

Formulasi *Curcuma zedoaria* sebagai Emulgel Antioksidan (Formulation of *Curcuma zedoaria* as an Antioxidant Emulgel)

YESI DESMIATY*, WIWI WINARTI, LINDAWATI, FAHLENI

Fakultas Farmasi, Universitas Pancasila Jalan Raya Lenteng Agung Srengseng Sawah,
Jagakarsa, Kota Jakarta Selatan, 12630, Indonesia

Diterima: 4 Maret 2019, Disetujui: 16 Desember 2019

Abstrak: *Curcuma zedoaria* memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dan potensial untuk dibuat menjadi sediaan antioksidan topikal. Emulgel adalah gabungan emulsi M/A dengan basis gel, memiliki banyak keuntungan diantaranya adalah kenyamanan dalam pemakaian. Pada penelitian ini dibuat formulasi emulgel menggunakan Sepigel 305[®] dengan variasi konsentrasi 3%, 4%, dan 5%. Pada basis gel ditambahkan ekstrak etanol *C. zedoaria* dengan variasi konsentrasi 1%, 2%, dan 5%. Terhadap sediaan dilakukan evaluasi mutu fisik dan aktivitas antioksidan menggunakan metode DPPH. Pada formula terpilih dilakukan uji stabilitas dipercepat selama tiga bulan pengamatan. Ekstrak etanol *C. zedoaria* memiliki aktivitas antioksidan dengan IC_{50} $49,72 \pm 0,32$ bpj. Sediaan emulgel terbaik adalah F2 yang mengandung Sepigel 305[®] 4% dan ekstrak 2%. Hasil uji stabilitas dipercepat menunjukkan sediaan stabil secara fisik (organoleptik, homogenitas, viskositas, sifat alir, kemampuan menyebar, dan uji tipe emulsi), pH memenuhi syarat dengan IC_{50} 135.8 bpj. Ekstrak etanol *C. zedoaria* dapat dibuat sediaan emulgel dengan menggunakan Sepigel 305[®], stabil secara fisik dan kimia, serta memiliki aktivitas antioksidan yang baik selama tiga bulan penyimpanan.

Kata kunci: *Curcuma zedoaria*, emulgel, Sepigel 305[®], antioksidan, DPPH.

Abstract: *Curcuma zedoaria* has a high antioxidant activity and potential to be made a topical antioxidant preparation. Emulgel is a combination of O/W emulsion with a gel base, and it has many advantages, including convenience in use. In this study, an emulgel formulation was made using Sepigel 305[®] with various concentrations (3%, 4%, and 5%). The emulgel formulation, the ethanol extract of *C. zedoaria*, was added with concentrations 1%, 2%, and 5%. The preparation was evaluated for physical quality and antioxidant activity using the DPPH method. In the selected formula, had been observing the accelerated stability tests were carried out for three months. Ethanol extract of *C. zedoaria* has antioxidant activity with IC_{50} 49.72 ± 0.32 ppm. The best emulgel preparation is F2, which contains Sepigel 305[®] 4% and extract 2%. The F2 emulgel formulation was found to be stable physicochemical properties (organoleptic, homogeneity, viscosity, flow properties, dispersion ability, and emulsion type test) upon the accelerated stability tests, and pH met the requirements with antioxidant activity gave IC_{50} 135.8 ppm. Ethanol extract of *C. zedoaria* can be made emulgel preparations using Sepigel 305[®], physically and chemically stable, and has an excellent antioxidant activity for the three months of storage.

Keywords: *Curcuma zedoaria*, emulgel, Sepigel 305[®], antioxidant, DPPH.

