

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pengesahan .....	ii
Halaman Pernyataan.....	iii
Halaman Persembahan .....	iv
Kata Pengantar .....	v
Daftar Isi .....	vii
Daftar Tabel .....	x
Daftar Gambar .....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Intisari .....	xiii
Abstract .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	4
C. Keaslian Penelitian .....	4
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>6</b>
A. Tinjauan Pustaka .....	6
1. Tinjauan Tumbuhan Rosela ( <i>Hibiscus sabdariffa</i> L.).....	6
a. Sistematika Tumbuhan Rosela .....	6
b. Nama Lain Tumbuhan Rosela .....	6
c. Morfologi Tumbuhan Rosela.....	7
d. Kandungan Kimia Bunga Rosela.....	8
2. Nanoemulsi untuk sistem penghantaran topikal.....	8

a.	Virgin Coconut Oil (VCO) (sebagai fase minyak) .....	8
b.	Tween 80 (sebagai surfaktan) .....	11
c.	PEG 400 (sebagai kosurfaktan) .....	12
3.	Struktur anatomi kulit .....	13
4.	Jaringan adiposa pada keadaan obesitas .....	16
5.	Pengujian viabilitas sel pre-adiposa 3T3-L1 dengan metode MTT (Microculture Tetrazolium Technique) .....	18
6.	Sel difusi Franz .....	18
B.	Landasan Teori .....	20
C.	Hipotesis .....	23
 <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>		<b>59</b>
A.	Bahan .....	49
B.	Alat .....	51
C.	Cara Kerja.....	52
D.	Variabel Penelitian .....	49
E.	Analisa Data .....	51
F.	Skema Penelitian .....	52
 <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>38</b>
A.	Hasil Karakterisasi Ekstrak Etanol Bunga Rosela.....	38
B.	Pembuatan Kurva Baku Total Flavonoid yang Dihitung sebagai Kuersetin.....	40
C.	Formulasi dan Pembuatan Nanoemulsi Ekstrak Etanol Bunga Rosela	43
D.	Pengukuran Ukuran Partikel, Polidispersitas Indeks dan Potensial Zeta Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela.....	53
E.	Morfologi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela .....	54
F.	Pengujian Stabilitas Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela.....	55
G.	Uji Transpor Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela .....	56

- H. Uji penghambatan cairan aseptor hasil difusi nanoemulsi ekstrak  
bunga Rosela terhadap sel pre-adiposa 3T3-L1 dengan metode MTT. 58

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	60
A. Kesimpulan .....	60
B. Saran .....	60
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN .....	68
RINGKASAN THESIS.....	118
THESIS SUMMARY .....	119
NASKAH PUBLIKASI .....	120

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komponen asam lemak penyusun VCO.....	11
Tabel 2.	Penentuan perbandingan kombinasi surfaktan tween 80 dan kosurfaktan PEG 400 dalam sediaan nanoemulsi ekstrak bunga Rosela .....	27
Tabel 3.	Formula optimasi nanoemulsi dengan <i>Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5.....	28
Tabel 4.	Hasil <i>scanning</i> panjang gelombang maksimum kuersetin dalam pelarut metanol dan PBS pH 7,4 .....	41
Tabel 5.	Hasil <i>operating time</i> baku kuersetin dalam pelarut metanol .....	41
Tabel 6.	Hasil <i>operating time</i> baku kuersetin dalam pelarut PBS pH 7,4.....	42
Tabel 7.	Hasil nilai transmitan sediaan nanoemulsi formula uji pendahuluan 1 .....	44
Tabel 8.	Nilai transmitan pada uji penentuan jumlah komponen <i>Smix</i> .....	45
Tabel 9.	Persentase <i>Range</i> Komponen Penyusun Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela pada Proses Optimasi dengan <i>software Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5 .....	46
Tabel 10.	Pembuatan Formula Optimasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela.....	46
Tabel 11.	Rangkuman Respon Hasil Karakteristik Fisik pada Optimasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela.....	47
Tabel 12.	Rangkuman Penentuan Ordo Respon Hasil Karakteristik Fisik pada Optimasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela pada Proses Optimasi dengan <i>software Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5.....	48
Tabel 13.	Rangkuman Analisis ANOVA Respon Hasil Karakteristik Fisik pada Optimasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela pada Proses Optimasi dengan <i>software Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5.....	49
Tabel 14.	Rangkuman Pemilihan Tingkat Kepentingan untuk Mendapatkan Formula Optimum .....	51
Tabel 15.	Rangkuman Pemilihan Tingkat Kepentingan untuk Mendapatkan Formula Optimum .....	52
Tabel 16.	Perbandingan Hasil Uji dengan Hasil Prediksi Solusi Formula Optimum dengan <i>Software Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5 .....	52
Tabel 17.	Kadar total flavonoid yang terukur setiap waktu pengambilan sampling hasil uji difusi melewati membran kulit tikus.....	57
Tabel 18.	Hasil uji pendahuluan persentase kematian sel pre-adiposa 3T3-L1 oleh cairan hasil difusi sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela.....	59

