

**PENGARUH ASAM PALMITAT DAN ASAM OLEAT TERHADAP
KARAKTERISASI NLC RESVERATROL DAN UJI PELEPASAN
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESVERATROL DALAM
SEDIAAN NANOPARTIKEL**



Oleh :

**Kennya Amanda
22164753A**

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2020

**PENGARUH ASAM PALMITAT DAN ASAM OLEAT TERHADAP
KARAKTERISASI NLC RESVERATROL DAN UJI PELEPASAN
SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESVERATROL DALAM
SEDIAAN NANOPARTIKEL**

SKRIPSI



Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai

derajat Sarjana Farmasi (S.Farm)

Program Studi S1 Farmasi pada Fakultas Farmasi

Universitas Setia Budi

Oleh :

Kennya Amanda

(22164753A)

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SETIA BUDI
SURAKARTA**

2020

PENGESAHAN SKRIPSI

Dengan Judul :

PENGARUH ASAM PALMITAT DAN ASAM OLEAT TERHADAP
KARAKTERISASI NLC RESVERATROL DAN UJI PELEPASAN SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESVERATROL DALAM SEDIAAN
NANOPARTIKEL

Oleh :

Kennya Amanda
(22164753A)

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi
Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi
Pada tanggal: 4 Agustus 2020

Mengetahui
Fakultas Farmasi
Universitas Setia Budi



Dekan,

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

Pembimbing utama,

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

Pembimbing penamping,

apt. Reslelly Harjati, S.Farm., M.Sc.

Penguji :

1. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si, M.Sc.
2. apt. Muhammad Dzakwan, M.Si.
3. apt. Nur Aini Dewi Pumamasari, M.Sc.
4. apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc.

1.

2.

3.

4.



HALAMAN PERSEMBAHAN

“Don’t ever call your vision a dream. Dreams are unattainable wants you see during your sleep. Call it a goal. Cause goals are real.” – Jae Day6

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

Allah SWT karena saya senantiasa diberi kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini.

Kedua orang tua saya yang sangat mendukung dalam hal akademik, Ibu Rini dan Ayah Sutardi. Adik saya Keyza. Sahabat terdekat saya Narita, Narida, Ika, Eva, Kristina, Prima, Ludy, Ela, Jilan, Kak Dio, Kak Avi dan semua teman-teman saya yang selalu mendukung serta mendoakan yang terbaik untuk saya, terimakasih banyak.

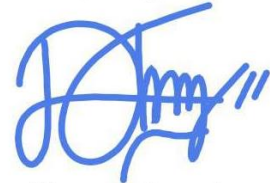
Saya juga berterimakasih kepada Bu Siti dan Bu Reslely sebagai dosen pembimbing saya, terimakasih banyak karena telah sabar membimbing saya hingga skripsi ini selesai terbentuk.

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil kerja saya sendiri dan tidak terdapat karya yang 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 yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

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

Surakarta, 4 Agustus 2020



Kenya Amanda

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “PENGARUH ASAM PALMITAT DAN ASAM OLEAT DALAM FORMULA NLC RESVERATROL DAN UJI PELEPASAN SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESVERATROL DALAM SEDIAAN NANOPARTIKEL”. Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh derajat sarjana di Fakultas Universitas Setia Budi Surakarta.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan dan penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak sehingga penulis menyampaikan terimakasih kepada :

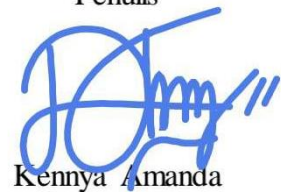
1. Allah SWT yang senantiasa memberi kekuatan dan kesabaran untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Kedua orang tua saya yang sangat mendukung dalam hal akademik, Ibu Rini dan Ayah Sutardi. Adik saya Keyza. Sahabat terdekat saya Narita, Narida, Ika, Eva, Kristina, Prima, Ludy, Ela, Jilan, Kak Dio, Kak Avi dan semua teman-teman saya yang selalu mendukung serta mendoakan yang terbaik untuk saya, terimakasih banyak.
3. Dr. Ir. Djoni Tarigan, MBA selaku rektor Universitas Setia Budi Surakarta.
4. Prof. Dr. R. A. Oetari, SU., MM., M.Sc., Apt, selaku dekan Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi Surakarta.
5. apt. Siti Aisiyah, S.Farm., M.Sc, selaku pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat dan ilmunya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. apt. Reslely Harjanti, S.Farm., M.Sc, selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan bimbingan, ilmu, nasehat dan koreksi pada penulisan skripsi ini.
7. Dr. apt. Ilham Kuncahyo, S.Si, M.Sc, selaku dosen penguji pertama yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
8. apt. Muhammad Dzakwan, M.Si, selaku dosen penguji kedua yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.