*Penulis korespondensi
E-mail: yesi.desmiaty@univpancasila.ac.id

PENDAHULUAN

CURCUMA zedoaria merupakan salah satu tanaman suku Zingiberaceae yang banyak digunakan sebagai bahan obat tradisional di Indonesia (Jamu) dan umum dikenal dengan nama temu putih. Tanaman ini juga banyak ditemukan dan digunakan di Bangladesh, Sri Lanka, India, Cina, Jepang, serta Thailand. Secara tradisional rimpang *C. zedoaria* digunakan dalam pengobatan gangguan menstruasi, dispepsia, mual, kanker, karminatif, ekspektoran, diuretik, serta stimulan. Minyak atsiri rimpang *C. zedoaria* dilaporkan mengandung setidaknya 31 senyawa, yaitu 15 terpen, 9 alkohol, 6 keton, dan senyawa lainnya. Rimpang *C. zedoaria* mengandung polisakarida homogen, seskuiterpen termasuk *curcuzedoalide* serta mengandung kurkuminoid dengan kandungan terbanyak adalah kurkumin⁽¹⁻⁵⁾.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa rimpang dan daun *C. zedoaria* memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat^(2,3,6,7). Dilaporkan pula ekstrak tanaman memiliki aktivitas anti-proliferasi dan invasi sel TE-8 yang menunjukkan potensinya sebagai anti kanker esofagus⁽⁸⁾, anti *Salmonella typhi*⁽⁹⁾, aktivitas mempercepat penyembuhan luka pada kasus diabetes⁽⁴⁾, serta aktivitas sitotoksik terhadap sel AGS sehingga potensial sebagai anti kanker lambung⁽⁵⁾.

Emulgel adalah suatu emulsi minyak dalam air atau air berminyak, yang di buat menjadi bentuk gel dengan cara mencampurnya dengan suatu *gelling agent*. Penggabungan emulsi dengan basis gel terbukti dapat meningkatkan stabilitas dan membuatnya menjadi sistem *dual control release* sehingga pelepasan zat aktif pada emulgel akan lebih baik dibandingkan dengan sistem *topical drug delivery* lainnya. Adanya fase gel membuat sediaan tidak terasa berminyak pada pemakaian sehingga lebih disukai⁽¹⁰⁾. Pada penelitian ini dilakukan formulasi emulgel berkhasiat antioksidan dari ekstrak etanol *C. zedoaria* dengan menggunakan Sepigel 305[®] sebagai *gelling agent*. Sepigel 305[®] juga berfungsi sebagai *stabilizing agent* sehingga sistem emulsi tetap stabil selama penyimpanan. Evaluasi sediaan emulgel meliputi pemeriksaan mutu fisik, kimia, dan aktivitas antioksidan. Formula terbaik dilanjutkan untuk uji stabilitas dipercepat selama tiga bulan dengan penyimpanan sediaan pada suhu 40°C dengan frekuensi pengujian pada bulan ke 0, 1, 2, dan 3.

BAHAN DAN METODE

BAHAN. Temu putih (*Curcuma zedoaria* (Christm.) Roscoe, DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil) (Sigma),

vitamin C, metanol p.a, etanol 96%, Sepigel 305[®], propilen glikol, paraffin cair, Tween 20, Span 20, metil paraben, propil paraben, natrium metabisulfit, parfum dan aquadest.

Alat. Seperangkat alat refluks, timbangan mikroanalitik (Mettler MT5), vakum evaporator (Heidolph), Spektrofotometri UV-VIS (UV 1800-Shimadzu), *water bath* (Memmert), sentrifugator (Kokusan, H-103 N), lumpang dan alu, *Ultraturrax homogenizer* (IKA T25, Jerman) dan mikroskop optik (Olympus).

METODE. Penyiapan Simplisia, Pembuatan Ekstrak dan Pemeriksaan Ekstrak. Bahan tanaman daun dan rimpang segar *C. zedoaria* dibersihkan dari pengotor, dikeringkan lalu digiling dan diayak dengan ayakan nomor 4/18 menjadi serbuk simplisia. Simplisia kering diekstraksi menggunakan alat refluks dengan pelarut etanol 96% selama 1 jam, disaring dan ekstraksi diulang sebanyak 7 kali. Semua ekstrak dikumpulkan, dipekatkan menggunakan rotavapor, dan dikentalkan diatas penangas air. Ekstrak yang diperoleh diuji organoleptis dan ketercampuran pelarut.

