JURNAL FARMASI SAINS DAN KOMUNITAS, Mei 2015, hlm. 6-14 Vol. 12 No. 1
ISSN: 1693-5683

PENGARUH KONSENTRASI XANTHAN GUM TERHADAP STABILITAS FISIK KRIM *VIRGIN COCONUT OIL* (VCO)

Beti Pudyastuti[1*)], Marchaban[2], Rina Kuswahyuning[2]

[1]Fakultas Farmasi, Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta
[2]Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

Abstract: *Virgin Coconut Oil (VCO) is a pure oils that is extracted from fresh coconut meat at low temperatures. The formulation of VCO in cream dosage form could retain skin moisture and improve the acceptability. Xanthan gum is one of the emulsifier that used to form oil in water (O/W) cream. The purpose of this research were to determine the effect of xanthan gum concentration to the physical stability of VCO cream. VCO creams were prepared by emulsifying the oil phase and the water phase with the variation of xanthan gum concentration (2.5; 2.7; 2.9; 3.1; 3.3% w/w). Observation of the physical stability of the cream includes organoleptic, emulsion type, droplets size, viscosity, spreadability, adhesion, and ratio of separation volume was conducted until 7th week, and also the freeze-thaw test for three cycles. The results showed that each formulation could produces homogeneous light brown cream with oil in water type. Increasing of xanthan gum concentration would increases viscosity of the cream so that spreadability decreases and adhesion increases during stability study. Ratio of separation volume increased after three cycles of freeze-thaw test. Cream with 3.3% w/w xanthan gum had the optimum physical stability.*

Keywords *: VCO, O/W cream, xanthan gum, physical stability*

1. Pendahuluan

Virgin Coconut Oil (VCO) merupakan minyak yang diperoleh dari proses ekstraksi daging buah kelapa (*Cocos nucifera* L.) segar secara mekanik, pada suhu rendah dan tanpa mengalami proses kimiawi. Kandungan utama VCO adalah asam laurat (43-53%) yang merupakan asam lemak rantai menengah (Marina dkk., 2009). Selain itu, VCO mengandung tokoferol atau vitamin E yang berfungsi sebagai antioksidan (Mansor dkk., 2012). VCO memiliki banyak manfaat untuk kesehatan termasuk untuk kulit yaitu dapat membantu menjaga kelembaban kulit serta memulihkan kulit yang kering, kasar, dan keriput (Alamsyah, 2005). VCO digunakan oleh orang-orang Polinesia sebagai *lotion* yang melindungi kulit dari paparan sinar matahari sehingga mereka tetap memiliki kulit yang sehat (Fife, 2001). Hal ini disebabkan VCO dapat meningkatkan hidrasi kulit dan *skin surface lipid levels* (Agero dan Verallo-Rowell, 2004). Penelitian Nevin dan Rajamohan (2010) menunjukkan kecepatan penyembuhan luka pada kulit tikus meningkat pada pengaplikasian VCO secara topikal.

Formulasi VCO dalam bentuk sediaan krim akan meningkatkan efektivitas dan kenyamanan ketika diaplikasikan pada kulit. Jenis krim yang banyak digunakan adalah jenis krim dengan tipe emulsi minyak dalam air (m/a) karena lebih lembut, mudah dicuci dan dihilangkan dari permukaan kulit, serta bisa bersifat sebagai *emollient* (Sulaiman & Kuswahyuning, 2008).

Salah satu komponen yang berpengaruh terhadap stabilitas fisik krim adalah emulgator. Xanthan gum termasuk emulgator hidrokoloid yang membentuk emulsi tipe m/a dan digunakan secara luas untuk formulasi sediaan topikal dan oral. Xanthan gum bersifat tidak toksik, dapat bercampur dengan banyak bahan-bahan farmasetika, serta mempunyai stabilitas dan viskositas yang baik pada rentang pH dan suhu yang luas (Rowe dkk., 2009). Penelitian ini

*Email korespondensi: *beti_pudy@yahoo.com*

bertujuan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum terhadap stabilitas fisik krim VCO sehingga diperoleh formula krim VCO yang paling stabil.

2. Metode Penelitian

Bahan yang digunakan meliputi v*irgin coconut oil* (CV. Kelapa Mas, Yogyakarta), asam stearat dengan kualitas farmasetis (kualitas farmasetis, CV. Sumi Asih), xanthan gum (kualitas farmasetis, Sigma), metil paraben (kualitas farmasetis, Achenco), propil paraben (kualitas farmasetis, UENO), biru metilen (kualitas farmasetis, E. Merck), dan akuades (Bratachem).

Alat yang digunakan meliputi viskometer VT-04 (Rion), neraca elektrik (Adventurer^{TM}), *stirrer* (MLW MR 25), *waterbath* (Yenaco®), kompor listrik (Maspion), alat uji daya sebar, alat uji daya lekat, dan alat uji konduktivitas listrik (Laboratorium Teknologi Farmasi, Fakultas Farmasi UGM), *digital stopwatch* (Alba), *video-enhanced microscopy* (VEM Ken-α-Vision), kamera digital (Canon Power Shot A530), dan alat gelas.

