

**PENGARUH VARIASI MINYAK KAPULAGA (*CARDAMOM OIL*)
TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN EMULGEL INDOMETASIN
SEBAGAI ANTIINFLAMASI**



**Oleh:
Dini Faizatul Liana
26206253A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2023/2024**

**PENGARUH VARIASI MINYAK KAPULAGA (*CARDAMOM OIL*)
TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN EMULGEL INDOMETASIN
SEBAGAI ANTIINFLAMASI**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
Derajat Sarjana Farmasi (S. Farm)
Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

**Oleh:
Dini Faizatul Liana
26206253A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2022/2023**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

PENGARUH VARIASI MINYAK KAPULAGA (*CARDAMOM OIL*) TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN EMULGEL INDOMETASIN SEBAGAI ANTIINFLAMASI

Oleh:

Dini Faizatul Liana
26206253A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal: 4 Januari 2024

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi
Dekan,



Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



apt. Dewi Ekowati, S.Si., M. Sc

Penguji:

Dr. apt. Wiwin Herdwiani, M.Sc.



apt. Ganet Eko P, S.Farm., M.Si

1. 

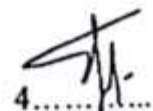
Dr. apt. Ika Purwidyaningrum, S.Farm.,
M.Sc

apt. Siti Aisiyah., M.Sc

3. 

2. 

apt. Dewi Ekowati, S.Si., M. Sc

4. 

PERSEMBAHAN

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamini, atas nikmat dan karunia dari Allah SWT luar biasa selama proposal sampai skripsi, sehingga skripsi ini dapat penyusun selesaikan dengan baik dan tepat waktu dengan segala doa, upaya dan semangat yang senantiasa mengiringi setiap langkah penyusun selama skripsi ini penyusun buat.

Skripsi ini penyusun persembahkan kepada:

1. Diri sendiri yang selalu mampu berjuang sangat keras dan mampu berjalan sejauh ini. Mampu menerima segala tekanan dari luar dan tidak berputus asa untuk menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik dan semaksimal mungkin, ini merupakan sebuah pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.
2. Kedua orang tua saya Bapak Zainudin dan Ibu Ulfa yang telah memberikan support secara mental dan material yang tidak ada kata cukupnya untuk mendukung penyusun dalam menyelesaikan tugas akhir penyusun.
3. Saudara penyusun Gustin yang selalu menjadi penyemangat saya untuk menyelesaikan skripsi ini agar dapat menjadi panutan untuk lebih sukses kedepannya
4. Para sahabat seperjuangan Meidhita yang selalu memberikan semangat untuk terus maju dan menemani saya dalam setiap langkah penyusunan skripsi ini dan grup 'Saringan Dadi Saksi' yang telah memberikan dorongan dan semangat kepada penyusun selama menyelesaikan tugas akhir
5. Para teman dan kakak alumni Kost Vera yang telah ikut membantu dan memberikan motivasi agar dapat menyelesaikan skripsi ini tepat waktu
6. Kepada semua orang yang telah mendoakan saya agar tetap kuat dan semangat untuk menyelesaikan skripsi ini sehingga membuat saya merasa banyak dukungan dan keyakinan bahwa saya bisa menyelesaikan skripsi ini
7. Teman-teman Teori 4 S1 Farmasi 2020 yang telah bekerja sama dari awal hingga akhir perkuliahan.
8. Teman-teman praktikum H yang telah banyak memberikan banyak semangat dan saling bekerja sama dengan baik

9. Kepada nusa dan bangsa sehingga skripsi ini dapat berguna bagi orang lain.
10. Almamater Universitas Setia Budi.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan saya sendiri dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di suatu Perguruan Tinggi dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum, apabila karya tulis ilmiah ini merupakan jiplakan dari penelitian atau karya ilmiah atau skripsi orang lain.

Surakarta, Januari 2023

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Dini Faizatul Liana', with a stylized, cursive script.