9. apt. Nur Aini Dewi Purnamasari, M.Sc, selaku dosen penguji ketiga yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
10. apt. Siti Aisyah, S.Farm., M.Sc, selaku dosen penguji keempat yang telah meluangkan waktu serta memberikan kritik dan saran sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
11. Segenap dosen, staff, laboran dan asisten laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Setia Budi yang telah memberikan bantuan selama penelitian.
12. Pejuang industri musik iKON, DAY6 dan WOODZ yang karyanya telah menemani saya selama pembuatan proposal hingga skripsi ini akhirnya selesai.
13. Serta semua pihak yang telah membantu secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari pihak terkait maka skripsi ini tidak selesai dengan baik dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis berharap kritik dan saran. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi seluruh masyarakat dan perkembangan ilmu pengetahuan khususnya dibidang farmasi.

Surakarta, 4 Agustus 2020

Penulis



Kennya Amanda

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL.....	i
PENGESAHAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Resveratrol.....	5
B. Nanopartikel	6
C. NLC (<i>Nanostructured Lipid Carriers</i>)	7
1. Pengertian NLC	7
2. Kelebihan NLC.....	7
3. Komponen Penyusun NLC.....	8
3.1 Lipid Padat dan Lipid Cair.	8
3.2 Surfaktan.	8
3.3 Penggolongan Surfaktan	9
D. Metode Pembuatan NLC	10
1. Metode Emulsifikasi.....	10
2. Metode Sonikasi	11
3. <i>High Shear Homogenization and Ultrasound</i>	11
4. <i>High Pressure Homogenization</i> (HPH).....	12
5. <i>Emulsification Solvent Evaporation</i>	12
E. Karakterisasi NLC	13
1. Ukuran partikel.....	13
2. Indeks Polidispersi	13
3. Zeta potensial	14
4. Efisiensi penjerapan	14
5. Pelepasan obat	15
F. Antioksidan.....	16
1. Pengertian Antioksidan	16

2.	Mekanisme Kerja Antioksidan	16
3.	Metode DPPH.....	17
G.	Monografi Bahan.....	17
1.	Asam Palmitat	17
2.	Asam Oleat	18
3.	Tween 80	18
H.	Landasan Teori	19
I.	Hipotesis	21
BAB III	METODE PENELITIAN	22
A.	Populasi dan Sampel.....	22
B.	Variabel Penelitian	22
1.	Identifikasi variabel utama	22
2.	Klasifikasi variabel utama	22
3.	Definisi operasional variabel utama	23
C.	Bahan dan Alat	24
1.	Bahan.....	24
2.	Alat	24
D.	Jalannya Penelitian	24
1.	Kurva kalibrasi dan verifikasi metode analisis.....	24
1.1	Pembuatan kurva kalibrasi.	24
1.1.1	Pembuatan dapar fosfat.	24
1.1.2	Pembuatan larutan induk resveratrol.	24
1.1.3	Penentuan panjang gelombang maksimum.	24
1.1.4	Pembuatan kurva baku resveratrol.	24
1.2	Verifikasi metode analisis	25
1.2.1	Uji Linieritas.....	25
1.2.2	Uji akurasi.	25
1.2.3	Uji presisi.....	25
1.2.4	Batas deteksi (LOD) dan batas kuantifikasi (LOQ).	26
2.	Rancangan Formula NLC Resveratrol	27
3.	Pembuatan sistem NLC resveratrol	27
4.	Karakterisasi fisik NLC resveratrol.....	27
4.1	Pengamatan ukuran partikel secara mikroskopik.	27
4.2	Pengukuran ukuran partikel, indeks polidispersi dan zeta potensial.....	28
4.3	Efisiensi Penjerapan.	28
E.	Skema Penelitian	29
1.	Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	29
2.	Pembuatan Sistem NLC	30
F.	Analisis Hasil.....	30
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
A.	Panjang Gelombang Maksimum	31
B.	Kurva Kalibrasi Dan Verifikasi Metode.....	31