2.1 Formulasi krim VCO

Konsentrasi xanthan gum yang digunakan dalam formula krim VCO diperoleh dari hasil orientasi yang dilakukan sebelum formulasi krim VCO. Hasil orientasi menunjukkan penggunaan xanthan gum pada konsentrasi di bawah 2,5% b/b belum dapat mencampurkan fase minyak dan fase air membentuk krim emulsi, sedangkan penggunaan xanthan gum pada konsentrasi di atas 3,3% b/b menghasilkan krim yang sangat kental dan sulit diaduk dengan *stirrer*.

Pembuatan krim VCO dilakukan dengan mencampurkan fase air dan fase minyak sesuai formula pada Tabel I. Fase air dibuat dengan mencampurkan xanthan gum dengan seluruh akuades, diaduk sampai xanthan gum larut, kemudian ditambahkan metil paraben. Fase minyak dibuat dengan mencampurkan asam stearat, VCO, dan propil paraben. Masing-masing fase dipanaskan di atas *waterbath* hingga suhu 70°C sebelum dicampurkan. Fase minyak ditambahkan pada fase air sedikit demi sedikit dan diaduk dengan *stirrer* hingga mencapai suhu 30°C.

Sebagian krim dimasukkan ke dalam pot krim berskala untuk pengamatan rasio volume pemisahan, sebagian dimasukkan ke dalam wadah untuk uji viskositas, dan sisanya digunakan untuk uji tipe emulsi, pengamatan organoleptis, mikroskopi droplet emulsi, daya lekat, dan daya sebar. Evaluasi sifat fisik dilakukan sebelum dan selama penyimpanan pada suhu kamar selama tujuh minggu.

Tabel I. Komposisi formula krim VCO

Formula	I	II	III	IV	V
VCO (g)	300	300	300	300	300
Asam stearat (g)	150	150	150	150	150
Xanthan gum (g)	37,5	40,5	43,5	46,5	49,5
Metil paraben (g)	3,75	3,75	3,75	3,75	3,75
Propil paraben (g)	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Akuades *ad* (g)	1500	1500	1500	1500	1500

Keterangan:
Formula I = krim VCO dengan konsentrasi xanthan gum 2,5% b/b
Formula II = krim VCO dengan konsentrasi xanthan gum 2,7% b/b
Formula III = krim VCO dengan konsentrasi xanthan gum 2,9% b/b
Formula IV = krim VCO dengan konsentrasi xanthan gum 3,1% b/b
Formula V = krim VCO dengan konsentrasi xanthan gum 3,3% b/b

2.2 Evaluasi sifat fisik krim VCO

2.2.1. Uji organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan mengamati warna, bau, dan konsistensi krim.

2.2.2. Uji tipe emulsi

Uji tipe emulsi dilakukan dengan metode pengenceran dan metode konduktivitas listrik. Krim diencerkan dengan akuades dan minyak untuk pengujian dengan metode pengenceran, sedangkan untuk pengujian dengan metode konduktivitas listrik dilakukan dengan mencelupkan sepasang elektroda yang telah dihubungkan dengan lampu dan sumber listrik ke dalam krim.

2.2.3. Uji mikroskopi droplet emulsi

Uji mikroskopi droplet emulsi dilakukan dengan mengencerkan dan mewarnai krim dengan biru metilen. Krim yang telah terwarnai diletakkan di atas gelas objek dan diamati secara mikroskopik menggunakan VEM pada perbesaran 640x.

2.2.4. Uji viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan memasukkan krim ke dalam bejana viskometer, dan mencelupkan rotor no.1 ke dalam krim. Rotor no.1 mempunyai rentang antar 0-150 dPas. Alat dijalankan sampai nilai viskositas yang terbaca stabil selama kurang lebih 30 detik. Viskositas krim yang terbaca pada alat dicatat dengan satuan *Pascal second* atau *Poise* (1 Pa.s = 10 *Poise*).

2.2.5 Uji daya sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 0,50 gram krim di tengah kaca bulat, kemudian kaca bulat yang lain ditimbang dan diletakkan di atas massa krim dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter krim yang menyebar diukur dari 4 sisi, dan diambil rata-rata diameternya. Massa krim ditambah beban seberat 50 gram secara bertahap setiap 1 menit, dan dicatat diameter krim yang menyebar seperti sebelumnya. Penambahan beban dilakukan sampai 250 gram.

2.2.6. Uji daya lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan meletakkan 100,0 mg krim dalam gelas objek, dan diratakan sampai luas yang telah ditentukan. Gelas objek yang lain diletakkan diatasnya, ditekan dengan beban seberat 1 kg selama 5 menit, kemudian diletakkan pada alat uji dan diberikan beban seberat 80 gram. Waktu yang dibutuhkan untuk melepaskan dua objek gelas tersebut dicatat.

2.2.7. Uji rasio volume pemisahan

Krim dimasukkan ke dalam pot krim berskala dan dilakukan pengamatan pemisahan fase selama 7 minggu pada suhu kamar. Tinggi pemisahan dicatat dan dibandingkan dengan tinggi mula-mula. Hasil dinyatakan dalam rasio volume pemisahan (F). Bila tidak terjadi pemisahan, dilakukan uji stabilitas emulsi yang dipercepat yaitu *freeze-thaw test* selama 3 siklus. Masing-masing siklus terdiri dari 12 jam pada suhu 8°C dan 12 jam pada suhu 48°C. Tinggi pemisahan yang terjadi setelah siklus ketiga diamati dan dihitung nilai F. Nilai F mendekati 1 menunjukkan emulsi yang lebih stabil.