Uji Antioksidan Ekstrak. Aktivitas antioksidan diukur menggunakan metode yang diusulkan oleh Blois *et al* dengan modifikasi⁽¹¹⁾. Serbuk DPPH dilarutkan dalam metanol p.a (0,4 mM). Larutan DPPH (1,0 mL) ditambah 1,0 mL larutan ekstrak dalam metanol dengan seri konsentrasi dan ditambahkan metanol hingga 5,0 mL. Diperoleh konsentrasi akhir ekstrak adalah 25, 35, 45, 55, dan 65 bpj. Campuran diinkubasi pada suhu kamar dalam gelap selama 30 menit. Absorbansi larutan yang dihasilkan dipantau pada 516,5 nm menggunakan spektrofotometri UV-VIS (UV 1800-Shimadzu). Semua pengujian dilakukan triplo. Nilai serapan yang diperoleh dari uji aktivitas antioksidan digunakan untuk menentukan persen (%) peredaman radikal bebas, dengan rumus:

$$\% \text{ hambatan} = \frac{\text{serapan blangko} - \text{serapan sampel}}{\text{serapan blangko}} \times 100\%$$

Dari hasil persen penghambatan dan konsentrasi ekstrak dihitung IC_{50} ekstrak.

Formulasi Sediaan Emulgel. Formula sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 1. Fase minyak dibuat dengan mencampurkan Span 20 dengan paraffin cair pada suhu 70-80°C, lalu diaduk sampai homogen. Fase air dibuat dengan mencampur air dengan Tween 20, kemudian dipanaskan pada suhu 70-80°C, aduk sampai homogen. Fase minyak ditambahkan sedikit demi sedikit ke fase air sambil terus diaduk hingga terbentuk emulsi. Emulsi dicampurkan dengan Sepigel 305[®] yang telah dikembangkan hingga terbentuk

emulgel. Ekstrak *C. zedoaria* yang telah didispersikan dengan propilenglikol kemudian ditambahkan natrium metabisulfit, metil dan propil paraben, dan parfum secukupnya hingga aroma khas *C. zedoaria* tertutupi. Homogenkan dengan menggunakan *stirrer* pada rpm dan waktu yang optimum hingga homogen.

Evaluasi Sediaan Emulgel. Evaluasi fisika meliputi : uji organoleptik (uji warna, bau, dan bentuk emulgel); uji homogenitas emulgel (emulgel dioleskan diatas kaca objek lalu ditutup dan diamati tidak adanya butiran kasar); uji viskositas (menggunakan viskometer Brookfield tipe RV); uji sifat alir (dibuat kurva baku antara rpm dan gaya); uji tipe emulsi (menggunakan metode pewarnaan biru metilen dan sudan III kemudian diamati dibawah mikroskop); uji daya sebar (emulgel dimasukkan pada cincin teflon diameter luar 55 mm, ketebalan 3 mm, diameter dalam 15 mm dengan beralas kaca, diratakan, cincin teflon diangkat hati-hati, emulgel yang terbentuk ditutup dengan lempeng kaca dengan beban 200 gram, didiamkan selama 3 menit, diukur diameter permukaan emulgel yang melebar menggunakan jangka sorong, dan dihitung nilai penyebaran yaitu hasil perkalian kuadrat jari-jari dengan 3,14). Evaluasi kimia yaitu uji pH menggunakan pH meter. Uji aktivitas antioksidan sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria* menggunakan metode DPPH.

Uji Stabilitas Sediaan Emulgel. Terhadap formula terpilih dilakukan uji stabilitas sediaan selama 3 bulan pada oven suhu 40°C. Uji meliputi uji: evaluasi stabilitas fisik (organoleptik, homogenitas, viskositas dan sifat alir, kemampuan menyebar, dan uji tipe emulsi), evaluasi stabilitas kimia (pemeriksaan pH) dan uji aktivitas antioksidan.

Tabel 1. Formula emulgel ekstrak *C. zedoaria*.

