



Formulasi Emulgel *Gamma Oryzanol* dengan Menggunakan Carbopol sebagai *Gelling Agent*

(*Gamma oryzanol emulgel formulations by using carbopol as a gelling agent*)

Sabrina Dahlizar*, Nurkhasanah, Ofa Suzanti Betha, & Yuni Anggraeni

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta

ABSTRACT: *Gamma-oryzanol* is a natural antioxidant compounds derived from rice bran oil. *Gamma-oryzanol* is known to protects the skin from Ultra-violet radiation and increase skin moisture. Therefore, its application in the cosmetics is both antiwrinkle and as moisturizer. There are two main components that determine characteristic and physical stability of emulgel, the emulsifier and gelling agent. The aim of this research was to identify the influence of Carbopol 940 concentration as a gelling agent to physical properties of the emulgel *gamma-oryzanol*. The concentration of carbopol 940 in the formulation were 0,5% (F1), 0,75% (F2) and 1% (F3). Physical properties of the emulgel *gamma-oryzanol* were determined by organoleptic, average globule diameter, pH, viscosity and flow properties, spreading ability and sentrifugation. Evaluation of the physical stability was conducted at three different temperature namely low temperature, room temperature and high temperature (4°C, 26±2°C dan 40°C) respectively, cycling test and centrifugation test. The result shown that variation of Carbopol 940 concentration was influenced of physical properties emulgel *gamma-oryzanol*. Carbopol 940 had influences on the physical properties in the formed of viscosity enhancement, decreased spreading ability and increased globul size of emulgel. Determination of physical stability showed insignificant changes in all formulations. Sentrifugation test result showed that F2 was the most stable formulation.

Keywords: emulgel; *Gamma Oryzanol*; carbopol; rice bran oil.

ABSTRAK: *Gamma-oryzanol* merupakan senyawa antioksidan alami yang diperoleh dari minyak dedak padi atau yang lebih dikenal dengan rice bran oil (RBO). *Gamma-oryzanol* diketahui dapat melindungi kulit dari radiasi ultraviolet dan meningkatkan kelembaban kulit, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antikerut dan pelembab kulit di bidang kosmetik. Terdapat dua komponen penting yang menentukan sifat fisik emulgel, yaitu emulgator dan *gelling agent*. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh variasi konsentrasi polimer karbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik emulgel *gamma-oryzanol*. Konsentrasi karbopol 940 yang digunakan dalam formulasi adalah 0,5% (pada F1), 0,75% (pada F2) dan 1 % (pada F3). Evaluasi sifat dan stabilitas fisik sediaan emulgel dilakukan terhadap beberapa parameter uji, yaitu pengamatan organoleptis, pengukuran diameter globul rata-rata, penentuan pH, penentuan sifat alir dan kekentalan, uji daya sebar dan uji sentrifugasi. Evaluasi stabilitas fisik sediaan emulgel dilakukan dengan menggunakan metode penyimpanan pada suhu 4°C, 26±2°C dan 40°C, uji *cycling test* dan uji sentrifugasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa variasi konsentrasi karbopol 940 berpengaruh terhadap sifat dan stabilitas fisik sediaan. Peningkatan konsentrasi karbopol 940 menyebabkan terjadinya peningkatan viskositas emulgel dan ukuran diameter globul rata-rata, serta penurunan daya sebar. Uji stabilitas fisik menunjukkan ketiga formula sediaan emulgel *gamma-oryzanol* mengalami perubahan nilai parameter uji yang tidak bermakna pada sifat organoleptis. Berdasarkan hasil uji sentrifugasi, emulgel yang mengandung Carbopol 0,75% (F2) memiliki stabilitas fisik terbaik.

Kata kunci: emulgel; *Gamma Oryzanol*; carbopol; minyak dedak padi.

Pendahuluan

Gamma-oryzanol merupakan senyawa antioksidan alami yang diperoleh dari minyak dedak padi atau yang lebih dikenal dengan rice bran oil (RBO). Rice bran oil adalah minyak yang diekstraksi dari lapisan luar butiran padi dengan sejumlah lembaga biji [1]. Selain *gamma-oryzanol*, terdapat dua antioksidan lain dalam rice bran oil yaitu tokoferol (α , β , γ dan δ) dan tokotrienol. Namun, kandungan *gamma-oryzanol* dalam dedak padi berjumlah 13-20 kali (b/b) lebih banyak dibandingkan total kandungan

tokoferol dan tocotrienol [2].

Sejumlah studi telah melaporkan bahwa *gamma-oryzanol* memiliki banyak manfaat di bidang kesehatan. *Gamma-oryzanol* diketahui dapat melindungi kulit dari radiasi ultraviolet dan meningkatkan kelembaban kulit, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai antikerut dan pelembab kulit di bidang kosmetik [3]. Kemampuan *gamma-oryzanol* sebagai antioksidan mencapai empat kali lipat dari

Article history

Received: 12 Agust 2022

Accepted: 10 Okt 2022

Published: 24 Okt 2022

Access this article



*Corresponding Author: Sabrina Dahlizar

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta, Jl. Ir H. Juanda No.95, Cemp. Putih, Kota Tangerang Selatan, Banten 15412 | Email: sabrina@uinjkt.ac.id

vitamin E dalam menghentikan terjadinya oksidasi jaringan dalam tubuh. Selain itu, gamma-oryzanol juga memiliki peran protektif dalam proses peroksidasi lipid yang diinduksi oleh sinar UV [4] dan merupakan UV-A filter [5] sehingga baik digunakan dalam sediaan tabir surya. Lebih lanjut, Brigitte Kaiser (1995) telah mematenkan komposisi *sunscreen* kosmetik yang mengandung gamma-oryzanol 0,05-5% dan asam ferulat 0,05-5% [6].

