

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* KARBOPOL
940 TERHADAP KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN PELEPASAN
IBUPROFEN ATAU OBAT DENGAN KELARUTAN
RENDAH DALAM SEDIAAN TOPIKAL**

**Penelitian
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat S-1**



Diajukan oleh:

**Emilda
22164923A**

**Kepada :
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* KARBOPOL
940 TERHADAP KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN PELEPASAN
IBUPROFEN ATAU OBAT DENGAN KELARUTAN
RENDAH DALAM SEDIAAN TOPIKAL**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S. Farm)
Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Emilda
22164923A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

Dengan judul:
**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* KARBOPOL
940 TERHADAP KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN PELEPASAN
IBUPROFEN ATAU OBAT DENGAN KELARUTAN
RENDAH DALAM SEDIAAN TOPIKAL**

Oleh :
Emilda
22164923A

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi

Pada tanggal : 30 Juli 2020

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Dekan



Prof. Dr. Apt. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc.

Pembimbing utama

apt. Siti Aisiyah, M.Sc.

Pembimbing pendamping

apt. Reslely Haranti, M.Sc.

Penguji:

1. apt. Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si.
2. Nuraini Harmastuti, S.Si, M.Si
3. Drs. Apt. Widodo Priyanto, MM.
4. apt. Siti Aisiyah, M. Sc.

(.....)

(.....)

(.....)

(.....)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“ Sesungguhnya Allah tidak akan menambah keadaan suatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri “ (QS. Ar Ra’d : 11).

“ Dan bahwasanya seorang manusia tidak memperoleh selain apa yang telah diusahakannya” (An Najm : 39).

Jangan pernah berhenti bermimpi atau berharap, karena harapanmu akan menghantarkan sebuah keajaiban.

“ Belajar untuk jangan takut mencoba sesuatu yang baru, meski kelihatannya sulit sekalipun, karena kita sebagai manusia tidak ada yang tahu masa depan “
(#rumusjerome).

Percayalah apa yang kita lakukan dengan sungguh-sungguh pasti akan membuahkan hasil, jangan perdulikan orang-orang yang merendahkanmu, jadikan dia sebagai motivasi agar kita bisa buktikan ke mereka bahwa kita bisa. Jangan pernah berhenti bermimpi atau berharap, karena harapanmu akan menghantarkan sebuah keajaiban.

(Penulis)

Skripsi ini saya persembahkan kepada :

Allah SWT

Nabi Muhammad SAW

Kedua orang tua, adik dan keluarga besarku tercinta
Sahabatku tersayang yang selalu menemani dalam suka dan duka.

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* Karbopol 940 terhadap Karakterisasi Sifat Fisik dan Pelepasan Ibu profen atau Obat dengan Kelarutan Rendah dalam Sediaan Topikal” merupakan hasil karya tulis saya sendiri, bukan salinan atau jiplakan dari skripsi atau karya ilmiah lain, kecuali secara tertulis yang diacu dalam naskah ini yang disebutkan dalam daftar pustaka.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanggung jawab serta berani memikul segala resiko apabila skripsi yang saya buat merupakan salinan atau jiplakan dari skripsi atau karya ilmiah lain.

Surakarta, Juni 2020



Emilda

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamiin, segala puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi *Gelling Agent* Karbopol 940 terhadap Karakterisasi Sifat Fisik dan Pelepasan Ibu profen atau Obat dengan Kelarutan Rendah dalam Sediaan Topikal”. penulisan skripsi ini bertujuan untuk memenuhi persyaratan guna mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Setiabudi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. R. A Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt. selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
3. Siti Aisiyah, M. Sc., Apt. Selaku pembimbing utama yang telah memberikan dukungan, arahan, kesabaran, dan tidak kenal lelah meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
4. Reslely Harjanti, M. Sc., Apt. Selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan dukungan, arahan, kesabaran , dan tidak kenal lelah meluangkan waktu untuk membimbing penulis sehingga bisa menyelesaikan skripsi ini.
5. Tim dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk memberikan kritik serta saran yang membangun dan sebagai tambahan ilmunya kepada penulis sehingga ujian skripsi berjalan dengan baik.
6. Bapak, Ibu karyawan Laboratorium 1 dan 13 yang telah banyak membantu dan memperlancar penelitian skripsi ini.
7. Bapak, Ibu karyawan Perpustakaan Universitas Setia Budi Surakarta yang telah banyak membantu dan memperlancar penulisan skripsi ini.
8. Sahabat, keluarga dan semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah memberikan semangat, saran, dan kebersamaan dari awal sampai akhir sehingga skripsi ini selesai tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Penulis berharap semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi siapa saja yang membaca dan ilmu farmasi pada khususnya. Penulis berharap semoga Allah SWT berkenaan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Surakarta, Juni 2020