Dini Faizatul Liana

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI MINYAK KAPULAGA (*CARDAMOM OIL*) TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN EMULGEL INDOMETASIN SEBAGAI ANTIINFLAMASI”**. Skripsi ini disusun untuk meraih gelar Sarjana Farmasi (S. Farm) Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

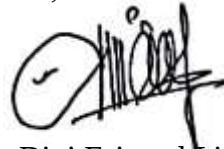
Penyusunan skripsi ini tidak akan selesai tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Djoni Tarigan, MBA., selaku rektor Universitas Setia Budi.
2. Dr. apt. Iswandi, S.Si., M.Farm selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
3. Dr. apt. Ika Purwidyaningrum, S.Farm., M.Sc selaku Ketua Program Studi S1 Farmasi Universitas Setia Budi
4. apt. Dewi Ekowati, S.Si., M. Sc selaku pembimbing utama yang telah berkenan membimbing sampai penyusun menyelesaikan skripsi ini.
5. apt. Ganet Eko P, S. Farm., M.Si selaku pembimbing pendamping yang telah berkenan membimbing sampai penyusun menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. apt. Suhartinah, M.Sc selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tepat waktu.
7. Tim penguji yang telah menyediakan waktunya untuk menguji dan memberikan masukan untuk menyempurnakan skripsi ini.
8. Dosen, asisten dosen, staff laboratorium dan seluruh karyawan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi.
9. Staf perpustakaan dan tata usaha Universitas Setia Budi Surakarta.
10. Orang tua yang telah memberikan dukungan dan nasehat.
11. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang telah memberikan dukungan materil ataupun spiritual yang tidak dapat disebutkan penyusun satu per satu.

Demikian skripsi ini penyusun buat, penyusun menyadari bahwa banyak kesalahan dan jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penyusun menerima kritik dan saran yang bersifat membangun untuk

perbaikan dan penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi peningkatan kualitas ilmu kefarmasian.

Surakarta, Desember 2023

A handwritten signature in black ink, featuring a large, stylized initial 'D' followed by several loops and a long horizontal stroke.

Dini Faizatul Liana

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERSEMBAHAN	iii
PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xv
ABSTRAK.....	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Indometasin.....	5
1. Indometasin dan monografi indometasin.....	5
2. Indikasi.....	5
3. Efek samping	6
4. Mekanisme kerja.....	6
B. Minyak kapulaga.....	6
1. Definisi.....	6
2. Klasifikasi dan morfologi tanaman.....	6
2.1. Klasifikasi ilmiah.	6
2.2. Morfologi.....	7
2.3. Minyak kapulaga	7

C. Emulgel	8
1. Definisi.....	8
2. Keuntungan.....	8
2.1. Stabilitas yang lebih baik.	9
2.2. Kapasitas pemuatan yang lebih baik.	9
2.3. Kelayakan produksi dan biaya persiapan rendah.	9
2.4. Sonication yang intensif tidak diperlukan.	9
3. Bahan penyusun.....	9
3.1. Basis pembentuk gel.....	10
3.2. Emulgator.	10
3.3. Peningkat penetrasi.....	10
4. Pengujian mutu fisik sediaan	11
4.1. Uji organoleptik.....	11
4.2. Uji homogenitas.	11
4.3. Uji pH.	11
4.4. Uji daya lekat.....	11
4.5. Uji stabilitas.....	11
4.6. Uji daya sebar.	11
4.7. Uji viskositas.	12
4.8. Uji tipe emulsi.	12
D. <i>Enhancer</i>	12
1. Definisi.....	12
2. Fungsi <i>enhancer</i>	12
2.1. Gangguan lipid.	12
2.2. Modifikasi protein.	13
2.3. Promosi Partisi.	13
3. Jenis <i>enhancer</i>	13
3.1. Peningkat penetrasi kimia.	13
3.2. Peningkat penetrasi fisik.	13
4. Mekanisme kerja.....	13
4.1. <i>Enhancer</i> memengaruhi sediaan.	13
4.2. <i>Enhancer</i> memengaruhi membran (kulit). ...	13
E. Kulit	14
1. Definisi kulit	14
2. Struktur kulit.....	14
2.1. Lapisan epidermis.....	14
2.2. Lapisan dermis.	16
2.3. Lapisan hipodermis.	16
F. Inflamasi	17
1. Definisi inflamasi.....	17
2. Klasifikasi inflamasi	17
2.1. Inflamasi akut.	17
2.2. Inflamasi kronik.	17