Gamma-oryzanol bersifat tidak larut dalam air, sehingga dibutuhkan formulasi sediaan topikal yang tepat untuk membantu penetrasi sediaan dan kenyamanan dalam pengaplikasian. Sediaan emulgel ini merupakan sediaan emulsi tipe minyak dalam air yang berbentuk gel karena adanya penambahan *gelling agent* ke dalamnya [7]. Sediaan emulgel minyak dalam air memiliki tingkat penerimaan pasien atau konsumen yang tinggi karena mempunyai keuntungan baik dari segi emulsi maupun gel [8,9].

Dalam penggunaan dermatologis, emulgel memiliki sifat yang menguntungkan, umumnya bersifat tiksotropik, tidak berminyak, mudah merata, emolien, larut air, dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama, ramah lingkungan, transparan dan memiliki penampilan organoleptis yang baik [8,9].

Dalam penelitian Baibhav et al. (2012) yang memformulasi emulgel klaritromisin untuk penghantaran topikal dengan menggunakan karbopol 940 (1%, 1,2% dan 1,3%) sebagai *gelling agent* dan tween 80/span 80 sebagai emulgator, menghasilkan emulgel yang menunjukkan stabilitas fisik dan pelepasan obat yang baik pada konsentrasi karbopol 1% [10]. Pada umumnya, semakin kental sediaan akan menyebabkan semakin sulit pelepasan obat dari basisnya, sehingga dalam penelitian ini konsentrasi karbopol divariasikan pada konsentrasi $\leq 1\%$ untuk melihat pengaruhnya terhadap sifat fisik emulgel *gamma-oryzanol*.

Pemilihan *gelling agent* dengan konsentrasi yang tepat merupakan salah satu parameter penentu yang dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan. Sifat fisik sediaan akan mempengaruhi dan menentukan kecepatan pelepasan zat aktif dari matriks gel ketika diaplikasikan ke tempat target, sehingga perlu dilakukan pengujian terhadap sifat fisik emulgel *gamma-oryzanol* [11].

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan pengaruh konsentrasi polimer karbopol 940 sebagai *gelling agent* terhadap sifat fisik emulgel *gamma-oryzanol* minyak dedak padi.

Metode Penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca

analitic digital (GH 202, OGS, Japan), spektrofotometer UV Vis (Hitachi U-2910), homogenizer (Nissei), overhead stirrer (IKA® RW 20 Digital), pH meter (Horiba F-52, Jepang), sedangkan bahan yang digunakan meliputi gamma-oryzanol (Wako, Jepang), rice bran oil (Tsuno Rice Fine Chemicals co., ltd., Jepang), tween 80, span 80 (Shadong Biotechnology, Shanghai China), karbopol 940 dengan viskositas 33.300 mPas (Shadong Biotechnology, Shanghai China), trietanolamin, metilparaben, propilparaben, propilen glikol, vitamin E, natrium metabisulfid dan akuades.

Formulasi Emulgel *Gamma-Oryzanol*

Konsentrasi karbopol 940 yang digunakan dalam formula emulgel *gamma-oryzanol* yaitu 0,5% (F1), 0,75% (F2) dan 1% (F3).

Pembuatan emulgel dilakukan dengan cara berikut: masing-masing fase, yaitu fase minyak (span 80, rice bran oil, gamma-oryzanol, vitamin E) dan fase air (tween 80 dan akuades) dicampurkan di dalam beaker glass yang berbeda dengan menggunakan magnetic stirrer pada suhu 70-80 °C. Fase minyak ditambahkan ke dalam fase air sekaligus sambil diaduk dengan menggunakan overhead stirrer kecepatan 300 rpm selama 15 menit [12,13]. Gel dibuat dengan cara melarutkan metilparaben dan propilparaben ke dalam propilen glikol dan natrium metabisulfid ke dalam akuades. Kemudian karbopol 940 didispersikan ke dalam akuades yang telah berisi natrium metabisulfid dan dihomogenkan dengan menggunakan overhead stirrer kecepatan 200 rpm. Setelah itu, metilparaben dan propilparaben yang telah dilarutkan dimasukkan ke dalamnya. Dispersi karbopol dinetralkan dengan menggunakan TEA hingga pH 6-6,5 [12].

Evaluasi Karakteristik Sediaan Emulgel *Gamma-Oryzanol*

Pengamatan Organoleptis

Pengamatan organoleptis dilakukan dengan mengamati sediaan emulgel secara visual meliputi warna, homogenitas, dan tekstur [12].

