanya propilen

	glikol 10% dapat mencegah interaksi tersebut
Stabilitas	Stabil dalam wadah tertutup baik, kering, dan sejuk

7. Aquadest

Tabel 2.7 Monografi Aquadest
(Depkes RI, 1979)

Monografi	Aquadest
Struktur	H-O-H
Pemerian	Cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa
Rumus molekul	H ₂ O
Berat molekul	18,02
Penggunaan	Pelarut

2.13 Metode Uji Antiinflamasi

Metode uji antiinflamasi dilakukan dengan metode kantong granuloma. Kantong granuloma merupakan perwujudan dari peradangan subakut yang telah diinduksi karagenan. Penginduksi yang digunakan adalah karagenan (Wiyana *et al.*, 2023). Metode ini berdasarkan pengukuran volume eksudat yang terbentuk di dalam kantong granuloma (Islamiyah, 2020).

2.14 Karagenan

Karagenan merupakan suatu mukopolisakarida yang diperoleh dari rumput laut Irlandia (*Chondus crispus*). Karagenan berperan dalam pembentukan edema pada proses terjadinya inflamasi. Karagenan tersebut merupakan zat asing (antigen) yang bila masuk ke dalam tubuh akan merangsang pelepasan mediator seperti histamin sehingga dapat menimbulkan radang akibat antibodi tubuh bereaksi terhadap antigen untuk melawan pengaruhnya (Asmilia *et al.*, 2019).

Penginduksian karagenan akan mengalami tiga fase pembentukan edema. Pada fase pertama terjadi pelepasan histamin dan serotonin yang berlangsung selama 90 menit. Fase kedua terjadi pelepasan bradikinin yang berlangsung selama 2,5 jam. Fase ketiga terjadi pelepasan prostaglandin pada 3 jam setelah induksi. Sekitar 5 jam setelah induksi volume edema akan bertambah secara maksimal (Noviardi *et al.*, 2019).

2.15 Variabel Penelitian

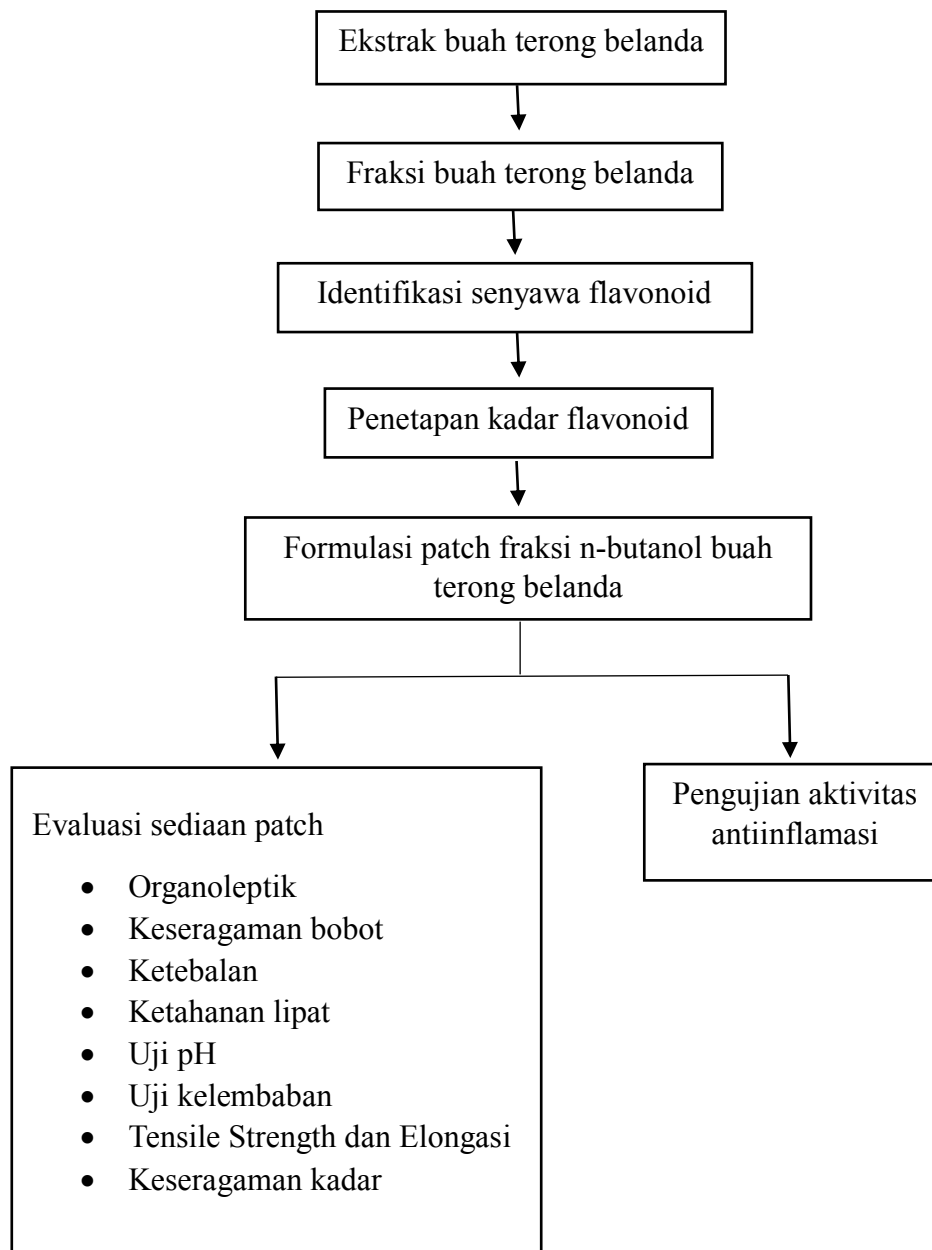
2.15.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah konsentrasi fraksi n-butanol buah terong belanda pada sediaan patch.

