

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC K4M TERHADAP MUTU FISIK
NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS
GEL DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL**



Oleh:

**Ludy Mustika Wijayanti
22164942A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC K4M 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:

**Ludy Mustika Wijayanti
22164942A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA
2020**

PENGESAHAN SKRIPSI

berjudul

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC K4M TERHADAP MUTU FISIK
NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS
GEL DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL**

Oleh :

Ludy Mustika Wijayanti
22164942A

Dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal : 29 Juli 2020

Mengetahui,
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi

Dekan.



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

Pembimbing Utama



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

Pembimbing Pendamping



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

Penguji :

1. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, M.Sc.
2. Dr. Nuraini Harmastuti, S.Si., M.Si.
3. apt. Drs. Widodo Priyanto, MM.
4. apt. Siti Aisiyah, S. Farm., M.Sc



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Keberhasilan bukanlah milik orang pintar, keberhasilan adalah kepunyaan mereka yang selalu senantiasa berusaha”

“Apabila kamu sudah memutuskan menekuni suatu bidang, jadilah orang yang konsisten. Itu adalah kunci keberhasilan sebenarnya”

- BJ. Habibie -

Kupersembahkan skripsi ini kepada:

1. Ibu Ismiatun selaku ibu saya yang senantiasa mendukung keputusan yang saya ambil terutama dalam proses menyelesaikan studi S1 Farmasi
2. Seluruh keluarga besar, sahabat, teman tim penelitian dan teman seperjuangan yang sudah mensupport dalam prosesnya
3. Dosen apt. Siti Aisiyah, S.Farm., M.Sc. selaku pembimbing utama dan apt. Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si. selaku pembimbing pendamping yang senantiasa membimbing dalam proses pembuatan naskah
4. Almamater Universitas Setia Budi, Bangsa, dan Negara

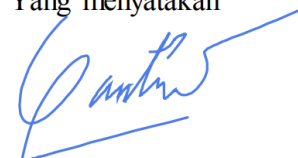
PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil pekerjaan dan tulisan saya sendiri serta 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 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, 29 Juli 2020

Yang menyatakan



Ludy Mustika Wijayanti

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat, karunia, hidayah, dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC K4M TERHADAP MUTU FISIK NANOSTRUCTURED LIPID CARRIERS (NLC) RESVERATROL BERBASIS GEL DAN STUDI DESKRIPTIF TERHADAP PELEPASAN OBAT SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SEDIAAN TOPIKAL”** sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada program studi S1 Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.

Skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan dari semua pihak yang terkait, oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. Ir. Djoni Taringan, 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, S.Farm., M.Sc., Apt., selaku dosen pembimbing utama dan Endang Sri Rejeki, S.Si., M.Si., Apt., selaku dosen pembimbing pendamping saya yang telah memberikan bimbingan, motivasi, nasihat, arahan, dan ilmunya kepada penulis selama penelitian, serta dalam penulisan skripsi sehingga dapat menyelesaikanya tepat waktu.
4. Tim dosen penguji yang telah menyediakan waktu untuk memberikan masukan demi kesempurnaan dalam penulisan skripsi.
5. Segenap dosen pengajar, karyawan, dan staff laboratorium Universitas Setia Budi yang banyak memberikan ilmu khususnya di bidang farmasi.
6. Para sahabat khususnya keluarga besar Kediri serta teman-teman S1 Farmasi USB angkatan 2016 atas dukungan dan semangatnya
7. Semua pihak yang tidak bias disebutkan satu-persatu. Terimakasih

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan dan masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari berbagai pihak. Penulis juga berharap dengan skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu farmasi dan almamater.

Surakarta, 29 Juli 2020

Penulis

Ludy Mustika Wijayanti

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 Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
D. Kegunaan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Resveratrol.....	4
B. <i>Nano Lipid Carrier</i> (NLC)	5
1. Pengertian.....	5
2. Komponen penyusun NLC	5
2.1 Lipid Padat dan Lipid Cair.....	5
2.2 Surfaktan.....	6
3. NLC Resveratrol.....	6
C. Metode Pembuatan Nano Lipid Carrier	7
1. <i>Emulsification</i>	7
2. <i>Ultrasonication</i>	7
3. <i>High Shear Homogenization and Ultrasound</i>	7
4. <i>High Pressure Homogenization</i>	8
D. Karakterisasi Nanolipid Carriers (NLC).....	8
1. Ukuran partikel.....	8