1. Kurva kalibrasi resveratrol dengan pelarut dapar fosfat pH 7,4	31
2. Kurva kalibrasi resveratrol dengan pelarut metanol.....	33
C. Hasil Pengamatan NLC (<i>Nanostructured Lipid Carriers</i>) Resveratrol.....	34
D. Pengukuran ukuran partikel, indeks polidispersi dan zeta potensial.....	36
1. Ukuran partikel.....	36
2. Indeks polidispersi.....	36
3. Zeta potensial	37
E. Efisiensi Penjerapan NLC Resveratrol	37
F. Studi Deskriptif Uji Pelepasan Resveratrol dalam Sediaan Nanopartikel	38
G. Studi Deskriptif Uji Aktivitas Antioksidan Resveratrol dalam Sediaan Nanopartikel.....	40
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran	42
DAFTAR PUSTAKA	43

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Struktur Molekul Resveratrol.....	5
Gambar 2. Struktur Kimia Asam Palmitat	18
Gambar 3. Struktur Kimia Asam Oleat.....	18
Gambar 4. Struktur Kimia Tween 80	19
Gambar 5. Skema Pembuatan Kurva Kalibrasi.....	29
Gambar 6. Skema Pembuatan Sistem NLC	30
Gambar 7. Grafik kurva kalibrasi resveratrol dalam dapar fosfat pH 7,4.....	33
Gambar 8. Grafik kurva kalibrasi resveratrol dalam metanol.....	34
Gambar 9. Gambar mikroskop NLC-RSV pada perbesaran 40x.....	36
Gambar 10. Profil pelepasan resveratrol dengan metode difusi franz	42
Gambar 11. Nilai fluks.....	43

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Lipid padat (asam lemak jenuh) (Hart 1983)	8
Tabel 2. Lipid cair (asam lemak tak jenuh) (Hart 1983).....	8
Tabel 3. Acuan indeks polidispersitas.....	13
Tabel 4. Stabilitas berdasarkan nilai zeta potensial	14
Tabel 5. Tingkat kekuatan antioksidan dengan metode DPPH.....	16
Tabel 6. Nilai sebenarnya dari angka 0 dan 100	27
Tabel 7. Rancangan Formula NLC Resveratrol	27
Tabel 8. Parameter verifikasi metode analisis konsentrasi resveratrol pelarut dapar fosfat pH 7,4	28
Tabel 9. Parameter verifikasi metode analisis konsentrasi resveratrol dengan pelarut metanol	35
Tabel 10. Studi Deskriptif Ukuran Partikel, Indeks Polidispersi dan Zeta Potensial NLC Resveratrol.....	38
Tabel 11. Hasil efisiensi penyerapan NLC resveratrol	39
Tabel 12. Studi Deskriptif Uji Pelepasan Resveratrol dalam Sediaan Nanopartikel	40
Tabel 13. Studi Deskriptif Uji Aktivitas Antioksidan Resveratrol dalam Sediaan Nanopartikel.....	42

ABSTRAK

AMANDA, K., 2020, PENGARUH ASAM PALMITAT DAN ASAM OLEAT TERHADAP KARAKTERISASI NLC RESVERATROL DAN UJI PELEPASAN SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN RESVERATROL DALAM SEDIAAN NANOPARTIKEL, SKRIPSI, FAKULTAS FARMASI, UNIVERSITAS SETIA BUDI, SURAKARTA.

