

PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI SURFAKTAN TWEEN 80 DENGAN KOSURFAKTAN PROPYLENGLIKOL TERHADAP SIFAT FISIK DAN KIMIA MIKROEMULSI MINYAK JAHE (*Zingiber Officinale*)

Fira Indraswari Aulia Dhaha¹, Ike Widiyaningrum², Anita Puspa Widiyana³

Universitas Islam Malang

1. Prodi Farmasi, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
Email: 22101102002@unisma.ac.id
2. Departemen Formulasi, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
*Korespondensi: Email: ike@unisma.ac.id
3. Departemen Kimia, Fakultas Kedokteran, UNISMA, Malang, Indonesia.
Email: anitapuspaw@unisma.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Minyak jahe (*Zingiber officinale*) mengandung berbagai metabolit sekunder yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi. Minyak jahe dapat digunakan dalam rute topikal sebagai antiinflamasi. Kelemahan minyak jahe yaitu mudah menguap, sehingga dapat diformulasikan kedalam mikroemulsi. Mikroemulsi adalah sistem dispersi cair stabil secara termodinamik dan memiliki kemampuan penetrasi baik. Mikroemulsi tersusun dari minyak, surfaktan, kosurfaktan, dan air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tween 80 terhadap karakteristik sediaan mikroemulsi.

Metode: Minyak jahe (*Zingiber officinale*) diformulasikan menggunakan metode emulsifikasi spontan dengan konsentrasi surfaktan yaitu 4%, 5%, dan 6%. Masing-masing dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali replikasi. Kemudian, dilakukan evaluasi fisik meliputi organoleptik berupa warna, bau, dan homogenitas, serta evaluasi kimia berupa pengujian pH sediaan mikroemulsi. Analisa statistik pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan one-way ANOVA.

Hasil: Hasil pengamatan organoleptik pada formulasi menunjukkan semakin tinggi variasi konsentrasi surfaktan maka kekeruhan mikroemulsi semakin keruh. Hasil pengujian pH formulasi 1 ($5,40 \pm$), formulasi 2 ($5,28 \pm$), dan formulasi 3 ($5,32 \pm$). Nilai pH tersebut signifikan $p < 0,05$ yang dimana memiliki perbedaan secara statistik.

Kesimpulan: Pada ketiga formulasi mikroemulsi memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi surfaktan tween 80 berpengaruh terhadap sifat fisik dan kimia sediaan mikroemulsi.

Kata Kunci: Mikroemulsi; minyak jahe; surfaktan; kosurfaktan; sifat fisik dan kimia;

ABSTRACT

Introduction: *Ginger oil from Zingiber officinale contains various secondary metabolites that exhibit anti-inflammatory activity. Ginger oil can be used through the topical route as an anti-inflammatory agent. However, one of the disadvantages of ginger oil is its volatile nature, therefore it can be formulated into a microemulsion dosage form. A microemulsion is a liquid dispersion system that is thermodynamically stable and has good penetration ability. Microemulsions consist of an oil phase, surfactant, cosurfactant, and aqueous phase. This study aimed to determine the effect of different surfactant concentrations on the characteristics of microemulsion preparations.*

Methods: *Ginger oil (Zingiber officinale) was formulated using the spontaneous emulsification method with varying surfactant concentration of 4%, 5%, and 6%, each with three replications. The formulation was evaluated for its physical properties, including organoleptic tests such as color, odor, and homogeneity, as well as its chemical properties through pH testing of the microemulsion preparation. Statistical analysis in this study was conducted using one-way ANOVA.*

Results: *The organoleptic observation results showed the higher the variation in surfactant concentration, greater the turbidity of microemulsion. The pH test results were $5.40 \pm$ for formulation 1, $5.28 \pm$ for formulation 2, and $5.32 \pm$ for formulation 3. These pH values were significant ($p < 0.05$), indicating statistically significant differences among the formulations.*

Conclusion: *The three microemulsion formulations exhibited different physical and chemical characteristics, indicating that variations in Tween 80 surfactant concentration affect physical and chemical properties of microemulsion preparations.*

Keywords: *Microemulsion; ginger oil; surfactant; cosurfactant; physical and chemical properties.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki berbagai macam tanaman yang menghasilkan minyak atsiri, serta dapat digunakan sebagai antiinflamasi yang berpotensi dalam sediaan kosmetik dan sediaan farmasi lainnya (Hasrawati, 2016).