2.	Indeks polidispersi.....	9
3.	Zeta potensial	9
4.	Pengukuran efisiensi penjerapan	9
5.	Pelepasan obat	10
E.	Antioksidan Resveratrol	11
1.	Pengertian antioksidan	11
2.	Mekanisme kerja antioksidan resveratrol.....	11
3.	Metode uji aktivitas antioksidan.....	11
3.1.	CUPRAC.....	11
3.2.	Metode FRAP.	12
3.3.	Metode tiosianat.....	12
3.4.	Metode DPPH.	12
F.	Gel	13
1.	Pengertian gel	13
2.	NLC berbasis gel	13
3.	Berdasarkan sifat pelarut	13
3.1.	Hidrogel (pelarut air).	13
3.2.	Organogel/ lipogel (pelarut bukan air/ pelarut organik).....	13
3.3.	Xerogel.....	14
4.	Basis gel	14
4.1	Basis gel hidrofobik.	14
4.2	Basis gel hidrofilik.....	14
5.	Sifat dan Karakteristik Gel	14
5.1	<i>Swelling</i>	14
5.2	Elastisitas dan Rigiditas.	14
5.3	Rheologi.....	14
G.	<i>Gelling Agent</i>	15
1.	Pengertian <i>Gelling Agent</i>	15
1.1	Polimer (gel organik)	15
1.2	Polimer sintetis (karbomer).....	16
2.	Parameter Uji Gel	16
2.1.	Uji organoleptis.....	16
2.2.	Uji pH.....	16
2.3.	Uji homogenitas.	16
2.4.	Uji daya lekat.	16
2.5.	Uji daya sebar.	16
2.6.	Uji Viskositas.....	16
H.	Monografi Bahan.....	17
1.	HPMC K4M	17
2.	Asam Oleat	17
3.	Asam Palmitat	18
4.	Tween 80	18
5.	Aquades	19
I.	Verifikasi Metode Analisis.....	19
1.	Linearitas	19

2.	Akurasi (Kecermatan)	20
3.	Presisi (Ketepatan)	20
4.	<i>Limit deteksi</i> (LOD) dan <i>limit kuantitasi</i> (LOQ)	20
J.	Landasan Teori	21
K.	Hipotesis	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
A.	Populasi dan Sampel	23
B.	Variabel Penelitian	23
1.	Identifikasi variabel utama	23
2.	Klasifikasi variabel utama	23
3.	Definisi operasional variabel utama	24
C.	Bahan dan Alat	24
1.	Bahan	24
2.	Alat	24
D.	Jalannya Penelitian	25
1	Rancangan Formula NLC Resveratrol Berbasis Gel	25
2	Pembuatan sistem NLC resveratrol	25
3.	Pembuatan <i>gelling agent</i>	25
4.	Pembuatan NLC resveratrol berbasis gel	26
5.	Pembuatan Kurva kalibrasi	26
5.1	Pembuatan dapar fosfat pH 7,4.	26
5.2	Pembuatan larutan induk resveratrol.	26
5.3	Penentuan panjang gelombang maksimum.	26
5.4	Pembuatan kurva baku resveratrol.	26
6.	Verifikasi metode analisis	26
6.1	Linearitas	26
6.2	Uji akurasi	27
6.3	Uji presisi.	27
6.4	Batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ)	27
7.	Karakterisasi fisik	28
7.1	Karakterisasi NLC resveratrol.	28
7.2	Karakterisasi NLC resveratrol berbasis gel.	29
8.	Aktivitas antioksidan	30
8.1	Pembuatan larutan stok DPPH	30
8.2	Penentuan panjang gelombang maksimum.	31
8.3	Pembuatan larutan stok NLC resveratrol.	31
8.4	Penentuan <i>operating time</i>	31
8.5	Uji aktivitas resveratrol	31
8.6	Uji aktivitas antioksidan NLC resveratrol	31
8.7	Uji aktivitas antioksidan NLC resveratrol berbasis gel	31
E.	Skema Penelitian	32
1.	Pembuatan Sistem NLC	32
2.	Pembuatan <i>gelling agent</i>	32
3.	Pembuatan NLC resveratrol berbasis gel	33