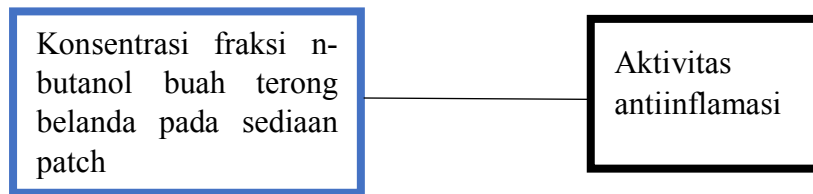
2.15.2 Variabel Terikat

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah aktivitas antiinflamasi.

2.13 Kerangka Teori



2.14 Kerangka Konsep



Keterangan :

Variabel Bebas (independen) 

Variabel Terikat (dependen) 

2.15 Hipotesis

H₀ :

1. Fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) tidak dapat diformulasi dalam sediaan patch
2. Tidak ada aktivitas antiinflamasi pada patch fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

H₁ :

1. Fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.) dapat diformulasi dalam sediaan patch
2. Ada aktivitas antiinflamasi pada patch fraksi n-butanol buah terong belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fitokimia dan Laboratorium Teknologi Farmasi Universitas Baiturrahmah serta Laboratorium Farmakologi Universitas Andalas pada bulan Juni - September 2024.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Populasi hewan uji yang digunakan dalam penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*).

3.3.2 Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah mencit (*Mus musculus*) dengan keadaan sehat, berjenis kelamin jantan, usia 2-3 bulan dengan berat 20-30 gram.

3.4 Definisi Operasional

No	Variabel	Definisi	Cara ukur	Skala	Hasil
1	Fraksi n-butanol buah terong belanda	Variasi patch fraksi n-butanol buah terong belanda	Menimbang fraksi n-butanol buah terong belanda dan bahan tambahan dalam pembuatan patch	Numerik	Patch fraksi n-butanol buah terong belanda konsentrasi 0%, 2,5%, 5%, 10%
2	Aktivitas antiinflamasi	Pengukuran radang	Mengambil eksudat dengan spuit lalu diukur volumenya	Numerik	Volume radang

3.5 Cara Pengumpulan Data

3.5.1 Alat

Timbangan analitik (kern), gelas ukur (iwaki), erlenmeyer (iwaki), beaker glass (iwaki), blender, wadah maserasi, kertas saring, micrometer sekrup (trii-cles), corong pisah (pyrex), spatula, *rotary evaporator* (eyela), plat KLT (merck), chamber, labu tentukur, *spektrofotometer agilent technologies cary 8454 UV-Vis*, alat cukur, gunting, cutter, spuit, cetakan patch, aluminium foil, desikator, pH meter (orion star A211), *tensile strength tester* (instron), *handscoon*, penggaris, plester kosong, dan kandang mencit.

3.5.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah buah terong belanda, aquadest (novalindo), etanol 96% (novalindo), n-heksan (kisbiokim), etil asetat

(kisbiokim), n-butanol (kisbiokim), asam asetat (smartlab), aluminium klorida (merck), natrium asetat (merck), rutin (sigma), HPMC (tianji yuan chemical), PVP (kisbiokim), propilen glikol (kisbiokim), nipagin (kisbiokim), DMSO (merck), NaCl fisiologis 0,9% (widatra bhakti), hidrokortison krim, veet, karagenan (sigma), dan mencit (*Mus musculus*).

3.5.3 Cara Kerja

1. Ekstraksi dan Fraksinasi Buah Terong Belanda (*Solanum betaceum* Cav.)

Buah terong belanda matang berwarna merah tua sampai keunguan dibersihkan dari pengotor, kemudian dibelah dan dipisahkan bagian kulit dan dalam buah (daging dan biji). Sebanyak 2000 g daging dan biji terong belanda kemudian dihaluskan menggunakan blender dan di maserasi menggunakan etanol 96%, maserat yang didapat diuapkan menggunakan *rotary evaporator* sehingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kental etanol di fraksinasi dengan pelarut n-heksan, etil asetat, dan n-butanol. Kemudian hasil fraksinasi diuapkan menggunakan *rotary evaporator*.

2. Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT

Untuk mengetahui adanya senyawa flavonoid pada fraksi buah terong belanda, dilakukan uji dengan KLT (kromatografi lapis tipis) menggunakan pembanding rutin. Fase diam menggunakan silika GF254 nm. Fase gerak yaitu n-butanol : asam asetat : aquadest (5:1:4). Hasil elusi dilihat pada lampu UV 254nm dan 366 nm serta hitung nilai Rf menggunakan rumus (Werdiningsih, 2023):

$$R_f = \frac{\text{Jarak sampel}}{\text{Jarak eluen}}$$

3. Penetapan Kadar Flavonoid dengan Spektrofotometer UV-Vis

a. Larutan Uji

Fraksi etil asetat ditimbang 0,1 g, lalu larutkan dengan etanol p.a hingga 10 mL. Fraksi n-butanol ditimbang 1 g, lalu larutkan dengan etanol p.a hingga 10 mL. Kemudian larutan uji di sonic selama 30 menit.

b. Larutan Pembanding

Timbang saksama lebih kurang 10 mg rutin, lalu larutkan dengan etanol p.a hingga 100 mL. Kemudian larutan di sonic selama 30 menit. Buat seri pengenceran larutan pembanding dengan kadar berturut-turut 60,70, 80, 90, dan 100 ppm.

c. Prosedur

Pipet secara terpisah 1,5 mL larutan uji dan masing-masing seri larutan pembanding ke dalam wadah yang sesuai, tambahkan pada masing-masing 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL natrium asetat 1N, dan 3,3 mL etanol p.a. Kemudian diinkubasi selama 30 menit. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis. Lakukan pengukuran blangko dengan cara yang sama, tanpa penambahan aluminium klorida. Buat kurva kalibrasi dan hitung kadar larutan uji.

4. Formulasi Patch

Tabel 3.1 Formula patch fraksi n-butanol buah terong belanda

Bahan	Formula (g)				Fungsi
	F0	F1	F2	F3	
Fraksi n-butanol buah terong belanda	0	0,25	0,5	1	Zat aktif
HPMC	0,3	0,3	0,3	0,3	Polimer
PVP	0,1	0,1	0,1	0,1	Polimer
Propilen glikol	0,5	0,5	0,5	0,5	Plasticizer
DMSO	0,1	0,1	0,1	0,1	Peningkat penetrasi
Nipagin	0,01	0,01	0,01	0,01	Pengawet
Aquadest ad	20	20	20	20	Pelarut

5. Prosedur Kerja Pembuatan Patch

HPMC dilarutkan ke dalam 15 g aquadest. PVP dilarutkan ke dalam 1 g aquadest kemudian dicampur dengan larutan HPMC dan diaduk sampai homogen (larutan 1). Nipagin dilarutkan dengan propilen glikol (larutan 2). Fraksi n-butanol dilarutkan dalam aquadest kemudian ditambahkan ke dalam larutan 1, diaduk homogen. Lalu ditambahkan larutan 2 aduk sampai homogen, tambahkan DMSO aduk sampai homogen. Tambahkan sisa aquadest hingga 20g dan aduk hingga homogen. Larutan yang dihasilkan ditutup dengan aluminium foil dan diamkan selama 24 jam untuk menghilangkan gelembung yang terbentuk selama pengadukan. Kemudian tuang dalam cetakan berukuran 10 x 15 cm yang telah dilapisi aluminium foil dan keringkan dengan oven pada suhu 40°C selama 21 jam. Setelah kering,

patch dilepaskan dari cetakan lalu dipotong sesuai ukuran yang diperlukan (2,5 cm x 2,5 cm) untuk dilakukan evaluasi.

6. Evaluasi Sediaan Patch

a. Organoleptik

Pemeriksaan organoleptik meliputi pengamatan bentuk, warna, dan bau dari patch yang dihasilkan (Novia & Noval, 2021).

b. Keseragaman Bobot

Sebanyak 5 patch dari tiap formula diambil secara acak kemudian ditimbang satu persatu dengan timbangan analitik (Puspitasari *et al.*, 2016). Kemudian hitung bobot rata-rata patch. Syarat keseragaman bobot patch tidak boleh menyimpang dari standar deviasi $\leq 0,05$ (Marini *et al.*, 2023).

c. Ketebalan

Pengukuran tebal patch dilakukan dengan menggunakan micrometer secrub. Ketebalan patch diukur pada 5 sisi yang berbeda, lalu hitung tebal rata-rata (Puspitasari *et al.*, 2016). Ketebalan patch yang baik dan memenuhi persyaratan jika nilai ketebalannya tidak lebih dari 1 mm (Novia & Noval, 2021).