Minyak jahe (*Zingiber officinale*) merupakan tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antiinflamasi karena mengandung beberapa senyawa fenolik berupa gingerol dan shogaol (Wafi Lisani, 2015). Minyak jahe yang digunakan secara topikal memiliki kekurangan seperti mudah menguap dan sulit menembus lapisan kulit dibagian stratum corneum yang mana memiliki sifat yaitu hidrofilik. Selain itu, minyak jahe digunakan secara oral yang tidak mudah diabsorpsi ke dalam saluran pencernaan. Sehingga cara penggunaan yang dapat digunakan untuk meningkatkan penetrasi dari minyak jahe yaitu diformulasikan menjadi sediaan mikroemulsi (Dwipayana, 2022).

Mikroemulsi merupakan sistem dispersi cair yang berupa minyak dan air yang dapat stabil, serta penambahan berupa tween 80. Kelebihan mikroemulsi dibandingkan dengan emulsi yaitu memiliki stabilitas yang tinggi atau stabil dalam jangka waktu lama, baik secara termodinamik, serta memiliki kemampuan sebagai penetrasi yang baik (Ariviani, 2015). Komponen penyusun mikroemulsi adalah surfaktan, kosurfaktan, fase minyak kedalam fase air untuk kestabilan tween 80 dan propilenglikol.

Surfaktan dan kosurfaktan yang digunakan dalam mikroemulsi pada penelitian ini adalah tween 80 dan propilenglikol (PPG). Kombinasi kedua bahan tersebut dapat memengaruhi karakteristik fisik serta stabilitas mikroemulsi. Surfaktan yang digunakan berupa tween 80, sedangkan kosurfaktan yang umum digunakan meliputi polietilenglikol 400 (PEG 400), propilenglikol (PPG), dan gliserin (Desianti, 2020). Dalam formulasi mikroemulsi dapat digunakan surfaktan kombinasi tween 80 sebagai surfaktan nonionik karena memiliki nilai HLB tinggi. Pemilihan surfaktan nonionik memiliki sifat tidak toksik, cenderung tidak menimbulkan iritasi pada kulit. Keuntungan pemilihan tween 80 karena memiliki sifat yang tidak bermuatan sehingga resisten terhadap efek toksik (Rekayasa, 2021). Sehingga tujuan penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh perbedaan konsentrasi tween 80 terhadap sifat fisik dan kimia mikroemulsi.

METODE PENELITIAN

Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian *Pre-Experimental Design* (Eksperimen Pendahuluan atau Pra-Eksperimen) dipilih dalam riset ini yang dilakukan dengan memformulasikan mikroemulsi *minyak jahe* menggunakan tiga variasi konsentrasi tween 80, yaitu 4%, 5%, dan 6%. Setiap formula kemudian dievaluasi meliputi sifat fisik (organoleptis), sifat kimia (uji pH). Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2024 - Februari 2025 di Laboratorium Pusat Riset Kedokteran, Universitas Islam Malang, Dinoyo, Malang.

Bahan Penelitian

Minyak jahe, tween 80, fenoksietanol, propilenglikol (PPG), Butylated Hydroxytoluene (BHT). Minyak jahe, tween 80, fenoksietanol, propilenglikol (PPG), Butylated Hydroxytoluene (BHT), dan akuades.

Alat Penelitian

Alat gelas, neraca analitik (Fujitsu), hotplate dan stirrer (Heidolph), serta pH meter.

Formulasi Mikroemulsi

Sediaan mikroemulsi minyak jahe dibuat tiga formulasi dengan variasi konsentrasi tween 80 yang berbeda berupa, 4%, 5%, dan 6%. Ketiga formula disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1.

