

Pengaruh Konsentrasi *Virgin Coconut Oil* (VCO) Terhadap Stabilitas Emulsi Kosmetik dan Nilai *Sun Protection Factor* (SPF)

The Concentration Effect of Virgin Coconut Oil (VCO) on Stability of Emulsion Cosmetic and Sun Protection Factor (SPF) Value

Isnin Aulia Ulfah Mu'awanah^{1*}, Bambang Setiaji dan Akhmad Syoufian

¹Laboratorium Kimia Fisika, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Gadjah Mada, Sekip Utara Yogyakarta 55281

*Penulis korespondensi. No. Tel. +62 813 573-94389, +62 856-3074210.

Email: is_9aulia@yahoo.co.id, isninaulia@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi *Virgin Coconut Oil* (VCO) terhadap stabilitas emulsi kosmetik dan nilai *Sun Protection Factor* (SPF). Emulsi kosmetik dibuat dengan melakukan variasi VCO pada konsentrasi 1-25% dan tanpa VCO sebagai kontrol. Sediaan emulsi kosmetik tersebut, diuji kestabilan emulsinya meliputi uji pH dan viskositas yang dilakukan selama 4 minggu penyimpanan, uji ukuran *droplet*, uji pemisahan fase dengan sentrifugasi, uji serapan UV dan dihitung nilai *Sun Protector Factor* (SPF). Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa konsentrasi VCO mempengaruhi stabilitas emulsi kosmetik dan nilai SPF-nya. Semakin tinggi konsentrasi VCO dalam emulsi kosmetik maka pH dan viskositas emulsi cenderung semakin kecil, ukuran *droplet* semakin besar dan nilai SPF cenderung semakin tinggi. Emulsi kosmetik dengan konsentrasi VCO 7% merupakan emulsi kosmetik terbaik yang memiliki penampakan homogen, pH berkisar 6,94-6,96 dan viskositas 295 poise, sedangkan berdasarkan kriteria SPF, semua emulsi kosmetik yang diperoleh belum memenuhi standar sediaan emulsi kosmetik di Indonesia.

Kata kunci: emulsi, *Virgin Coconut Oil*, *Sun Protection Factor*, kosmetik

Abstract

The objective of this research was to study the concentration effect of *Virgin Coconut Oil* (VCO) on the stability of cosmetic emulsion and *Sun Protection Factor* (SPF) value. The emulsion of cosmetics was prepared by varying the concentration of VCO 1-25% and emulsion without VCO as a control. The emulsion of cosmetics then tested of stability emulsion including pH and viscosity during four weeks of storage, droplet size and separation phase by centrifugation test and UV absorption to determine the *Sun Protection Factor* (SPF). The characterization results showed that the concentration of VCO affects the stability of emulsion cosmetic and SPF values. The increasing of VCO concentration in cosmetic emulsion decreased pH and viscosity of the emulsion, increased droplet size and SPF value. Cosmetic emulsion with a concentration of VCO 7% has the best cosmetic emulsion with a homogeneous appearance, pH 6.94 to 6.96 and viscosity of 295 poise, while the SPF criteria, all cosmetic emulsions were not fulfilled by cosmetic emulsion prepared.

Keywords: Emulsion, *Virgin Coconut Oil*, *Sun Protection Factor*, cosmetics

1. Pendahuluan

Industri kosmetik di Indonesia berkembang dengan pesat seiring meningkatnya kesadaran masyarakat akan pentingnya kosmetik untuk perawatan kesehatan kulit dan tidak sekedar untuk tampil cantik, sehingga kosmetik menjadi kebutuhan yang essential bagi sebagian besar orang, khususnya untuk perawatan kulit. Kulit manusia tidak mampu menerima paparan energi foton yang besar dari sinar matahari secara langsung dan dalam waktu yang lama. Adhami dkk. (2008) menyatakan bahwa efek berbahaya dari radiasi sinar matahari pada kulit dapat dibagi menjadi akut (eritema, pigmentasi dan fotosensitivitas) dan kronis (fotoaging, kanker kulit dan immunosupresi). Salah satu solusi yang paling efektif agar kulit tetap sehat adalah menggunakan secara teratur produk kosmetik perawatan kulit.