d. Ketahanan Lipat

Daya tahan lipatan ditentukan dengan cara melipat patch secara berulang-ulang pada posisi yang sama hingga patah atau dilipat hingga

300 kali. Suatu patch mempunyai ketahanan lipat yang sangat baik jika dapat dilipat >300 kali (Novia & Noval, 2021).

e. Uji pH

Uji ini dilakukan dengan patch direndam dalam 10 ml aquadest dan didiamkan selama 1 jam. Lakukan 3 kali pengulangan pada setiap formula. pH sediaan yang memenuhi kriteria pH kulit yaitu dalam interval 4,5-6,5 (Ermawati *et al.*, 2023). Kondisi sediaan yang terlalu asam dapat mengakibatkan kulit iritasi, sedangkan kondisi yang terlalu basa membuat kulit menjadi kering dan bersisik (Wardani & Saryanti, 2021).

f. Uji Kelembaban (*moisture content*)

Patch ditimbang terlebih dahulu untuk menentukan bobot awalnya dan disimpan dalam desikator yang mengandung silika pada suhu kamar selama 24 jam. Kemudian patch ditimbang kembali hingga diperoleh bobot akhirnya. Persen kelembaban patch yang baik yaitu dalam rentang <10% (Novia & Noval, 2021).

$$\% \text{ Kelembaban} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$

g. Tensile Strenght (kuat tarik) dan Elongasi (kemuluran)

Kuat tarik patch ditentukan menggunakan *tensile strength tester*. Sampel dijepitkan pada mesin pengujian tensile dengan diberi beban atau gaya. Tekan tombol start pada komputer dan alat akan menarik sampel dengan kecepatan 80 mm/menit hingga sampel putus. Tensile strength (kuat tarik) patch dihitung dengan rumus berikut :

$$\text{Tensile strength} = \frac{F}{A}$$

Keterangan :

F = kekuatan tarik (N)

A = luas penampang (mm²)

= lebar (mm) x ketebalan (mm)

Pengukuran elongasi dilakukan dengan cara yang sama dengan pengujian kuat tarik. Elongasi dinyatakan dalam persentase, dihitung dengan rumus :

$$\text{Elongasi (\%)} = \frac{\text{mulur (mm)}}{\text{Panjang awal (mm)}} \times 100\%$$

h. Pengujian Kadar Flavonoid dalam Sediaan Patch

1. Pembuatan larutan baku rutin

Timbang saksama lebih kurang 10 mg rutin, lalu larutkan dengan etanol p.a hingga 100 mL. Kemudian larutan di sonic selama 30 menit.

2. Penentuan panjang gelombang maksimum

Pipet 1,5 mL larutan pembanding dan tambahkan 0,1 mL AlCl_3 10%, 0,1 mL natrium asetat 1N, dan 3,3 mL etanol p.a. Kemudian diinkubasi selama 30 menit. Ukur serapan pada panjang gelombang serapan maksimum dengan spektrofotometer UV-Vis.

3. Pembuatan kurva kalibrasi

Ambil larutan baku dan buat seri pengenceran larutan pembanding (rutin) dengan kadar berturut-turut 60, 70, 80, 90, dan 100 ppm. Masing-masing dipipet 1,5 mL, 0,1 mL aluminium klorida P 10%, 0,1 mL natrium asetat 1N, dan 3,3 mL etanol p.a. Kemudian inkubasi selama 30 menit lalu ukur absorbansinya pada spektrofotometer UV-Vis.

4. Keseragaman kadar flavonoid dalam sediaan patch

Keseragaman kadar flavonoid ditentukan dengan melarutkan 0,02 g patch ke dalam 1,5 ml etanol p.a. Kemudian larutan disonic selama 30 menit. Preparasi yang sama dilakukan pada patch tanpa fraksi untuk digunakan sebagai blangko. Sampel kemudian diukur pada panjang gelombang maksimum menggunakan spektrofotometer UV-Vis.

Keseragaman kadar flavonoid ditentukan dengan memperkirakan kadar flavonoid yang terkandung dalam sediaan patch. Keseragaman kandungan yaitu 85-115% (Putri & Fitriah, 2019).

7. Uji Kaji Etik Penelitian

Uji etik penelitian ini akan dilaksanakan melalui komite etik di Universitas Andalas Padang.

8. Uji Aktivitas Antiinflamasi

a. Penyiapan Hewan Uji

Hewan uji yang digunakan adalah mencit sebanyak 24 ekor mencit yang dibagi menjadi 6 kelompok dengan 4 ekor di setiap kelompok. Dilakukan adaptasi pada hewan uji terhadap lingkungan laboratorium selama 1 minggu dalam kandang yang dijaga kebersihannya.

b. Preparasi Larutan Karagenan 2%

Karagenan ditimbang sebanyak 0,4 g digerus halus dalam lumpang, kemudian masukkan NaCl fisiologis sedikit demi sedikit 20 ml sambil digerus homogen, maka konsentrasi karagenan yang didapat adalah 2%, diamkan selama 24 jam (Ifmaily *et al.*, 2021).

c. Penginduksian Udem

Dalam pengujian efek antiinflamasi dilakukan dengan 6 kelompok perlakuan. Mencit dikelompokkan menjadi 6 kelompok secara acak masing-masing terdiri dari 4 ekor mencit. Mencit dicukur bulu punggungnya menggunakan krim perontok bulu (Veet), dilakukan 24 jam sebelum perlakuan (Ifmaily *et al.*, 2021).

