



FORMULASI SNEDDS (*SELF - NANOEMULSIFYING DRUG DELIVERY SYSTEM*) KOMBINASI MINYAK ATSIRI SEREH DAPUR DAN DAUN CENGKEH**Indah Lusyana**

Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Ibu, Jambi, Indonesia

Indahlusyana61@gmail.com

Abstrak:

Minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh memiliki aktivitas sebagai antibakteri, namun dengan beragam aktivitasnya sebagai antibakteri minyak atsiri memiliki kelarutan dan bioavailabilitas yang rendah jika dibuat sediaan oral maka dilakukan formulasi SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*). Tujuan penelitian ini untuk menghasilkan formulasi yang optimal dari SNEDDS kombinasi minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh serta minyak tunggal daun cengkeh. Penelitian ini dilakukan dengan metode experimental di laboratorium dengan optimasi surfaktan (tween 80) dan ko surfaktan (propilenglikol, PEG 400), SNEDDS yang diperoleh dilakukan evaluasi % transmitan, *emulsification time*, pengujian ukuran partikel menggunakan *particle size analyzer* dan stabilitas tetesan nanoemulsi pada berbagai suhu (4°C, suhu ruang dan 37 °C). Hasil yang didapatkan menunjukkan formulasi SNEDDS dapat bercampur homogen dengan % transmitan rata-rata lebih dari 99%, *emulsification time* rata-rata kurang dari 1 menit dan ukuran partikel terkecil yaitu 407 nm pada perbandingan minyak kombinasi (1:1): surfaktan tween 80, 3 ml: ko-surfaktan propilenglikol 2 ml dalam media aquades, serta stabil pada berbagai penyimpanan suhu. Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa formula SNEDDS kombinasi minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh yang optimal terdiri dari tween 80 dengan propilenglikol mampu menghasilkan campuran yang homogen pada perbandingan 3:1 dan 3:2, pada minyak tunggal daun cengkeh perbandingan 2:1

Kata Kunci: Minyak atsiri daun cengkeh, Minyak atsiri sereh dapur, SNEDDS**Abstract:**

Lemongrass and clove leaf essential oil had antibacterial activity, moreover with activities as antibacterial, it has low solubility and bioavailability, if its being formulated in oral preparations, this SNEDDS (*Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System*) formulation is carried out. This study purpose to obtain optimal combination of both lemongrass and clove leaf essential oil in which had better compared to single oil. This research was conducted by experimental method in the laboratory with optimization of surfactant (tween 80) and co-surfactant (propylene glycol, PEG 400), the obtained SNEDDS were evaluated for % transmittance, emulsification time, particle size test using a particle size analyzer and the stability of nanoemulsion droplets at various temperatures (4⁰ c, room temperature and 37⁰ c). The results obtained indicate that the SNEDDS formulation can be mixed homogeneously with an average transmittance of more than 99%, an average emulsification time of less than 1 minute and the smallest particle size of 407 nm at a ratio of combined oil (1:1): surfactant tween 80, 3 ml: 2 ml propylene glycol co-surfactant in distilled water, and stable at various storage temperatures. In this study, it can be concluded that the optimal combination of SNEDDS formula for lemongrass and clove leaf essential oil formulated with tween 80 with propylene glycol is able to produce a homogeneous mixture at a ratio of 3:1 and 3:2, and a single oil of clove leaf the ratio is 2:1.