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Minyak Jahe	Bahan Aktif	2%	2%	2%
Tween 80	Surfaktan	4%	5%	6%
PPG	Kosurfaktan	5%	5%	5%
BHT	Antioksidan	0,5%	0,5%	0,5%
Fenoksietanol	Pengawet	0,5%	0,5%	0,5%
Aquades	Pelarut	Ad 100%	Ad 100%	Ad 100%

Formulasi Mikroemulsi Minyak Jahe (*Zingiber officinale*)

Pembuatan Sediaan Mikroemulsi

Tahapan pembuatan sediaan mikroemulsi yaitu mencampur fase minyak dan fase air. Fase minyak dibuat dengan mencampur minyak jahe, surfaktan (Tween 80), dan butylated hydroxytoluene (BHT). Fase air dibuat dengan mencampur aquadest, kosurfaktan propilenglikol (PPG), dan fenoksietanol. Kemudian fase minyak dan fase air dipanaskan pada suhu 70°C. Selanjutnya fase minyak masuk dalam fase air sedikit-sedikit dan diaduk dengan alat *magnetic stirrer* selama 30 menit.

Evaluasi Sifat Fisika dan Kimia Krim

a. Uji Organoleptis

Uji Organoleptis di lakukan meliputi pengamatan berupa bentuk, warna, dan bau dengan menggunakan pancaindera penglihatan serta diamati secara visual (Sulistiana, 2021).

b. Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pH dengan cara celupkan dalam mikroemulsi, alat muncul angka yang stabil dengan rentang 4,5-6,5 (Zahira, 2018).

c. Analisa Data

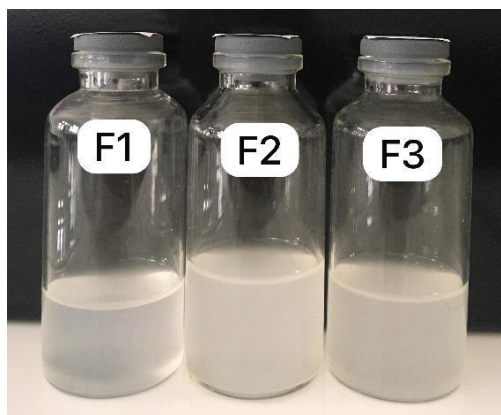
Analisa data yang dilakukan pada penelitian ini yaitu menggunakan *Software IBM SPSS Versi 26.0*. Data diperoleh di analisis statistik menggunakan pengujian *One-Way ANOVA*. Syarat pengujian ANOVA yaitu data yang digunakan harus terdistribusi secara normal. Syarat uji normalitas yaitu nilai $p > 0.05$ jika nilai $p < 0.05$ sehingga data tersebut tidak terdistribusi secara baik. Pengujian homogenitas di lakukan untuk mengetahui sampel tersebut berbeda dan homogen. Syarat pengujian homogenitas yaitu nilai $p > 0.05$ jika nilai $p < 0.05$ sehingga data tersebut tidak homogen. Kemudian di lakukan pengujian *One-Way ANOVA* yaitu nilai $p < 0.05$ artinya dapat perbedaan signifikan, jika nilai $p > 0.05$ maka tidak dapat perbedaan yang signifikan.

HASIL

a. Hasil Uji Organoleptis

Hasil pengujian organoleptis dengan menggunakan panca indera pada tiga formula sediaan mikroemulsi minyak jahe (*Zingiber officinale*) ditunjukkan pada **Gambar 1.** dan **Tabel 2.**

Gambar 1.
Hasil Uji Organoleptis



Keterangan: Formula 1 Tween 80 4% , Formula 2 Tween 80 5% , Formula 3 Tween 80 6%

Tabel 2.
Hasil Uji Organoleptik

Organoleptis	F1	F2	F3
Bentuk	Cair	Cair	Cair
Warna	Putih	Putih	Putih
Bau	Khas Jahe	Khas Jahe	Khas Jahe
Kejernihan	<i>Turbid</i>	<i>Hight Turbid</i>	<i>Low Turbid</i>
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen

Keterangan: Formula 1 Tween 80 4% , Formula 2 Tween 80 5% , Formula 3 Tween 80 6%

b. Hasil Uji pH

Hasil pengujian pH pada 3 formula menunjukkan hasil bahwa ketiga formula tersebut memenuhi syarat yaitu 4,5-6,5 (Zahira, 2018). Ditunjukkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3.
Hasil Uji pH

Formula	n	$\bar{x} \pm SD$
1	3	5,40 $\pm$ 0,063
2	3	5,28 $\pm$ 0,070
3	3	5,32 $\pm$ 0,057

Keterangan: Formula 1 Tween 80 4% , Formula 2 Tween 80 5% , Formula 3 Tween 80 6%

PEMBAHASAN

a. Organoleptis

Pengujian organoleptik di lakukan dengan pengamatan bentuk, warna, bau, homogenitas mikroemulsi (Leny, 2021). Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perubahan pada tampilan fisik mikroemulsi (Thomas, 2021).