Emilda

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
PERNYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
INTISARI.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. Ibuprofen	4
1. Deskripsi dan komponen kimia.....	4
2. Mekanisme ibuprofen.....	4
3. Sifat fisikokimia	5
B. Kulit.....	5
1. Pengertian kulit	5
2. Anatomi dan histopatologis kulit	5
2.1 Epidermis.....	6
2.2 Dermis.....	7
2.3 Hipodermis.....	7
3. Absorpsi obat melalui kulit	8
3.1 Absorpsi transepidermal.	8
3.2 Absorpsi transappendageal. Jalur.....	8

C.	Sediaan Topikal.....	9
1.	Pengertian sediaan topikal.....	9
2.	Pengertian gel.....	9
3.	Keuntungan sediaan gel	10
3.1	Stabilitas yang lebih baik.	10
3.2	Kapasitas muatan yang lebih baik.....	10
3.3	Proses produksi dengan biaya yang terjangkau.	10
3.4	Sonikasi tidak perlu intensif.....	10
4.	Komponen pembentuk gel	10
4.1	Bahan berair	10
4.2	<i>Gelling Agent</i>	10
4.3	Peningkat penetrasi.	11
D.	<i>Gelling Agent</i>	11
1.	Polimer sintetis.....	12
1.1	karbomer.	12
2.	Gom alam.....	12
2.1	Tragakan.....	12
2.2	Gelatin.....	13
2.3	Karagenan.	13
2.4	Pektin.	13
2.5	Natrium alginat.	14
3.	Polietilen	14
4.	Turunan selulosa	14
4.1	<i>Metilselulosa</i>	14
4.2	<i>Carboxymetilselulosa sodium</i>	15
4.3	<i>Hidroksi propil metil selulosa (HPMC)</i>	15
4.4	<i>Carboxymethylcellulose natrium</i>	15
E.	Difusi <i>Franz</i>	16
F.	Monografi Bahan.....	17
1.	Karbopol 940.....	17
2.	Tween 80.....	18
3.	Propilen glikol.....	18
4.	Etanol	19
5.	Trietanolamin	19
6.	Metil paraben (Nipagin).....	20
7.	Propil paraben (Nipasol)	21
8.	Aquadestillata.....	21
G.	Validasi Metode Analisis	21
1.	Linearitas.....	22
2.	Akurasi	22
3.	Presisi	22
4.	<i>Limit of detection (LOD)</i> dan <i>Limit of quantitation (LOQ)</i>	23
H.	Uji Sifat Fisik Sediaan Gel.....	24
1.	Uji organoleptis.....	24
2.	Uji pH.....	24
3.	Uji viskositas.....	24

