

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 TERHADAP MUTU FISIK
NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL
DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL**



Oleh:

**Siti Isticharoh
22164955A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 TERHADAP MUTU FISIK
NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL
DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai
derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)*

*Program Studi Ilmu Farmasi pada Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi*

Oleh:

**Siti Isticharoh
22164955A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 TERHADAP MUTU FISIK
NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL
DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL**

Oleh :
Siti Isticharoh
22164955A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 1 Juli 2020



Dekan,

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

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Pembimbing Utama

apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc.

Pembimbing Pendamping

apt. Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si.

Penguji :

1. Dr. apt. Ilham Kunchayo, S.Si., M.Sc.

2. Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si

3. apt. Muhammad Dzakwan, S.Si., M.Si.

4. apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc.

Handwritten signatures in blue ink corresponding to the list of examiners, with dotted lines below each signature.

HALAMAN PERSEMBAHAN



“Sungguh atas kehendak Allah semua ini terwujud tiada kekuatan kecuali dengan pertolongan Allah” (Qs. Al-Kahfi : 39)

“Dia memberikan hikmah (ilmu yang berguna) kepada siapa yang dikeendakinya. Barang siapa yang mendapatkan hikmah itu sesungguhnya ia telah mendapatkan kebajikan yang banyak. Dan tiadalah yang menerima peringatan melainkan orang-orang yang berakal” (Qs. Al-Baqarah : 269)

Dengan segala kerendahan hati saya persembahkan karya ini kepada :

1. Allah SWT dan Nabi Muhammad SAW atas segala berkah, rahmat dan karunia-Nya.
2. Abah dan ibuku yang selalu melipahkan doa serta kasih sayang yang tak terhingga, selalu memberikan yang terbaik dan yang meridhoi segala hal yang ku lakukan.
3. Kakak, adik dan juga seseorang yang selalu mendoakan, mendukung, serta yang selalu memberikan nasihat kepadaku.
4. apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc. dan apt. Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si. selaku orang tuaku sekaligus dosen pembimbing yang senantiasa membantu serta memberikan motivasi maupun masukan dalam penyusunan karya ini.
5. Teman tim penelitian serta teman angkatan 2016 yang telah membantu dan memberikan masukan selama penyusunan karya ini.
6. Almamater Universitas Setia Budi, Agama, Bangsa, dan Negara.

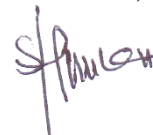
PERNYATAAN

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

Apabila skripsi ini merupakan jiplakan dari penulisan/ karya ilmiah/ skripsi orang lain, maka saya siap menerima sanksi, baik secara akademis maupun hukum.

Surakarta, Juli 2020

Penulis,



Siti Isticharoh

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Puji syukur kehadirat Allah SWT serta junjungan Nabi Besar Muhammad SAW atas berkah, rahmat dan karunia-Nya, serta jalan yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini guna memenuhi persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm) di Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta dengan judul **“PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 TERHADAP MUTU FISIK NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL”**. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmu pengetahuan dalam bidang formulasi teknologi sediaan farmasi.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini, banyak mendapat dorongan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, MBA selaku Rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
2. Prof. Dr. apt. R.A. Oetari, SU., MM., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi, Surakarta yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi dan skripsi ini.
3. apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan petunjuk, bimbingan, pengarahan, nasehat dan dorongan semangat selama penulisan skripsi ini.
4. apt. Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing pendamping yang selalu memberikan bimbingan, pengarahan dan dorongan semangat selama penulisan skripsi ini.
5. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si., M.Sc., Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si. dan apt. Muhammad Dzakwan, S.Si., M.Si. selaku penguji yang senantiasa memberikan masukan dan motivasi.

6. Segenap dosen pengajar, karyawan, dan Staff Laboratorium Universitas Setia Budi yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan khususnya di bidang farmasi.
7. Kedua orang tuaku, kakak-kakak serta adikku, dan seseorang yang selama ini menemaniku termakasih atas doa, semangat, kasih sayang, dan segala dukungan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Kepada teman-teman tim dan juga teman angkatan 2016 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga apa yang telah penulis persembahkan dalam skripsi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang berkepentingan.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh.