Pengukuran Diameter Globul Rata-Rata

Diameter globul rata-rata diukur dengan menggunakan mikroskop optik, yaitu dengan cara 0,5 gram sampel diletakkan pada kaca objek, kemudian diamati dengan mikroskop perbesaran 40x0,6. Gambar yang diamati, difoto dan diukur diameter tiap droplet sejumlah 500 droplet [14].

Penentuan pH

Sebanyak 10 gram sampel sediaan diukur pH dengan menggunakan alat pH meter. Elektroda sebelumnya telah dikalibrasi pada larutan buffer pH 4, pH 7 dan pH 9. Kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sediaan dan nilai pH yang muncul dilayar dicatat. Pengukuran dilakukan terhadap masing-masing formula pada suhu ruang $25 \pm 2^\circ\text{C}$ [15]. Masing-masing formula harus memenuhi rentang pH yang sesuai dengan pH kulit yaitu 5,5-6,5 [16].

Penentuan Sifat Alir dan Kekentalan

Pengukuran viskositas dilakukan dengan alat Viscotester 6R HAAKE pada temperatur ruang ($25 \pm 2^\circ\text{C}$). Laju geser dan tegangan geser diaplikasikan pada sampel sejumlah 150 gram dan akan menghasilkan reogram yang digunakan untuk menentukan viskositas dan sifat alir sampel [17].

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram sampel diletakkan dengan hati-hati di atas kertas grafik yang dilapisi kaca, dibiarkan sesaat (1 menit). Kaca sebelumnya ditimbang terlebih dahulu. Luas daerah sampel dihitung. Kemudian ditutup lagi dengan kaca yang diberi beban tertentu yaitu masing-masing 85 gram, 105 gram, 125 gram dan 145 gram. Dibiarkan selama 1 menit, lalu pertambahan luas yang diberikan oleh sampel dicatat [18].

Uji Stabilitas Fisik

A. Uji Cycling Test

Sampel sebanyak ± 150 gram disimpan dalam lemari pendingin pada suhu 4°C selama 24 jam, dikeluarkan dan ditempatkan dalam oven pada suhu 40°C selama 24 jam. Uji dilakukan sebanyak 6 siklus dan diamati kestabilan fisiknya. Dilakukan pengamatan organoleptik, pH, diameter globul rata-rata dan viskositas setelah cycling test [17]. Kondisi sediaan dibandingkan sebelum dan sesudah dilakukannya cycling test.

B. Uji Sentrifugasi

Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifugasi dan disentrifugasi dengan kecepatan 5000 rpm selama 30 menit yang setara dengan efek gravitasi kira-kira satu tahun. Kemudian diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak [19].

C. Uji Stabilitas pada Beberapa Suhu Penyimpanan

Uji stabilitas dilakukan dengan cara menempatkan sampel (150 gram) pada suhu tinggi (40°C), suhu kamar ($26 \pm 2^\circ\text{C}$) dan suhu rendah (4°C) selama 1 bulan. Dilakukan pengamatan organoleptik, pengukuran pH, diameter globul rata-rata, daya sebar dan viskositas setiap 2 minggu sekali [17].

Hasil dan Diskusi

Pengujian Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis emulgel gamma-oryzanol F1, F2 dan F3 pada minggu ke-0 menunjukkan

Tabel 1. Komposisi bahan pada emulgel *gamma-oryzanol*

Komposisi		Persentase Jumlah Bahan (%b/b)		
		F1	F2	F3
Fase minyak	<i>Gamma-oryzanol</i>	0,1	0,1	0,1
	Span 80	2,24	2,24	2,24
	<i>Rice bran oil</i>	7,5	7,5	7,5
	Vitamin E	0,03	0,03	0,03
Fase minyak	Tween 80	0,76	0,76	0,76
	Karbopol 940	0,5	0,75	1
	Metilparaben	0,03	0,03	0,03
	Propilparaben	0,03	0,03	0,03
	Propilen glikol	5	5	5
	Na metabisulfit	0,02	0,02	0,02
	Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100
	TEA		Adjust hingga pH 6-6,5	

(sumber: Khunt et al., 2012, dengan modifikasi)

Tabel 2. Hasil pengamatan organoleptis emulgel *gamma-oryzanol*

Formulasi	Pengamatan Organoleptis Sediaan		
	Warna	Homogenitas	Tekstur
F1	Putih	Homogen	Lembut, tidak terlalu lengket
F2	Putih	Homogen	Lembut, tidak terlalu lengket
F3	Putih	Homogen	Lembut, tidak terlalu lengket

Tabel 3. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata emulgel *gamma-oryzanol* selama penyimpanan

Emulgel	Suhu (°C)	Diameter Globul Rata-Rata (µm)		
		Minggu ke-		
		0	2	4
F1	4	1,70	2,08	2,13
	26±2	1,70	2,20	3,04
	40	1,70	2,56	2,73
F2	4	2,44	2,50	3,33
	26±2	2,44	2,74	3,21
	40	2,44	2,80	2,98
F3	4	2,46	2,71	3,12
	26±2	2,46	2,99	3,33
	40	2,46	2,54	2,59

bahwa ketiga formula mempunyai warna putih, lembut dan tidak terlalu lengket. F3 mempunyai konsistensi yang lebih kental jika dibandingkan dengan F1 dan F2 dengan urutan $F1 < F2 < F3$. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa emulgel F1, F2 dan F3 bersifat homogen yang dibuktikan dengan tidak adanya butiran-butiran kasar pada kaca objek (Tabel 2).