Tabel 3.2 Rancangan Hewan Uji Antiinflamasi

Kelompok	Perlakuan
Kontrol negatif	Tidak diberi apa-apa
Kontrol positif	Hidrokortison krim
F0	F0 dengan konsentrasi fraksi n-butanol buah terong belanda 0 g
F1	F1 dengan konsentrasi fraksi n-butanol buah terong belanda 0,25 g
F2	F2 dengan konsentrasi fraksi n-butanol buah terong belanda 0,5 g
F3	F3 dengan konsentrasi fraksi n-butanol buah terong belanda 1 g

Pada bagian punggung yang dicukur disuntikkan dengan udara sebanyak 5 mL secara subkutan sehingga terbentuk kantong udara dan sekaligus disuntikkan juga 0,1 mL karagenan. Setelah 24 jam kantong udara terbentuk dihisap udaranya dengan jarum suntik 5 mL sehingga kantong udara tersebut jadi kempes. Kemudian tambahkan larutan karagen sebanyak 0,5 mL pada tempat yang ada kantong udara tersebut (Ifmaily *et*

al., 2021). Sediaan patch diberikan dengan cara menempelkan pada daerah yang terbentuk kantong udara, segera setelah pemberian karagenan sebanyak 0,5 mL. Sediaan diberikan selama 7 hari sebanyak satu kali sehari. Pengukuran volume radang dilakukan dengan cara mengambil eksudat dengan spuit lalu diukur volumenya. Pengambilan eksudat dilakukan pada hari ke-8. Hasil inhibisi radang dihitung dengan rumus (K *et al.*, 2023) :

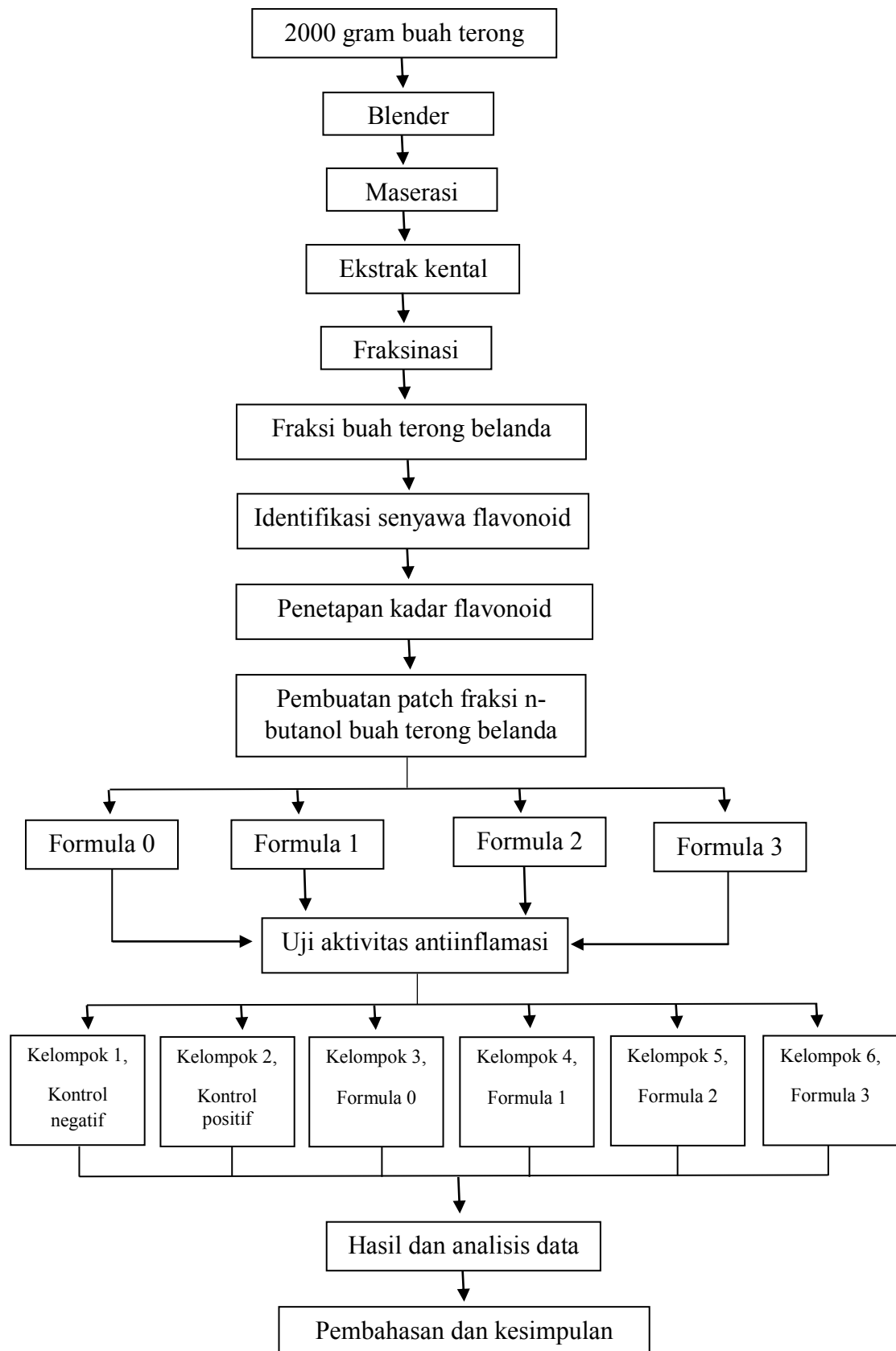
$$\text{Inhibisi radang} = \frac{a - b}{b} \times 100 \%$$