Antioksidan merupakan molekul yang mampu menghambat oksidasi molekul lain. Resveratrol memiliki potensi antioksidan yang tinggi sehingga memerlukan sistem yang ideal untuk menjaga aktivitas antioksidan dalam sediaan. Resveratrol merupakan senyawa yang memiliki kelarutan dalam air hanya sebesar 3 mg.100 ml⁻¹, maka pengembangan sistem penghantaran resveratrol ini dibuat NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*) untuk meningkatkan kelarutan resveratrol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi asam palmitat dan asam oleat terhadap karakterisasi dalam NLC Resveratrol dan mengetahui uji pelepasan dan aktivitas antioksidan resveratrol dalam sediaan nanopartikel berdasarkan studi deskriptif.

Penelitian ini menggunakan metode emulsifikasi-sonikasi. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah formula sistem NLC resveratrol dengan konsentrasi asam palmitat dan asam oleat 2%:5% ; 3,5%:3,5% dan 5%:2%. Karakterisasi NLC resveratrol terdiri dari pengamatan ukuran partikel, indeks polidispersi, zeta potensial dan efisiensi penjerapan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi asam palmitat dan asam oleat berpengaruh terhadap karakterisasi NLC resveratrol. Studi deskriptif pada bagian uji pelepasan jurnal pertama memiliki rata-rata nilai fluks krim SLN Resveratrol 10% yaitu $6,64 \pm 0,19 \mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{jam}$ dan pada jurnal kedua asam palmitat memiliki fluks yang paling tinggi dibandingkan dengan asam stearat dan asam miristat. Studi deskriptif pada bagian aktivitas antioksidan menunjukkan bahwa resveratrol memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi dilihat dari nilai persen inhibisi pada penelitian yang dilakukan oleh Aisiyah *et al.* 2019, Sharma B *et al.* 2019, dan Shrotriya SN *et al.* 2016 memiliki persen inhibisi >80%.

Kata kunci : Resveratrol, asam palmitat, asam oleat, NLC

ABSTRACT

AMANDA, K., 2020, THE EFFECT OF PALMITATE ACID AND OLEATE ACID ON CHARACTERIZATION OF NLC RESVERATROL AND PHARMACY EXAMINATION, AND ANTIOXIDANT ACTIVITY OF RESVERATROL IN NANOPARTICLES PREPARATIONS, SKRIPSI, FACULTY OF PHARMACY, SETIA BUDI UNIVERSITY, SURAKARTA.

Antioxidants are molecules that can inhibit the oxidation of other molecules. Resveratrol has high antioxidant potential so it requires an ideal system to maintain antioxidant activity in the preparation. Resveratrol is a compound that has solubility in water of only $3 \text{ mg} \cdot 100 \text{ ml}^{-1}$, so the development of resveratrol delivery system is made by NLC (Nanostructured Lipid Carriers) to increase the solubility of resveratrol. This study aims to determine the effect of variations in the concentration of palmitic acid and oleic acid on the characterization in Resveratrol NLC and determine the release and antioxidant activity of resveratrol in nanoparticle preparations based on descriptive studies.

This research used emulsification-sonication method. The sample used in this study is the formula of the NLC resveratrol system with a concentration of palmitic acid and oleic acid 2%:5%; 3.5%:3.5% and 5%:2%. Characterization of resveratrol NLC consists of observations of particle size, polydispersion index, zeta potential and adsorption efficiency.

The results showed that the concentration of palmitic acid and oleic acid affected the characterization of resveratrol NLC. Descriptive study in the first journal release test section has an average value of Resveratrol 10% SLN cream flux, which is $6.64 \pm 0.19 \mu\text{g} / \text{cm}^2 / \text{hour}$ and in the second journal palmitic acid has the highest flux compared to stearic acid and myristic acid. Descriptive studies on the antioxidant activity section showed that resveratrol has a high antioxidant activity seen from the value of percent inhibition in research conducted by Aisiyah *et al.* 2019, Sharma B *et al.* 2019, and Shrotriya SN *et al.* 2016 has a percent inhibition $> 80\%$.