Hasil pengujian organoleptik pada ketiga formula sediaan mikroemulsi memiliki bentuk cair, warna putih, bau menyerupai bahan aktif berupa jahe, dan masing-masing formula tersebut homogen. Pada ketiga formula tersebut memiliki kekeruhan yang berbeda, yang mana pada formula 3 menghasilkan kekeruhan yang paling sedikit dibandingkan formula 1 dan formula 2 (Suparwoto, 2024).

Kekeruhan pada ketiga formulasi mikroemulsi tersebut disebabkan karena adanya perbedaan konsentrasi surfaktan tween 80 dengan menggunakan kosurfaktan propilenglikol (PPG).

b. Uji pH

Pengujian pH pada penelitian ini dengan tujuan mengetahui tingkat keasaman pada mikroemulsi. Nilai pH dapat mempengaruhi stabilitas bahan aktif dan dapat mengetahui apakah sediaan mikroemulsi tersebut masuk dalam pH kulit yakni 4,5-6,5 (Husni, 2024).

Pada ketiga formula mikroemulsi bahwa formula tersebut masuk kedalam rentang yakni 4,5-6,5 sesuai dengan pH pada kulit (Ramadhani, 2022) Berdasarkan hasil pada **Tabel 3** diperoleh nilai pH pada formula 1 5,40 $\pm$ 0,063; formula 2 5,28 $\pm$ 0,070; dan formula 3 5,32 $\pm$ 0,057. Hasil yang diperoleh pada pengujian pH dapat disimpulkan bahwa perbedaan konsentrasi surfaktan tween 80 berpengaruh terhadap pH sediaan mikroemulsi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian tersebut dapat di simpulkan bahwa perbedaan konsentrasi surfaktan tween 80 sifat fisik berupa pengujian organoleptik dan kimia sediaan mikroemulsi berupa engujian pH. Pengujian organoleptik pada formula 3 memiliki kekeruhan yang sedikit, serta memiliki hasil pengujian pH yaitu $5,32 \pm 0,057$. Dengan demikian, formula terbaik dalam penelitian ini adalah formula 3 dengan konsentrasi Tween 80 6%.