Surakarta, Juli 2020

Penulis,

Siti Isticharoh

DAFTAR ISI

	Halaman
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 I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Resveratrol	5
B. Nano Lipid Carrier	6
1. Pengertian NLC	6
2. Komponen penyusun NLC	7
2.1 Lipid padat dan lipid cair	7
2.2 Surfaktan	7
3. Metode Pembuatan NLC	8
3.1 <i>High shear homogenization and ultrasound</i> (pengadukan berkecepatan tinggi dan ultrasonikasi)	8
3.2 <i>Emulsification</i>	8
3.3 <i>High pressure homogenization</i> (homogenisasi tekanan tinggi)	8
3.4 <i>Emulsification solven evaporation</i>	8
3.5 <i>Ultrasonication</i>	9

C. Gel.....	9
1. Pengertian	9
2. <i>Gelling agent</i>	10
2.1 Polimer (gel organik).....	10
2.1.1 Gum alam (natural gums).	10
2.1.2 Karagenan.	10
2.1.3 Tragakan.	10
2.1.4 Pektin.....	10
2.2 Derivat selulosa.....	10
2.3 Polimer sintetis (karbomer).	11
D. Karakterisasi	11
1. Karakterisasi NLC resveratrol	11
1.1 Ukuran partikel.	11
1.2 Indeks polidispersitas.	11
1.3 Zeta potensial.	11
1.4 Efisiensi penjerapan.	11
2. Karakterisasi NLC resveratrol berbasis gel	12
2.1. Uji organoleptis.....	12
2.2. Uji homogenitas.	12
2.3. Uji pH.	12
2.4. Uji viskositas.....	12
2.5. Uji daya sebar.	12
2.6. Uji daya lekat.	12
2.7. Pelepasan.	13
E. Verifikasi Metode Analisis	13
1. Linearitas	13
2. <i>Accuracy</i> (kecermatan)	14
3. <i>Precision</i> (keseksamaan)	14
4. Batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ)	14
F. Antioksidan.....	14
1. Pengertian antioksidan.....	14
2. Pengujian antioksidan.....	16
2.1. DPPH.....	16
2.2. <i>Oxygen radical absorbance capacity method</i> (ORAC). 16	
2.3. <i>Ferric reducing antioxidant power</i> (FRAP).	17
2.4. <i>Ferrous ion chelating</i> (FIC).....	17
3. Sifat antioksidan berdasarkan IC ₅₀	17
G. Monografi Bahan	17
1. Asam palmitat	17
2. Asam oleat	18
3. Tween 80	18
4. Carbopol 940.....	19
5. Trietanolamin (TEA).....	20
H. Landasan Teori.....	20
I. Hipotesis	22

BAB III	METODE PENELITIAN	23
A.	Populasi dan Sampel	23
1.	Populasi	23
2.	Sampel	23
B.	Variabel Penelitian	23
1.	Identifikasi variabel utama	23
2.	Klasifikasi variabel utama	24
3.	Definisi operasional variabel utama	24
C.	Bahan dan Alat.....	25
1.	Bahan.....	25
2.	Alat	25
D.	Jalannya Penelitian.....	25
1.	Rancangan formula NLC resveratrol	25
2.	Rancangan formula basis gel	25
3.	Pembuatan NLC resveratrol.....	26
4.	Pembuatan basis gel	26
5.	Pembuatan NLC resveratrol berbasis gel	26
6.	Kurva kalibrasi dan verifikasi metode analisis	26
6.1.	Pembuatan kurva kalibrasi.....	26
6.2.	Verifikasi metode analisis	27
7.	Karakterisasi fisik.....	28
7.1	Karakterisasi fisik NLC resveratrol	28
7.2	Karakterisasi fisik NLC resveratrol berbasis gel	29
8.	Uji aktivitas antioksidan	30
8.1	Pembuatan larutan stok DPPH.....	30
8.2	Penentuan panjang gelombang maksimum.	30
8.3	Larutan stok resveratrol.	30
8.4	Penentuan <i>operating time</i>	30
8.5	Pengujian aktivitas antioksidan resveratrol.	31
8.6	Pengujian aktivitas antioksidan NLC resveratrol.....	31
8.7	Pegujian aktivitas antioksidan NLC resveratrol berbasis gel.	31
E.	Skema Penelitian.....	31
1.	Pembuatan Sistem NLC.....	31
2.	Pembuatan <i>gelling agent</i>	32
3.	Pembuatan NLC resveratrol berbasis gel	32
4.	Pembuatan kurva kalibrasi.....	33
F.	Analisis Data.....	33
BAB IV	PEMBAHASAN	34
A.	Kurva Kalibrasi dan Verifikasi Metode Analisis	34
1.	Penentuan panjang gelombang maksimum	34
2.	Kurva Kalibrasi dan Linearitas	34
3.	Akurasi.....	36
4.	Presisi	36