2.3 Analisis data stabilitas fisik krim VCO

Hasil yang diperoleh dari pengamatan stabilitas fisik krim VCO berupa data deskriptif dan kuantitatif. Data deskriptif diperoleh dari pengujian organoleptis, tipe emulsi, dan mikroskopi droplet emulsi. Data kuantitatif diperoleh dari pengujian viskositas, daya sebar, daya lekat, dan rasio volume pemisahan. Data kuantitatif dianalisis secara statistik dengan taraf kepercayaan 95% menggunakan SPSS 15. Data viskositas dan daya lekat dianalisis dengan uji Friedman dilanjutkan dengan uji Mann-Whitney. Sedangkan data daya sebar dianalisis dengan uji ANOVA dua jalan, dan data rasio volume pemisahan dianalisis dengan ANOVA satu jalan, dilanjutkan dengan uji Tukey.

3. Hasil dan Pembahasan

Kriteria krim VCO yang baik dalam penelitian ini adalah krim homogen, bertipe m/a, memiliki luas sebaran yang cukup besar dan waktu lekat yang cukup lama, serta tidak terjadi pemisahan fase.

VCO yang akan diformulasikan dalam krim terlebih dahulu diuji sifat fisiknya. Uji ini bertujuan untuk identifikasi sifat-sifat fisik dari VCO, yaitu viskositas dan bobot jenis, serta membantu dalam penentuan stabilitas fisik krim. Hasil pengujian menunjukkan VCO yang

digunakan memiliki bobot jenis 0,851±0,002 dan viskositas 27,943±0,473 cP pada suhu 30°C. Pembuatan krim VCO dilakukan dengan metode emulsifikasi. Pencampuran fase air dan fase minyak menjadi sistem emulsi yang homogen dilakukan dengan bantuan emulgator hidrokoloid yaitu xanthan gum pada konsentrasi 2,5 hingga 3,3% b/b.

3.1 Uji organoleptis

Krim VCO yang dihasilkan berwarna coklat muda homogen dan berbau khas kelapa. Warna coklat muda disebabkan oleh penggunaan xanthan gum dan warna stabil selama 7 minggu penyimpanan. Pada semua krim VCO, terjadi perubahan bau krim menjadi berbau tengik setelah penyimpanan selama 4 minggu dikarenakan terjadi reaksi oksidasi antara oksigen dengan komponen *polyunsaturated fatty acid* VCO (asam palmitoleat, asam linoleat, dan asam linolenat) dalam sediaan. *Lipid oxidation* ini menghasilkan suatu hidroperoksida yang dapat terdekomposisi menjadi molekul lainnya seperti aldehid, keton, alkohol, dan asam karboksilat yang menyebabkan bau tengik (Gordon, 2001; Rohman dkk., 2011).

Kenaikan konsentrasi xanthan gum cenderung meningkatkan konsistensi krim. Krim dengan konsentrasi xanthan gum 2,5% b/b memiliki konsistensi yang paling encer, sedangkan konsentrasi 3,3% b/b memiliki konsistensi yang paling kental. Hal ini disebabkan karena selain berfungsi sebagai emulgator, xanthan gum juga berfungsi sebagai zat pengental (Rowe dkk., 2009).

3.2 Uji tipe emulsi

Sistem emulsi yang dibentuk oleh emulgator hidrokoloid adalah emulsi minyak dalam air (Sinko, 2006). Uji tipe emulsi yang dilakukan menunjukkan hasil yang sesuai, di mana semua krim VCO yang terbentuk bertipe m/a, ditunjukkan dengan krim terdispersi sempurna dalam akuades dan membentuk tetesan-tetesan dalam minyak, serta memberikan nyala lampu ketika sepasang elektroda dimasukkan ke dalam krim karena adanya arus listrik yang dapat dihantarkan melalui krim. Selama tujuh minggu penyimpanan, tidak terjadi inversi tipe, yang menunjukkan tipe emulsi stabil.

3.3 Uji mikroskopi droplet emulsi

Hasil pengamatan mikroskopi menunjukkan droplet-droplet fase dispers minyak dalam medium dispers air dengan lapisan xanthan gum di sekeliling droplet seperti terlihat pada Gambar 1. Pada peningkatan konsentrasi xanthan gum, terlihat lapisan xanthan gum yang semakin tebal. Emulgator xanthan gum akan mengatur diri pada antarmuka minyak-air, mengelilingi droplet fase dispers sebagai suatu lapisan tipis atau film yang *rigid* yang diadsorpsi pada permukaan droplet tersebut. Lapisan tersebut akan berfungsi sebagai penghalang mekanik yang mencegah kontak antar fase dispers sehingga mencegah terjadinya penggabungan droplet fase dispers (koalesensi) (Allen dkk., 2005). Lapisan ini bersifat elastis sehingga cepat terbentuk kembali ketika terjadi kerusakan karena benturan antar fase dispers (Swarbrick dkk., 2000). Selain itu, emulgator xanthan gum akan meningkatkan viskositas medium dispers, dalam hal ini *aqueos phase* (Swarbrick dkk., 2000; Taherian dkk., 2006). Peningkatan viskositas medium dispers ini akan menurunkan kecepatan terjadinya penggabungan fase dispers sesuai dengan hukum Stokes (Sinko, 2006).