Bahan	Formula (% (b/v))			
	Blangko	I	II	III
		1	1	1
Ekstrak <i>C. zedoaria</i>	-	2	2	2
		5	5	5
Sepigel 305®	4	3	4	5
Propilen glikol	5	5	5	5
Paraffin cair	4	4	4	4
Tween 20	2,5	2,5	2,5	2,5
Span 20	1,5	1,5	1,5	1,5
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2
Na. metabisulfit	0,1	0,1	0,1	0,1
Parfum	-	q.s	q.s	q.s
Air suling ad	100	100	100	100

HASIL DAN PEMBAHASAN

Curcuma zedoaria merupakan salah satu simplisia yang ditemukan dalam banyak resep jamu Indonesia. Hasil penelusuran pustaka menunjukkan telah banyak penelitian mengenai aktifitas rimpang *C. zedoaria*^(1-9,12). Untuk lebih meningkatkan manfaat dari rimpang ini maka pada penelitian dikembangkan formulasi sediaan emulgel antioksidan.

Determinasi tanaman dilakukan di Herbarium Bogoriense, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Cibinong, Jawa Barat yang menyatakan bahwa tanaman yang digunakan adalah *Curcuma Zedoaria* (Christm.) Roscoe. Hasil karakterisasi ekstrak kental *C. zedoaria* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakterisasi ekstrak kental *C. zedoaria* (Christm.) Roscoe.

No.	Uji	Hasil
1	Organoleptik	Warna : coklat hitam pekat Bau : wangi khas <i>C. zedoaria</i> Rasa : pahit Bentuk : ekstrak kental
2	pH	5,31
3	Ketercampuran pelarut	Air : (1:30) Propilenglikol : (1:10) Etanol 96 % : (1:10)
4	Rendemen ekstrak	14,93 %

Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak. Hasil uji aktivitas antioksidan diperoleh IC_{50} ekstrak etanol *C. zedoaria* sebesar $49,72 \pm 0,32$ bpj menunjukkan ekstrak ini memiliki aktivitas sangat kuat ($IC_{50} < 50$ bpj). Digunakan vitamin C sebagai kontrol positif dengan IC_{50} $2,31 \pm 0,01$ bpj. Semua pengujian dilakukan triplo.

Hasil Uji Evaluasi Sediaan Emulgel Ekstrak *C. zedoaria*. Formulasi gel umumnya memberikan pelepasan obat lebih cepat dibandingkan dengan salep dan krim konvensional dan sediaan emulgel merupakan salah satu bentuk sediaan yang menguntungkan dalam sistem penghantaran bahan obat yang bersifat hidrofobik pada kulit^(13,14). Sehingga pada penelitian ini dipilih sediaan dalam bentuk emulgel yang diharapkan dapat lebih meningkatkan manfaat dari ekstrak *C. zedoaria*.

Hasil evaluasi fisik, kimia, serta antioksidan sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria* dapat dilihat pada Tabel 3. Dari hasil pemeriksaan organoleptik menunjukkan semua formula memberikan sediaan yang berwarna coklat muda dengan aroma khas temu putih yang berbaur dengan aroma parfum. Perbedaan konsentrasi Sepigel 305® mempengaruhi konsistensi emulgel. Formula 1 memiliki konsistensi semi solid

Tabel 3. Data parameter uji sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria*.

