

Effect of surfactant variations on microemulsion of galangal essential oil (*Oleum galanga*)

Pengaruh Variasi Surfaktan Terhadap Mikroemulsi Minyak Atsiri Lengkuas (*Oleum galanga*)

Noni Rahayu Putri^{1*}, Fifi Harmely¹, Rizky Wulandari¹

¹Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis Padang
Jl. Adinegoro KM 17/ Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, 25173, Indonesia

*Email: rahayu.noni87@gmail.com

ABSTRACT

Microemulsion is oil and water dispersion system that is stabilized by the interface layer of surfactant and co-surfactant molecules. This study aimed to formulate microemulsion from galangal essential oil (*Alpinia galanga* L.) using different types of surfactants. Microemulsion can increase the solubility of oil in the digestive tract and penetration of oil into human skin. Microemulsion preparations were made in three formulas namely F₁ (sodium lauryl sulfate 20%), F₂ (tween 80 20%) and F₃ (sodium lauryl sulfate : Tween 80, 10% : 10%). In this study, microemulsion will be physically evaluated for six weeks using the Cycling test method and particle size measurements using Particle Size Analyzer SZ-100. The evaluation results showed that F₃ formed a microemulsion that was clear and physically stable for 6 weeks of observation and had a particle size of 323.6 nm.

Keywords: microemulsion; *Oleum galanga* L.; sodium lauryl sulfate; tween 80

ABSTRAK

Mikroemulsi adalah sistem dispersi minyak dan air yang distabilkan oleh lapisan antarmuka molekul surfaktan dan ko-surfaktan. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasi mikroemulsi dari minyak atsiri lengkuas (*Alpinia galanga* L.) menggunakan berbagai jenis surfaktan. Mikroemulsi dapat meningkatkan kelarutan minyak dalam saluran pencernaan dan penetrasi minyak ke dalam kulit. Sediaan mikroemulsi dibuat dalam tiga formula yaitu F₁ (minyak : air : natrium lauril sulfat = 5 : 35 : 20), F₂ (minyak : air : Tween 80 = 5 : 35 : 20) dan F₃ (minyak : air : kombinasi natrium lauril sulfat : Tween 80 (5 : 35 : 10 : 10)). Dalam studi ini, mikroemulsi akan dievaluasi secara fisik selama enam minggu menggunakan metode uji cycling test dan pengukuran ukuran partikel menggunakan *Particle Size Analyzer* SZ-100. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa F₃ membentuk mikroemulsi yang jernih dan stabil secara fisik selama 6 minggu pengamatan dan memiliki ukuran partikel rerata ± 323,6 nm.

Kata Kunci: Mikroemulsi; *Oleum galangal* L.; Sodium Lauril Sulfat; Tween 80

Corresponding Author: Noni Rahayu Putri

Address: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia Perintis Padang

Jl. Adinegoro KM 17/ Simpang Kalumpang Lubuk Buaya Padang, 25173, Indonesia

Email: rahayu.noni87@gmail.com

PENDAHULUAN

Minyak atsiri lengkuas (*Alpinia galanga* L.) banyak diformulasikan kedalam berbagai bentuk sediaan farmasi, karena mengandung metil-sinamat 48%, sineol 20%-30% dan eugenol yang memiliki aktivitas sebagai antifungi (Dalimartha, 2009; Dian, 2001). Pada penelitian Rahmalia dkk (2010), minyak lengkuas (*Alpinia galangal* L.) diformulasi kedalam bentuk krim antijamur.

Minyak atsiri yang tersedia biasanya dalam bentuk sediaan makroemulsi untuk penggunaan topikal yang memiliki usia simpan dan absorpsi pada kulit yang relatif rendah dan tidak stabil secara termodinamika serta dapat menghasilkan fase terpisah pada masa penyimpanan. Untuk mengatasi masalah tersebut dikembangkan suatu sistem penghantaran obat baru dan relatif lebih efektif seperti mikroemulsi (Kim dkk, 1999).

Mikroemulsi sebagai suatu sistem penghantaran telah banyak dipakai selama beberapa tahun belakangan untuk meningkatkan penghantaran obat perkutan (Sofia dkk, 2012). Mikroemulsi merupakan suatu sistem dispersi yang dikembangkan dari sediaan emulsi. Karakteristik dari mikroemulsi membuat sediaan ini menarik untuk digunakan sebagai salah satu sistem

penghantaran obat (*drug delivery system*), antara lain stabil dalam jangka waktu lama secara termodinamika, jernih dan transparan, daya larut yang tinggi serta mempunyai kemampuan berpenetrasi yang baik (Jufri dkk, 2006).