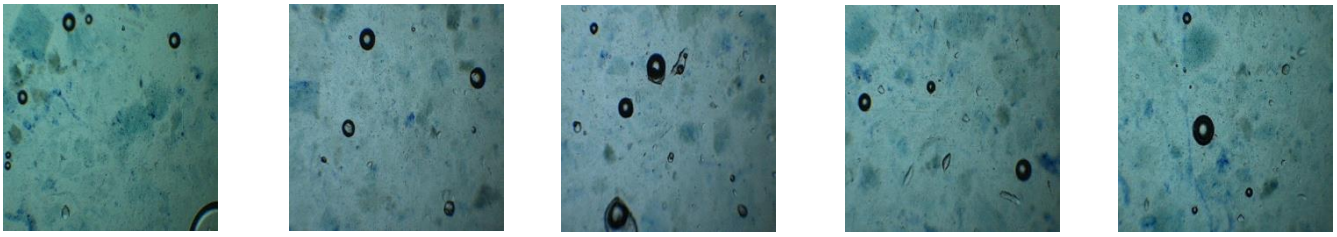
Hasil pengamatan mikroskopik pada minggu ke-7 menunjukkan droplet-droplet fase dispers berukuran relatif lebih besar dan lapisan emulgator di sekeliling droplet lebih tipis dibandingkan pada minggu ke-0, seperti terlihat pada Gambar 2**.** Hal ini disebabkan karena kemampuan xanthan gum sebagai emulgator mulai menurun sehingga memungkinkan terjadinya koalesensi atau penggabungan droplet fase minyak. Selama penyimpanan, droplet-droplet fase dispers berusaha untuk menstabilkan diri dengan menurunkan energi bebas permukaan dengan memperkecil luas permukaan melalui penggabungan droplet-droplet fase dispers sehingga ukuran droplet fase dispers menjadi lebih besar (Sinko, 2006).

3.4. Uji viskositas

Hasil pengujian viskositas menunjukkan kecenderungan peningkatan viskositas krim VCO seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan

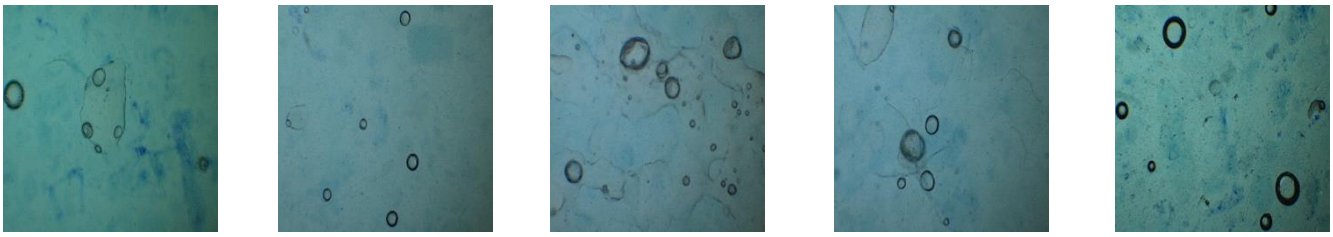
gum dalam formulasi. Peningkatan viskositas ini disebabkan karena sifat xanthan gum yang terdispersi sempurna dalam air sehingga pada peningkatan konsentrasi xanthan gum, emulsi akan semakin kental. Selain itu, peningkatan ini juga disebabkan karena pembentukan ikatan rantai polimer polisakarida antar molekul xanthan gum yang lebih kompleks (Rowe dkk., 2009).

Viskositas krim VCO pada minggu ke-0 dan minggu ke-7 menunjukkan profil yang sama seperti terlihat dalam Gambar 3a, di mana peningkatan konsentrasi xanthan gum akan meningkatkan viskositas krim. Selama penyimpanan, viskositas krim untuk setiap formula cenderung mengalami peningkatan seperti terlihat pada Gambar 3b. Hal ini disebabkan oleh adanya flokulasi droplet-droplet emulsi yang membatasi pergerakan partikel karena terbentuk jaringan-jaringan yang *rigid*. Pengaruh penyimpanan terhadap perubahan viskositas pada polimer anionik seperti xanthan gum tergantung dari konsentrasi xanthan gum. Viskositas akan semakin meningkat pada konsentrasi xanthan gum lebih dari 0,2 % disebabkan adanya proses hidrasi yang berkelanjutan oleh polimer xanthan gum selama penyimpanan (Zatz dkk., 1996).