4. Uji homogenitas	24
5. Uji daya sebar.....	25
6. Uji daya lekat	25
I.Landasan Teori.....	25
J. Hipotesis.....	27
BAB III METODE PENELITIAN.....	28
A. Populasi dan Sampel	28
B. Variabel Penelitian	28
1. Identifikasi variabel utama.....	28
2. Klasifikasi variabel utama.....	28
3. Definisi operasional variabel utama.....	29
C. Alat dan bahan.....	30
1. Alat.....	30
2. Bahan.....	30
D. Jalannya penelitian	30
1. Pembuatan kurva kalibrasi	30
4.1 Pembuatan dapar fosfat pH 7,4.	30
4.2 Pembuatan larutan stok.	30
4.3 Penetapan Panjang gelombang maksimum.	31
4.4 Penetapan <i>Operating time</i>	31
4.5 Pembuatan larutan seri kurva kalibrasi.	31
2. Validasi metode analisis.....	31
5.1 Linearitas.....	31
5.2 Akurasi.	32
5.3 Presisi.	32
5.4 <i>Limit of detection</i> (LOD) dan <i>Limit of quantitation</i> (LOQ).	32
3. Formulasi sediaan gel.....	32
4. Pembuatan sediaan gel ibuprofen.....	33
5. Karakterisasi fisik sediaan gel ibuprofen	34
3.1 Uji organoleptik.	34
3.2 Uji homogenitas.	34
3.3 Uji pH.....	34
3.4 Uji viskositas.	34
3.5 Uji daya sebar.....	34
3.6 Uji daya lekat.	35
6. Pengujian pelepasan ibuprofen	35
6.1 Preparasi membran difusi.....	35
6.2 Penyiapan sel difusi	35
6.3 Penentuan laju pelepasan.	35
6.4 Perhitungan jumlah ibuprofen yang terlepas.	35
6.5 Penentuan kecepatan pelepasan (fluks) ibuprofen dari basis.	36
36	
E. Analisis Data	36
F. Skema Jalannya Penelitian	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil pelepasan ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal.....	39
1. Pembuatan kurva kalibrasi	39
1.1 Hasil pembuatan larutan stok ibuprofen.	39
1.2 Penetapan Panjang Gelombang Maksimum.	39
1.3 Hasil penetapan <i>Operating time</i>	40
1.4 Hasil pembuatan larutan seri kurva kalibrasi.	40
2. Validasi metode analisis.....	41
2.1 Linearitas.....	41
2.2 Akurasi.	41
2.3 Presisi.	41
2.4 <i>Limit of detection (LOD) dan Limit of quantitation (LOQ)</i>	42
3. Hasil pengujian karakterisasi fisik sediaan gel ibuprofen.....	42
4. Hasil pengujian pelepasan obat.	49
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	52
A. Kesimpulan.....	52
B. Saran.....	52
 DAFTAR PUSTAKA	53
 LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur kimia ibuprofen	4
Gambar 2. Anatomi kulit	7
Gambar 3. Struktur kimia karbopol	17
Gambar 4. Struktur kimia tween 80	18
Gambar 5. Struktur kimia propilen glikol.....	19
Gambar 6. Struktur alkohol atau etanol.....	19
Gambar 7. Struktur trietanolamin.....	20
Gambar 8. Struktur kimia metil paraben	20
Gambar 9. Struktur kimia propil paraben.....	21
Gambar 10. Skema pembuatan gel ibuprofen dengan variasi gelling agent, uji karakterisasi sifat fisik dan pelepasan.....	37
Gambar 11. Skema uji pelepasan gel ibuprofen dari basis	38
Gambar 12. Kurva serapan ibuprofen.....	40

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Formula emulgel.....	33
Tabel 2. Rancangan formula gel ibuprofen dengan variasi konsentrasi gelling agent karbopol 940	33
Tabel 3. Serapan kurva baku ibuprofen.....	41
Tabel 4. Serapan uji presisi.....	42
Tabel 5. Hasil uji karakteristik sifat fisik sediaan gel ibuprofen dengan variasi konsentrasi gelling agent karbopol 940 (tabel data primer)	42
Tabel 6. Hasil pengamatan uji karakteristik sifat fisik sediaan semi padat dari berbagai jurnal (tabel data sekunder).....	45
Tabel 7. Hasil pengujian pelepasan zat aktif yang mempunyai kemiripan kelarutan dengan ibuprofen dari sediaan topikal berdasarkan hasil studi deskriptif (tabel data sekunder).....	50

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat analisis ibuprofen	61
Lampiran 2. Pembuatan kurva kalibrasi.....	62
Lampiran 3. Hasil penentuan panjang gelombang maksimum ibuprofen dalam larutan dapar fosfat pH 7,4.	63
Lampiran 4. Hasil penentuan <i>operating time</i>	64
Lampiran 5. Penimbangan kurva kalibrasi.....	65
Lampiran 6. Validasi metode analisis	66
Lampiran 7. Foto hasil uji mutu fisik sediaan gel ibuprofen (data primer).....	74

INTISARI

Emilda, 2020. PENGARUH VARIASI KONSENTRASI *GELLING AGENT* KARBOPOL 940 TERHADAP KARAKTERISASI SIFAT FISIK DAN PELEPASAN IBUPROFEN ATAU OBAT DENGAN KELARUTAN RENDAH DALAM SEDIAAN TOPIKAL, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Ibuprofen merupakan obat golongan antiinflamasi non steroid (AINS) analgesik dan antipiretik untuk nyeri ringan hingga sedang. Keterbatasan penggunaan secara oral menyebabkan efek sampingnya pada saluran pencernaan yaitu terjadinya iritasi lambung hingga pendarahan, sehingga ibuprofen dikembangkan dalam sediaan topikal. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 terhadap karakterisasi sifat fisik dan pelepasan ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal.