3.	Tanda-tanda inflamasi.....	18
3.1.	<i>Rubor</i> (kemerahan).....	18
3.2.	<i>Kalor</i> (panas).....	18
3.3.	Tumor (bengkak).....	18
3.4.	<i>Dolor</i> (nyeri).....	18
3.5.	Gangguan fungsi.....	18
4.	Mekanisme terjadinya inflamasi	18
G.	Binatang Percobaan.....	19
1.	Sistematika binatang percobaan.....	19
H.	Monografi Bahan	20
1.	Carbopol 940.....	20
2.	Tween 80.....	21
3.	Span 80	21
4.	Propylene Glycol	22
5.	Methyl Paraben	22
6.	Propyl Paraben	23
7.	Butil Hidroksi Toluen (BHT)	23
8.	Minyak Jarak.....	24
9.	Aquadest	24
I.	Landasan Teori.....	24
J.	Hipotesis	27
BAB III	METODE PENELITIAN.....	28
A.	Populasi dan Sampel	28
1.	Populasi.....	28
2.	Sampel	28
B.	Variabel Penelitian.....	28
1.	Identifikasi variabel utama.....	28
2.	Klasifikasi variabel utama	28
3.	Definisi operasional variabel utama	29
C.	Bahan dan alat.....	30
1.	Bahan	30
2.	Alat.....	30
D.	Jalannya Penelitian.....	30
1.	Pengambilan bahan penelitian	30
2.	Pengajuan <i>Ethical Clearance</i>	30
3.	Formula sediaan emulgel	30
4.	Pembuatan emulgel.....	31
4.1.	Pembuatan emulsi.....	31
4.2.	Pembuatan gel.	31
4.3.	Pembuatan emulgel.	31
5.	Pembuatan kontrol	31
5.1.	Kontrol positif.	31
5.2.	Kontrol negatif.	31

6.	Pengujian sifat fisik emulgel indometasin	32
6.1.	Uji organoleptik.....	32
6.2.	Uji homogenitas.	32
6.3.	Uji tipe emulsi.	32
6.4.	Uji pH.	32
6.5.	Uji daya sebar.....	32
6.6.	Uji daya lekat.....	32
6.7.	Uji viskositas.	33
6.8.	Uji stabilitas.....	33
7.	Pengujian anti inflamasi.....	33
7.1.	Penanganan hewan uji.	33
7.2.	Pengelompokan hewan uji.....	33
7.3.	Tahapan uji antiinflamasi pada tikus jantan galur wistar	34
E.	Analisis data.....	35
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
A.	Pengambilan Bahan Penelitian.....	37
B.	Pengajuan <i>Ethical Clearance</i>	37
C.	Hasil Uji Mutu Fisik Emulgel	37
1.	Hasil uji organoleptis	37
2.	Hasil uji homogenitas	38
3.	Hasil uji tipe emulsi	39
4.	Hasil uji pH emulgel	40
5.	Hasil uji viskositas	41
6.	Hasil uji daya lekat	42
7.	Hasil uji daya sebar.....	44
8.	Uji stabilitas	45
8.1.	Uji organoleptis.	45
8.2.	Uji pH.	46
8.3.	Uji viskositas.	47
D.	Hasil Uji Aktivitas Antiinflamasi	48
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
A.	Kesimpulan	54
B.	Saran	54
DAFTAR PUSTAKA		55
LAMPIRAN		67

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Rancangan Formula Emulgel Indometasin	31
2. Hasil uji organoleptis sediaan emulgel.....	38
3. Hasil uji homogenitas sediaan emulgel	38
4. Hasil uji tipe emulsi sediaan emulgel.....	39
5. Hasil uji pH sediaan emulgel.....	40
6. Hasil uji viskositas sediaan emulgel.....	41
7. Hasil uji daya lekat sediaan emulgel	43
8. Hasil uji daya sebar sediaan emulgel.....	44
9. Hasil uji stabilitas organoleptis	46
10. Hasil uji stabilitas pH	46
11. Hasil uji stabilitas viskositas	48
12. Profil edema tiap waktu.....	49
13. Hasil perhitungan rata-rata AUC.....	51
14. Hasil persen daya antiinflamasi.....	52