Saran

Penelitian ini, peneliti menyarankan dilakukan penelitian lanjutan berupa pengujian stabilitas terhadap penyimpanan, serta pengujian aktivitas sebagai antiinflamasi pada sediaan mikroemulsi minyak jahe (*Zingiber officinale*).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada IOM serta Fakultas Kedokteran Universitas Islam Malang dan dosen pembimbing yang berkontribusi memberikan dukungan, arahan pada penelitian ini. Kepada tim yang berkontribusi dalam penelitian ini yang tidak bisa disebutkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ariviani, Setyaningrum, Sri Raharjo, Sri Anggrahini, and Sri Naruki. 2015. "Formula Dan Stabilitas Mikroemulsi O/W Dengan Metode Emulsifikasi Spontan Menggunakan VCO Dan Minyak Sawit Sebagai Fase Minyak : Pengaruh Rasio Surfaktan-Minyak." *Jurnal Agritech* 35(01):27. doi:10.22146/agritech.9416.
- Desianti Nur Caya, Ratih Aryani, Sani Ega Priani. 2020. "Kajian Pustaka Pengaruh Penambahan Surfaktan dan Kosurfaktan Terhadap Karakteristik Sediaan Mikroemulsi." *Jurnal Farmasi* 6(06):1–7. https://karyailmiah.unisba.ac.id/index.php/farmasi/article/view/24682?utm_source=chatgpt.com.
- Dwipayana, I. Made, Lutfi Suhendra, and I. Gusti Ayu Lani Triani. 2022. "Pengaruh Rasio Campuran Surfaktan Dan Minyak Atsiri Jahe (*Zingiber Officinale* Var. Amarum) Terhadap Karakteristik Mikroemulsi Yang Dihasilkan." *Jurnal Rkayasa Dan Manajemen Agroindustri* 10(1):1. doi:10.24843/JRMA.2022.v10.i01.p01.
- Hasrawati, A., Nursiah Hasyim, and Nur Alif Irsyad. 2016. "Pengembangan Formulasi Mikroemulsi Minyak Sereh (*Cymbopogon Nardus*) Menggunakan Emulgator Surfaktan Nonionik." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 3(1):151–54. doi:10.33096/jffi.v3i1.176.
- Husni, Patihul, Riska Cahya Lestari, and Kusdi Hartono. 2024. "Pengembangan Gel Antiseptik Tangan Mengandung Minyak Atsiri Jeruk Lemon Menggunakan Metode Mikroemulsi Gel Pengembangan Gel Antiseptik Tangan Mengandung Minyak Atsiri Jeruk Lemon Menggunakan Metode Mikroemulsi." *Jurnal Farmasi Galenika* 11(2).
- Leny, Benni Iskandar, Ali Affan Silalahi. 2021. "Mikroemulsi-Ekstrak-Etanol-Kulit-Nanas-Ananas-Comosus-L-dalam-Menghambat-Bakteri-Staphylococcus-Epidermidis." *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS): Ilmu Farmasi dan Kesehatan* 6(2):282-291.
- Ramadhani, Untia Kartika Sari, Teuku Nanda Saifullah Sulaiman, and Bambang Hernawan Nugroho. 2022. "Pengaruh Konsentrasi Gelling Agent Dan Ratio Fase

- Minyak Dan Surfaktan Terhadap Formulasi Gel Mikroemulsi Ketoprofen.” *Media Farmasi Indonesia* 17(2). doi:10.53359/mfi.v17i2.200.
- Rekayasa, Putu Ayu Sucitawati, Lutfi Suhendra, and G. P. Ganda Putra. n.d. 2021. *Karakteristik Mikroemulsi A-Tokoferol Pada Perbandingan Campuran Tiga Surfaktan Nonionik Dan Lama Pengadukan Characteristics of α -Tocopherol Microemulsion in the Mixed Comparison of Three Nonionic Surfactants and Stiring Time. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri* vol. 9, No. 1, 33-41.
- Sulistiana, Sri, and Sasanti Tarini Darijanto. 2021. “Formulasi Dan Evaluasi Mikroemulsi Gel Minyak Chamomile Serta Uji Aktivitas Antioksidan.” *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education* 2(1):52–66. doi:10.37311/ijpe.v2i1.11231.
- Suparwoto, Sugeng, Rini Setiati, Pri Agung Rahkmanto, Muh. Taufiq Fathaddin, Suryo Prakoso, and Dwi Atty Mardiana. 2024. “Uji Kestabilan Larutan Dan Perubahan Fasa Sebagai Karakteristik Dari Screening Surfaktan Metil Ester Sulfonate Kelapa Sawit Terhadap Minyak Ringan Lapangan “X.” *Jurnal Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti* 268–75. doi:10.25105/pdk.v9i1.18790.
- Thomas, N. A., J. Akuba, M. Mustapa, and A. Sidangoli. 2021. “Uji Aktivitas Antioksidan Minyak Argan (*Argania Spinosa* L.) Dalam Bentuk Sediaan Mikroemulsi.” *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education (e-Journal)* 1(1):2775–3670. doi:10.22487/ijpe.v1i1.9951.
- Wafi Lisani Nuro, Rise Desnita, Sri Luliana. 2015. “Formulasi Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Etanol Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc. var. *rubrum*) Menggunakan Span 60 dan Uji Efektivitas Terhadap *Propionibacterium acnes*.” Vol.3:1-15.
- Zahira Azzahra, Zainab, Sani Ega Priani, Amila Gadri, Program Studi Farmasi, and Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. 2018. *Formulasi Sediaan Mikroemulsi Mengandung Minyak Biji Jintan Hitam (Nigella Sativa L.) Dan Minyak Zaitun (Olea Europaea L.)*. Vol. 1. Bandung.