Parameter Uji	F 1	F2	F3
Sediaan emulgel dengan ekstrak <i>C. zedoaria</i> 1%			
Warna	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
Bau	Aroma parfum	Aroma parfum	Aroma parfum
Bentuk	Semi solid (+)	Semi solid (++)	Semi solid (+++)
Homogenitas	H/R	H/R	H/R
Viskositas	55000	75000	90000
Sifat Alir	Plastis	Plastis	Plastis
Daya Sebar	4481,4 mm ²	3837,42 mm ²	2781,39 mm ²
pH	5,3	5,35	5,36
Aktivitas Antioksidan IC ₅₀	222,36 bpj	295,00 bpj	340,62 bpj
Sediaan emulgel dengan ekstrak <i>C. zedoaria</i> 2%			
Warna	Coklat muda	Coklat muda	Coklat muda
Bau	Aroma parfum	Aroma parfum	Aroma parfum
Bentuk	Semi solid (+)	Semi solid (++)	Semi solid (+++)
Homogenitas	SH	H/R	H/R
Viskositas	60000	75000	95000
Sifat Alir	Plastis	Plastis	Plastis
Daya Sebar	4389,07 mm ²	3759,16 mm ²	2578,97 mm ²
pH	5,28	5,33	5,34
Aktivitas Antioksidan IC ₅₀	113,68 bpj	116,34 bpj	199,93bpj
Sediaan emulgel dengan ekstrak <i>C. zedoaria</i> 5%			
Warna	Coklat pekat	Coklat pekat	Coklat pekat
Bau	Aroma parfum	Aroma parfum	Aroma parfum
Bentuk	Semi solid (+)	Semi solid (++)	Semi solid (+++)
Homogenitas	KH	KH	KH
Viskositas	70000	87500	100000
Sifat Alir	Plastis	Plastis	Plastis
Daya Sebar	4126,68 mm ²	3721,22 mm ²	2477,06 mm ²
pH	5,27	5,31	5,32
Aktivitas Antioksidan IC ₅₀	64,32 bpj	69,75 bpj	70,31 bpj

Keterangan:

F1 = Sepigel 305® 3% F2 = Sepigel 305® 4% F3 = Sepigel 305® 5%
 KH = kurang homogen SH = sedikit homogen H = homogen
 R = permukaan halus dan rata

namun tidak sekenyal seperti formula 2 dan 3. Sepigel 305® adalah suatu *gelling agent* dan pengental emulgel berbasis air (M/A) yang sangat baik, berbentuk kompleks, dan bersifat nonionik⁽¹⁵⁾ sehingga pada penelitian ini diharapkan terbentuk emulgel minyak dalam air (M/A) yang memiliki tekstur yang baik, nyaman digunakan di kulit, dan tetap stabil selama penyimpanan.

Pada uji homogenitas menunjukkan sediaan emulgel dengan konsentrasi ekstrak 2% memberikan homogenitas yang dapat bercampur dengan baik dan merata. Berdasarkan hasil evaluasi viskositas, emulgel F2 yang mengandung ekstrak *C. zedoaria* 2% memiliki viskositas terbaik. Hasil evaluasi uji daya sebar menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak semakin menurun kemampuan menyebar sediaan emulgel. Kemampuan menyebar erat kaitannya dengan viskositas sediaan yaitu semakin besar viskositas, maka semakin kecil kemampuan menyebar suatu sediaan. Berdasarkan diameter

penyebaran yang didapatkan, menunjukkan bahwa semua formula sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria* dikategorikan sebagai emulgel semi cair (50 mm < diameter < 70 mm). Hasil pengamatan uji tipe emulgel menunjukan bahwa sediaan dengan konsentrasi 1%, 2%, dan 5% pada F1, F2, dan F3 merupakan emulgel tipe minyak dalam air (M/A). Semua sediaan memiliki sifat yang tidak lengket dan mudah dibersihkan dengan air sehingga lebih nyaman digunakan pada kulit.

Berdasarkan hasil uji kimia (pengukuran pH) sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria* konsentrasi ekstrak 1%, 2%, dan 5% pada formula 1, 2 dan 3 dengan adanya peningkatan konsentrasi Sepigel 305® terjadi peningkatan pH sediaan. Hal ini membuktikan bahwa variasi konsentrasi Sepigel 305® berpengaruh terhadap pH sediaan. Pada blangko, pH yang dihasilkan lebih tinggi dari F1, F2, dan F3. Semakin meningkat konsentrasi ekstrak *C. zedoaria*, semakin menurun pH sediaan emulgel, karena ekstrak memiliki pH asam. Semua formula masih memenuhi

rentang pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 sehingga jika sediaan diaplikasikan ke kulit tidak menimbulkan iritasi.

Dari hasil uji aktivitas antioksidan sediaan, terlihat semakin meningkat konsentrasi Sepigel 305® menyebabkan semakin menurun aktivitas antioksidan, sementara peningkatan konsentrasi ekstrak *C. zedoaria* pada sediaan menyebabkan semakin meningkatnya aktivitas antioksidan.