Pada penelitian ini minyak atsiri lengkuas diformulasi ke dalam bentuk sediaan mikroemulsi dengan menggunakan surfaktan Tween 80, natrium lauril sulfat dan kombinasinya, serta dilakukan evaluasi fisik untuk melihat kestabilan dari mikroemulsi dan kemudian dilakukan uji iritasi terhadap sukarelawan.

METODE PENELITIAN

Pembuatan Mikroemulsi

Formula mikroemulsi dapat dilihat pada Tabel 1. Natrium benzoat dilarutkan dengan air suling (MI). Surfaktan yang tertera pada masing-masing formulasi dilarutkan dengan sisa air dan diaduk sampai larut, kemudian ditambahkan MI, lalu aduk dengan homogenizer ± 200 rpm, kemudian ditambah gliserin lalu dihomogenkan dengan homogenizer (Yotec-Instruments). Kemudian fase minyak ditambahkan sekaligus ke dalam fase air sampai terbentuk mikroemulsi yang jernih selama 4 menit dengan kecepatan 1.500 rpm (dihitung setelah minyak dimasukkan).

Tabel 1. Komposisi Formula Mikroemulsi

No	Zat	Komposisi (%)		
		F ₁	F ₂	F ₃
1.	Minyak atsiri lengkuas	5	5	5
2.	Gliserin	40	40	40
3.	Natrium lauril sulfat	20	-	10
4.	Tween 80	-	20	10
5.	Natrium benzoat	0,2	0,2	0,2
6.	Air suling ad	100	100	100

Evaluasi Sediaan Mikroemulsi

Pemeriksaan Organoleptis

Evaluasi sediaan mikroemulsi dilakukan dengan mengamati dari segi bentuk, warna, bau dan kejernihan. Pemeriksaan dilakukan setiap minggu selama 6 minggu (Depkes, 1995).

Pemeriksaan Bobot Jenis

Bobot jenis diukur menggunakan piknometer, caranya : volume piknometer (a), timbang piknometer kosong (b), setelah itu timbang piknometer yang diisi dengan sediaan uji (c) (Depkes, 1995).

$$BJ = \frac{c - b}{a}$$

Pemeriksaan pH Sediaan

Menggunakan alat pH meter yang terlebih dahulu dikalibrasi menggunakan larutan dapar pH 4 dan pH 7. Pengukuran pH mikroemulsi dilakukan dengan cara elektroda dicelupkan dalam sediaan yang telah diencerkan dengan air suling, angka yang ditunjukkan merupakan nilai pH

sediaan mikroemulsi. Pemeriksaan dilakukan setiap minggu selama 6 minggu (Depkes, 2014).

Penentuan Ukuran Partikel

Ukuran globul mikroemulsi dan distribusi ukuran ditentukan dengan menggunakan Horiba PSA (*Particle Size Analyzer*) SZ-100. Pengukuran berlangsung hingga pada layar monitor memperlihatkan adanya grafik hubungan antara diameter globul (nm) dengan volume (%) (Dikara, 2015).

Pemeriksaan Stabilitas Sediaan

Uji stabilitas menggunakan metode *Cycling Test*. Sediaan disimpan pada suhu dingin 4°C selama 24 jam, lalu dipindahkan ke dalam oven yang bersuhu 40°C selama 24 jam. Perlakuan ini disebut 1 siklus. Pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus (Hyunh *et al.*, 2008). Parameter yang diamati meliputi : warna, bau dan terjadinya pemisahan atau tidak.

Uji Iritasi

Uji iritasi diawali dengan pemilihan panelis berdasarkan kategori menurut U.S FDA (2013), yaitu dengan kriteria inklusi, eksklusi dan *drop out*. Pengujian iritasi kulit dilakukan dengan cara uji tempel tertutup pada kulit dimana 0,1 g sediaan dioleskan pada pangkal lengan bagian dalam dengan diameter pengolesan 3 cm kemudian ditutup dengan perban dan plester, biarkan selama 24 jam kemudian dioleskan lagi, lakukan selama 3 hari. Setelah itu amati gejala yang ditimbulkan (Wasiaatmadja, 1997).