Keywords: Clove Leaf Essential oil, Lemongrass essential oil, SNEDDS**Corresponding: Indah Lusyana**

E-mail: Indahlusyana61@gmail.com



PENDAHULUAN

Minyak atsiri terbaik diantaranya, yaitu minyak atsiri cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). Minyak atsiri daun cengkeh mengandung eugenol yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri (Arrijani, 2017). Tanaman penghasil minyak yang banyak digunakan adalah sereh dapur (*Cymbopogon citratus*). Berdasarkan hasil uji *in vitro* aktivitas antibakteri minyak atsiri batang sereh *Cymbopogon citratus* terhadap *Shigella dysenteriae* diketahui minyak atsiri *Cymbopogon citratus* memiliki aktivitas antibakteri terhadap pertumbuhan *Shigella dysenteriae* bakteri penyebab diare (Wulansari et al., 2018). Minyak atsiri *Cymbopogon citratus* dapat digunakan sebagai antibakteri terhadap *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia*, *Streptococcus mutans*, semua strain *Staphylococcus sp*, *Bacillus cereus* dan *Bacillus subtilis* (Wulansari et al., 2018). Minyak atsiri sereh dapur dengan dosis 2,5 ml/kgBB dapat digunakan secara oral dan tidak menimbulkan efek toksik (Gebremickael., 2018). Namun dengan beragam aktivitasnya sebagai antibakteri minyak atsiri memiliki kekurangan yaitu bioavailabilitas dan kelarutan yang rendah jika dibuat sediaan oral maka dari itu dilakukan modifikasi sediaan yaitu formulasi sediaan SNEDDS (Wang et al., 2015).

SNEDDS salah satu sediaan nano partikel berbasis minyak atau lemak (Huda & Wahyuningsih, 2018). Formulasi SNEDDS diketahui mampu memperbaiki disolusi dan bioavailabilitas dari zat yang bersifat lipofil atau sukar larut dalam air (Wang et al., 2015).

Pada penelitian Ujilestari et al.,(2018) telah dilakukan formulasi SNEDDS dari minyak atsiri sereh dapur (*Cymbopogon citratus*) menggunakan Tween 80 sebagai surfaktan dan PEG 400 sebagai ko-surfaktan dimana minyak atsiri sereh dapur dapat digunakan sebagai fase minyak untuk pengembangan SNEDDS dengan kandungan minyak atsiri sereh relatif baik yaitu (8,33%) dengan ukuran tetesan emulsi rata-rata 20,7 nm. Sementara pada hasil penelitian (Pertiwi et al., 2017) minyak daun cengkeh campuran surfaktan tween 80 dan ko-surfaktan propilenglikol tidak mengalami pemisahan dan stabil secara fisik.

Berdasarkan hasil studi pustaka diatas maka dilakukan formulasi SNEDDS kombinasi minyak sereh dapur dan daun cengkeh sebagai antibakteri. Formulasi SNEEDS dipilih karena SNEDDS dapat meningkatkan ketersediaan hayati zat aktif di dalam tubuh. Partikel zat aktif yang berukuran kecil akan meningkatkan luas permukaan secara signifikan sehingga mampu menambah kelarutan, laju disolusi dan absorpsi zat aktif di dalam tubuh (Lovelyn & Attama, 2011).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada januari 2021 sampai dengan juli 2021 di Laboratorium Teknologi Farmasi untuk optimasi komposisi surfaktan dan ko-surfaktan, Laboratorium mikrobiologi klinik untuk formulasi SNEDDS, Laboratorium Penelitian Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Harapan Ibu Jambi untuk evaluasi SNEDDS dan Laboratorium Sentral Universitas Padjajaran untuk pengujian karakterisasi tetesan nanoemulsi.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Minyak Atsiri sereh dapur dan daun cengkeh (Lansida group), PEG 400 (Subur Kimia Jaya), Tween 80 (Subur Kimia Jaya), Propilen glikol (Subur Kimia Jaya), Aquades (Amidis), AIF, AGF.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi Vortex (Thermo scientific), *Magnetic stirrer* (C-MAG HS7), waterbath, vial, spektrofotometri (Shimadzu corp), sonikator (ultrasonic cleaner), tabung sentrifuse, pipet mikro, pH meter (Hanna HI 8424), Beaker gelas (Pyrex), Labu ukur (Pyrex), Gelas ukur (Pyrex).