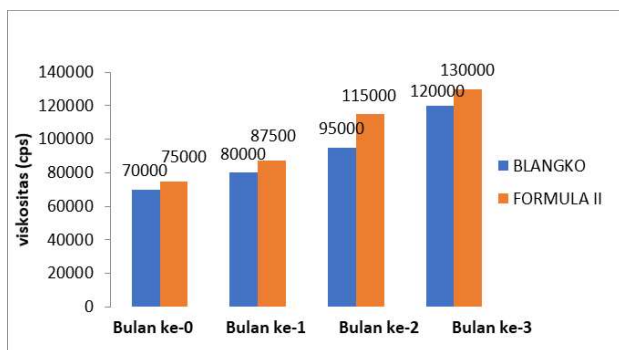
Dari hasil evaluasi ketiga formula, dipilih sediaan emulgel F2 dengan konsentrasi ekstrak *C. zedoaria* 2% sebagai formula yang terbaik, karena memiliki sediaan yang homogen, halus dan rata, memiliki pH yang masih masuk dalam rentang pH kulit dan juga yang memiliki bentuk, viskositas, dan kemampuan menyebar baik. Formula ini akan dilanjutkan pada pengujian stabilitas selama 3 bulan.

Uji Stabilitas Sediaan Emulgel. Uji stabilitas terhadap sediaan emulgel terpilih (F2) dilakukan selama 3 bulan pada suhu 40°C. Uji meliputi: evaluasi stabilitas fisik (organoleptik, homogenitas, viskositas dan sifat alir, kemampuan menyebar, dan uji tipe emulsi), evaluasi stabilitas kimia (pemeriksaan pH) dan uji aktivitas antioksidan.

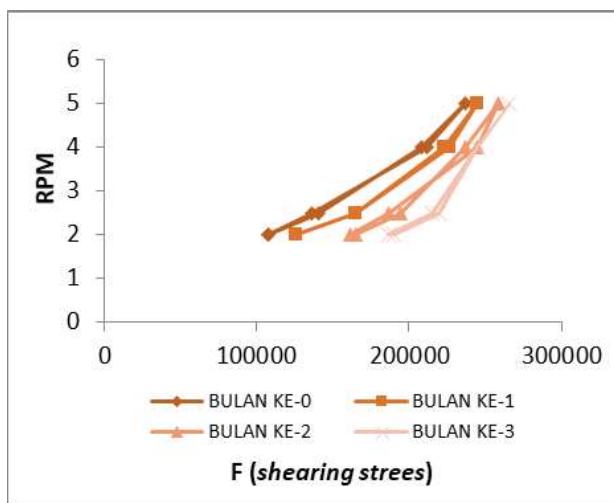
Berdasarkan hasil uji organoleptik sediaan emulgel pada bulan ke 1-3 menunjukkan bahwa blangko dan F2 tidak mengalami perubahan warna, bau, dan bentuk. Hal ini menunjukkan bahwa blangko dan F2 stabil selama masa penyimpanan pada suhu 40°C selama 3 bulan. Hasil uji homogenitas sediaan emulgel pada bulan ke 1-3 menunjukkan blangko dan F2 tidak mengalami perubahan dimana sediaan masih tetap homogen dengan permukaan yang halus dan rata. Evaluasi stabilitas viskositas ini bertujuan untuk melihat ada atau tidaknya perubahan profil kekentalan selama penyimpanan. Pada Gambar 1 dapat dilihat hasil evaluasi viskositas sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria*. Hasil pengukuran viskositas emulgel ekstrak *C. zedoaria* selama 3 bulan menunjukkan terjadi peningkatan nilai viskositas pada blangko

dan F2. Pada Gambar 2 menggambarkan reogram dari hasil evaluasi sifat alir blangko dan F2 yang dilakukan pada suhu 40°C selama 3 bulan. Penentuan sifat alir emulgel ekstrak *C. zedoaria* menggunakan viskometer Brookfield tipe RV.