4. Pembuatan kurva kalibrasi	33
F. Analisis Data	33
BAB IV PEMBAHASAN.....	34
A. Kurva Kalibrasi dan Verifikasi Metode Analisis	34
1. Hasil kurva kalibrasi resveratrol metanol dan dapar posfat.	34
2. Hasil verifikasi metode analisis resveratrol dengan pelarut metanol dan dapar posfat pH 7,4.....	35
2.1. Linieritas.	35
2.2. Akurasi.	36
2.3. Presisi.	36
2.4. LOD dan LOQ.	36
B. Proses Pembuatan <i>Nanostructured Lipid Carriers</i> (NLC) Resveratrol.....	36
C. Hasil Uji Mutu Fisik NLC Resveratrol	37
1. Ukuran partikel.....	37
2. Indeks polidispersi.....	37
3. Zeta potensial	38
4. Efisiensi penjerapan	38
D. Hasil Uji Karakteristik Gel	39
1. Uji karakteristik NLC resveratrol berbasis gel.....	39
1.1 Pengujian organoleptis.....	39
1.2 Pengujian homogenitas.	39
1.3 Pengujian.....	40
1.4 Pengujian viskositas.....	40
1.5 Pengujian daya sebar.....	40
1.6 Pengujian daya lekat.	41
2. Studi deskriptif uji mutu fisik sediaan topikal dengan <i>gelling agent</i> HPMC.....	42
Tabel 4. Hasil Studi deskriptif uji mutu fisik sediaan topikal dengan <i>gelling agent</i> HPMC	42
E. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Resveratrol	46
1. Uji aktivitas antioksidan resveratrol.....	46
2. Uji aktivitas antioksidan NLC resveratrol	47
3. Uji aktivitas antioksidan berbasis gel menurut data sekunder.....	47
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
A. Kesimpulan.....	49
B. Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Struktur molekul resveratrol	4
2. Struktur HPMC	17
3. Struktur Asam Oleat.....	17
4. Struktur Asam Palmitat.....	18
5. Struktur molekul Tween 80.....	18
6. Skema pembuatan NLC	32
7. Pembuatan <i>gelling agent</i>	32
8. Pembuatan NLC resveratrol berbasis gel.....	33
9. Pembuatan kurva kalibrasi	33
10. Hasil panjang gelombang maksimum resveratrol pelarut metanol	34
11. Hasil panjang gelombang maksimum resveratrol pelarut dapar posfat pH 7,4.....	35
12. Gambar mikroskop NLC rsv menggunakan mikroskop perbesara 40x.....	37

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Formula NLC Resveratrol (Padusitrada 2019)	25
2. Formula <i>gelling agent</i>	25
3. Hasil uji mutu fisik NLC rsv berbasis gel	39
4. Hasil Studi deskriptif uji mutu fisik sediaan topikal dengan <i>gelling agent</i> HPMC	42
5. Hasil studi deskriptif uji pelepasan obat pada sediaan topikal dengan <i>gelling agent</i> <i>agent</i> HPMC.....	45
6. Uji aktivitas antioksidan sediaan topikal dengan <i>gelling agent</i> HPMC.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Certificate Of Analysis (COA).....	58
2. Panjang gelombang resveratrol dalam medium dapar fosfat <i>pH</i> 7,4	62
3. Panjang gelombang resveratrol dalam medium methanol	63
4. Kurva kalibrasi dan verifikasi metode analisis	64
5. Efisiensi penjerapan	70
6. Hasil karakteristik NLC rsv berbasis gel	71
7. Gambar Alat Penelitian	72

INTISARI

WIJAYANTI, L. M., 2020, PENGARUH VARIASI KONSENTRASI HPMC K4M 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.

Resveratrol merupakan senyawa antioksidan polifenol alami turunan stilben yang memiliki daya antioksidan serta memiliki potensi yang kuat sebagai radikal bebas. Resveratrol dapat dibuat dalam sistem *Nano Lipid Carriers* (NLC) dikarenakan resveratrol mempunyai kelarutan dalam air rendah sehingga dapat mempengaruhi bioavailabilitasnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC K4M terhadap mutu fisik NLC resveratrol berbasis gel dan pengaruhnya terhadap pelepasan obat serta aktivitas antioksidan sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif.

