

**PENGARUH VARIASI *LIQUID LIPID AVOCADO OIL*, *ALMOND OIL* DAN
OLIVE OIL PADA KARAKTERISTIK *NANOSTRUCTURED LIPID
CARRIER (NLC)* CAPSANTHIN**

SKRIPSI



Oleh:

Ernidawati

2000023213

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

**PENGARUH VARIASI *LIQUID LIPID AVOCADO OIL, ALMOND OIL* DAN
OLIVE OIL PADA KARAKTERISTIK *NANOSTRUCTURED LIPID
CARRIER (NLC) CAPSANTHIN***

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam
Mencapai derajat Sarjana Farmasi (S. Farm.)
Program Studi Sarjana Farmasi
Universitas Ahmad Dahlan
Yogyakarta**



Oleh:

Ernidawati

2000023213

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS AHMAD DAHLAN
YOGYAKARTA
2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

Berjudul

PENGARUH VARIASI LIQUID LIPID AVOCADO OIL, ALMOND OIL DAN OLIVE OIL PADA KARAKTERISTIK NANOSTRUCTURED LIPID CARRIER (NLC) CAPSANTHIN

Oleh:

Ernidawati

2000023213

Dipertahankan di hadapan Panitia Penguji Skripsi

Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan

Pada tanggal: 26 Agustus 2024

Mengetahui

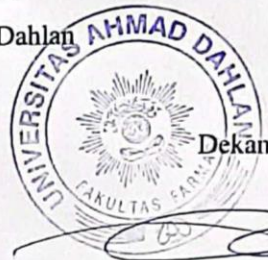
Fakultas Farmasi

Universitas Ahmad Dahlan

Pembimbing Utama



apt. Nuri Ari Efiana, M.Sc., Ph.D.



Dr. apt. Iis Wahyuningsih, M.Si

Penguji:

1. apt. Nuri Ari Efiana, M.Sc., Ph.D.



2. apt. Putri Rachma Novitasari, M.Pharm.Sci.



3. Dr. apt. Arif Budi Setianto, M.Si.



PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernidawati
NIM : 2000023213
Fakultas : Farmasi
Program Studi : Farmasi
Judul tugas akhir : Pengaruh Variasi *Liquid Lipid Avocado Oil, Almond Oil* dan *Olive Oil* Pada Karakteristik *Nanostructured Lipid Carrier (NLC)* Capsanthin

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar kesarjanaan baik di Universitas Ahmad Dahlan maupun di institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini bukan saduran/terjemahan melainkan merupakan gagasan, rumusan dan hasil pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan narasumber penelitian.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila di kemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya saya ini, serta sanksi lain yang sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Ahmad Dahlan

Yogyakarta, 16 Agustus 2024



(Ernidawati)

PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ernidawati
NIM : 2000023213
Fakultas : Farmasi
Program Studi : Farmasi
Judul tugas akhir : Pengaruh Variasi *Liquid Lipid Avocado Oil, Almond Oil* dan *Olive Oil* Pada Karakteristik *Nanostructured Lipid Carrier (NLC) Capsanthin*

Dengan ini saya menyerahkan hak sepenuhnya kepada Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan untuk menyimpan, mengatur akses, serta melakukan pengelolaan terhadap karya saya ini dengan mengacu pada ketentuan akses tugas akhir elektronik sebagai berikut:

- Saya mengizinkan karya tersebut diunggah ke dalam aplikasi Repositori Pusat Sumber Belajar Universitas Ahmad Dahlan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Yogyakarta, 11 September 2024

Mengetahui,
Pembimbing

Mahasiswa



apt. Nuri Ari Efiana, M.Sc., Ph.D.



Ernidawati

PERSEMBAHAN

“Dan Allah sebaik-baik perencana.” (QS. Ali Imran: 54)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya” (QS Al-Baqara: 286)

Kupersembahkan karya ini untuk:

Allah SWT

Hanya karena atas izin, rahmat dan karunia-Nya lah skripsi ini dapat dibuat dan terselesaikan pada waktunya.