Keterangan :

a = Volume radang rata-rata kelompok kontrol negatif (mL)

b = Volume radang rata-rata kelompok perlakuan kelompok uji atau obat pembanding (mL)

3.6 Alur Penelitian



3.7 Analisis Data

Data persentase radang dianalisis dengan uji One Way ANOVA dilanjutkan dengan Duncan menggunakan SPSS.

BAB IV

HASIL PENELITIAN

4.1 Ekstraksi dan Fraksinasi

Dari 2000 g buah terong belanda yang telah diblender dan dimaserasi didapatkan ekstrak kental sebanyak 320,1 g dengan rendemen yang dihasilkan yaitu 16,01%. Hasil fraksinasi didapatkan fraksi n-heksan sebanyak 8,81 g dengan rendemen 2,75%, etil asetat 10,5 g dengan rendemen 3,28%, dan n-butanol 54,57 g dengan rendemen 17,05%.

4.2 Identifikasi Senyawa Flavonoid dengan KLT

Data hasil identifikasi senyawa flavonoid fraksi buah terong belanda dengan KLT dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid

Sampel	Jumlah dan Harga Rf	
	UV 254 nm	UV 366 nm
Fraksi n-heksan	-	-
Fraksi etil asetat	2 noda dengan Rf: 0,5 (kecoklatan); 0,9 (kecoklatan)	4 noda dengan Rf: 0,41 (biru) 0,7 (biru) 0,82 (biru) 0,9 (biru)

Fraksi n-butanol	1 noda dengan Rf: 0,5 (kecoklatan)	3 noda dengan Rf: 0,5 (biru) 0,7 (biru) 0,87 (biru)
Rutin	1 noda dengan Rf: 0,55 (coklat)	2 noda dengan Rf: 0,55 (kuning) 0,7 (kebiruan)

4.3 Penetapan Kadar Flavonoid Fraksi

Fraksi buah terong belanda dilakukan dengan tiga kali replikasi yang bertujuan untuk memperoleh data yang akurat. Hasil kadar flavonoid dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid

Sampel	Absorbansi	Kadar (mg RE/g)	Rata-rata mg RE/g $\pm$ SD
Fraksi etil asetat	0,514	14,70	14,75 $\pm$ 0,239
	0,508	14,54	
	0,526	15,01	
Fraksi n- butanol	0,698	1,95	1,96 $\pm$ 0,018
	0,710	1,98	
	0,698	1,95	

Kadar flavonoid dinyatakan dalam RE (*rutin equivalent*) yaitu jumlah kesetaraan miligram rutin dalam 1 gram sampel (Widyastuti *et al.*, 2021). Kadar flavonoid dihitung menggunakan persamaan regresi $y = 0,0077x - 0,052$ sehingga diperoleh rata-rata kadar flavonoid pada fraksi etil asetat sebesar $14,75 \pm 0,239$ mg RE/g dan fraksi n-butanol sebesar $1,96 \pm 0,018$ mg RE/g.

4.4 Hasil Evaluasi Sediaan

4.4.1 Organoleptik

Hasil pengamatan organoleptik dapat dilihat pada tabel 4.3

Tabel 4.3 Pengamatan Organoleptik

Formulasi	Pengamatan		
	Bentuk	Warna	Bau
F0	Film	Putih bening	Khas
F1	Film	Kuning	Khas fraksi
F2	Film	Kuning kecoklatan	Khas fraksi
F3	Film	Kecoklatan	Khas fraksi

Keterangan :

F0 : formulasi patch tanpa fraksi n-butanol

F1 : formulasi patch fraksi n-butanol 0,25 g

F2 : formulasi patch fraksi n-butanol 0,5 g

F2 : formulasi patch fraksi n-butanol 1 g

4.4.2 Keseragaman Bobot

Pengujian ini dilakukan dengan menimbang masing-masing 5 sampel dari tiap formula, kemudian dihitung bobot rata-ratanya (Puspitasari *et al.*, 2016).