Analisa data menggunakan standar deviasi untuk menentukan bagaimana sebaran data dalam sampel atau rata-rata nilai sampel. Standar deviasi dari kumpulan data sama dengan nol menandakan bahwa semua nilai tersebut adalah sama, sedangkan nilai deviasi yang lebih besar menunjukkan bahwa titik data individu jauh dari nilai rata-rata (Hidayat *et al.*, 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Optimasi komposisi surfaktan dan ko-surfaktan

Tabel 1 Hasil optimasi rasio komposisi surfaktan dan ko-surfaktan

	Surfaktan		Ko-surfaktan		Hasil
	Tween 80	Propilenglikol	PEG 400		
Formulasi SNEDDS Tabel 2 Hasil formula minyak sereh dapur dan	1	1			Terpisah
	1		1		Terpisah
	1	2			Terpisah
	1		2		Terpisah
	1	3			Terpisah
	1		3		Terpisah
	2	3			Terpisah
	2		3		Terpisah
	2	1			Homogen
	2		1		Terpisah
	3	1			Homogen
	3		1		Homogen
	3	2			Homogen
	3		2		Terpisah

SNEDDS kombinasi daun cengkeh setelah

diamati selama 24 jam

				Formulasi SNEDDS			
No	minyak	surfaktan & ko-surfaktan		Tween 80 & Propilenglikol			Tween 80 & PEG 400
				2:1	3:1	3:2	3:1
1	1	10		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
2	1	9,5		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
3	1	9		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
4	1	8,5		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
5	1	8		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
6	1	7,5		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
7	1	7		Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
8	1	6,5		Homogen	Terpisah	Homogen	Terpisah
9	1	6		Homogen	Terpisah	Homogen	Homogen
10	1	5,5		Homogen	Terpisah	Terpisah	Homogen
11	1	5		Terpisah	Terpisah	Terpisah	Homogen
12	1	4,5		Terpisah	Homogen	Terpisah	Terpisah
13	1	4		Terpisah	Homogen	Terpisah	Terpisah
14	1	3,5		Terpisah	Homogen	Terpisah	Terpisah
15	1	3		Homogen	Homogen	Homogen	Terpisah

16	1	2,5	Homogen	Homogen	Homogen	Terpisah
17	1	2	Homogen	Homogen	Homogen	Terpisah
18	1	1,5	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
19	1	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
20	1					
	,5	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
21	2	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
22	3	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
23	4	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
24	7	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
25	9	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah

Tabel 3 Hasil formula SNEDDS minyak tunggal daun cengkeh setelah diamati selama 24 jam

No	minyak	surfaktan & ko surfaktan	rasio optimasi surfaktan dan ko-surfaktan			
			Tween 80 & Propilenglikol			Tween 80 & PEG 400
			2:1	3:1	3:2	3:1
1	1	10	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
2	1	9,5	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
3	1	9	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
4	1	8,5	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
5	1	8	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
6	1	7,5	Homogen	Terpisah	Terpisah	Terpisah
7	1	7	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
8	1	6,5	Terpisah	Terpisah	Homogen	Terpisah
9	1	6	Homogen	Terpisah	Homogen	Homogen
10	1	5,5	Homogen	Homogen	Terpisah	Homogen
11	1	5	Terpisah	Homogen	Terpisah	Homogen
12	1	4,5	Homogen	Homogen	Terpisah	Terpisah
13	1	4	Homogen	Homogen	Terpisah	Terpisah
14	1	3,5	Homogen	Homogen	Terpisah	Terpisah
15	1	3	Homogen	Homogen	Homogen	Terpisah
16	1	2,5	Terpisah	Terpisah	Homogen	Terpisah
17	1	2	Terpisah	Terpisah	Homogen	Terpisah
18	1	1,5	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
19	1	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
20	1,5	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
21	2	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
22	3	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
23	4	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
24	7	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah
25	9	1	Terpisah	Terpisah	Terpisah	Terpisah

Setelah didapatkan formula yang homogen dilanjutkan evaluasi %Transmitan dengan melarutkan SNEDDS 0,1 ml kedalam aquades.