Ibu dan Bapakku (Miswar dan Ahmad Syaihu)

Terima kasih selalu memberikan dukungan secara moral dan material, kasih sayang, motivasi, nasihat serta doa yang selalu dipanjatkan untuk kesuksesanku

Kakakku, Nur Sukmawati dan Ahmad Syaripuddin

Yang selalu memberikan semangat, dan motivasi selama menyelesaikan skripsi

Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu

Terima kasih kepada orang-orang baik yang sudah memberikan semangat dan motivasi selama ini

Almamaterku

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah rabbil 'alamiin, segala puji bagi Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Sarjana (S1) Jurusan Farmasi. Shalawat beserta salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun kita dari alam jahiliyah hingga ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. apt. Nuri Ari Efiana, M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan ilmu, arahan, waktu luang, serta motivasi dalam menyusun skripsi hingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. apt. Putri Rachma Novitasari, M.Pharm.Sci. selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. apt. Arif Budi Setianto, M.Si. selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, saran dan koreksi dalam penyusunan skripsi.
4. Dr., Wahyu Widyaningsih, M.Si., Apt. selaku dosen wali yang memberikan bimbingan, semangat, motivasi, dukungan dan arahan selama masa studi.
5. Dekan Dr. apt. Iis Wahyuningsih, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan.
6. Seluruh Bapak dan ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan yang telah memberikan ilmu selama masa perkuliahan.

7. Seluruh staf Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan.
8. Teman-teman seperjuangan yang sudah memberikan motivasi dan semangat selama perkuliahan hingga selama penulisan skripsi ini.

Dalam penulisan skripsi ini penulis menyadari bahwa banyak terdapat kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu, penulis menerima semua masukan, kritik dan saran yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 16 Agustus 2024



Ernidawati

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN AKSES.....	iv
PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
INTISARI	xiv
ABSTRACT	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Kegunaan Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. Kajian Pustaka	6
1. Capsanthin	6
2. <i>Nanostructured Lipid Carrier</i> (NLC).....	7
3. Komponen Penyusun Formulasi NLC Capsanthin	8
4. karakterisasi NLC Capsanthin.....	12
B. Penelitian yang Relevan.....	15
C. Kerangka Berpikir.....	16
D. Hipotesis	17
BAB III METODE PENELITIAN	18
A. Jenis dan Rancangan Penelitian.....	18

B.	Sampel	18
C.	Bahan dan Alat.....	19
D.	Variabel Penelitian	19
1.	Klasifikasi Variabel	19
2.	Definisi Operasional.....	20
3.	Prosedur Penelitian.....	21
4.	Analisis Data	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
A.	Identifikasi Zat Aktif.....	28
B.	Pembuatan NLC Capsanthin.....	29
C.	Karakterisasi NLC Capsanthin	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		43
A Kesimpulan.....		43
B. Saran.....		43
DAFTAR PUSTAKA.....		44

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Struktur Capsanthin.....	6
Gambar 2.	Struktur NLC.....	7
Gambar 3.	Struktur kimia Gliseril Monostearat.....	9
Gambar 4.	Struktur kimia Tween 20.....	11
Gambar 5.	Struktur kimia Span 60.....	12
Gambar 6.	Kerangka Berpikir.....	17
Gambar 7.	Skema rancangan penelitian.....	18
Gambar 8.	KLT capsanthin standar (P) dan ekstrak (S).....	29
Gambar 9.	a dan 9 b. NLC setelah sentrifugasi (a) dan NLC setelah <i>freeze dryer</i> (b).....	31