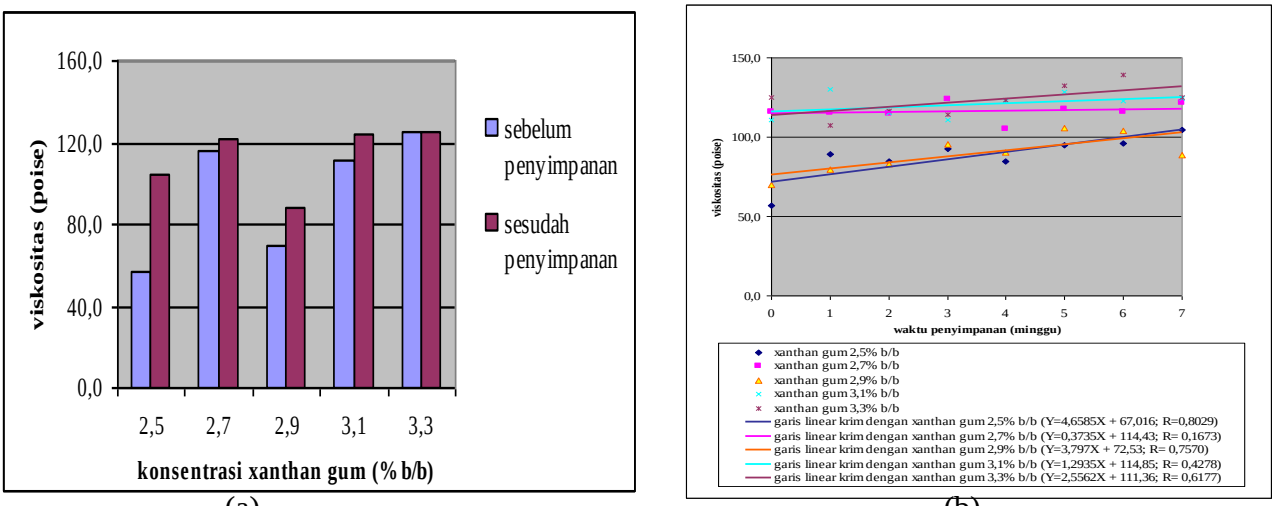
F I **F II** **F III** **F IV** **F V**

Gambar 1. Hasil pengamatan mikroskopi droplet emulsi pada minggu ke-0



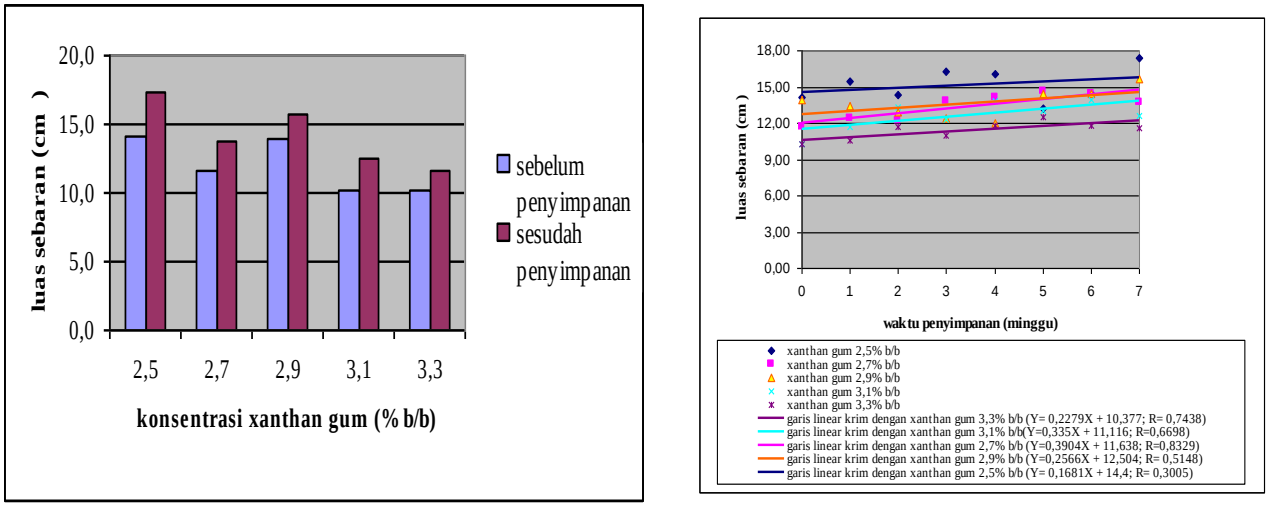
F I **F II** **F III** **F IV** **F V**

Gambar 1. Hasil pengamatan mikroskopi droplet emulsi pada minggu ke-7



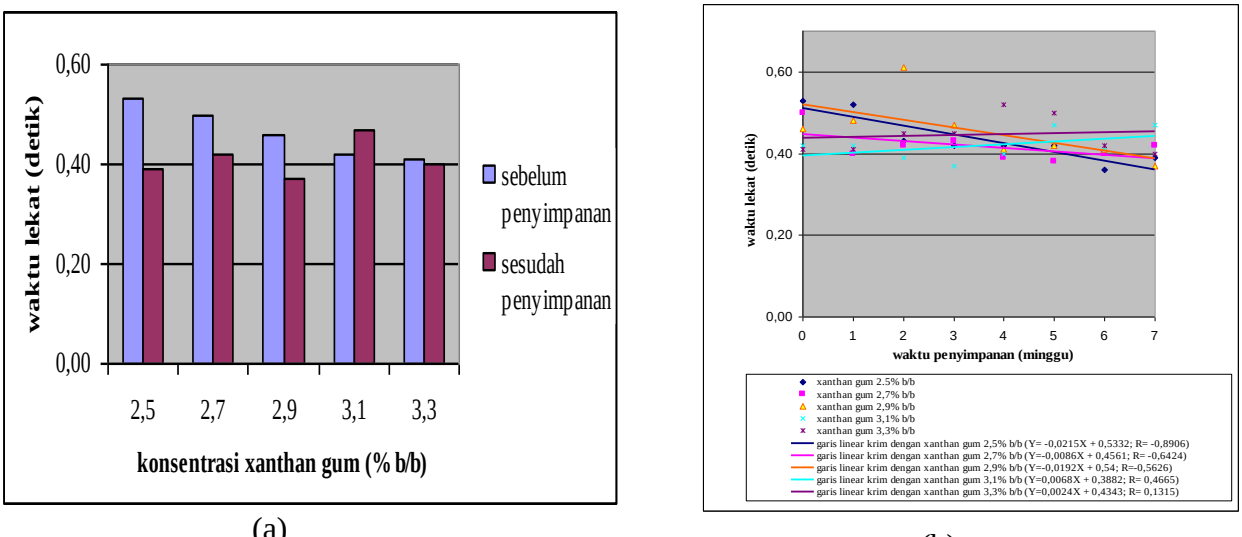
(a) (b)