5. LOD dan LOQ	36
B. Proses Pembuatan <i>Nanostructured Lipid Carriers</i> (NLC) Resveratrol.....	37
C. Karakterisasi NLC Resveratrol.....	38
1. Ukuran Partikel	38
2. Indeks Polidispersitas	38
3. Zeta Potensial.....	38
4. Efisiensi Penjerapan	39
D. Proses Pembuatan NLC Resveratrol Berbasis Gel.....	39
E. Karakterisasi NLC Resveratrol Berbasis Gel	40
1. Uji mutu fisik	40
1.1. Uji organoleptis.....	40
1.2. Uji homogenitas.	40
1.3. Uji pH.	41
1.4. Uji viskositas.....	41
1.5. Uji daya sebar.	41
1.6. Uji daya lekat.....	42
2. Pelepasan obat.....	42
F. Uji Aktivitas Antioksidan.....	44
1. Uji aktivitas antioksidan resveratrol.....	44
2. Uji aktivitas antioksidan NLC resveratrol	45
3. Uji aktivitas antioksidan sediaan topikal	45
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	 47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	47
 DAFTAR PUSTAKA	 48
 LAMPIRAN	 55

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur molekul resveratrol.....	5
2. Struktur asam palmitat	17
3. Struktur asam oleat.....	18
4. Struktur tween 80.....	19
5. Struktur carbopol	19
6. Struktur trietanolamin	20
7. Skema pembuatan NLC.....	32
8. Skema pembuatan <i>gelling agent</i>	32
9. Skema pembuatan NLC resveratrol berbasis gel.....	32
10. Skema pembuatan kurva kalibrasi	33
11. Grafik kurva kalibrasi resveratrol dalam dapar fosfat <i>pH</i> 7,4.....	35
12. Grafik kurva kalibrasi resveratrol dalam metanol	35
13. (A) sebelum dilakukan sonikasi (B) setelah dilakukan sonikasi	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Sifat antioksidan berdasarkan nilai IC ₅₀	17
2. Formula NLC resveratrol	25
3. Rancangan formula basis gel.....	25
4. Hasil uji mutu fisik NLC resveratrol berbasis gel	40
5. Studi deskriptif uji penetrasi sediaan topikal dengan basis carbopol 940.....	43
6. Studi deskriptif uji aktivitas antioksidan sediaan topikal.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Certificate Of Analysis (COA)	56
2. Panjang gelombang resveratrol dalam medium dapar fosfat <i>pH</i> 7,4.....	58
3. Panjang gelombang resveratrol dalam medium methanol	59
4. Kurva kalibrasi dan verifikasi metode analisis	60
5. Hasil Pengujian Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas	66
6. Hasil Pengujian Zeta potensial	67
7. Hasil Pengujian Efisiensi Penjerapan.....	68
8. Lampiran Hasil Uji <i>pH</i>	69
9. Hasil Uji Viskositas	69
10. Hasil Uji Daya Sebar.....	69
11. Hasil Uji Daya Lekat.....	69
12. Gambar Pengujian.....	70

INTISARI

ISTICHAH, S., 2020, PENGARUH VARIASI KONSENTRASI CARBOPOL 940 TERHADAP MUTU FISIK *NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS* (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Antioksidan adalah senyawa yang dapat memberikan perlindungan endogen dan tekanan oksidatif eksogen dengan menangkap radikal bebas. Salah satu senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan adalah resveratrol. Resveratrol merupakan salah satu obat BCS kelas II yang memiliki kelarutan rendah. Cara meningkatkan kelarutan dan pengaplikasian dari resveratrol yaitu dibuat dalam sistem NLC resveratrol berbasis gel. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 terhadap mutu fisik NLC resveratrol dan mengetahui pengaruh konsentrasi carbopol 940 terhadap pelepasan obat dan aktivitas antioksidan berdasarkan studi deskriptif.

Sediaan NLC resveratrol berbasis gel dibuat dalam 4 formula dengan variasi konsentrasi carbopol secara berturut-turut yaitu 1%, 2%, 3%, dan 4%. NLC resveratrol dilakukan pengujian ukuran partikel, indeks polidispersitas, zeta potensial, dan efisiensi penjerapan. NLC resveratrol berbasis gel dilakukan pengujian terhadap mutu fisik.