Pengukuran Diameter Globul

Setelah dilakukan penyimpanan pada suhu 4°C, 26±2°C dan 40°C selama 4 minggu dan setelah pengujian cycling test, tidak ada perubahan yang terjadi pada ketiga formula. Hal ini menunjukkan ketiga formula bersifat stabil dari segi organoleptis (Tabel 3).

Pengukuran diameter globul rata-rata emulgel *gamma-oryzanol* dilakukan dengan menggunakan mikroskop optis perbesaran 40x0,6. Berdasarkan hasil pada Tabel 3 dapat disimpulkan bahwa ukuran globul ini telah sesuai dengan persyaratan ukuran globul/partikel emulsi yang stabil secara fisik yaitu 1-50 µm [21], namun terjadi perubahan ukuran diameter globul rata-rata emulgel *gamma-oryzanol* selama penyimpanan dan setelah pengujian cycling test. (Tabel 4).

Peningkatan ukuran globul setelah uji cycling test kemungkinan terjadi karena menyatunya kembali globul-globul minyak, beraglomerasi dan selanjutnya membentuk globul yang lebih besar (koalesen) karena rusaknya lapisan pelindung dari emulgator non-ionik yang terbentuk pada

Tabel 4. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata emulgel *gamma-oryzanol* pada uji *Cycling Test*

Emulgel	Diameter Globul Rata-Rata (µm)	
	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>
F1	2,40	2,69
F2	2,73	2,81
F3	3,14	3,55

Tabel 5. Hasil pengukuran pH emulgel *gamma-oryzanol* selama penyimpanan

Emulgel	Suhu (°C)	Diameter Globul Rata-Rata (µm)		
		Minggu ke-		
		0	2	4
F1	4	6,297 ± 0,04	6,279 ± 0,04	7,187 ± 0,05
	26±2	6,297 ± 0,04	6,317 ± 0,04	7,122 ± 0,03
	40	6,297 ± 0,04	6,356 ± 0,04	6,799 ± 0,04
F2	4	6,097 ± 0,05	6,087 ± 0,005	6,986 ± 0,03
	26±2	6,097 ± 0,05	6,172 ± 0,04	6,913 ± 0,03
	40	6,097 ± 0,05	6,056 ± 0,03	6,863 ± 0,05
F3	4	6,115 ± 0,01	6,086 ± 0,05	6,930 ± 0,03
	26±2	6,115 ± 0,01	6,164 ± 0,02	6,882 ± 0,04
	40	6,115 ± 0,01	6,071 ± 0,02	6,951 ± 0,03

Keterangan: Data merupakan rata-rata pH dari tiga kali pengulangan uji ± SD

globul akibat pengaruh panas dan dingin berulang saat uji cycling test [22], sedangkan peningkatan ukuran globul selama penyimpanan dapat disebabkan oleh koalesensi yang terjadi selama penyimpanan. Selama penyimpanan, droplet-droplet fase terdispersi berusaha menstabilkan diri dengan menurunkan energi bebas permukaan dengan memperkecil luas permukaan melalui penggabungan droplet-droplet fase terdispersi sehingga ukuran droplet fase terdispersi menjadi lebih besar. Meskipun terjadi perubahan ukuran globul rata-rata baik selama penyimpanan maupun setelah uji cycling test, ukuran globul emulgel ini masih dalam rentang yang stabil secara fisik.

Nilai pH emulgel *gamma-oryzanol* F1, F2 dan F3 pada minggu ke-0 berturut-turut yaitu 6,297; 6,097; 6,115 (Tabel 5). Nilai pH yang didapat ini telah sesuai dengan syarat yang ada. Menurut Warsitaatmaja (1997), sediaan topikal umumnya memiliki pH yang sama dengan pH fisiologis kulit yaitu antara 4,5-7 karena jika pH terlalu asam atau terlalu basa maka dapat menyebabkan iritasi kulit.

Nilai pH dari ketiga formula cenderung mengalami peningkatan setelah dilakukan penyimpanan selama 4 minggu pada suhu 4°C, 26±2°C, 40°C dan pengujian cycling test (Tabel 6). Perubahan pH sediaan selama penyimpanan menandakan kurang stabilnya sediaan selama penyimpanan. Perubahan nilai pH dapat disebabkan oleh media yang terdekomposisi oleh suhu tinggi saat pembuatan atau penyimpanan yang menghasilkan asam atau basa. Asam atau basa ini yang mempengaruhi pH. Selain itu perubahan pH juga disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu atau zat aktif yang kurang stabil dalam sediaan karena teroksidasi [23]. Namun, perlu dilakukan identifikasi lebih lanjut untuk mengetahui penyebab pasti peningkatan pH emulgel tersebut.

Meskipun terjadi perubahan pH selama penyimpanan, menurut Warsitaatmaja (1997) pH emulgel *gamma-oryzanol* ini masih dapat diterima karena berada pada kisaran pH kulit dan tidak akan menyebabkan iritasi kulit.