Gambar 3. Profil viskositas krim VCO, (a) Histogram viskositas krim dalam berbagai konsentrasi xanthan gum, (b) Kurva pengaruh waktu penyimpanan terhadap viskositas krim dalam setiap formula



(a) (b)

Gambar 4. Profil daya sebar krim VCO, (a) Histogram daya sebar krim dalam berbagai konsentrasi xanthan gum, (b) Kurva pengaruh waktu penyimpanan terhadap daya sebar krim dalam setiap formula



(a) (b)

Gambar 5. Profil daya lekat krim VCO, (a) Histogram daya lekat krim dalam berbagai konsentrasi xanthan gum, (b) Kurva pengaruh waktu penyimpanan terhadap daya lekat krim dalam setiap formula

Hasil uji Friedman menunjukkan variasi konsentrasi xanthan gum dan waktu penyimpanan berpengaruh bermakna terhadap viskositas krim, dengan nilai signifikansi 0,000 ($p<0,05$). Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan tidak bemakna antara viskositas formula I dengan III, dan viskositas formula II dengan IV dan V. Sedangkan antar formula yang lain menunjukkan perbedaan viskositas yang bermakna.

3.5. Uji daya sebar

Hasil pengujian daya sebar menunjukkan kecenderungan penurunan daya sebar krim VCO seiring dengan peningkatan konsentrasi xanthan gum dalam formulasi. Hal ini berkaitan dengan konsistensi dan viskositas krim VCO yang dihasilkan. Kenaikan konsentrasi xanthan gum akan menyebabkan konsistensi krim semakin kental dan viskositas krim semakin besar sehingga daya sebar krim semakin kecil.

Daya sebar VCO pada minggu ke-0 dan minggu ke-7 menunjukkan profil yang sama seperti terlihat pada Gambar 4a, yaitu mengalami kecenderungan penurunan daya sebar dengan bertambahnya konsentrasi xanthan gum. Profil penurunan daya sebar ini sebanding dengan profil peningkatan viskositas.

Hal yang berbeda terjadi pada profil daya sebar untuk setiap formula selama penyimpanan. Daya sebar krim untuk setiap formula cenderung mengalami peningkatan seperti terlihat pada Gambar 4b. Hal ini kemungkinan berkaitan dengan sifat alir dari xanthan gum. Sediaan dengan emulgator xanthan gum menunjukkan sifat alir pseudoplastis yang bersifat *shear-thinning system* (Rowe dkk., 2009). Sifat ini menyebabkan sistem emulsi yang terbentuk menjadi *rigid* selama penyimpanan, namun dapat menyebar dengan mudah ketika diberikan tekanan dari luar (Tabibi dan Rhodes, 1996). Penelitian lain mengenai formulasi emulsi dengan fase minyak VCO dengan emulgator hidrokoloid mengindikasikan hasil yang sama yaitu emulsi yang terbentuk bersifat elastis. Emulsi akan membentuk sistem dengan struktur ikatan yang lemah, sebagai hasil pengembangan struktur tiga dimensi dari sifat reologi yang dimilikinya. Emulsi akan berperilaku seperti solid, namun dapat mengalir pada pemberian tekanan karena ikatan yang lemah tersebut terputus (Khor dkk., 2014). Hal ini ditunjukkan dengan kurva yang linear antara Gambar 3b dan 4b untuk masing-masing formula krim.

Hasil analisis ANOVA dua jalan menunjukkan konsentrasi xanthan gum, waktu penyimpanan, dan interaksi keduanya berpengaruh bermakna terhadap daya sebar krim, dengan nilai signifikansi 0,000 ($p<0,05$). Uji Tukey menunjukkan perbedaan tidak bemakna antara daya sebar formula I dengan III, formula II dengan IV, dan formula IV dengan V. Sedangkan antar formula yang lain menunjukkan perbedaan daya sebar yang bermakna.

3.6 Uji daya lekat

Hasil pengujian daya lekat menunjukkan perbedaan profil daya lekat krim pada minggu ke-0 dan ke-7 seperti terlihat dalam Gambar 5a. Pada minggu ke-0, variabel yang berpengaruh adalah konsentrasi xanthan gum dalam formula. Profil daya lekat yang dihasilkan cenderung menurun. Hal ini kemungkinan disebabkan karena keberadaan xanthan gum memang meningkatkan viskositas, namun tidak meningkatkan daya lekat krim. Emulsi dengan sifat reologi pseudoplastik akan membentuk sistem dengan struktur ikatan yang lemah sehingga daya adhesif sediaan lemah (Khor dkk., 2014).