Pengujian mutu fisik NLC resveratrol berbasis gel didapatkan hasil bahwa semakin meningkat konsentrasi carbopol 940 yang digunakan maka viskositas dan daya lekat juga semakin meningkat, tetapi daya sebar semakin menurun. Pelepasan obat dan aktivitas antioksidan meningkat seiring dengan menurunnya konsentrasi carbopol 940.

Kata kunci : antioksidan, carbopol 940, NLC, resveratrol.

ABSTRACT

ISTICHAH, S., 2020, THE EFFECTS OF VARIATIONS IN THE CONCENTRATION OF CARBOPOL 940 ON PHYSICAL QUALITY OF *NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS* (NLC) RESVERATROL BASED GEL AND DESCRIPTIVE STUDIES ON DRUG RELEASE AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF TOPICAL PREPARATIONS, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, UNIVERSITAS SETIABUDI, SURAKARTA.

Antioxidant is compounds that can provide endogenous protection and exogenous oxidative stress by capturing free radicals. One compound that has antioxidant activity is resveratrol. Resveratrol is a BCS class II drug that has low solubility. How to increase the solubility and application of resveratrol is made in a NLC resveratrol based gel. This study aims determined the effect of variations in the concentration of carbopol 940 on the physical quality of resveratrol NLC and determine the effect of the carbopol 940 concentration on drug release and antioxidant activity based on descriptive studies.

NLC resveratrol based gel preparations were made in 4 formulas with varying carbopol 940 concentration of 1%, 2%, 3%, and 4%. NLC resveratrol was tested for particle size, polydispersity index, zeta potential, and adsorption efficiency. NLC resveratrol based gel was tested for physical quality.

The physical quality testing of NLC resveratrol based gel showed that higher the concentration of carbopol 940 used, viscosity and adhesiveness test also increased, but the spreading test decreased. Drug release and antioxidant activity increase with decreasing the concentration of carbopol 940.

Keywords : antioxidant, carbopol 940, NLC, resveratrol.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Polifenol merupakan senyawa alami dari tumbuhan yang secara luas diteliti karena memiliki aktivitas antioksidan yang dapat mencegah terjadinya kerusakan kulit akibat paparan sinar UV. Salah satu senyawa polifenol yang memiliki aktivitas antioksidan yang cukup tinggi yaitu resveratrol (Mappamasing *et al.* 2015). Resveratrol (*trans*-3,5,4-trihydroxystilbene) secara luas dikenal sebagai senyawa fenol dari keluarga stilbene, dengan struktur C6-C2-C6 yang mengandung tiga kelompok hidroksil dan aktivitas antioksidan kuat, yang ditemukan dalam berbagai tanaman. Resveratrol berfungsi sebagai ultraviolet (UV) protektan dan memainkan peran sebagai pertahanan terhadap infeksi patogen, cedera, dan cekaman abiotik (Hou *et al.* 2019). Resveratrol merupakan salah satu obat BCS kelas II yang memiliki kelarutan rendah (3 mg / 100 mL) dan permeabilitas yang tinggi (Agarwal *et al.* 2014). Beberapa penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kelarutan dari resveratrol salah satunya yaitu *Nanostructured Lipid Carrier* (NLC) resveratrol (Padusitrada 2019).

Sistem pembawa NLC merupakan generasi baru dari *Solid Lipid Nanoparticles* (SLN) yang dapat digunakan sebagai pembawa obat untuk penghantaran topikal. NLC merupakan sistem penghantaran obat yang terdiri dari campuran lipid padat dan lipid cair, membentuk matrik inti lipid yang distabilkan oleh surfaktan. Ukuran partikel NLC pada rentang 10-1000 nm. Ukuran partikel lipid yang kecil dapat meningkatkan laju pelepasan obat yang dapat dikendalikan (Annisa *et al.* 2016). Sistem pembawa NLC banyak diaplikasikan pada bidang farmasi, karena kemampuannya dalam menghantar obat sampai ke target dan mampu mengontrol pelepasan obat, dengan ukuran partikel nano menyebabkan komponen bioaktif dapat lebih akurat langsung mencapai sel target atau reseptor dalam tubuh (Rohmah *et al.* 2019).

Nanostructured Lipid Carrier (NLC) memastikan obat dapat menembus stratum korneum karena komposisi lipid yang unik dan ukuran partikel yang kecil,

sehingga meningkatkan fluks obat melalui kulit untuk memfasilitasi permeasi obat. Partikel dengan ukuran nano dapat melekat dengan kuat ke permukaan kulit dan mengangkut obat dalam metode terkontrol. Partikel dengan ukuran nano juga ditemukan secara signifikan meningkatkan hidrasi kulit dan menunjukkan sifat oklusif karena pengurangan kehilangan air pada transepidermal. Efek oklusif yang diberikan oleh NLC dapat meningkatkan hidrasi kulit dan meningkatkan penetrasi obat, serta dapat meminimalkan terjadinya iritasi kulit setelah aplikasi secara topikal (Rajinikanth dan Chellian 2016).