Sediaan topikal diformulasikan dengan variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940. Berdasarkan hasil studi deskriptif dilakukan pengujian pada sediaan topikal meliputi karakterisasi sifat fisik yaitu uji organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat dan pelepasan obat menggunakan metode difusi *franz*.

Berdasarkan hasil pengujian, peningkatan konsentrasi karbopol 940 berpengaruh terhadap peningkatan viskositas, daya lekat, dan menurunnya daya sebar sehingga menyebabkan penurunan pelepasan sediaan topikal ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah berdasarkan hasil studi deskriptif.

Kata kunci: Ibuprofen, karbopol, sediaan topikal, mutu fisik, pelepasan.

ABSTRACT

Emilda, 2020. THE EFFECT OF VARIATION OF CARBOPOL 940 GELLING AGENT CONCENTRATION ON PHARICAL CHARACTERIZATION, IBUPROFEN OR DRUG PROPERTIES WITH LOW SOLUTION IN TOPIC PROVISIONS, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Ibuprofen is an analgesic and antipyretic non-steroidal anti-inflammatory drug (NSAID) for mild to moderate pain. Limitations of oral use cause side effects in the digestive tract that is the occurrence of gastric irritation until bleeding, so ibuprofen is developed in topical preparations. The purpose of this study is to find out the effect of variations in the concentration of carboxing gelling agent 940 on characterization of physical properties and release of.

Ibuprofen or drugs with low solubility in topical preparations. Topical preparations were formulated with variations in the concentration of carbohydrate gelling agents 940. Based on the results of descriptive studies conducted tests on topical preparations including the characterization of physical properties, namely organoleptic test, homogeneity, pH, viscosity, diffusion power, adhesion and drug release using the Franz diffusion method.

Based on the test results, the increase in the concentration of carbopol 940 affects the increase in viscosity, adhesion, and decreasing the spread of power, causing a decrease in the release of topical preparations of ibuprofen or drugs with low solubility based on the results of descriptive studies.

Keywords: Ibuprofen, carbopol, topical preparations, physical quality, release.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ibuprofen merupakan derivat asam propionat yang diperkenalkan pertama kali di banyak negara. Obat ini adalah golongan antiinflamasi non steroid (AINS) derivat asam propionat yang memiliki aksi farmakologi dengan sifat analgesik dan antipiretik. Ibuprofen digunakan dalam manajemen nyeri ringan hingga sedang dan peradangan (Agustin *et al* 2014). Inflamasi adalah suatu respon imunologis tubuh karena adanya kerusakan jaringan. Inflamasi dapat memicu terjadinya reaksi-reaksi kompleks seperti pembengkakan yang biasanya menimbulkan rasa sakit. NSAID (*Nonsteroidal Anti-inflammatory Drugs*) merupakan salah satu terapi pilihan dan paling umum digunakan untuk meredakan inflamasi, namun NSAID memiliki keterbatasan penggunaan karena efek sampingnya pada saluran pencernaan yaitu terjadinya iritasi lambung hingga pendarahan (Budiputra 2013).

Efek samping pada saluran pencernaan tersebut dapat diatasi dengan formulasi ibuprofen dalam bentuk topikal. Ibuprofen diaplikasikan ke dalam formula dibutuhkan bentuk sediaan yang dapat memfasilitasi. Sediaan topikal selain dapat meminimalkan efek samping serta memperoleh konsentrasi obat yang terlokalisir pada tempat kerjanya, maka ibuprofen dikembangkan menjadi sediaan transdermal. Sediaan transdermal merupakan sistem penghantaran obat yang menggunakan kulit sebagai tempat pemasukan obat berdasarkan mekanisme difusi pasif zat aktif dan memasuki sirkulasi darah memberikan efek sistemik (Harmita 2004).