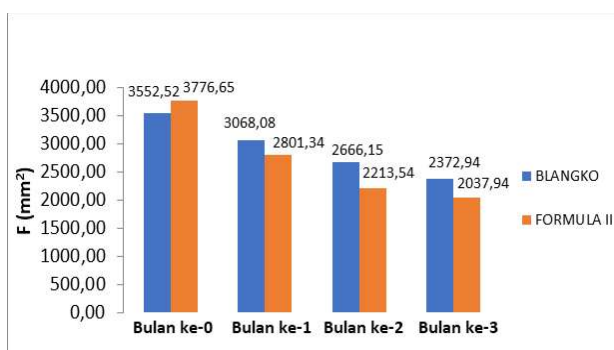
Hasil uji daya sebar sediaan emulgel ekstrak *C. zedoaria* dapat dilihat pada Gambar 3. Hasil uji stabilitas sediaan emulgel pada suhu 40°C terjadi penurunan daya sebar pada blangko dan F2 karena viskositas sediaan yang semakin meningkat dan kemampuan menyebar akan semakin menurun pada tiap bulannya sehingga tekanan yang dibutuhkan suatu sediaan untuk menyebar akan semakin besar. Hal ini menunjukkan konsistensi sediaan masker gel cukup untuk menyebar saat diaplikasikan dan mampu mengalir dari tube dengan baik. Hasil uji tipe emulsi dan sentrifugasi sediaan emulgel pada suhu 40°C menunjukkan sediaan tetap stabil dalam bentuk M/A dan tidak mengalami pemisahan fase selama 3 bulan.



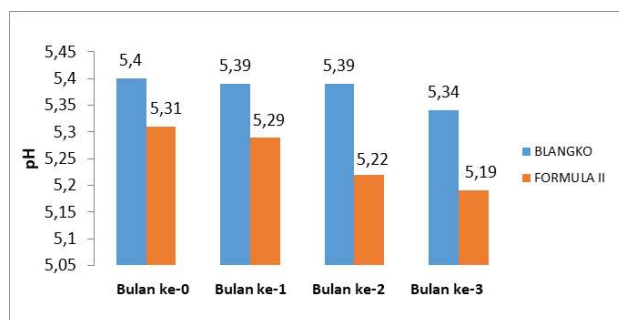
Gambar 1. Diagram hasil uji stabilitas viskositas emulgel ekstrak *C. zedoaria*.



Gambar 2. Grafik uji stabilitas sifat alir emulgel ekstrak *C. zedoaria* 2%.



Gambar 3. Diagram uji stabilitas daya sebar emulgel ekstrak *C. zedoaria* 2%.



Gambar 4. Hasil uji stabilitas pH sediaan emulgel pada suhu 40°C.

Hasil uji pH sediaan emulgel (Gambar 4) selama 3 bulan menunjukkan terjadinya penurunan pH selama penyimpanan. Hal ini disebabkan karena komponen aktif sediaan yang dipercepat dengan adanya peningkatan suhu. Reaksi kimia akan berlangsung lebih cepat pada suhu tinggi. Namun pH formula dan blangko masih memenuhi rentang pH kulit yaitu 4,5 – 6,5 sehingga jika sediaan diaplikasikan tidak menimbulkan iritasi. Pada Gambar 5 terlihat bahwa aktivitas antioksidan sediaan emulgel mengalami sedikit penurunan, tetapi hingga bulan ke-3 tetap memiliki aktivitas antioksidan dengan kategori sedang.