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	A) Tanaman Rosela ( <i>H. sabdariffa</i> L.), B) Bunga Rosela Segar, C) Bunga Rosela Kering .....	7
Gambar 2.	Struktur tween 80.....	12
Gambar 3.	Struktur kulit manusia.....	14
Gambar 4.	Perbedaan fisik adiposa coklat dan adiposa putih .....	17
Gambar 5.	Reaksi MTT menjadi produk formazan.....	18
Gambar 6.	Skema jalannya penelitian .....	37
Gambar 7.	Grafik presentase kematian sel pre-adiposa 3T3-L1 seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak etanol bunga Rosela .....	39
Gambar 8.	A) Hasil <i>scanning</i> panjang gelombang kuersetin dalam pelarut metanol. B) Hasil <i>scanning</i> panjang gelombang kuersetin dalam pelarut PBS pH 7,4 .....	40
Gambar 9.	Sediaan Uji Pendahuluan 1 .....	44
Gambar 10.	Formula Optimasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela .....	47
Gambar 11.	Grafik <i>desirability</i> hasil optimasi formula dengan <i>Design Expert</i> <sup>®</sup> 7.1.5.....	51
Gambar 12.	Gambar Formula Optimum Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Bunga Rosela.....	52
Gambar 13.	Morfologi sediaan nanoemulsi ekstrak bunga Rosela .....	54
Gambar 14.	Grafik respon nilai transmitansi pada uji stabilitas.....	55
Gambar 15.	Grafik respon nilai pH pada uji stabilitas .....	55
Gambar 16.	Grafik respon nilai kadar total flavonoid pada uji stabilitas .....	56
Gambar 17.	Foto mikroskopis sel pre-adiposa 3T3-L1 pada perbesaran 10x : A. Tanpa perlakuan; B. Perlakuan dengan ekstrak etanol bunga Rosela 5 mg/mL; C. Perlakuan dengan cairan hasil difusi nanoemulsi ekstrak etanol bunga Rosela 5 mg/mL pada menit ke-240 .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Hasil Determinasi Bunga Rosela ( <i>H. sabdariffa</i> L.) .....	69
Lampiran 2.	Sertifikat Pengujian Kandungan Asam Lemak <i>Virgin Coconut Oil</i> (VCO) dengan merk “MUTIA VCO” .....	70
Lampiran 3.	Sertifikat Bahan Tween 80 .....	71
Lampiran 4.	Sertifikat Bahan PEG 400 .....	72
Lampiran 5.	Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol Bunga Rosela ( <i>H. sabdariffa</i> L.).....	73
Lampiran 6.	Pembuatan kurva baku kuersetin dalam pelarut metanol .....	74
Lampiran 7.	Perhitungan nilai LOD dan LOQ baku kuersetin dalam pelarut metanol .....	78
Lampiran 8.	Perhitungan kandungan total flavonoid ekstrak etanol bunga rosela.....	80
Lampiran 9.	Pembuatan kurva baku kuersetin dalam pelarut PBS ( <i>phosphate buffer saline</i> ) pH 7,4.....	81
Lampiran 10.	Perhitungan nilai LOD dan LOQ baku kuersetin dalam pelarut PBS pH 7,4 .....	85
Lampiran 11.	Hasil uji ANOVA respon nilai transmitansi.....	87
Lampiran 12.	Hasil uji ANOVA respon nilai pH .....	90
Lampiran 13.	Hasil uji ANOVA respon tampilan sediaan .....	93
Lampiran 14.	Hasil <i>point prediction</i> formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak bunga Rosela.....	96
Lampiran 15.	Sertifikat hasil pengujian ukuran partikel pada formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela dengan dosis 5 mg/mL	97
Lampiran 16.	Sertifikat hasil pengujian ukuran partikel pada formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela dengan dosis 15 mg/mL .....	98
Lampiran 17.	Sertifikat hasil pengujian ukuran partikel pada formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela dosis 5 mg/mL.....	99
Lampiran 18.	Sertifikat hasil pengujian ukuran partikel pada formula optimum sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela dosis 15 mg/mL.....	100
Lampiran 19.	Data uji stabilitas fisik sediaan nanoemulsi ekstrak bunga rosela	101
Lampiran 20.	Data difusi formula optimum melewati membran kulit tikus .....	108
Lampiran 21.	Hasil uji penghambatan sampel terhadap sel pre-adiposa 3T3-L1 dengan metode MTT .....	109