Pengujian Sifat Alir dan kekentalan

Hasil pengujian viskositas emulgel *gamma-oryzanol*

Tabel 6. Hasil pengukuran pH emulgel *gamma-oryzanol* pada uji cycling test

Emulgel	Sebelum Cycling Test	Setelah Cycling Test
F1	2,40	2,69
F2	2,73	2,81
F3	3,14	3,55

Keterangan: Data merupakan rata-rata pH dari tiga kali pengulangan uji ± SD

Tabel 7. Hasil pengujian viskositas emulgel *gamma-oryzanol* selama penyimpanan

Emulgel	Suhu (°C)	Diameter Globul Rata-Rata (µm)		
		Minggu ke-		
		0	2	4
F1	4	19067 ± 351,19	20467 ± 1721,43	21600 ± 200,00
	26 ± 2	19067 ± 351,19	19600 ± 435,89	22033 ± 3356,09
	40	19067 ± 351,19	20733 ± 929,16	20833 ± 832,67
F2	4	24133 ± 2236,81	27567 ± 1050,40	28233 ± 288,68
	26 ± 2	24133 ± 2236,81	24533 ± 680,69	24633 ± 2250,19
	40	24133 ± 2236,81	23500 ± 500,00	23800 ± 721,11
F3	4	28567 ± 1550,27	30500 ± 300,00	31733 ± 776,75
	26 ± 2	28567 ± 1550,27	28100 ± 953,94	29333 ± 378,59
	40	28567 ± 1550,27	27167 ± 950,44	29233 ± 321,46

Keterangan: Data merupakan rata-rata viskositas dari tiga kali pengulangan uji ± SD

menunjukkan bahwa emulgel F3 mempunyai viskositas yang paling tinggi jika dibandingkan dengan emulgel F1 dan emulgel F2 dengan urutan F3 > F2 > F1 (Tabel 7). Hal ini terjadi karena F3 mengandung konsentrasi karbopol 940 yang paling tinggi. Menurut Shahin (2011), variasi viskositas ini dapat disebabkan oleh variasi bentuk dan dimensi kristal dari fraksi padat serta struktur tiga dimensi yang membentuk sebuah jaringan, tempat fase cair diikat melalui adsorpsi kapilaritas dan mekanisme interaksi molekular [24].

Pada Tabel 8 terlihat bahwa setelah dilakukan penyimpanan dan pengujian *cycling test*, viskositas emulgel cenderung mengalami peningkatan. Hal ini mungkin disebabkan oleh peningkatan pH emulgel selama penyimpanan (Tabel 4) karena *gelling agent* yang digunakan pada emulgel ini adalah karbopol yang cenderung memiliki viskositas yang meningkat seiring bertambahnya pH [25]. Selain itu, peningkatan viskositas yang terjadi juga dapat disebabkan oleh sifat alir karbopol yang digunakan. Sediaan yang mengandung dispersi karbopol menunjukkan sifat alir yang bersifat *shear thinning system* [26]. Sifat ini menjadikan sediaan mengalami peningkatan

viskositas selama penyimpanan. Hal yang sama juga terjadi pada emulgel *gamma-oryzanol* yang mengalami peningkatan viskositas setelah pengujian *cycling test* (Tabel 8).

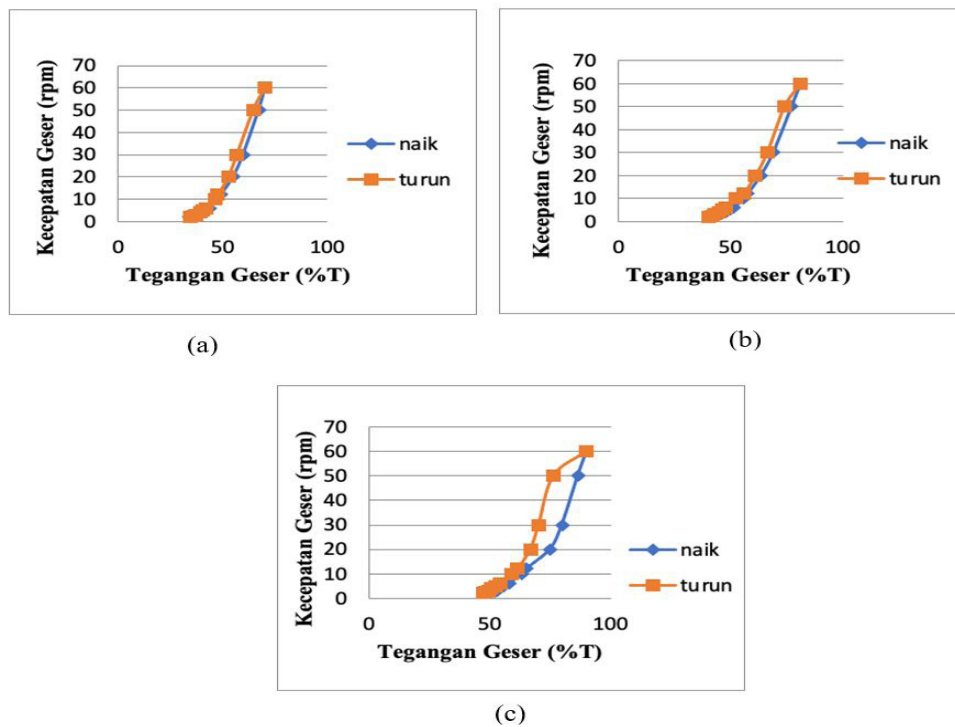
Pada uji sifat alir sediaan emulgel diketahui bahwa sifat alir dari ketiga formula tersebut adalah tipe aliran plastis tiksotropik (Gambar 1). Hal ini terlihat dari kurva menurun yang berada di sebelah kiri kurva menaik. Pada sistem tiksotropi, ketika geseran (*shear*) diterapkan dan aliran mulai terjadi, struktur akan mulai pecah karena titik-titik kontak terganggu dan rantai polimer menjadi selaras, menunjukkan sifat *shear thinning*. Kemudian pada saat tegangan geser ditiadakan, struktur mulai terbentuk kembali dan terjadi pemulihan konsistensi [27,28]. Menurut Martin *et al.* (2011), tiksotropik merupakan suatu sifat yang diharapkan dalam suatu sediaan farmasetika, yaitu mempunyai konsistensi yang tinggi dalam wadah namun dapat dituang dan tersebar dengan mudah. Kurva aliran plastis tidak melalui titik (0,0) tapi memotong sumbu *shearing stress* (atau akan memotong jika bagian lurus dari kurva tersebut diekstrapolasikan ke sumbu) pada suatu titik tertentu yang disebut *yield value* [14].