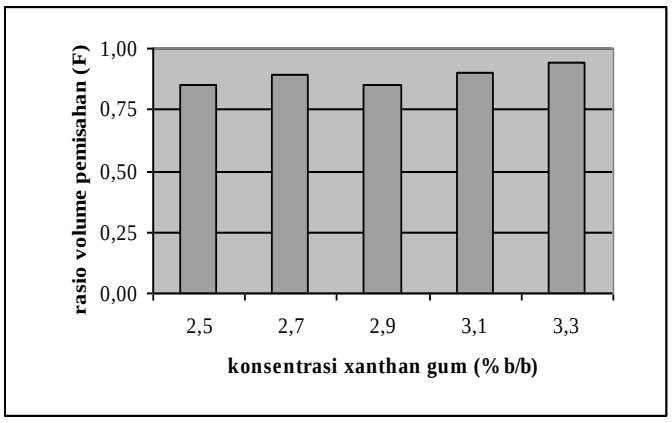
Pada minggu ke-7, profil menunjukkan kecenderungan yang tidak teratur, namun berkorelasi dengan profil viskositas krim. Kenaikan konsentrasi xanthan gum meningkatkan daya lekat krim. Hal ini kemungkinan disebabkan karena adanya pengaruh waktu penyimpanan. Selama penyimpanan, dapat terjadi ikatan hidrogen dan penggabungan antarmonomer sakarida yang mencegah disosiasi polimer sehingga daya lekatnya meningkat.

Profil daya lekat untuk setiap formula selama penyimpanan dapat dilihat pada gambar 5b. Krim dengan konsentrasi xanthan gum 2,5; 2,7; dan 2,9% b/b cenderung mengalami penurunan daya lekat selama penyimpanan, sedangkan krim dengan konsentrasi xanthan gum 3,1 dan 3,3% b/b cenderung mengalami kenaikan daya lekat selama penyimpanan. Kemungkinan karena konsentrasi xanthan gum besar, sehingga membentuk ikatan-ikatan yang lebih kuat dalam polimer, daya lekat menjadi lebih besar.

Hasil uji Friedman menunjukkan konsentrasi xanthan gum dan waktu penyimpanan berpengaruh bermakna terhadap daya lekat krim, dengan nilai signifikansi 0,028 ($p<0,05$). Uji Mann-Whitney menunjukkan perbedaan bemakna antara daya lekat formula II dengan III dan V, serta formula IV dengan V. Sedangkan antar formula yang lain tidak terjadi perbedaan daya lekat yang bermakna.

3.7. Uji rasio volume pemisahan

Parameter lainnya yang penting untuk melihat stabilitas fisik krim VCO adalah rasio volume pemisahan (F). Selama penyimpanan 7 minggu pada suhu kamar, tidak terjadi pemisahan fase, dengan nilai F = 1. Emulsi dengan elastisitas yang baik akan menyediakan halangan yang baik untuk mencegah koalesensi (Wiacek dkk., 2002). Penelitian lain oleh Sanjeewani dan Sakeena (2013) mengenai formulasi emulsi dengan fase minyak VCO dan surfaktan Tween-20 juga menunjukkan tidak adanya pemisahan fase selama 95 hari penyimpanan pada suhu kamar.



Gambar 6. Histogram nilai F krim VCO setelah siklus ketiga *freeze-thaw* dalam berbagai konsentrasi xanthan gum

Hasil uji *freeze-thaw* selama 3 siklus pada krim VCO (Gambar 6) menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi xanthan gum, pemisahan fase semakin kecil yang ditunjukkan dengan nilai F semakin besar, mendekati 1. Hal ini berkorelasi positif dengan hasil evaluasi viskositas. Hubungan antara viskositas krim dengan kecepatan pemisahan dapat dilihat dari hukum Stokes. Kecepatan pemisahan fase berbanding terbalik dengan viskositas. Semakin tinggi konsentrasi xanthan gum, maka viskositas krim emulsi akan semakin tinggi, sehingga kecepatan pemisahan akan semakin lambat dan emulsi semakin stabil. Penggabungan tetesan-tetesan fase dispers pada konsentrasi xanthan gum tinggi akan lebih lambat karena kenaikan viskositas medium dispers, dan bertambahnya kekuatan polimer xanthan gum pada antarmuka minyak-air yang menghalangi penggabungan fase dispers (Mollet dan Grubenmann, 2001; Sinko, 2006).

Hasil analisis ANOVA satu jalan menunjukkan konsentrasi xanthan gum berpengaruh bermakna terhadap nilai F krim, dengan nilai signifikansi 0,001 ($p<0,05$). Uji Tukey menunjukkan perbedaan bemakna antara nilai F formula I dengan IV dan V. Sedangkan antar formula yang lain tidak terjadi perbedaan nlai F yang bermakna.

Formula dengan konsentrasi xanthan gum 3,3% b/b menghasilkan krim VCO yang paling stabil, ditunjukkan dengan perubahan viskositas, daya sebar, dan daya lekat paling kecil dibanding konsentrasi yang lain, serta memiliki F paling besar.

4. Kesimpulan

Variasi konsentrasi xanthan gum berpengaruh terhadap stabilitas fisik krim VCO. Peningkatan konsentrasi xanthan gum menyebabkan peningkatan viskositas krim sehingga daya sebar menurun dan daya lekat meningkat selama penyimpanan, serta rasio volume pemisahan meningkat (F) meningkat setelah siklus ketiga *freeze-thaw*. Krim dengan konsentrasi xanthan gum 3,3% b/b memiliki stabilitas fisik paling baik.