Hasil uji keseragaman bobot dapat dilihat pada tabel 4.4

Tabel 4.4 Hasil Uji Keseragaman Bobot

Replikasi	Bobot	Masing -	Masing	Formula (g)
	F0	F1	F2	F3
1	0,0208	0,0220	0,0235	0,0243
2	0,0210	0,0217	0,0236	0,0248
3	0,0203	0,0215	0,0230	0,0245
4	0,0207	0,0216	0,0229	0,0240
5	0,0205	0,0213	0,0233	0,0247
Rata-rata	0,0207	0,0216	0,0233	0,0245
$\pm$ SD	$\pm 0,0003$	$\pm 0,0003$	$\pm 0,0003$	$\pm 0,0003$

Dari hasil tabel 4.3 dapat dilihat bahwa bobot rata-rata setiap formula yaitu F0 $0,0207 \pm 0,0003$; F1 yaitu $0,0216 \pm 0,0003$; F2 yaitu $0,0233 \pm 0,0003$; dan F3 yaitu $0,0245 \pm 0,0003$. Standar deviasi pada setiap formula kurang dari 0,05. Dimana berdasarkan literatur standar deviasi yang baik apabila nilai standar deviasi $\leq 0,05$ (Marini *et al.*, 2023).

4.4.3 Uji Ketebalan

Pengujian ini dilakukan dengan mengukur patch pada 5 titik yang berbeda dengan menggunakan mikrometer sekrup yang kemudian dihitung rata-ratanya (Puspitasari *et al.*, 2016). Hasil uji ketebalan patch dapat dilihat pada tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Uji Ketebalan

Replikasi	Ketebalan Masing - Masing Formula (mm)			
	F0	F1	F2	F3
1	0,02	0,02	0,02	0,02
2	0,02	0,02	0,02	0,02
3	0,02	0,02	0,02	0,02
Rata-rata	0,02 ±	0,02	0,02	0,02
± SD	0,000	± 0,000	± 0,000	± 0,000

Hasil rata-rata pada F1 ketebalan patch yaitu $0,02 \pm 0,000$ mm, F2 dengan ketebalan $0,02 \pm 0,000$ mm, F3 dengan ketebalan $0,02 \pm 0,000$ mm, dan F3 mempunyai ketebalan $0,02 \pm 0,000$ mm. Hasil ketebalan yang diperoleh pada tiap formula sesuai dengan persyaratan yaitu $<1\text{mm}$ (Novia & Noval, 2021).

4.4.4 Uji Ketahanan Lipat

Pengujian ketahanan lipat dilakukan secara manual dengan cara melipat patch berulang kali ditempat yang sama hingga rusak atau lipat hingga 300 kali.

Hasil uji ketahanan lipat dapat dilihat pada tabel 4.6

Tabel 4.6 Hasil Uji Ketahanan Lipat

Formula	Ketahanan lipat
F0	>300
F1	>300
F2	>300
F3	>300

Hasil pengujian keempat formula memiliki daya tahan lipat yang baik dan tidak mengalami pecah meskipun telah dilipat sebanyak 300 kali. Hal ini menunjukkan bahwa keempat formula memenuhi standar ketahanan lipat yaitu >300 kali lipatan (Novia & Noval, 2021).

4.4.5 Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan memastikan nilai pH sediaan patch sesuai dengan pH kulit manusia dengan rentang 4,5-6,5 (Ermawati *et al.*, 2023). Uji pH dilakukan menggunakan pH meter. Hasil uji pH dapat dilihat pada tabel 4.7

Tabel 4.7 Hasil Uji pH

Replikasi	pH Masing - Masing Formula			
	F0	F1	F2	F3
1	6,26	5,70	4,93	4,53
2	6,36	5,68	4,92	4,51
3	6,34	5,67	5,90	4,50
Rata-rata	6,32	5,68	4,92	4,51
$\pm$ SD	$\pm 0,053$	$\pm 0,015$	$\pm 0,015$	$\pm 0,015$

Berdasarkan hasil pengujian pH menunjukkan bahwa rata-rata pH sediaan patch pada tiap formula berturut-turut $6,32 \pm 0,053$; $5,68 \pm 0,015$; $4,92 \pm 0,015$; dan $4,51 \pm 0,015$. Dengan demikian, seluruh formula telah memenuhi persyaratan.