Formula NLC resveratrol dengan variasi konsentrasi HPMC K4M yaitu 4%, 6%, 8%, dan 10% dipakai untuk mengetahui sifat mutu fisik sediaan yang bagus. NLC resveratrol dikarakterisasi dengan parameter ukuran partikel, zeta potensial, indeks polidispers, dan efisiensi penjerapan, serta NLC resveratrol berbasis gel dilakukan uji mutu fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya lekat, daya sebar, serta dilakukan studi deskriptif pelepasan obat, dan aktivitas antioksidan.

Hasil penelitian menunjukkan variasi konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap mutu fisik sediaan gel, dimana semakin tinggi konsentrasi HPMC yang digunakan maka viskositasnya semakin tinggi mengakibatkan daya sebar semakin rendah maka daya lekat semakin kuat dan menyebabkan zat aktif tertahan sehingga terjadi penurunan pelepasan obat. Aktivitas antioksidan menjadi rendah adanya peningkatan konsentrasi HPMC.

Kata kunci: NLC resveratrol, HPMC K4M, gel

ABSTRACT

WIJAYANTI, L. M., 2020, THE EFFECTS OF VARIATIONS IN THE CONCENTRATION OF HPMC K4M 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.

Resveratrol is a natural polyphenol antioxidant compound derived from stilbene which has antioxidant power and has strong potential as a free radical. Resveratrol can be made in the Nano Lipid Carriers (NLC) system because resveratrol has low water solubility so that it can affect its bioavailability. This study aims to determine the effect of variations in the concentration of HPMC K4M on the physical quality of gel-based resveratrol NLC and its effect on the release of drugs and antioxidants of topical preparations based on descriptive studies.

Resveratrol NLC formula with various concentrations of HPMC K4M, namely 4%, 6%, 8%, and 10% were used to determine the good physical qualities of the preparation. Resveratrol NLC was characterized by parameters of particle size, zeta potential, polydispersity index, and absorption efficiency, and gel-based resveratrol NLC was subjected to physical quality tests including organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, adhesion, dispersibility, and a descriptive study of drug release, and antioxidant activity.

The results showed variations in the concentration of HPMC affect the physical quality of gel preparations, where the higher the concentration of HPMC used, the higher the viscosity resulting in the lower power spread, the sticking power is stronger and causes active substances to be retained so that there is a decrease in drug release. Antioxidant activity is low due to an increase in HPMC concentration.

Keywords: NLC resveratrol, HPMC K4M, gel

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Resveratrol merupakan antioksidan alami turunan dari senyawa stilbin yang terdapat pada biji anggur memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} 7,24 $\mu\text{g/mL}$ yang menandakan kekuatan antioksidannya sangat kuat (Mappamasing 2015; Padusitrada 2019). Senyawa ini memiliki kelarutan dalam air yang rendah (0,05 mg/mL) sehingga dapat mempengaruhi bioavailabilitasnya, untuk mengatasi bioavailabilitas resveratrol dibuat dalam sistem *Nanostructured Lipid Carriers* (NLC) (Robinson *et al.* 2014; Hao 2015).

Komponen sistem pembawa NLC yang terdiri dari campuran lipid padat dan cair yang distabilkan oleh surfaktan, serta memiliki kelebihan seperti ukuran partikel kecil (10-1000 nm), meningkatkan bioavailabilitas, sifat pelepasan terkontrol, sifat oklusif, dan potensi penghantaran obat sampai ke target sehingga menguntungkan untuk rute aplikasi topikal (Annisa *et al.* 2016; Khurana 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Padusitrada (2019) dalam pembuatan NLC resveratrol menggunakan metode emulsifikasi-sonikasi dengan formula resveratrol sebagai zat aktif, asam palmitat sebagai lipid padat, asam oleat sebagai lipid cair, dan tween sebagai surfaktan diperoleh ukuran partikel yang nano, efisiensi penyerapan 86,36% yang menandakan zat aktif banyak terjerap dalam sistem, dan pelepasan dalam waktu 5 menit pertama 13.57 mcg/cm^2 menandakan banyaknya zat aktif terlepas dari system. Hasil penelitian tersebut menghasilkan data yang bagus, penelitian ini meneruskan penelitian terdahulu dengan membuat formula sampai ke dalam bentuk sediaan yaitu NLC resveratrol berbasis gel.