Setelah dilakukan penyimpanan pada suhu 4 °C, 26 ± 2

Tabel 8. Hasil pengujian viskositas emulgel *gamma-oryzanol* pada uji *cycling test*

Emulgel	Sebelum <i>Cycling Test</i>	Setelah <i>Cycling Test</i>
F1	19600 ± 458,26	22900 ± 556,78
F2	24433 ± 624,91	26733 ± 230,94
F3	29433 ± 152,75	28733 ± 461,88

Keterangan: Data merupakan rata-rata viskositas dari tiga kali pengulangan uji ± SD



Gambar 1. Kurva sifat alir emulgel *gamma-oryzanol* pada minggu ke-0, (a) Kurva sifat alir f1, (b) Kurva sifat alir f2, (c) Kurva sifat alir f3

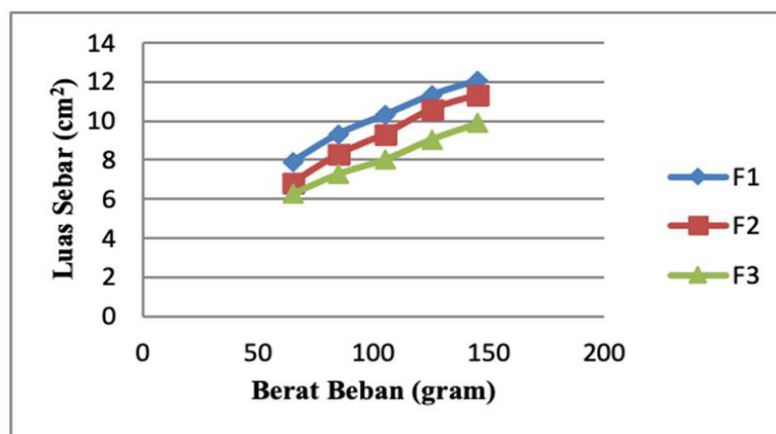
°C, 40°C selama satu bulan, emulgel *gamma-oryzanol* tidak menunjukkan adanya perubahan profil sifat alir.

Hasil Pengujian Daya Sebar

Daya sebar merupakan parameter penting untuk menilai kemampuan menyebar dari sediaan topikal di atas permukaan kulit saat pemakaian [29]. Oleh karena itu, efisiensi bioavailabilitas formula emulgel juga tergantung dari nilai daya sebar sediaan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa daya sebar emulgel *gamma-oryzanol* F1, F2 dan

F3 mengalami kecenderungan penurunan daya sebar seiring bertambahnya konsentrasi karbopol 940 sebagai gelling agent, daya sebar $F3 < F2 < F1$. Profil daya sebar ini sebanding dengan profil peningkatan viskositas yang terjadi. Daya sebar suatu sediaan semi solid berkaitan erat dengan viskositas sediaan tersebut (Gambar 2). Semakin tinggi viskositas, maka semakin kecil daya sebar sediaan.