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur kimia indometasin	5
2. Tanaman kapulaga	7
3. Anatomi kulit	14
4. Tikus putih galur wistar.....	20
5. Struktur carbopol 940.....	20
6. Struktur tween 80	21
7. Struktur span 80.....	21
8. Struktur <i>propylen glycol</i>	22
9. Struktur methyl paraben	22
10. Struktur kimia propyl paraben.....	23
11. Struktur kimia butil hidroksi toluen	23
12. Struktur kimia aquades.....	24
13. Uji antiinflamasi pada tikus jantan galur wistar	34
14. Hasil uji efek antiinflamasi dengan metode karagenan.....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) minyak kapulaga.....	67
2. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) minyak jarak	68
3. <i>Certificate of Analysis</i> (CoA) Indometasin	69
4. Surat keterangan kesehatan hewan uji.....	70
5. Surat izin etik kehewanan.....	71
6. Gambar pembuatan sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	72
7. Gambar pengujian mutu fisik sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	73
8. Gambar pengujian stabilitas sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	74
9. Pengujian aktivitas antiinflamasi terhadap tikus putih.....	75
10. Hasil uji metode karagenan	76
11. Hasil perhitungan AUC	79
12. Hasil perhitungan %DAI	87
13. Data hasil uji mutu fisik viskositas sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	88
14. Data hasil mutu fisik pH sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	90
15. Data hasil mutu fisik daya lekat sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	92
16. Data hasil mutu fisik daya sebar sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	94
17. Data hasil mutu fisik stabilitas viskositas sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga	96
18. Data hasil mutu fisik stabilitas pH sediaan emulgel kombinasi minyak kapulaga.....	97
19. Data hasil nilai AUC (Area Under the Curva)	99
20. Data hasil nilai % daya antiinflamasi	100

ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

ANOVA	<i>Analysis Of Variant</i>
BHT	Butil Hidroksi Toluen
cm	Sentimeter
CMC	<i>Carboksimetil Selulosa</i>
CoA	<i>Certificate of Analysis</i>
COX	<i>Cyclooxygenase</i>
DMSO	<i>Dimethyl Sulfoxida</i>
dPas	<i>Desy Pascal second</i>
kg	Kilogram
LSD	<i>Least Significant Difference</i>
mA	Miliampere
HLB	<i>hydrophylic-lipohylic balance</i>
HPMC	<i>Hydroxyprpyl Methyl Cellulosa</i>
NSAID	<i>Non Steroidal Anti Inflammatory Drug</i>
PBFI	Baku Pembanding Farmakope Indonesia
pH	Potensial Hidrogen
SPSS	<i>Statistical Product And Service Solution</i>

ABSTRAK

DINI FAIZATUL LIANA, 2023, PENGARUH VARIASI MINYAK KAPULAGA (*CARDAMOM OIL*) TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN EMULGEL INDOMETASIN SEBAGAI ANTIINFLAMASI, SKRIPSI, PROGRAM STUDI S1 FARMASI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA. Dibimbing oleh apt. Dewi Ekowati, M. Sc dan apt. Ganet Eko Pramukantoro, M. Si.

Radang adalah penyakit yang muncul ketika terdapat cedera, infeksi, kerusakan sel atau munculnya antigen, maupun terjadinya penyakit. NSAID (*Non Steroidal Anti Inflammatory Drug*) merupakan obat yang paling sering diresepkan untuk mengatasi inflamasi, salah satunya adalah indometasin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi minyak kapulaga terhadap stabilitas mutu fisik sediaan emulgel indometasin serta konsentrasi minyak kapulaga yang efektif sebagai peningkat penetrasi dalam sediaan emulgel indometasin.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental di mana tahapan yang dilakukan meliputi pengambilan indometasin sebagai bahan penelitian, formulasi sediaan emulgel dengan variasi konsentrasi F1(1%); F2 (2%); F3 (3%) dan F4 (basis emulgel tanpa minyak kapulaga), pembuatan emulgel dan pembuatan kontrol. Sediaan emulgel keseluruhan diuji mutu fisik dan uji stabilitas dengan metode *cycling test*. Pengujian antiinflamasi dilakukan secara *in vivo* pada 5 kelompok hewan uji dengan cara pengaplikasian emulgel pada kaki tikus yang telah diinduksi karagenan 1%. Efek antiinflamasi diuji menggunakan pletismometer air raksa sehingga diperoleh data volume edema, AUC, dan DAI. Hasil penelitian diolah secara statistika.