Penentuan %Transmitan

Tabel 4 Hasil uji evaluasi % transmitan minyak kombinasi sereh dapur & daun cengkeh

Minyak	Surfaktan & ko-surfaktan	Tween 80 & Propilenglikol			Tween 80 & PEG 400
		2:1	3:1	3:2	3:1
1	2	99,40±00	99,48±0,0	99,87±0,0	-
		1	2	2	
1	2,5	99,70±0,0	99,77±0,0	99,86±0,0	-
		0	1	3	
1	3	99,79±0,0	99,16±0,0	99,88±0,0	-
		0	0	1	
1	3,5	-	-	-	-
1	4	-	99,72±0,0	-	-
			1		
1	4,5	-	99,75±0,0	-	-
			1		
1	5	-	-	-	99,63±0,0
					3
1	5,5	99,93±0,0	-	-	99,90±0,0
		2			0
1	6	99,88±0,0	-	99,90±0,0	99,97±0,0
		1		1	1

Tabel 5 Hasil Uji %Transmitan Minyak Tunggal Daun Cengkeh

Minyak	Surfaktan & ko-surfaktan	Tween 80 & Propilenglikol			Tween 80 & PEG 400
		2:1	3:1	3:2	3:1
1	3	99,11±0,02	99,27±0,02	-	-
1	3,5	99,60±0,01	99,83±0,02	99,84±0,04	-
1	4	99,61±0,04	99,88±0,05	-	-
1	4,5	99,90±0,01	99,82±0,01	-	-
1	5	-	99,73±0,01	-	99,85± 0,01
1	5,5	99,79±0,01	99,88±0,02	-	99,21 ±0,07
1	6	99,81±0,02	-	-	99,85 ±0.01

Emulsification time

Tabel 6 Hasil Uji *Emulsification Time*

Formula SNEDDS	Media	Waktu emulsi (detik) ±sd
Minyak	Aquad	57,79±0,47
Kombinasi:Tween	es	
80:Propilenglikol	AGF	50,46±0,21

Minyak	Aquades	57,85±0,24
Kombinasi:Tween	AGF	52,57±0,22
80:Propilenglikol	AIF	
3:2 (2,5 ml)		54,15±0,67
Minyak	Aquades	56,52±0,30
tunggal:Tween	AGF	48,45±0,22
80:Propilenglikol 3:1 (3 ml)	AIF	44,44±0,15
Minyak	Aquades	56,68±0,52
tunggal:Tween	AGF	48,44±48,44
80:Propilenglikol 3:1 (3,5 ml)	AIF	48,83±0,06
Minyak	Aquades	56,52±0,30
tunggal:Tween	AGF	48,45±0,13
80:Propilenglikol 2:1 (3 ml)	AIF	44,44±0,15
Minyak	Aquades	56,68±0,52
tunggal:Tween	AGF	48,44±0,20
80:Propilenglikol 2:1 (3,5 ml)	AIF	48,83±0,06
3:1 (2 ml)	AIF	51,30±0,12
Minyak	Aquad	
Kombinasi:Tween	es	57,90±0,23
80:Propilenglikol	AGF	50,09±0,27
3:1 (2,5 ml)	AIF	59,50±0,20
Minyak	Aquad	
Kombinasi:Tween	es	56,57±0,29
80:Propilenglikol	AGF	50,60±0,12
3:2 (2 ml)	AIF	54,23±0,04