Hal berbeda terjadi pada profil daya sebar untuk setiap formula selama waktu penyimpanan. Berdasarkan data pengujian daya sebar ketiga formula setelah



Gambar 2. Kurva daya sebar emulgel *gamma-oryzanol* pada minggu ke-0

Tabel 9. Hasil uji sentrifugasi emulgel *gamma-oryzanol*

Emulgel <i>Gamma-Oryzanol</i>	Pemisahan						Cycling test	
	Minggu ke-0	Minggu ke-2			Minggu ke-4			
		4 °C	26±2 °C	40 °C	4 °C	26±2 °C		40 °C
F1	-	-	-	-	-	-	-	
F2	-	-	-	-	-	-	-	
F3	-	-	-	-	-	-	-	

Keterangan: (-) tidak terjadi pemisahan fase

penyimpanan pada suhu 4°C, 26±2°C, 40°C selama satu bulan, didapatkan bahwa profil daya sebar setiap formula mengalami kecenderungan peningkatan daya sebar seiring bertambahnya lama waktu penyimpanan. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan sifat dari karbopol. Sediaan yang mengandung dispersi karbopol menunjukkan sifat alir yang bersifat *shear thinning system* [26]. Sifat ini menyebabkan sistem emulsi yang terbentuk menjadi kaku selama penyimpanan, namun dapat menyebar dengan mudah ketika diberikan tekanan dari luar [30]. Pada penelitian lain dengan sistem yang sama (adanya jaringan atau gel pada emulsi), yaitu penelitian yang memformulasikan emulsi dengan menggunakan emulgator hidrokoloid, emulsi yang terbentuk memiliki sistem yang elastis dengan adanya struktur jaringan atau gel pada emulsi tersebut. Emulsi akan membentuk sistem dengan ikatan struktur yang lemah sebagai hasil pengembangan struktur tiga dimensi dari sifat rheology emulsi tersebut. Emulsi akan bersifat seperti padatan pada deformasi kecil, namun dapat mengalir di bawah pemberian tekanan karena ikatan lemah tersebut terputus.

Hasil Pengujian Sentrifugasi Emulgel *Gamma-Oryzanol*

Hasil pengujian stabilitas pada emulgel *gamma-oryzanol* F1, F2 dan F3 ini menunjukkan tidak adanya pemisahan fase pada semua sampel uji sehingga emulgel *gamma-oryzanol* dapat dikatakan stabil secara fisik dan diperkirakan dapat bertahan minimal selama satu tahun masa simpan (Tabel 9).

Kesimpulan

Penggunaan karbopol 940 sebagai *gelling agent* dengan variasi konsentrasi 0,5%; 0,75%; 1% dalam emulgel *gamma-oryzanol* berpengaruh terhadap sifat fisik emulgel yang meliputi viskositas, ukuran globul rata-rata dan daya sebar. Peningkatan konsentrasi karbopol 940 menyebabkan

terjadinya peningkatan viskositas emulgel, penurunan daya sebar dan ukuran diameter globul rata-rata yang meningkat.

Hasil uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa ketiga formula sediaan emulgel *gamma-oryzanol* mengalami perubahan nilai parameter uji yang berupa peningkatan ukuran diameter globul rata-rata, pH, viskositas dan daya sebar. Namun perubahan tersebut tidak menyebabkan perubahan yang signifikan pada sifat organoleptis emulgel *gamma-oryzanol* yang dibuktikan dengan tidak terjadinya pemisahan fase setelah uji sentrifugasi sehingga emulgel *gamma-oryzanol* ini diperkirakan dapat mempertahankan sifat fisiknya selama satu tahun masa simpan.

Setelah dilakukan analisa statistik dengan menggunakan uji Paired Sample T-Test terhadap perubahan nilai viskositas, pH, ukuran globul dan daya sebar selama satu bulan penyimpanan dan setelah uji *cycling test*, emulgel *gamma-oryzanol* F2 dinilai lebih stabil dibandingkan F1 dan F3.

Ucapan Terimakasih

Terimakasih penulis sampaikan kepada Josai University Japan yang telah menghibahkan bahan penelitian untuk kelancaran riset ini.

Referensi

- [1]. Nasir, S., Fitriyanti, Kamila, H. 2009. Ekstraksi dedak padi menjadi minyak mentah dedak padi (crude rice bran oil) dengan pelarut n-hexane dan ethanol. Jurnal Teknik Kimia, No. 2, Vol. 16
- [2]. Chen dan Bregman. 2005. A rapid procedure for analysing rice bran tocopherol, tocotrienol and γ -oryzanol contents. Journal of Food Composition and Analysis 18, pp. 139-151
- [3]. Vorarat, S., Managit, C., lamthanakul, L., Soparat, W., Kamkaen, N. 2010. Examination of antioxidant activity and development of rice bran oil and gamma-oryzanol microemulsion. J Health Rest, 24(2), page 67-72
- [4]. Patel, M., Naik, M.N. 2004. Gamma-oryzanol from rice bran oil- a review. Journal of Scientific and Industrial Research Vol. 63, July 2004, page 569-578