Formulasi emulgel indometasin dengan kombinasi konsentrasi minyak kapulaga berpengaruh terhadap peningkatan pH dan daya sebar serta penurunan viskositas dan daya lekat pada sediaan emulgel serta stabilitas yang tidak baik. Hasil dari uji aktivitas inflamasi dari semua formula adalah dapat memberikan efek penetrasi yang lebih baik terhadap tikus putih jantan pada formula 3 yaitu konsentrasi 3%.

Kata Kunci: Emulgel, Indometasin, Antiinflamasi, *Cardamom Oil*

ABSTRACT

DINI FAIZATUL LIANA, 2023, THE EFFECT OF VARIATIONS OF CARDAMOM OIL ON THE PHYSICAL QUALITY OF INDOMETHACIN EMULGEL AS AN ANTIINFLAMMATORY, THESIS, BACHELOR OF PHARMACY, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA. Supervisored by apt. Dewi Ekowati, M. Sc and apt. Ganet Eko Pramukantoro, M. Si.

Inflammation is a disease that occurs when there is injury, infection, cell damage, or the appearance of antigens, or disease occurs. NSAIDs (Non Steroidal Anti-Inflammatory Drugs) are the drugs most often prescribed to inflammation, one of which is indomethacin. This research aims to determine the effect of cardamom oil variations on the stability of the physical quality of indomethacin emulgel preparations and the effective concentration of cardamom oil as a penetration enhancer in indomethacin emulgel preparations.

This research is an experimental research where the stages carried out include taking indomethacin as a research material, emulgel formulation with varying concentrations of F1 (1%); F2 (2%); F3 (3%) and F4 (emulgel base without cardamom oil), making emulgel and making control. The cycling test method tested the entire emulgel preparation for physical quality and stability. Then, anti-inflammatory testing was carried out in vivo on 5 groups of test animals by applying emulgel to the feet of mice that had been induced by 1% carrageenan. The anti-inflammatory effect was tested using a mercury plethysmometer to obtain data on edema volume, AUC, and DAI. The research results were processed statistically.

The formulation of indomethacin emulgel with a combination of cardamom oil concentrations has an effect on increasing pH and spreadability as well as decreasing viscosity and adhesion to emulgel preparations and poor stability. The results of the inflammatory activity test of all formulas were that they could provide a better penetration effect on male white rats in formula 3, namely a concentration of 3%.

Keywords: Emulgel, Indomethacin, antiinflammatory, Cardamom Oil

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Radang atau biasa disebut inflamasi adalah suatu penyakit yang biasa diderita oleh masyarakat. Radang adalah respon protektif normal yang muncul karena terdapat luka pada jaringan yang disebabkan oleh beberapa faktor seperti trauma fisik, zat kimia yang merusak atau zat-zat mikrobiologi. Gejala radang sendiri meliputi munculnya tanda-tanda seperti kemerahan (*rubor*), panas (*kalor*), nyeri (*dolor*), pembengkakan (*tumor*), dan gangguan fungsi (Sukmawati dkk, 2015). Inflamasi adalah respon pertahanan tubuh yang berupaya melindungi dan mencegah agen berbahaya di area cedera, serta memperbaiki jaringan yang rusak.

Salah satu golongan obat yang diindikasikan sebagai antiinflamasi adalah NSAID (*Non Steroidal Anti Inflammatory Drug*). Obat ini adalah yang paling umum diberikan dalam resep untuk mengurangi rasa sakit dan peradangan (Gunaydin & Bilge, 2018). Mekanisme NSAID yaitu menghambat enzim siklooksigenase (COX), yakni berupa enzim yang bekerja mengkatalisis prostaglandin dan prostanoid lainnya pada proses sintesis yang menjadi perantara timbulnya demam, nyeri, dan peradangan (Wongrakpanich *et al.*, 2018). Terdapat dua jenis enzim siklooksigenase ialah COX-1 serta COX-2 yang memiliki tanggung jawab berbeda. Siklooksigenase 1 (COX-1) memiliki fungsi serta tanggung jawab sebagai hemostasis vaskular, agregasi platelet, dan proteksi mukus saluran cerna, oleh karena itu COX-1 diproduksi secara berkelanjutan (Wongrakpanich *et al.*, 2018).