Keywords: Resveratrol, palmitic acid, oleic acid, NLC

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Teknologi nanopartikel telah berkembang dan digunakan sebagai pembawa obat untuk meningkatkan ketersediaan hayati bahan obat yang memiliki permeabilitas yang tinggi tetapi kelarutan yang rendah. Kelebihan teknologi nano adalah kemampuannya menembus ruang-ruang antar sel yang hanya dapat ditembus oleh ukuran partikel koloidal, kemampuan untuk menembus dinding sel yang lebih tinggi, baik melalui difusi, opsonifikasi maupun fleksibilitasnya (Rauhatun dan Iis 2013).

Nanoteknologi mempunyai istilah yang serupa dengan sintesis, penjelajahan dan aplikasi dari ukuran nano (1 – 1000 nm). Ukuran partikel yang tergolong kecil membuat nanopartikel memiliki sifat yang berbeda jika dibandingkan dengan sejumlah besar materi. Ukuran partikel ini dapat berbeda pada nanopartikel, bergantung pada jenis teknik yang digunakan pada nanoteknologi tersebut (Putri dan Nasrul 2018). Sediaan nanopartikel yang bersifat biodegradable digunakan untuk meningkatkan nilai terapi berbagai obat yang sukar larut dalam air atau obat-obat yang bersifat lipofilik dengan meningkatkan bioavailabilitas kelarutan dan waktu retensi. Kelebihan lain dari teknologi ini adalah kemampuannya untuk dikonjugasikan dengan berbagai molekul pendukung tambahan, sehingga menghasilkan sebuah sistem baru dengan spesifikasi yang lebih lengkap (Kumari *et al.* 2010)

Salah satu teknologi nano adalah sistem NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*). Sistem NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*) merupakan sistem penghantaran generasi baru dari SLN (*Solid Lipid Nanoparticles*) sebagai pembawa obat memiliki bermacam-macam polimer lipid padat dan lipid cair yang dicampurkan menjadi suatu matriks inti yang distabilkan oleh surfaktan (Karamsetty *et al.* 2016). Sistem SLN memiliki kelemahan yaitu jumlah muatan

obat yang terbatas dan adanya kerusakan obat selama penyimpanan, sehingga dilakukan pengembangan formulasi NLC karena pada NLC memiliki jumlah muatan obat yang lebih tinggi untuk sejumlah senyawa aktif selama penyimpanan (Muller *et al.* 2002). Nanoemulsi merupakan sistem dispersi halus emulsi tipe o/w yang memiliki diameter rata-rata antara 50 sampai 1000 nm (Sriarumtias *et al.* 2017).

Stabilitas lipid berperan penting sebagai kerangka dasar pembentuk NLC yang akan menentukan karakteristik akhir NLC. Lipid padat lebih memiliki peran yang dominan dalam membentuk stabilitas sistem. Pengaruh dari titik lebur memberikan stabilisasi sistem carrier dari NLC (Tuminah 2009). Perbedaan titik lebur antara lipid padat dan lipid cair mempengaruhi proses kristalisasi yang secara langsung berhubungan dengan pembentukan fase *solid-state* pada permukaan partikel NLC ketika penurunan suhu. Lipid padat akan membentuk kristal lebih awal pada permukaan partikel, lalu lipid cair akan berada pada inti partikel bersama dengan bahan aktif sehingga mampu meningkatkan stabilitas bahan aktif (Hu *et al.* 2005).

Proporsi lipid cair dalam pembentuk struktur lipid pada sistem NLC meningkatkan muatan obat ke dalam sistem, sehingga NLC ini memberikan keuntungan yang menjanjikan dibandingkan dengan sistem SLN (Annisa *et al.* 2016). Hasil matriks partikel lipid yang diperoleh dari sistem NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*) menunjukkan pengaruh besar dalam proses kristalisasi dan memberikan ruang yang cukup untuk mengakomodasi molekul obat sehingga hal tersebut akan mengarah pada peningkatan kapasitas pemuatan obat yang mampu mengontrol jumlah lipid cair yang ditambahkan ke formulasi, NLC tetap berbentuk solid pada suhu tubuh dan pelepasan obat yang terkontrol dapat dicapai (Hu *et al.* 2005).