- [5]. Juliano, C., Cossu, M., Alamani, M.C., Piu, L. 2005. Antioxidant activity of gamma-oryzanol: mechanism of action and its effect on oxidative stability of pharmaceutical oils. *International Journal of Pharmaceutics* 299, page 146–154
- [6]. Brigitte K. Cosmetic sunscreen composition containing ferulic acid and gamma-oryzanol. DE Pat 4421038 A1 (pemohon Goldwell GmbH, DE). 21 Desember 1995 diakses dari <http://www.google.com/patents/DE4421038A1?cd=en>
- [7]. Ajazuddin, Alexander, A., Khichariya, A., Gupta, S., Patel, R.J., Giri, T.K., Tripathi, D.K. 2013. Recent expansions in an emergent novel drug delivery technology: emulgel. *Journal of Controlled Release* 171, 122–132
- [8]. Vikas, S., Saini, S., Baibhav, J., Rana, A.C. 2012. Emulgel: a new platform for topical drug delivery. *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. Vol 3/Issue 1/Jan – Mar 2012, page 485-498
- [9]. Vikas, S., Saini, S., Rana, A. C., Gurpreet, S. 2012. Development and evaluation of topical emulgel of Lornoxicam using different polymer bases. *International Pharmaceutica Scientia*, Vol 2, Issue 3, page 36-43
- [10]. Baibhav, J., Gurpreet, S., AC, R., Seema, S. 2012. Development and characterization of Clarithromycin emulgel for topical delivery. *International Journal of Drug Delivery & Research* Vol. 4 Issue 3 ISSN 0975-9344
- [11]. Mengesha, M. 2015. Preparation, characterization and optimization of oromucosal Clotrimazole emulgel formulation. Thesis: Departemen of Pharmaceutics and Social Pharmacy, School of Pharmacy, Addis Ababa University
- [12]. Khullar, R., Kumar, D., Seth, N., Saini, S. 2012. Formulation and evaluation of Mefenamic Acid emulgel for topical delivery. *King Saudi University: Saudi Pharmaceutical Journal* (2012) 20, page 63-67
- [13]. Laverius, M.F. 2011. Optimasi tween 80 dan span 80 sebagai emulsifying agent serta carbopol sebagai gelling agent dalam sediaan emulgel photoprotector ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis* L.): Aplikasi Desain Faktorial. Yogyakarta: Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma
- [14]. Martin, A., Swarbrick, J., Commarata, A. 1993. *Farmasi fisik 2*, edisi ketiga. Jakarta: Universitas Indonesia Press. Hlm.:794-799, 1083 dan 1095
- [15]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope indonesia Edisi IV*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hal: 1039
- [16]. Tranggono, R. I., Lathifah, F. 2007. *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama
- [17]. Athiyah. 2015. *Formulasi dan evaluasi fisik mikroemulsi yang mengandung ekstrak umbi talas jepang (Colocasia esculenta (L.) Schott var antquorum) sebagai anti-aging*. Skripsi: Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- [18]. Swastini, D. A., Yanti, N.L.G.T., Udayana, N.K., Desta, I.G.A.G.P.C, Arisanti, C.I.S., Wirasuta, I.M.A.G. Uji sifat fisik cold cream kombinasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), daun binahong (*Anredera cordifolia*), herba pegagan (*Centella asiatica*) sebagai antiluka bakar. Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana
- [19]. Budiman, Muhammad Haqqi. 2008. Uji stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan sediaan krim. Skripsi: FMIPA Universitas Indonesia
- [20]. Yapar, E.A., Inal, O., Erdal, M. S. 2013. Design and in vivo evaluation of emulgel formulations including green tea extract and rose oil. *Acta Pharm*, 63, page 531-543
- [21]. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope indonesia Edisi III*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan
- [22]. Ansel, H.C. 2005. *Pengantar bentuk sediaan farmasi, Edisi Keempat*. Jakarta: Universitas Indonesia Press
- [23]. Putra, M.M., Dewantara, I.G.N.A., Swastini, D.A. 2014. Pengaruh lama penyimpanan terhadap nilai pH sediaan cold cream kombinasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.), herba pegagan (*Centella asiatica*) dan daun gaharu (*Gyrinops versteegii* (gilg) Domke). *Jurnal Farmasi Udayana*, Vol. 3, No. 1
- [24]. Shahin, M., Hady, S.A., Hammad, M., Mortada, N. Novel jojoba oil-based emulsion gel formulations for Clotrimazole delivery. *AAPS PharmSciTech*, Vol. 12, No. 1, page 239-247
- [25]. Kuncari, E.S., Iskandariyah, Praptiwi. Evaluasi, uji stabilitas fisik dan sineresis sediaan gel yang mengandung Minoksidil, Apigenin dan perasan herba seledri (*Apium graveolens* L.). *Bul. Penelit. Kesehat*, Vol. 42, No. 4, hlm. 213-222
- [26]. Al-Malah, K. 2006. Rheological properties of carbomer dispersions. *Annual Transactions of The Nordic Rheology Society*, Vol. 14
- [27]. Sinko, Patrick J. 2011. *Farmasi fisika dan ilmu farmasetika Martin*. Edisi 5. Jakarta: EGC. Hal 561-562, 646-647
- [28]. Varma, Maheshwari, Navya, Rddy, Shivakumar, Gowda. 2014. Calcipotriol delivery into the skin as emulgel for effective permeation. *Saudi Pharmaceutical Journal*
- [29]. Voight, 1994. *Buku pelajaran teknologi farmasi*. Edisi 5. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press
- [30]. Pudyastuti, B., Marchaban, Kuswahyuning, R. 2015. Pengaruh konsentrasi xanthan gum terhadap stabilitas fisik krim virgin coconut oil (VCO). *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*, Vol. 12, No. 1, hlm. 6-14.



Copyright © 2021 The author(s). You are free to share (copy and redistribute the material in any medium or format) and adapt (remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially) under the following terms: Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)