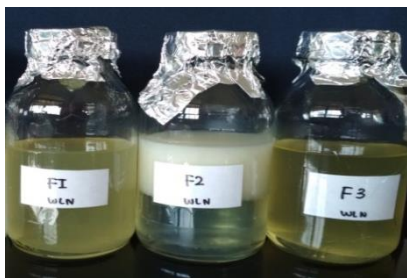
HASIL DAN PEMBAHASAN.

Dalam penelitian ini diformulasi mikroemulsi menggunakan zat aktif berupa minyak atsiri lengkuas dan bahan tambahan lainnya seperti natrium lauril sulfat dan Tween 80 sebagai surfaktan, gliserin sebagai ko-surfaktan dan natrium benzoat sebagai pengawet. Hal pertama yang dilakukan yaitu pemeriksaan bahan tambahan yang memenuhi persyaratan menurut Farmakope Indonesia edisi V.

Natrium lauril sulfat dan Tween 80 memiliki *Hidrofili Lipofil Balance* (HLB) yang tinggi, sehingga dapat meningkatkan kelarutan pada pembuatan mikroemulsi. Natrium lauril sulfat merupakan surfaktan

anionik yang sudah sangat luas digunakan pada sediaan non parenteral dan preparat kosmetik. Tween 80 merupakan golongan surfaktan nonionik yang dapat meminimalisir terjadinya gangguan kesetimbangan pada sistem mikroemulsi. Ko-surfaktan dapat menstabilkan sistem mikroemulsi yang telah terbentuk (Lawrence, 2000).

Pemeriksaan organoleptis sediaan mikroemulsi yang meliputi penampilan, warna, kejernihan, bau dan pemisahan. Pada F₂ menggunakan surfaktan Tween 80 menghasilkan mikroemulsi yang tidak transparan dan bila dikocok menghasilkan sediaan seperti emulsi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena Tween 80 memiliki nilai HLB yang lebih kecil dibandingkan dengan natrium lauril sulfat, sehingga proporsi hidrofil – lipofil dari Tween 80 tidak cukup untuk mengikat fase minyak dan fase air untuk membentuk lapisan antarmuka yang cukup (Septi, 2016). Oleh karena itu evaluasi untuk F₂ tidak dikerjakan karena bukan merupakan karakteristik dari mikroemulsi itu sendiri. Berbeda dengan F₂, pada F₁ dan F₃ mikroemulsi yang terbentuk jernih dan transparan. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Foto Sediaan Mikroemulsi Minyak Atsiri Lengkuas

Pengukuran bobot jenis sediaan mikroemulsi dilakukan selama 6 minggu berturut-turut menggunakan piknometer. Berdasarkan hasil pengukuran yang dilakukan, didapatkan hasil rata-rata dari minggu pertama hingga minggu terakhir adalah F₁ 1,2823 g/mL dan F₃ 1,884 g/mL. Hasil pengukuran bobot jenis ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rekapitulasi Evaluasi Mikroemulsi

No.	Evaluasi	Pengamatan		
		F ₁	F ₂	F ₃
1.	Organoleptis			
	- Warna	Kuning Muda	Kuning	Kuning
	- Kejernihan	Jernih	Susu	Jernih
	- Pemisahan	Tidak	Tidak	Tidak
	- Bau	Memisah Khas	Jernih Memisah Khas	Memisah Khas
2.	pH	8,6183	-	8,6983
3.	Bobot jenis (g/ml)	1,2823	-	1,2884
4.	Ukuran partikel (nm)	358,5	-	323,6
5.	Stabilitas fisika		-	
	- Warna	Kuning Muda		Kuning
	- Bau	Khas		Khas
	- Pemisahan	Tidak Memisah		Tidak Memisah
6.	Uji Iritasi	Tidak Iritasi	-	Tidak Iritasi