Sediaan topikal yang dipilih adalah sediaan gel. Sediaan gel merupakan suatu sistem setengah padat yang terdiri dari suatu dispersi yang tersusun baik partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar dan saling diresapi cairan (Sonaje *et al* 2013). Kelebihan sediaan tersebut yaitu menjadi tiksotropik, tidak berminyak, mudah disebar, lembut, tidak meleleh, mudah dicuci, umur simpan lebih lama, ramah lingkungan, transparan dan nyaman ketika digunakan (Vikas *et*

al 2012). Sediaan topikal digunakan pada kulit dengan tujuan untuk memberikan efek lokal. Contoh sediaan topikal antara lain : lotio, krim, salep, dan emulgel. pemilihan bentuk sediaan dipengaruhi jenis kerusakan kulit, daya kerja yang dikehendaki, kondisi pasien, dan kondisi kulit yang diobati. Bentuk sediaan gel dengan penambahan *gelling agent* ke dalam sediaan karena gel tipe ini memiliki tingkat penerimaan pasien yang tinggi karena mempunyai keuntungan baik segi bentuk sediaan atau pemakaian (Ajazuddin *et al* 2013).

Sediaan gel terdapat komponen yang sangat penting yaitu *gelling agent*. Efek *gelling agent* sangat berpengaruh terhadap laju pelepasan obatnya. Salah satu *gelling agent* yang dapat digunakan yaitu karbopol 940. Karbopol 940 mudah menyerap dalam air, cepat terhidrasi, mengembang dan merupakan salah satu pembentuk gel yang banyak digunakan karena dengan konsentrasi kecil dapat menghasilkan gel dengan viskositas yang tinggi dan berpotensi pengontrol laju pelepasan obat (Shahin *et al* 2011). Konsentrasi karbopol 940 yang dibuat dalam formula gel yaitu antara 0,5-2%, $pH = 2,7-3,5$ pada dispersi air dengan konsentrasi 1% b/v (Rowe *et al* 2009). Konsentrasi karbopol semakin tinggi maka semakin tinggi pula viskositasnya. Viskositas semakin tinggi maka zat aktif yang keluar dari senyawa obat akan semakin sulit (Madan dan Singh 2010).

Menurut Ambala dan Vemul (2015) pada penelitian sebelumnya yang berjudul Formulasi dan Karakterisasi Ketoprofen yang diuji secara *in vitro* menggunakan sel difusi *Franz* untuk uji pelepasan obat didapatkan bahwa, jika semakin tinggi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 maka akan semakin meningkatkan viskositas dan daya lekat sediaan, hal ini dapat menurunkan pelepasan obat sediaan. Variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 pada penelitian tersebut yaitu menggunakan 0,25%-1% didapatkan pelepasan obat yang paling maksimum yaitu sebesar 98,46% pada konsentrasi 0,75%.

Ibuprofen termasuk dalam BCS kelas II, beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, salah satunya yaitu penelitian menurut Agustin *et al* (2014), untuk meningkatkan kelarutan ibuprofen dibuat kokristal ibuprofen-nikotinamid dan hasil pelepasannya ternyata tidak berbeda signifikan dengan gel ibuprofen murni. Menurut penelitian Ambala dan Vemul (2015) dengan menggunakan

bahan aktif yang berbeda yaitu ketoprofen, tetapi obat tersebut termasuk dalam BCS kelas II, menggunakan penambahan etanol 2,5 ml saja sudah dapat meningkatkan kelarutan dari ketoprofen dan diuji pelepasan *in vitro* menunjukkan pelepasan obat mencapai 98,46%. Berdasarkan pemaparan diatas maka perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh variasi konsentrasi karbopol 940 terhadap karakterisasi sifat fisik dan pelepasan ibuprofen dalam sediaan gel.

B. Rumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan latar belakang di atas yakni :

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 terhadap karakterisasi sifat fisik ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 terhadap pelepasan ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 terhadap karakterisasi sifat fisik ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal.
2. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 terhadap pelepasan ibuprofen atau obat dengan kelarutan rendah dalam sediaan topikal.

D. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian diharapkan dapat bermanfaat bagi instansi, peneliti, dan masyarakat dalam pemanfaatan formulasi gel obat dari zat aktif ibuprofen dengan varian konsentrasi *gelling agent* karbopol 940 berbeda-beda yang menghasilkan karakterisasi dan pelepasan yang paling baik untuk mengatasi efek samping lambung dan mencapai manfaat terapeutik.