Daftar Pustaka

Agero, A. L., dan Verallo-Rowell, V. M., 2004, A Randomized Double-Blind Controlled Trial Comparing Extra Virgin Coconut Oil with Mineral Oil as a Moisturizer for Mild to Moderate Xerosis, *Dermatitis*, 15(3):109-116.

Alamsyah, A. N., 2005, *Virgin Coconut Oil Minyak Penakluk Aneka Penyakit*, AgroMedia Pustaka, Jakarta, hal. 53, 63-65, 89-93.

Allen, L.V., Popovich, N.G., dan Ansel, H.C., 2005, *Ansel's Pharmaceutical Dosage Forms and Drug Delivery Systems*, 8th Ed., Lippincott Wiliams & Wilkins, Philadelphia, 281, 405-406, 411.

Fife, B., 2001, *The Healing Miracles of Coconut Oil*, Colorado Spring, Colorado, hal. 134-140.

Gordon, M. H., 2001, The Development of Oxidative Rancidity in Foods, dalam Pokorny, J., Yanishlieva, N., dan Gordon, M.H., (Eds.), *Antioxidants in Food*, CRC Press, New York, 7-13.

Khor, Y. P., Koh, S. P., Long, K., Long, S., Ahmad, S. Z. S., dan Tan, C. P., 2014, A Comparative Study of the Physicochemical Properties of a Virgin Coconut Oil Emulsion and Comercial Food Supplement Emulsions, *Molecules*, 19:9187-9202.

Mansor, T .S. T., Che Man, Y. B., Shuhaimi, M., Abdul Afiq, M. J., dan Ku Nurul, F. K. M., 2012,

Physicochemical Properties of Virgin Coconut Oil Extracted from Different Processing Methods, *International Food Research Journal*, 19(3):837-745.

Marina, A. M., Che Man, Y. B., dan Amin, I., 2009, Virgin Coconut Oil : Emerging Functional Food Oil, *Trends in Food Science and Technology*, 20:481-487.

Mollet, H. dan Grubenmann, A., 2001, *Formulation Technology Emulsions, Suspensions, Solid Forms*, diterjemahkan oleh Payne, H.R, Wiley-VCH, Weinheim, hal. 59-62, 177, 259-262.

Nevin, K.G., dan Rajmohan, T., 2010, Effect of Topical Application of Virgin Coconut Oil on Skin Components and Antioxidant status during Dermal Wound Healing in Young Rats, Skin Pharmacology and Physiology, 23(6):290-297.

Rohman, A., Che Man, Y. B., Ismail, A., dan Hashim, P., 2011, Monitoring the Oxidative Stability of Virgin Coconut Oil during Oven Test using Chemical Indexes and FTIR Spectroscopy, *International Food Research Journal*, 18:303-310.

Rowe, R. C., Sheskey, P. J., dan Owen, S. C., 2009, *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, 6th Ed., Pharmaceutical Press, London, hal. 782-785.

Sanjeewani, N. A., dan Sakeena, M. H. F., 2013, Formulation and Characterization of Virgin Coconut Oil (VCO) Based Emulsion, *International Journal and Research Publications*, 3(12):1-6.

Sinko, P. J., 2006, *Martin's Physical Pharmacy and Pharmaceutical Science: Physical Chemical and Biopharmaceutical Principal in the Pharmaceutical Sciences*, 5th Ed., Lippincott Williams&Wilkins, Philadelphia, hal. 511-516.

Sulaiman, T. N. S. dan Kuswahyuning, R., 2008, *Teknologi dan Formulasi Sediaan Semipadat*, Pustaka Laboratorium Teknologi Farmasi Fakultas Farmasi UGM, Yogyakarta, hal. 7-12.

Swarbrick, J., Rubino, J. T., & Rubino, O. P., 2000, Coarse Dispersion, dalam Gennaro, A.R., *Remington: The Science and Practice of Pharmacy*, 20th Ed., Vol. 1, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, hal. 322-332.

Tabibi, S.E. dan Rhodes, C.T., 1996, Disperse Systems, dalam Banker, G.S. & Rhodes, C.T., (Eds.), *Modern Pharmaceutics*, 3rd Ed., 307, 321, Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc., New York

Taherian, A. R., Fustier, P., dan Ramaswamy, H. S., 2006, Effects of Added Weighting Agent and Xanthan Gum on Stability and Rheological Properties of Beverage Cloud Emulsion Formulated using Modified Starch, Journal of Food Process Engineering, 30:204-224.

Wiacek, A. E., Chibowski, E, dan Wilk, K., Studies of Oil in Water Emulsion Stability in the Presence of New Dicephalic Saccharide-Derived Surfactants, Colloid Surface B:Biointerfaces, 25:243-256.

Zatz, J. L., Berry, J. J., & Alderman, D. A., 1996, Viscosity-Imparting Agents in Disperse Systems, dalam Lieberman, H. A., Rieger, M. M., & Banker, G. S., *Pharmaceutical Dosage Forms, Disperse Systems*, 2nd Ed, Vol. 1, Revised and Expanded, Marcel Dekker, Inc., New York, Basel, Hongkong, hal. 287-304.