DAFTAR TABEL

Tabel I.	Hasil Penelitian yang Relevan.....	15
Tabel II	Bahan Formula NLC dalam 10 mL <i>aquadest</i>	23
Tabel III.	Hasil Uji Pengamatan Persen Transmitan NLC Capsanthin.....	32
Tabel IV.	Hasil Uji Ukuran partikel, Indeks Polidispersitas dan Zeta Potensial (<i>aquadest</i>).....	36
Tabel V.	Hasil Uji Ukuran partikel, Indeks Polidispersitas dan Zeta Potensial 20 mM PBS pH 7).....	36
Tabel VI.	Hasil Uji <i>Loading Capacity</i> dan Uji <i>Loading Efficiency</i>	39
Tabel VII.	Kandungan Asam Lemak dari <i>Liquid lipid</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	<i>Certificate Of Analysis</i> Standard Capsanthin	50
Lampiran 2.	<i>Certificate Of Analysis</i> Ekstrak Capsanthin	51
Lampiran 3.	Pembuatan NLC Capsanthin dan Karakterisasi NLC Capsanthin...	52
Lampiran 4.	Panjang Gelombang Maksimum Standar Capsanthin.....	58
Lampiran 5.	Perhitungan RF Ekstrak dan NLC Capsanthin	59
Lampiran 6.	Hasil Uji Karakteristik Persen Transmitan	60
Lampiran 7.	Hasil Uji Karakteristik Ukuran Partikel, Indeks Polidispersita dan Zeta Potensial	61
Lampiran 8.	Hasil Perhitungan Penentuan Kadar Capsanthin Dalam Ekstrak Capsanthin	62
Lampiran 9.	Kurva Baku <i>Loading Capacity</i> dan <i>Loading Efficiency</i>	64
Lampiran 10.	Hasil Perhitungan <i>Loading Capacity</i> dan <i>Loading Efficiency</i>	65
Lampiran 11.	Hasil Analisis SPSS Karakteristik NLC Capsanthin.....	67

DAFTAR SINGKATAN

μg	Mikrogram
nm	Nanometer
cm	Sentimeter
ml	Mililiter
Pdi	Polidispersitas indeks
mV	MiliVolt
mM	Mili molar
abs	Absorbansi
pH	<i>Potential hydrogen</i>
UV	Ultra violet
SD	Simpangan deviasi
Vis	Visibel
PBS	<i>Phosphate-buffered saline</i>
IUPAC	<i>International Union of Pure and Applied Chemistry</i>
$\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$	<i>Natrium Hydrogen Phosphate Trihydrate</i>
$\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$	<i>Natrium Dihydrogen Phosphate Monohydrate</i>
NaCl	Natrium Klorida
HCL	Hidrogen Klorida
NaOH	Natrium Hidroksida

INTISARI

Capsanthin merupakan karotenoid dalam paprika yang memiliki kandungan antioksidan yang kuat, tetapi capsanthin memiliki lipofilisitas yang tinggi dan bioavailabilitas oral yang rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi *liquid lipid avocado oil*, *almond oil* dan *olive oil* pada karakteristik *Nanostructured Lipid Carrier* (NLC) capsanthin. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sistem penghantaran obat yang efisien untuk meningkatkan bioavailabilitasnya, yaitu dengan sistem penghantaran obat *Nanostructured Lipid Carrier* (NLC).

Metode pembuatan NLC pada penelitian ini menggunakan metode *solvent injection* yang dimodifikasi. Pembuatan NLC capsanthin menggunakan gliseril monostearat sebagai *solid lipid* dan variasi *liquid lipid avocado oil* (Formula I), *almond oil* (Formula II) dan *olive oil* (Formula III) dengan penambahan surfaktan yaitu Span 60 dan Tween 20. Karakterisasi NLC capsanthin meliputi persen transmisi, ukuran partikel, indeks polidispersitas, zeta potensial, *loading capacity* dan *loading efficiency*. Hasil karakterisasi tersebut dianalisis menggunakan SPSS versi 25.