Penggunaan produk kosmetik perawatan kulit merupakan salah satu upaya perlindungan dari dampak negatif kondisi cuaca yang semakin ekstrim atau dari penuaan dini sebagai proses alami dari tubuh. Suatu sediaan emulsi kosmetik dikatakan baik apabila sediaan emulsi kosmetik tersebut stabil, tidak menimbulkan dampak negatif dan memenuhi syarat mutu sediaan kosmetik yang berlaku meliputi penampakan, pH, viskositas dan *Sun Protection Factor* (SPF). Syarat mutu sediaan kosmetik yang berlaku di Indonesia mengacu pada SNI 16-4399-1996 seperti ditampilkan pada Tabel 1. Sediaan emulsi kosmetik yang stabil adalah sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, yang sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat. Pada pembuatan sediaan emulsi kosmetik yang harus diperhatikan adalah kadar pemakaian bahan-bahan kimia pada penentuan komposisi produk, khususnya bahan-bahan aktif. Bahan ini merupakan bahan kosmetik terpenting yang mempunyai fungsi tertentu. Beberapa sediaan emulsi kosmetik kadang mengandung bahan yang tidak tepat untuk tiap tipe kulit, misalkan pada sediaan emulsi kosmetik tabir surya yang mengandung *para-aminobenzoic acid* (PABA). Menurut Tranggono dan Latifah (2007), senyawa ini cocok untuk tipe kulit di negara-negara barat tetapi tidak cocok dan tidak aman untuk kulit Asia khususnya Indonesia karena dapat dengan cepat mencokelatkan kulit atau bersifat *photosensitizer*. Oleh karena itu, solusi yang tepat untuk mengatasi adalah pemilihan bahan yang cocok dengan tipe kulit dan tidak menimbulkan dampak negatif pada kulit seperti alergi dan iritasi kulit.

Salah satu bahan alami yang diteliti adalah minyak kelapa (*virgin coconut oil/VCO*). Masyarakat Filipina selalu menggunakan VCO untuk melindungi kulitnya dari paparan sinar matahari, sehingga jarang terkena kanker kulit (Soraya, 2006). Menurut Villarino dan Lizada (2007), menyebutkan bahwa salah satu keunggulan minyak kelapa adalah terletak pada 90% kandungan asam lemak jenuhnya yaitu C-8 (asam kaprilat), C-10 (asam kaprat), C-12 (asam laurat) dan C-14 (asam miristat), yang sebagian besar merupakan *Medium Chain Triglycerides* (MCT) dan antioksidannya seperti tokoferol. Kandungan asam laurat ($\pm 53\%$) dan tokoferol (0,5 mg/100 g minyak kelapa) dapat bersifat sebagai antioksidan dan dapat mengurangi tekanan oksidatif (suatu keadaan dimana tingkat oksigen reaktif intermediat (*reactive oxygen intermediate/ROI*) yang toksik melebihi pertahanan antioksidan endogen) yang diakibatkan oleh paparan sinar UV (Hernanto dkk., 2008). Penelitian oleh Sharma dan Sultana (2004), menunjukkan bahwa asam laurat dan kandungan lainnya dalam ekstrak tanaman memiliki sifat antioksidan dan efek antiproliferatif yang mencegah promosi karsinogenesis pada tikus setelah terpapar radiasi UV B. Pada tikus, MCT dapat menghambat pembentukan radikal bebas dan *Tumor Necrosis Factor- α* (TNF- α) (Kono dkk., 2000). Pemberian VCO secara oral 0,315 mL/100 g BB/hari selama enam

minggu dapat memberikan proteksi terhadap kerusakan dan perbaikan gambaran histopatologik pada sel beta pankreas tikus putih yang dipapar sinar UV (Broto, 2007).

Aktivitas penyerapan UV dari suatu senyawa tabir surya dilakukan dengan melihat transisielektronik untuk mengetahui panjang gelombang maksimum senyawa tersebut. Berdasarkan panjang gelombangnya, sinar UV dibedakan menjadi tiga golongan yakni UV-A (320-400 nm), UV-B (290-320 nm) dan UV-C (200-290 nm). Pendekatan kimia komputasi berhasil dikembangkan untuk mempelajari daerah transisi yang mungkin terjadi dan memprediksi suatu senyawa tabir surya dari bahan alam yang diduga memiliki aktivitas sebagai senyawa tabir surya (Tahir dkk., 2004). Efektivitas suatu sediaan emulsi kosmetik dalam melindungi kulit dari radiasi UV biasanya dinyatakan dengan SPF. Pengukuran SPF dapat dilakukan secara *in vitro* yaitu dengan menghitung nilai serapan absorbansi sampel pada area dibawah kurva (*Absorbansi Under Curve/AUC*) dibagi dengan interval panjang gelombang yang bersangkutan (Suwarni, 2012). Menurut FDA, efektivitas suatu sediaan emulsi kosmetik dikelompokkan berdasarkan harga SPF-nya, yakni bukan tabir surya (SPF < 2), proteksi minimal (SPF 2-11), proteksi sedang (SPF 12-30) dan proteksi tinggi (SPF \geq 30) (Miller, 2005), sedangkan di Indonesia harus memenuhi syarat minimal SPF sebesar 4. McCoy (2010) menyatakan bahwa minyak kelapa mempunyai harga SPF sebesar 4 dan memblok 20% radiasi UV.