Stabilitas nanoemulsi

Tabel 7 Stabilitas Nanoemulsi

Formula SNEDDS	Media	Selama 4 jam			Selama 48 jam	
		4 ⁰ C	Suhu ruang	37 ⁰ C	4 ⁰ C	Suhu ruang
Minyak	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Kombinasi:Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3:1 (2 ml)						
	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Minyak	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Kombinasi:Tween	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol						
3:1 (2,5 ml)						
Minyak	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Kombinasi:Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3:2 (2 ml)						
Minyak	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Kombinasi:Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
3:2 (2,5 ml)						
Minyak tunggal:	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol 3:1	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
(3 ml)						
Minyak tunggal:	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol 3:1	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
(3,5 ml)						
Minyak tunggal:	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol 2:1	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
(3 ml)						
Minyak tunggal:	Aquades	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
Tween	AGF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
80:Propilenglikol 2:1	AIF	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil	Stabil
(3,5 ml)						

Karakterisasi Tetesan Nanoemulsi

8 Hasil *Particle Size Analyzer*

Formula SNEDDS	Media	Ukuran partikel (nm)
Minyak Kombinasi:Tween	Aquades	870
80:Propilenglikol	AGF	939
3:2 (2 ml)	AIF	407
Minyak Kombinasi:Tween	Aquades	1.532×10^3
80:Propilenglikol	AGF	1.133×10^3
3:1 (2 ml)	AIF	1.141×10^3
Minyak tunggal:Tween	Aquades	1.644×10^3
80:Propilenglikol 2:1 (3 ml)	AGF	778
	AIF	1.281×10^3

Penelitian ini menggunakan sampel kombinasi minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh dengan beberapa perbandingan surfaktan dan ko-surfaktan. Salah satu komponen yang penting dalam nanoemulsi yaitu surfaktan dan kosurfaktan. Adanya surfaktan dapat meningkatkan kestabilan suatu nanoemulsi dengan membentuk droplet yang kecil. Surfaktan dan ko-surfaktan yang digunakan yaitu tween 80, propilenglikol dan PEG 400. Tween 80 dipilih karna memiliki nilai HLB 15 yang stabil untuk emulsi O/W dan aman bagi tubuh (Huda & Wahyuningsih, 2018). PEG dan propilenglikol sebagai fase ko-surfaktan sangat cocok digunakan dalam pembuatan formula SNEDDS karena memenuhi kriteria SNEDDS (Rowe *et al.*, 2009).

Hasil optimasi komposisi surfaktan dan ko-surfaktan Tabel 1 menunjukkan bahwa untuk mencapai campuran yang stabil diperlukan rasio perbandingan 2:1, 3:1, dan 3:2 antara tween 80 dengan propilenglikol sedangkan antara Tween 80 dengan PEG 400 3:1. Untuk penggunaan surfaktan dan ko- surfaktan yang homogen lebih banyak pada propilenglikol karena Ko-surfaktan dengan struktur rantai pendek seperti propilenglikol akan menembus permukaan dari monomer secara efektif sehingga dapat membantu solubilisasi surfaktan hidrofilik maupun obat dalam basis minyak (Borhade *et al.*, 2012). Dari hasil perbandingan tersebut menandakan bahwa untuk mencapai campuran yang homogen dan stabil diperlukan komposisi surfaktan yang lebih besar dibandingkan dengan ko-surfaktan (Meirista, 2014).

Optimasi komposisi surfaktan, ko-surfaktan dan minyak kombinasi minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh bertujuan untuk menentukan rasio perbandingan yang paling stabil ditandai dengan tidak adanya pemisahan fase komponen bahan setelah proses pencampuran setelah didiamkan selama 24 jam. Hasil optimasi surfaktan, ko-surfaktan dan minyak kombinasi Tabel 2 menunjukkan bahwa dibutuhkan komposisi tween 80 yang lebih besar dibandingkan propilenglikol ataupun PEG 400 untuk mencapai campuran yang homogen dan juga komposisi minyak berpengaruh terhadap keseimbangan formula SNEDDS, semakin tinggi komposisi minyak yang ditambahkan maka semakin sulit tercapai fase yang homogen (Meirista, 2014). Minyak atsiri sereh dapur dan daun cengkeh dapat bercampur karena penggunaan tween 80 yang memiliki kandungan asam oleat sekitar $\geq 58,0\%$ (Rowe *et al.*, 2009). Asam oleat memiliki nilai log P sebesar 6,5 dimana nilai log P yang lebih besar dari 4 cenderung menginginkan sistem lipid. Semakin besar nilai koefisien partisi suatu senyawa, semakin mudah terjadi interaksi antar gugus lipofilik (Sarpal *et al.*, 2010).