Obat NSAID tidak disarankan untuk penggunaan oral karena bisa menimbulkan berbagai efek samping yang tidak dikehendaki seperti resiko perdarahan dan iritasi/tukak pada saluran cerna, hal ini terjadi dikarenakan proses penghambatan pada COX-1 oleh obat NSAID (Vishwakarma & Negi, 2020). Penghantar topikal/transdermal dapat dijadikan sebagai cara untuk meminimalisir efek samping obat tersebut (L. Kumar *et al.*, 2018). Sediaan obat NSAID dalam bentuk topikal juga memiliki banyak keuntungan diantaranya mengurangi resiko interaksi obat, mengurangi resiko terhadap metabolisme pada lintas pertama, meningkatkan keterimaan terhadap pasien, dan dapat digunakan secara langsung pada area nyeri atau radang. Obat NSAID secara topikal terus dilakukan pengembangan (Maloney *et al.*, 2021; V. Singh *et al.*, 2013).

Penelitian menerangkan bahwa sediaan topikal menjadi opsi untuk mengurangi efek yang ditimbulkan terutama efek yang dapat menyerang saluran cerna (Klinge & Sawyer, 2013)

Indometasin merupakan golongan obat NSAID derivat indolasetat yang dapat digunakan untuk terapi nyeri dan radang. Indometasin merupakan golongan NSAID kuat yang banyak direkomendasikan untuk penggunaan oral sebagaimana diindikasikan sebagai anti nyeri, radang, dan arthritis (Hart & Boardman, 1963; Badawi *et al.*, 2008). Pemberian indometasin dalam bentuk oral bisa menimbulkan efek samping yang tidak diinginkan yaitu salah satunya adalah gastrointestinal yang cukup serius (Hard & Boardman, 1963). Pemakaian indometasin secara oral dapat memberikan efek pada epitel lambung seperti erosi epitel, lesi ulseratif serta dapat mengakibatkan perdarahan (Tastekin dkk, 2018). Kekurangan yang lainnya selain dapat mengiritasi lambung indometasin juga mempunyai kelarutan yang buruk terhadap air serta mempunyai hidrofobisitas yang tinggi akibatnya penggunaan oral juga perlu dipertimbangkan.

Banyak produk topikal, seperti salep, lotion, dan krim, yang memiliki beberapa kekurangan. Salah satu masalah utamanya adalah teksturnya yang lengket, yang membuat pengguna merasa tidak nyaman saat mengaplikasikannya. Selain itu, agen topikal tersebut mempunyai koefisien penyebaran yang relatif lebih rendah serta perlu diterapkan dengan menggosok dan menunjukkan masalah stabilitas (Cecv, 2008). Penggunaan sediaan topikal bertujuan untuk mencapai efek lokal di area aplikasi dengan obat yang menembus lapisan kulit atau selaput lendir di bawahnya (Chien, 1992). Saat ini pengembangan sediaan semi padat, gel transparan telah menjadi pilihan yang populer dalam industri kosmetik dan farmasi (Vyas *et al.*, 2002). Gel merupakan koloid yang sebagian besar terdiri dari fase cair, dan tidak terpengaruh oleh tegangan permukaan antar serat makromolekul yang terbentuk dari zat gel. Selain gel memiliki keuntungan tertentu, ada juga batasan yang perlu diatasi, seperti ketidakmampuannya menghantarkan obat yang bersifat hidrofobik dengan baik. Pengatasan masalah ini, pendekatan berbasis emulsi digunakan, di mana gel dan emulsi digabungkan menjadi satu sediaan yang disebut emulgel (Devesh *et al.*, 2014).

Emulgel merupakan suatu formulasi yang memadukan antara fase emulsi dan gel. Sediaan emulgel dikatakan baik apabila fase emulsi dan fase gel dapat menyatu (Khullar *et al.*, 2011; Mohamed, 2004a).