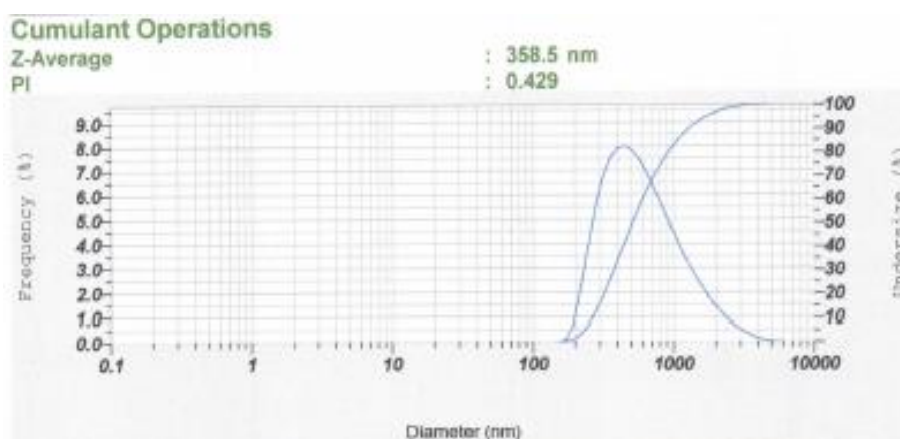
Pemeriksaan pH dilakukan untuk mengetahui keamanan suatu sediaan, karena akan diaplikasikan pada kulit sehingga pH dari sediaan harus memenuhi persyaratan rentang pH normal kulit. Rentang pH normal kulit menurut Wasitaatmadja (1997) adalah 4,2 – 6,5.

Berdasarkan pengukuran yang dilakukan, hasil pH rata-rata untuk F₁ 8,6183 dan F₃ 8,6983 (dapat dilihat pada Tabel 2). Namun menurut Danimayostu dkk (2017), rentang pH sediaan topikal yang sesuai dengan pH kulit yaitu pH 4-8. Selain itu, konsentrasi dan pH dari surfaktan yang tinggi

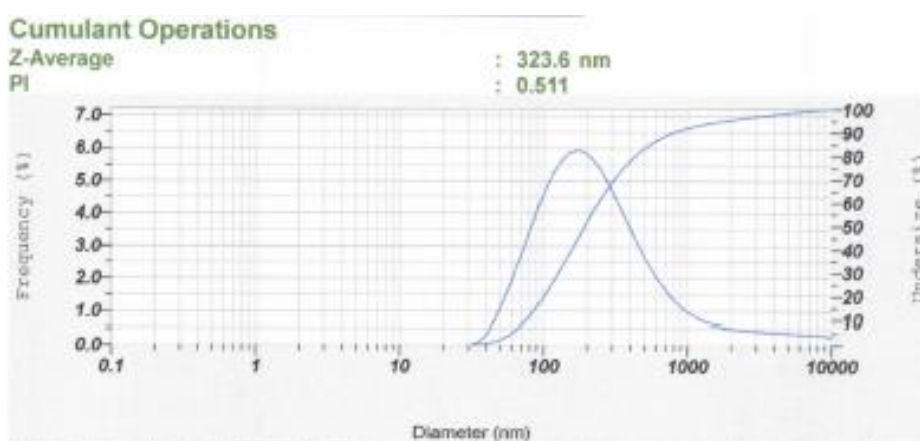
mempengaruhi pH sediaan mikroemulsi yang diformula.

Pengukuran globul dilakukan menggunakan alat *Particle Size Analyzer* (PSA) SZ-100. Ukuran partikel yang diharapkan adalah kurang dari 150 nm (Santos *et al.*, 2008). Hasil pengukuran ukuran partikel sediaan mikroemulsi

masing-masing 358,5 nm dan 323,6 nm. Grafik ukuran partikel dapat dilihat dari Gambar 2 dan 3. Namun menurut Rachmawati (2007), nanopartikel adalah partikel berukuran 1-100 nm dan kebanyakan metode menyarankan sebaiknya ukuran diameter antara 200 dan 400 nm.



Gambar 2. Grafik Ukuran Partikel Terdispersi F₁



Gambar 3. Grafik Ukuran Partikel Terdispersi F₃

Uji stabilitas sediaan, dilakukan dengan metode *cycling test*, sediaan disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam dan dilanjutkan

pada suhu 40°C selama 24 jam untuk 1 siklus. Pengamatan ini dilakukan selama 6 siklus. Berdasarkan pemeriksaan terlihat

bahwa kedua formula tetap stabil secara fisika dilihat dari tidak terjadinya pemisahan fase selama pengamatan dilakukan. Hal tersebut menunjukkan bahwa sediaan mikroemulsi yang terbentuk stabil secara termodinamika.