Evaluasi % transmitan bertujuan untuk melihat kejernihan SNEDDS yang mendekati transmitansi aquades dengan menggunakan spektrofotometri pada panjang gelombang 650 nm (Meirista, 2014). Hasil pengamatan % transmitan pada tabel 4 menunjukkan bahwa formula yang menggunakan kombinasi minyak, surfaktan tween 80 dengan ko-surfaktan propilenglikol maupun PEG 400 tidak terjadi perbedaan yang signifikan dan menghasilkan dispersi jernih dengan nilai % transmitan diatas 90% hasil ini juga tidak jauh berbeda dengan % transmitan minyak tunggal yaitu diatas 90 %. Hal tersebut dikarenakan tween 80 memiliki kemampuan dalam pembentukan partikel yang lebih kecil (Lin *et al.*, 2011). Nilai %transmitan yang mendekati 100 % menunjukkan SNEDDS menghasilkan dispersi yang jernih dan transparan (Bali *et al.*, 2010).

Evaluasi *Emulsification time* bertujuan untuk melihat gambaran kemudahan SNEDDS untuk membentuk emulsi ketika berada didalam tubuh akibat gerakan peristaltik di saluran cerna. Dari hasil uji emulsification time yang tersaji pada tabel 6 menunjukkan bahwa setiap formula mampu memberikan hasil perhitungan *emulsification time* dengan rerata kurang dari 2 menit, dimana hal tersebut sesuai dengan penelitian (Anindhita & Oktaviani 2016) bahwa SNEDDS mampu membentuk nanoemulsi dalam waktu kurang dari 2 menit sehingga formula ini ditetapkan menjadi formula yang

optimal. Pembentukan nanoemulsi dalam tiap media terjadi karena adanya surfaktan dan ko-surfaktan yang mekanisme kerjanya adalah dengan menurunkan tegangan antar muka dari air dan minyak.

Hasil stabilitas nanoemulsi pada tabel 7 menunjukkan bahwa nanoemulsi tetap stabil dalam media aquades, AGF dan AIF. Hal ini sesuai dengan penelitian (Meirista 2014) bahwa stabilitas nanoemulsi yang stabil ditandai dengan tidak terbentuknya gumpalan atau endapan pada nanoemulsi.

Karakterisasi tetesan nanoemulsi dilakukan untuk mengetahui apakah ukuran tetesan nanoemulsi dalam ketiga media berukuran kurang dari 100 nm. Hasil yang tersaji dalam tabel 4.8 menunjukkan bahwa ukuran tetesan nanoemulsi dalam ketiga media yaitu pada F1 870 nm media aquades, 939 nm media AGF, 407 nm media AIF, F2 1.532×10^3 nm media aquades, 1.133×10^3 nm media AGF, 1.141×10^3 nm media AIF dan F3 1.644×10^3 nm media aquades, 778 nm media AGF 1.281×10^3 nm. Hal tersebut belum memenuhi kriteria SNEDDS yakni harus mampu membentuk sistem nanoemulsi dengan ukuran tetesan kurang dari 100 nm (Shahba *et al.*, 2012). Komposisi penggunaan surfaktan dan ko-surfaktan berpengaruh terhadap hasil ukuran tetesan nanoemulsi yang ada sehingga perlu dilakukan penambahan konsentrasi yg lebih besar untuk mencapai ukuran nano (Priani *et al.*, 2017).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa: SNEDDS kombinasi minyak sereh dapur dan daun cengkeh dapat menghasilkan formula yang homogen dan optimal ditandai dengan campuran yang jernih, Hasil formulasi SNEDDS yang optimal terdiri dari perbandingan tween 80:propilenglikol (3:1), (3:2) dan minyak daun cengkeh tween 80:propilenglikol (2:1) dengan rata-rata nilai %transmitan $\pm 99\%$ dan *emulsification time* yang kurang dari 1 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, A., Mahulette, A. S., Zainal, M., Hardin, & Bahrin, A. H. (2019). Morphological character of raja clove (*Syzygium aromaticum* L. Merr & Perry.) native from Ambon Island. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 343(1)