4.4.6 Uji Kelembaban

Pengujian ini dilakukan dengan memasukkan patch ke dalam desikator yang berisi silika gel selama 24 jam dan dihitung bobot awal serta bobot akhir. Hasil uji kelembaban dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 Hasil Uji Kelembaban

Replikasi	Kelembaban	Masing - Masing		Formula (%)
	F0	F1	F2	F3
1	0,481	0,909	1,277	1,619
2	0,476	0,922	1,288	1,613
3	0,483	0,930	1,304	1,633
Rata-rata	0,48	0,92	1,29	1,62
$\pm$ SD	$\pm 0,004$	$\pm 0,011$	$\pm 0,014$	$\pm 0,010$

Berdasarkan pengujian kelembaban didapatkan rata-rata F0 sebesar $0,48 \pm 0,004$; F1 sebesar $0,92 \pm 0,011$; F1 sebesar $1,29 \pm 0,014$; dan F3 sebesar $1,62 \pm 0,010$. Dimana seluruh fomula memenuhi persyaratan persen kelembaban yaitu dalam rentang $<10\%$ (Novia & Noval, 2021).

4.4.7 Tensile Strength dan Elongasi

Hasil uji tensile dan elongasi dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 Hasil Uji Tensile Strength dan Elongasi

Parameter	Rata - rata $\pm$ SD (n=3)			
	F0	F1	F2	F3
Kuat tarik	18,46	14,54	12,01	9,56
(N/mm ²)	$\pm 0,703$	$\pm 3,235$	$\pm 0,883$	$\pm 2,136$
Elongasi (%)	11,33	14,83	31,17	43,50
	$\pm 3,547$	$\pm 3,819$	$\pm 8,401$	$\pm 7,858$

Berdasarkan tabel 4.9 didapatkan hasil tensile strength pada F0, F1, F2, dan F3 berturut-turut yaitu $18,46 \pm 0,703$; $14,54 \pm 3,235$; $12,01 \pm 0,883$; dan $9,56 \pm 2,136$. Dapat disimpulkan bahwa patch yang dihasilkan telah memenuhi syarat minimum tensile strength. Nilai tensile strength minimum adalah sekitar 3,92 N/mm² (Mutia *et al.*, 2023)

Nilai elongasi pada F0, F1, F2, F3 yaitu $11,33 \pm 3,547$; $14,83 \pm 3,819$; $31,17 \pm 8,401$; dan $43,50 \pm 7,858$. Nilai elongasi saat putus yang baik adalah diatas 50% dan dikatakan buruk adalah dibawah 10% (Mutia *et al.*, 2023). Dapat disimpulkan bahwa patch yang dihasilkan memiliki nilai elongasi yang cukup baik.

4.4.8 Uji Kadar Flavonoid dalam Sediaan

Pengukuran kadar fraksi n-butanol buah terong belanda dalam pelarut etanol p.a dilakukan dengan alat spektrofotometer UV-Vis. Hasil perhitungan kadar sediaan patch dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 Perhitungan Keseragaman Kadar

Sampel	Replikasi	Absorbansi	Kadar	Rata-rata	%
			(mg RE/g)	$\pm$ SD	recovery
F1	1	0,227	2,72		97,38
	2	0,204	2,50	2,65 $\pm$ 0,131	106,06
	3	0,228	2,73		97,06
F2	1	0,249	2,94		99,54
	2	0,241	2,86	2,92 $\pm$ 0,058	105,66
	3	0,253	2,97		95,55
F3	1	0,277	3,20		106,60
	2	0,312	3,54	3,41 $\pm$ 0,185	96,22
	3	0,306	3,49		97,79

Hasil pengujian yang diperoleh dari penentuan keseragaman kadar didapatkan nilai persen recovery pada F1 yaitu 97,38%; 106,06%; dan 97,06%. Pada F2 didapatkan 99,54; 105,66%; dan 95,88%. Pada F3 didapatkan 106,60%; 96,22%, dan 97,79%. Dimana setiap formula memenuhi rentang persyaratan yaitu 85-115% (Putri & Fitriah, 2019).

4.5 Uji Kaji Etik Penelitian

Penelitian ini telah disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Universitas Andalas dengan nomor surat No. 491/UN.16.2/KEP-FK/2024.

4.6 Pengujian Aktivitas Antiinflamasi

Setelah dilakukan pengukuran volume eksudat didapatkan rata-rata volume eksudat dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 Hasil Rata-Rata Volume Eksudat

Kelompok perlakuan	Rata-rata volume eksudat (mL) $\pm$ SD	% Inhibisi
Kontrol negatif	$0,360 \pm 0,057$	
Kontrol positif (hidrokortison krim)	$0,265 \pm 0,021$	26,389
F0 (fraksi 0 g)	$0,348 \pm 0,056$	3,333
F1 (fraksi 2,5 g)	$0,310 \pm 0,022$	13,889
F2 (fraksi g)	$0,285 \pm 0,017$	20,833
F3 (fraksi 10g)	$0,270 \pm 0,014$	25,000

Pada tabel 4.11 menunjukkan bahwa fraksi n-butanol dapat menurunkan volume eksudat pada mencit. Semakin tinggi konsentasi fraksi, maka semakin kecil volume eksudat. Pada F3 merupakan formula dengan volume eksudat paling kecil dengan % inhibisi sebesar 25,000%.