SIMPULAN

Ekstrak etanol *C. zedoaria* memiliki aktivitas antioksidan sebesar 49,72 bpj yang tergolong antioksidan kuat. Sediaan emulgel terbaik adalah sediaan yang mengandung ekstrak *C. zedoaria* 2% dengan konsentrasi Sepigel 305® 4% (F2), stabil secara fisik dan kimia, memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai IC_{50} 117,85-135,8 bpj.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih pada Fakultas Farmasi Universitas Pancasila yang telah memberikan dana Hibah Insentif Fakultas Farmasi Universitas Pancasila 2018.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lan TTP, Huy ND, Luong NN, Nghi N Van, Tan TH, Quan LV, et al. Identification and characterization of genes in curcuminoid pathway of *Curcuma zedoaria* Roscoe. *Curr Pharm Biotechnol*. 2018;19(10):839–46.
2. Lobo R, Prabhu KS, Shirwaikar A, Shirwaikar A. *Curcuma zedoaria* Roscoe. (white turmeric): a review of its chemical, pharmacological and ethnomedicinal properties. *J Pharm Pharmacol*. 2009;61(1):13–21.



Gambar 5. Hasil uji aktivitas antioksidan sediaan emulgel.

3. Huang SJ, Chyau CC, Tsai CH, Chen CC, Mau JL, Tsai SY. Antioxidant properties of extracts from *Curcuma zedoaria* rhizome. *Adv Mater Res*. 2015;1120–1:920–5.
4. Xu N, Wang L, Guan J, Tang C, He N, Zhang W, et al. Wound healing effects of a *Curcuma zedoaria* polysaccharide with platelet-rich plasma exosomes assembled on chitosan/silk hydrogel sponge in a diabetic rat model. *Int J Biol Macromol*. 2018;117(2017):102–7.
5. Jung EB, Trinh TA, Lee TK, Yamabe N, Kang KS, Song JH, et al. Curcuzedoalide contributes to the cytotoxicity of *Curcuma zedoaria* rhizomes against human gastric cancer AGS cells through induction of apoptosis. *J Ethnopharmacol*. 2018;213:48–55.
6. Singh P, Singh S, Kapoor IPS, Singh G, Isidorov V, Szczepaniak L. Chemical composition and antioxidant activities of essential oil and oleoresins from *Curcuma zedoaria* rhizomes, part-74. *Food Biosci*. 2013;3:42–8.
7. Desmiaty Y, Winarti W, Nursih AMM, Nisrina H, Finotory G. Antioxidant and antielastase activity of *Kaempferia rotunda* and *Curcuma zedoaria*. *Res J Chem Environ*. 2018;22(Special Issue 1):95–8.
8. Hadisaputri YE, Miyazaki T, Suzuki S, Kubo N, Zuhrotun A, Yokobori T, et al. Molecular characterization of antitumor effects of the rhizome extract from *Curcuma zedoaria* on human esophageal carcinoma cells. *Int J Oncol*. 2015;47(6):2255–63.
9. Rina Yanti Eff A. Efek anti-tifoid minyak atsiri temu putih (*Curcuma zedoria* Rosc.) pada tikus (*Rattus norvegicus* L) yang terinfeksi *Salmonella typhi*. *Pharm Sci Res*. 2018;5(3):116–22.
10. Ajazuddin, Alexander A, Khichariya A, Gupta S, Patel RJ, Giri TK, et al. Recent expansions in an emergent novel drug delivery technology: Emulgel. *J Control Release*. 2013;171(2):122–32.
11. Desmiaty Y, Elya B, Saputri FC, Hanafi M, Prastiwi R. Antioxidant activity of *Rubus fraxinifolius* Poir. and *Rubus rosifolius* J. Sm. Leaves. *J Young Pharm*. 2018;10(2s):93–6.
12. Elfahmi, Woerdenbag HJ, Kayser O. Jamu: Indonesian traditional herbal medicine towards rational phytopharmacological use. *J Herb Med*. 2014;4(2):51–73.

13. Khullar R, Kumar D, Seth N, Saini S. Formulation and evaluation of mefenamic acid emulgel for topical delivery. *Saudi Pharm J.* 2012;20(1):63–7.
14. Mohammed Haneefa KP, Easo S, Hafsa P V., Prasad Mohanta G, Nayar C. Emulgel: An advanced review. *J Pharm Sci Res.* 2013;5(12):254–8.
15. Bergamante V, Ceschel GC, Marazzita S. Effect of vehicles on topical application of *Aloe vera* and *Arnica montana* Components. *Drug Deliv.* 2007;14:427–32.