- .Anindhita, M. A., & Oktaviani, N. (2016). Formulasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Ekstak Daun Pepaya (*Carica papaya L.*) dengan Virgin Coconut Oil (VCO) sebagai Minyak Pembawa. *Jurnal Pena Medika*, 6(2), 103–111.
- Arrijani, K. and A. K. (2017). Characteristics of clove leaf essential oil (*Eugenia aromatica o . k*) in various range of elevation. *Journal of Medicinal Plants Studies*, 5(5), 27–32.
- Bali, V., Ali, M., & Ali, J. (2010). Study of surfactant combinations and development of a novel nanoemulsion for minimising variations in bioavailability of ezetimibe. *Elsevier*, 76(2), 410–420.
- Basalious, E. B., Shawky, N., & Badr-Eldin, S. M. (2010). SNEDDS containing bioenhancers for improvement of dissolution and oral absorption of lacidipine. I: Development and optimization. *International Journal of Pharmaceutics*, 391(1–2), 203–211.
- Borhade, V., Pathak, S., Sharma, S., & Patravale, V. (2012). Clotrimazole nanoemulsion for malaria chemotherapy. Part I: Preformulation studies, formulation design and physicochemical evaluation. *International Journal of Pharmaceutics*, 431(1–2), 138–148.
- Date, A. A., Desai, N., & Nagarsenker, M. (2010). Review Self-nanoemulsifying drug delivery systems : formulation insights , applications and advances. *Future Medicine*, 5(December), 1596–1616.
- Gebremickael, A. (2018). Single Dose Acute Toxicity Testing And Preliminary Safety Single Dose Acute Toxicity Testing And Preliminary Safety Evaluation Of Lemongrass Oil In Mice. *International Journal of Current Research*, 9(08), 56298–56299
- Huda, N., & Wahyuningsih, I. (2018). Karakterisasi Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System (SNEDDS) Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus Lam.*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 3(2), 49.
- Jaiswal, M., & Dudhe, R. (2015). Nanoemulsion : an advanced mode of drug delivery system. *Biotech*, 2, 123–127.
- Jirovetz, L., Buchbauer, G., Stoilova, I., Stoyanova, A., Krastanov, A., & Schimidt, E. (2018). Chemical composition and antioxidant properties of dill essential oil. *Journal Agricultural and Food Chemistry*, 18(6.4), 87–94.
- Kommuru, T. R., Gurley, B., Khan, M. A., & Reddy, I. K. (2001). Self-emulsifying drug delivery systems (SEDDS) of coenzyme Q10: Formulation development and bioavailability assessment. *International Journal of Pharmaceutics*, 212(2), 233–246.
- Lin, Y. M., Wu, J. Y., Chen, Y. C., Su, Y. Der, Ke, W. T., Ho, H. O., & Sheu, M. T. (2011). In situ formation of nanocrystals from a self-microemulsifying drug delivery system to enhance oral bioavailability of fenofibrate. *International Journal of Nanomedicine*, 6, 2445–2457.
- Lovelyn, C., & Attama, A. A. (2011). Current State of Nanoemulsions in Drug Delivery. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*, 02(05), 626–639.
- Makadia, M. H. A., Bhatt, M. A. Y., Parmar, R. B., Paun, M. J. S., & Tank, H. M. (2013). Self-nano Emulsifying Drug Delivery System (SNEDDS): Future Aspects. *Asian Pharma*, 3(1), 21–27.