Menurut Padusitrada (2019) resveratrol yang dibuat dalam sistem NLC dengan formula asam palmitat sebagai lipid padat, asam oleat sebagai lipid cair, dan tween 80 sebagai surfaktan dapat memberikan nilai efisiensi penyerapan 86,36%, pelepasan $0,397 \text{ mcg/cm}^2$, serta aktivitas antioksidan sebesar 81,591%. Penelitian tersebut belum dilakukan pengembangan ke dalam bentuk sediaan, sehingga pada penelitian ini akan dilakukan pengembangan dari formula tersebut untuk dibuat dalam bentuk sediaan gel.

Gel merupakan sediaan semipadat yang terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar terpenetrasi oleh suatu cairan. Sediaan gel dipilih karena mudah mengering, membentuk lapisan film yang mudah dicuci dan memberikan rasa dingin di kulit (Sayuti dan Yenrina 2015). Formulasi gel memberikan pelepasan obat lebih cepat dibandingkan dengan salep dan krim, dimana obat didispersikan sebagai partikel halus (Kaur dan Singh 2015).

Salah satu komponen penting dalam sediaan gel adalah *gelling agent*. *Gelling agent* yang digunakan pada penelitian ini adalah carbopol 940. Carbopol 940 merupakan salah satu *gelling agent* sintesis. Beberapa keuntungan menggunakan basis gel carbopol 940 yaitu memiliki viskositas yang tinggi pada konsentrasi yang rendah, mempunyai daya sebar yang baik pada kulit, efeknya mendinginkan, tidak mudah menyumbat pori, dan mudah dicuci dengan air (Su'aida *et al.* 2017). Carbopol 940 memiliki viskositas yang paling tinggi dibandingkan dengan carbopol tipe lain. Viskositas carbopol 940 yaitu 40.000-60.000 cPs dengan konsentrasi 0,5 - 2% (Rowe *et al.* 2009). Menurut Patel *et al.*

(2012) carbopol 940 dalam formula NLC gel dapat memberikan pelepasan obat yang baik sehingga mampu meningkatkan penetrasi obat.

Konsentrasi *gelling agent* juga mempengaruhi viskositas. Viskositas merupakan ukuran resistensi zat cair untuk mengalir. Viskositas akan berpengaruh terhadap daya sebar. Semakin besar viskositas suatu sediaan maka, daya sebar akan semakin menurun dan daya lekatnya akan meningkat (Imanto *et al.* 2019). Semakin kental suatu sediaan maka semakin kuat sediaan tersebut menahan zat aktif sehingga akan berpengaruh terhadap pelepasan zat aktifnya (Kuncari *et al.* 2014). Viskositas akan berpengaruh terhadap daya sebar. Konsentrasi *gelling agent* berpengaruh pada aktivitas antioksidan, semakin kecil konsentrasi *gelling agent* yang digunakan maka aktivitas antioksidan suatu sediaan akan meningkat (Shamsher *et al.* 2013).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan tersebut maka, perlu dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 terhadap pelepasan obat dan aktivitas antioksidan NLC resveratrol berbasis gel.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka didapat rumusan masalah sebagai berikut:

Pertama, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap mutu fisik (organolepis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat) NLC resveratrol berbasis gel?

Kedua, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap pelepasan obat dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif?

Ketiga, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap aktivitas antioksidan dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

Pertama, untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap mutu fisik (organolepis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat) NLC resveratrol berbasis gel

Kedua, untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap pelepasan obat dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif.

Ketiga, untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi carbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap aktivitas antioksidan dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

Pertama, pada penelitian ini dapat memberikan informasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan terutama untuk teknologi farmasi farmasi dalam sistem pembawa penghantaran obat dan menjadikan suatu inovasi baru untuk sistem pembawa dengan sediaan NLC berbasis gel.

Kedua, pada penelitian ini dapat memberikan informasi studi deskriptif mengenai pelepasan obat dengan basis carbopol 940.

Ketiga, pada penelitian dapat memberikan informasi mengenai studi deskriptif aktivitas antioksidan dalam formula sediaan topikal dengan basis carbopol 940.