Pada uji iritasi panelis dipilih melalui kriteria inklusi, eklusi dan *drop out*. Maka dilakukan pada 6 orang panelis yang berbeda, untuk tiap formula masing-masing diujikan pada 3 orang panelis menggunakan metoda uji tempel tertutup dan diamati ada atau tidaknya iritasi yang selama 3 x 24 jam. Pengamatan yang dilakukan terhadap panelis didapatkan bahwa sediaan mikroemulsi minyak atsiri lengkuas tidak mengiritasi kulit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa penggunaan surfaktan natrium lauril sulfat (F1) dan kombinasi tween 80 – natrium lauril sulfat (F3) dapat menghasilkan mikroemulsi yang jernih, transparan dan stabil secara fisika.

DAFTAR PUSTAKA

Dalimartha, S., 2009, *Lengkuas dalam Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Pustaka Bunda: Jakarta, 6: 89-93.

Danimayostu, Adeltrudis, A., Shofiana, N., M., Permatasari, D., 2017, Pengaruh Penggunaan Pati Kentang (*Solanum tuberosum*) Termodifikasi Asetilasi-Oksidasi sebagai Gelling Agent terhadap Stabilitas Gel Natrium Diklofenak, *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 3(1): 25-32.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1995, *Farmakope Indonesia Edisi IV*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan: Jakarta.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2014, *Farmakope Indonesia Edisi V*, Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Jakarta.

Dian, S., M., Wien, Winarno, 2001, Informasi Tumbuhan Obat sebagai Antifungi, *Jurnal Cermin Kedokteran No. 10*, p. 28-34.

Dikara, B. R., 2015, *Pengaruh Penambahan Lesitin terhadap Mutu Fisik & Stabilitas Fisik Sediaan Mikroemulsi Ketoprofen*, Universitas Jember: Jawa Timur.

- Hyunh – Ba, Kim., 2008, *Hand Book of Stability Testing in Pharmaceutical Development : Regulation, Methodologies & Best Practice*, Springer Science Business Media: New York.
- Jufri, M., Anwar, E., Utami, P. M., A. L., 2006, *Jurnal Uji Stabilitas Sediaan Mikroemulsi menggunakan Hidrolisat Pati*, III(1), p. 8–21.
- Kim, C-K., Park, K.-M., 1999, Preparation & Evaluation of Flurbiprofen-Loaded Microemulsion for Parenteral Delivery, *International Journal of Pharmaceutics*. 181: 173-179.
- Lawrence, M., Jayne, Rees, Gareth, D., 2000, Microemulsion-based Media as Novel Drug Delivery Systems, *Advanced Drug Delivery Reviews*, 45:1:89-121.
- Rachmawati, H., Reker-Smit, C., Hooge, M.N.L., Loenen-Weemaes, A.M.V., Poelstra, k., Beljaars, L., 2007, *Chemical Modification of Interleukin-10 with Mannose 6-Phosphate Groups Yield a Liver-Selective Cytokine*. DMD, 35 : 814-821.
- Santos, AC., Hadgraft WJ, L. M., 2008, Application of Microemulsions in Dermal & Transdermal Drug Delivery, *Skin Pharmacology & Physiology* 21, p. 246–259.
- Septi, F. C., 2016. *Pengaruh Nilai HLB (Hydrophile-Lipophile Balance) Campuran Surfaktan Polysorbate 80 dan Cetyl Alcohol terhadap Stabilitas Fisik Losion VCO (Virgin Coconut oil)*, Skripsi, Universitas Sanata Dharma : Yogyakarta.
- Sofia, J. P., Tarini, S. D., Rosa, S., 2012, Formulasi dan Evaluasi Mikroemulsi Minyak dalam Air Betametason 17-Valerat, *Acta Pharmaceutica Indonesia* 37 (4) : 146 – 152.
- U.S FDA, 2013, *Code of Federal Regulations title 21*, Volume 5, Part 312.21.
(<https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm>
[CFRPart=312FR=1](https://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/cfcfr/CFRSearch.cfm), diakses pada 17 Maret 2018).
- Wasitaatmadja, S. M., 1997, *Penuntun Ilmu Kosmetik Medik*, Jakarta: Universitas Islam Press.