Agen pembawa yang dapat menghantarkan obat ke kulit yaitu minyak yang terdispersi dalam air dan air yang terdispersi dalam minyak. (Rieger *et al.*, 1986). Penggunaan topikal sediaan emulgel memiliki banyak keuntungan seperti thixotropic, transparan, memiliki konsistensi yang baik, daya lekat yang lama, dapat berfungsi sebagai pelembab, mudah menyerap dalam kulit, daya sebar yang baik, mudah dibersihkan dengan air biasa, larut dalam air, mudah bercampur dengan bahan tambahan lainnya, waktu simpan lebih lama, memiliki penampilan yang menarik dan mudah digunakan (Haneefa, dkk., 2013; Jain, dkk., 2010). Keuntungan bentuk sediaan emulgel dibuat untuk memudahkan pasien dalam proses penggunaanya.

Obat NSAID dalam bentuk topikal harus mampu menembus bagian kulit dan masuk ke jaringan yang lebih dalam agar dapat memberikan efek analgesik dan antiinflamasi (Haroutiunian *et al.*, 2010). Penghantaran obat secara dermal dan transdermal dibatasi oleh permeabilitas obat yang buruk dikaitkan dengan stratum korneum yang berfungsi sebagai penghalang lipofilik yang dapat membatasi laju penyerapan bahan kimia dan biologis serta hilangnya air (Fang *et al.*, 2003; Syah, 1994). Penggunaan penetrasi enhancer merupakan jalan pintas yang umum untuk mengurangi permeabilitas stratum korneum (Williams and Barry 1989; Benson 2005; Vávrová *et al.* 2005; Barry. 2004). Salah satu minyak atsiri yang dapat digunakan sebagai penetrasi enhancer adalah minyak kapulaga (*Cardamom oil*). Minyak kapulaga (*Cardamom oil*) berasal dari biji *Amomum Cardamomum* yang masuk dalam keluarga jahe (Zingiberaceae). Penelitian yang dilakukan Huang *et al.*, (1995) melakukan pengembangan minyak kapulaga dari biji *Amomum Cardamomum* sebagai penambah penetrasi enhancer potensial untuk sejumlah obat termasuk indometasin.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini dilakukan guna mengetahui pengaruh variasi minyak kapulaga dalam sediaan emulgel indometasin untuk mencapai tujuan tersebut dilakukan uji evaluasi mutu fisik sediaan serta uji aktivitas antiinflamasi dengan membandingkan suatu formulasi emulgel indometasin dengan sediaan gel indometasin yang ada dipasaran. Diharapkan dapat mengetahui formula terbaik untuk emulgel indometasin dengan variasi minyak kapulaga.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian yang telah disajikan, dapat dinyatakan bahwa permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut:

Pertama, Apakah terdapat pengaruh variasi konsentrasi minyak kapulaga (*cardamom oil*) terhadap mutu fisik serta stabilitas suatu formulasi emulgel indometasin sebagai antiinflamasi?

Kedua, Berapa konsentrasi minyak kapulaga (*cardamom oil*) yang paling efektif sebagai peningkat penetrasi sediaan emulgel indometasin sebagai antiinflamasi?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan konteks dan permasalahan yang telah disajikan, tujuan utama dari penelitian ini adalah:

Pertama, Untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi minyak kapulaga (*cardamom oil*) terhadap mutu fisik dan stabilitas sediaan emulgel indometasin sebagai analgesik antiinflamasi?

kedua, Untuk mengetahui konsentrasi minyak kapulaga (*cardamom oil*) yang paling efektif sebagai peningkat penetrasi sediaan emulgel indometasin sebagai antiinflamasi?

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan sediaan emulgel indometasin sebagai analgesik antiinflamasi yang memvariasikan minyak kapulaga sebagai enhancer terhadap mutu sediaan emulgel sesuai dengan syarat mutu fisik sediaan emulgel, serta dapat menjadi alternatif untuk mengurangi dampak negatif yang tidak diinginkan dari penggunaan indometasin secara oral sehingga meningkatkan nilai keberterimaan emulgel indometasin bagi masyarakat.