Formulasi NLC berbasis gel menggunakan HPMC K4M sebelumnya sudah diteliti oleh Dange *et al.* (2014) yang dibuat dalam bentuk sediaan intranasal menunjukkan onset aksi yang lebih cepat dalam waktu 15 menit yaitu 40.35 mcg/cm^2 dibandingkan dengan dispersi NLC lebih lambat 42.5 mcg/cm^2

Hasil penelitian Hawilla (2019) menggunakan HPMC K4M dapat menghasilkan stabilitas penyimpanan yang baik dikarenakan *gelling agent* tersebut tergolong sebagai polimer *nonionic* dan viskositas yang stabil dilihat pada

waktu penambahan nanoemulsi tidak menunjukkan pengaruh yang bermakna. Viskositas semakin tinggi maka tingkat kekentalan suatu zat semakin tinggi dan akan semakin lama obat yang terlepas, sehingga diperlukan konsentrasi yang baik dalam penambahan *gelling agent* pada formula NLC resveratrol dan sistem NLC ini memungkinkan digunakan sebagai penghantaran obat dalam bentuk sediaan topikal.

Sediaan topikal dapat meningkatkan bioavailabilitas dikarenakan obat tidak mengalami *first pass metabolism* di hati serta dapat menghantarkan obat yang konsisten pada jangka waktu yang lama. Sediaan topikal yang memberikan efek lokal diantaranya salep, krim, dan gel (Nurahmanto 2017).

Gel secara topikal dapat meningkatkan efektivitas dan kenyamanan dalam penggunaannya, antara lain mampu menghantarkan bahan obat dengan baik, mudah merata apabila dioleskan pada kulit, memberikan sensasi dingin, dan tidak menimbulkan bekas di kulit, dalam pembuatan gel dibutuhkan *gelling agent* yang merupakan faktor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. (Afianti dan Murukmihadi 2015; Ardana *et al.* 2015).

Hidroxy Propyl Methyl Cellulose (HPMC) merupakan salah satu *Gelling agent* yang dapat digunakan yaitu memberikan stabilitas kekentalan yang baik di suhu ruang walaupun disimpan dalam jangka waktu yang lama, bahan yang noniritatif, dapat membentuk gel yang bening, mudah larut dalam air, dan mempunyai ketoksikan yang rendah, mempunyai viskositas yang lebih baik, stabil pada pH 3-11, dan memberikan kekuatan film yang baik bila mengering pada kulit (Ardana *et al.* 2015). Tipe HPMC yang digunakan dalam penelitian ini yaitu HPMC K4M yang merupakan polimer hidrofilik yang dapat membentuk lapisan kental ketika kontak dengan air sehingga dapat digunakan sebagai pengontrol pelepasan dari NLC resveratrol (Wikarsa dan Valentina 2011).

Tujuan dari penelitian ini dilakukan pembuatan sediaan NLC resveratrol berbasis gel yang menggunakan HPMC K4M sebagai *gelling agent* dengan metode emulsifikasi-sonikasi, sehingga dapat dilihat pengaruh variasi konsentrasi HPMC K4M terhadap mutu fisik *Nano Lipid Carriers* (NLC) resveratrol berbasis

gel dan studi deskriptif terhadap pelepasan obat serta aktivitas antioksidan sediaan topikal.

B. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat dirumuskan sebagai berikut :

Pertama, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HPMC K4M terhadap mutu fisik (organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat) NLC resveratrol berbasis gel?.

Kedua, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap pelepasan obat dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif?.

Ketiga, bagaimana pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap aktivitas antioksidan dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif?.

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian ini bertujuan :

Pertama, mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC K4M terhadap mutu fisik (organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat) NLC resveratrol berbasis gel.

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

Ketiga, mengetahui pengaruh variasi konsentrasi HPMC terhadap aktivitas antioksidan dalam formula sediaan topikal berdasarkan studi deskriptif.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini dapat memberi tambahan informasi mengenai pengembangan NLC resveratrol berbasis gel dan didukung studi deskriptif mengenai pelepasan dan aktivitas antioksidan yang dapat bermanfaat sebagai ilmu pengetahuan di bidang teknologi dalam bidang farmasi serta suatu inovasi baru sebagai pengaplikasian sistem NLC dalam bentuk gel untuk mencapai efek terapi yang lebih baik.