Sistem NLC memiliki beberapa keunggulan yaitu memberikan fleksibilitas yang lebih baik dalam memodulasi pelepasan obat, meningkatkan jumlah penyerapan obat, dan menghindari kebocoran penyerapan. Campuran lipid padat dan lipid cair pada sistem NLC menghasilkan bentuk padat pada suhu kamar

hingga suhu 40°C (Souto dan Muller 2007). Sistem nanopartikel dengan ukuran partikelnya yang sangat kecil terbukti memiliki kemampuan dalam mempertahankan stabilitas fisika dan kimia dari bahan aktif dan menjamin kontak antara bahan aktif dan kulit serta penetrasi bahan aktif ke dalam kulit (Li dan Ge 2012).

Salah satu penelitian NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*) yaitu penggunaan bahan aktif resveratrol sebagai model obat untuk diinkorporasikan ke dalam sediaan NLC. Resveratrol adalah antioksidan alami, turunan senyawa stilbene yang diperoleh dari biji buah anggur. Resveratrol memiliki potensi antioksidan yang tinggi sehingga memerlukan sistem yang ideal untuk menjaga aktivitas antioksidan dalam sediaan (Mappamasing 2015). Resveratrol merupakan senyawa yang larut dalam lemak dan juga dalam etanol pada 50 mg.ml⁻¹ dan dalam DMSO di 16 mg.ml⁻¹, namun hidrosolubilitasnya hanya sebesar 3 mg.100 ml⁻¹, membuatnya tidak larut dalam air berdasarkan dari Farmakope Eropa. Pengembangan sistem penghantaran resveratrol ini dibuat NLC (*Nanostructured Lipid Carriers*) karena resveratrol memiliki permeabilitas yang tinggi tetapi kelarutan yang rendah. Resveratrol menunjukkan potensi yang kuat untuk menghilangkan radikal bebas, karena mempunyai tiga kelompok hidroksil pada posisi 3, 4 dan 5 dalam strukturnya serta adanya cincin aromatik dan ikatan ganda dalam molekul (Siddiqui *et al.* 2015).

Berdasarkan penelitian sebelumnya diperoleh hasil NLC resveratrol yang diformulasi dengan lipid padat asam palmitat dan lipid cair asam oleat mampu menjebak resveratrol paling tinggi, semakin tinggi nilai efisiensi penyerapan maka semakin bagus sistem dalam meningkatkan loading obat. Formula asam palmitat dan asam oleat juga memiliki ukuran partikel yang paling kecil (150 nm) sehingga memudahkan NLC resveratrol untuk tertransport. Penelitian tersebut masih memiliki kekurangan yaitu hasil pengukuran potensial zeta ketiga formula memiliki sistem nanopartikel yang tidak stabil karena nilai zeta potensial yang diperoleh sebesar kurang dari 30 mV. Hal ini disebabkan karena gaya tolak

menolak yang lemah sehingga partikel saling bergabung dan mengendap (Aisiyah 2019).

B. Perumusan Masalah

Permasalahan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah pengaruh asam palmitat dan asam oleat terhadap ukuran partikel, indeks polidispersi, zeta potensial dan efisiensi penjerapan dalam NLC resveratrol?
2. Apakah uji pelepasan resveratrol dalam sediaan nanopartikel berdasarkan studi deskriptif memberikan hasil yang baik?
3. Apakah aktivitas antioksidan resveratrol dalam sediaan nanopartikel berdasarkan studi deskriptif memberikan hasil persen inhibisi yang tinggi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui pengaruh asam palmitat dan asam oleat terhadap ukuran partikel, indeks polidispersi, zeta potensial dan efisiensi penjerapan dalam NLC resveratrol.
2. Mengetahui hasil uji pelepasan resveratrol dalam sediaan nanopartikel berdasarkan studi deskriptif.
3. Mengetahui hasil aktivitas antioksidan resveratrol dalam sediaan nanopartikel berdasarkan studi deskriptif.

D. Kegunaan Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan pengembangan NLC resveratrol menggunakan asam palmitat dan asam oleat dapat memberikan fleksibilitas yang lebih baik dalam meningkatkan jumlah penjerapan obat, serta dapat menambah ilmu pengetahuan mengenai studi deskriptif uji pelepasan dan aktivitas antioksidan resveratrol dalam sediaan nanopartikel.