Hasil karakteristik NLC capsanthin yang diukur pada formula I, II dan III dengan medium 20 mM PBS pH 7 menghasilkan nilai persen transmisi sebesar $73,03 \pm 1,11\%$ hingga $98,03 \pm 0,04\%$. Ukuran partikel berkisar antara $216,40 \pm 16,76$ nm hingga $572,63 \pm 71,28$ nm dengan nilai indeks polidispersitasnya sebesar $0,52 \pm 0,07$ hingga $0,70 \pm 0,01$ dan nilai zeta potensial berkisar antara $-40,94 \pm 1,78$ mV hingga $-56,84 \pm 2,68$, *loading capacity* berkisar antara $6,77 \pm 1,14\%$ hingga $8,13 \pm 0,03\%$ dan nilai *loading efficiency* berkisar antara $15,06 \pm 2,16\%$ hingga $19,05 \pm 0,46\%$. Kesimpulannya, penelitian ini diperoleh formula optimal yaitu FIII dengan *olive oil* sebagai *liquid lipid* dengan karakteristik meliputi, persen transmisi sebesar $98,03 \pm 0,04 \%$, ukuran partikel $216,40 \pm 16,67$ nm, indeks polidispersitas $0,52 \pm 0,07$, zeta potensial $-44,79 \pm 0,37$ mV, *loading capacity* $8,13 \pm 0,03\%$ dan *loading efficiency* $19,05 \pm 0,46\%$ yang menunjukkan formula yang optimum adalah pada formula (III) dengan *olive oil* sebagai *liquid lipid*.

Kata Kunci: *nanostructured lipid carrier*, capsanthin, *avocado oil*, *almond oil*, *olive oil*.

ABSTRACT

Capsanthin is a carotenoid in peppers that has a strong antioxidant activity, but capsanthin has high lipophilicity resulting in the low oral bioavailability. This study aims to determine the influence of variations in liquid including avocado oil, almond oil and olive oil on the characteristics of Nanostructured Lipid Carrier (NLC) capsanthin. Therefore, it is necessary to develop an efficient drug delivery system to improve its bioavailability, namely with the Nanostructured Lipid Carrier (NLC) drug delivery system.

The method used in the NLC preparation was a modified solvent injection method. NLC formulation consists of glyceryl monostearate as a solid lipid and liquid lipid variations of avocado oil (Formula I), almond oil (Formula II) and olive oil (Formula III) with the addition of surfactants, namely Span 60 and Tween 20. NLC capsanthin was characterized including the transmittance percentage, particle size, polydispersity index, zeta potential, loading capacity and loading efficiency. The results of the characterization were analyzed using SPSS version 25.

The characteristics of NLC capsanthin of formulations I, II and III measured in the medium of 20 mM PBS pH 7 produced a transmittance percentage value of $73.03 \pm 1.11\%$ to $98.03 \pm 0.04\%$. The particle size was in the range of 216.40 ± 16.76 nm to 572.63 ± 71.28 nm with a polydispersity index value of 0.52 ± 0.07 to 0.70 ± 0.01 and a potential zeta value in the range of -40.94 ± 1.78 mV to -56.84 ± 2.68 . In the addition, the loading capacity was in the range of $6.77 \pm 1.14\%$ to $8.13 \pm 0.03\%$ and the loading efficiency value ranged from $15.06 \pm 2.16\%$ to $19.05 \pm 0.46\%$. In conclusion, this study obtained the optimum formula, namely FIII with olive oil as liquid lipid with characteristics including, transmittance percentage of $98.03 \pm 0.04\%$, particle size of 216.40 ± 16.67 nm, polydispersity index of 0.52 ± 0.07 , and zeta potential of -44.79 ± 0.37 mV. In addition, the loading capacity and loading efficiency obtained were $8.13 \pm 0.03\%$ and $19.05 \pm 0.46\%$, respectively.

Keywords: *nanostructured lipid carrier, capsanthin, avocado oil, almond oil, olive oil.*