- Meirista, I. (2014). Formulasi dan uji aktivitas nano-herbal anti-hiperkolesterol dari kombinasi ekstrak temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb.) dan Sambung Nyawa (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) Menggunakan Myritol 318 Sebagai Fase Minyak. In *Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta*. Gadjah Mada.
- Pertiwi, D. V., Ikhsanudin, A., Ningsih, A. K., & Sugihartini, N. (2017). Formulasi Dan Karakterisasi Sediaan Hidrogel Minyak Cengkeh (*Syzygium Aromaticum*) Berbasis Kitosan. *Media Farmasi*, 14(1), 17–28.
- Priani, S. E., Nurrayyan, N., & Darusman, F. (2017). Formulation self nano emulsifying drug delivery system glimepiride using oleic acid as oil phase. *Pharmaciana*, 7(2), 267.
- Reningtyas, R., & Mahreni. (2015). Biosurfaktan. *Eksergi*, XII(2), 12–22.
- Rowe, C., Shesky, J. Paul, & Quinn, E. Marian. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipient. In *Royal Pharmaceutical Society of Great Britain* (6th ed.). Pharmaceutical Press.
- Sarpal, K., Pawar, Y.B., & Bansal, A.K., (2010). Self Emulsifying Drug Delivery Systems: A Strategy to Improve Oral Bioavailability. *NRIPS*, 11: 42–49.
- Shahba, A. A., Mohsin, K., & Alanazi, F. K. (2012). Novel Self-Nanoemulsifying Drug Delivery Systems (SNEDDS) for Oral Delivery of Cinnarizine : Design , Optimization , and In-Vitro Assessment. *American Association of Pharmaceutical Scientists*, 13(3), 967–973.
- Slamet, Supranto, & Riyanto. (2013). Studi Perbandingan Perlakuan Bahan Baku dan Metode Distilasi Terhadap Rendeman dan Kualitas Minyak Atsiri Sereh Dapur (*Cymbopogon citratus*). *ASEAN Journal of Systems Engineering*, 1(1), 25–31.
- Susanti, S. F., & Safitri, R. Z. (2019). Uji efektifitas daya hambat ekstrak daun cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan daun ceremai (*Phyllanthus acidus*) dengan variasi konsentrasi terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Sains*, 9(17), 25–33.
- Ujilestari, T., Danar Dono, N., Ariyadi, B., Martien, R., & Zuprizal, Z. (2018). Formulation and characterization of self-nano emulsifying drug delivery systems of lemongrass (*cymbopogon citratus*) essential oil. *Malaysian Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 14(3), 360–363.
- Ulhaqi, T. D. (2020). Formulasi dan Uji Karakteristik SNEDDS Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia* L) dengan Variasi Perbandingan Minyak Kaprilat, Surfaktan dan Ko-surfaktan. In *Osteoarthritis and Cartilage* (Vol. 28, Issue 2). Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Wang, Houyung., Li, Qiang. Deng Wen Wen., Siaw Omari. (2015). Self-Nanoemulsifying Drug Delivery System of trans-Cinnamic acid: Formulation Development and Pharmacodynamic Evaluation in Alloxan-induced Type 2 Diabetic Rat Model. *Drug Development Research*, 1(76), 82–93.
- Wilis, A. O. Dkk. (2017). Analisa Komposisi Kimia Minyak Atsiri Dari Tanaman Sereh Dapur dengan Proses Destilasi Uap Air. *Jurnal Penelitian Mahasiswa Teknik Sipil Dan Teknik Kimia*, 1(1), 1–8.
- Wulansari, Y., Suswati, E., & Wahyudi, Septa Surya. (2018). Uji in vitro Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Batang Sereh (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Shigella dysenteriae*. *Pustaka Kesehatan*, 6 (2), 262–266.