Sediaan emulsi kosmetik perawatan kulit terdapat dalam bermacam-macam bentuk misalnya stik, gel, losion dan krim (Anitha, 2012). Bentuk sediaan krim memiliki kestabilan yang lebih baik terhadap beragam kondisi dibandingkan bentuk sediaan losion. Di samping itu, tipe emulsi ini lebih mudah dipakai dan banyak disukai karena tidak terasa berlemak. Salah satu bahan penting pembentuk emulsi untuk sediaan emulsi kosmetik perawatan tubuh adalah fase minyak. Menurut Hasibuan (2011), VCO merupakan pelembab kulit alami karena mampu mencegah kerusakan jaringan dan memberikan perlindungan terhadap kulit tersebut. Susunan molekular dari VCO memberikan tekstur lembut dan halus pada kulit. Oleh karena itu, minyak kelapa dapat menjadi losion (Fife, 2009) dan tabir surya alami (Henry, 2012). Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh konsentrasi VCO terhadap stabilitas emulsi kosmetik yang dihasilkan dan nilai SPF-nya.

Tabel 1. Syarat mutu sediaan tabir surya menurut SNI 16-4399-1996

No.	Kriteria	Uji persyaratan
1.	Penampakan	Homogen
2.	pH	4,5-8,0
3.	Viskositas, 25 °C (cp)	2000-50000
4.	SPF	Minimal 4

2. Metode Penelitian

2.1 Bahan dan Peralatan

Bahan-bahan kimia yang digunakan dalam penelitian ini adalah gliserin, KOH, isopropanol buatan *Merck*, asam stearat, setil alkohol dan lanolin (Bratachem). VCO diperoleh dari PT. Tropica Nucifera Industry, Yogyakarta dan akuades diperoleh dari Laboratorium Kimia Dasar FMIPA UGM.

Sedangkan alat yang digunakan adalah peralatan gelas laboratorium, termometer 100 °C, batang pengaduk, kaca preparat, gelas objek, timbangan analitik, kompor, pHmeter,

viskometer Rion Viscotester VT-04E, mikroskop mikrometer Olympus CH 20 binokuler, sentrifus Kokusan tipe H-107 dan Spektrofotometer UV-Vis Hitachi U-2900.

2.2 Prosedur Kerja

a. Pembuatan emulsi kosmetik

Untuk persiapan emulsi kosmetik, fase air dibuat dengan cara, ditimbang 161 g akuades, dimasukkan ke gelas beker kemudian ditambahkan 6 g gliserol. Campuran fase air dipanaskan sampai temperatur 75 °C. Pada saat yang sama, dibuat fase minyak dengan cara, ditimbang 2 g VCO, 20 g asam stearat, 2 g setil alkohol dan 2 g lanolin, dimasukkan ke gelas beker. Campuran fase minyak dipanaskan sampai temperatur 75 °C. Dituang fase air ke dalam fase minyak dan dilakukan sedikit demi sedikit sambil diaduk, kemudian ditambahkan 1,4 mL KOH 50%. Campuran diaduk secara perlahan sampai mencapai suhu 30 °C. Prosedur ini diulangi dengan memvariasi konsentrasi VCO sebanyak 8, 14, 20, 26, 32, 38, 44 dan 50 g serta tanpa ditambahkan VCO sebagai kontrol.

b. Pengujian Produk

Pengujian produk dilakukan meliputi parameter-parameter stabilitas emulsi kosmetik, antara lain: pH, viskositas, ukuran *droplet* dan pemisahan fase. pHmeter yang digunakan untuk mengukur pH emulsi dikalibrasi dengan larutan *buffer* pada pH 4 dan 7. Sampel krim sebanyak 10 g dilarutkan ke dalam 10 g akuades dalam gelas beker kemudian diukur pH-nya menggunakan pHmeter.

Pengukuran viskositas menggunakan Rion Viscotester VT-04E dengan spindle 2. Sampel krim sebanyak 100 g dimasukkan dalam bejana viskometer, kemudian dipilih rotor viskometer yang sesuai dengan bentuk krim. Alat dihidupkan dan rotor berputar beberapa detik sampai stabil, dicatat skala viskositas yang terbaca pada alat.

Pengukuran diameter *droplet* dilakukan dengan menimbang $\pm 0,1$ g emulsi diletakkan di atas kaca preparat, selanjutnya ditutup dengan gelas objek hingga tidak terdapat rongga udara di sekitarnya. Sampel di amati dibawah mikroskop yang sebelumnya lensa okuler telah dikalibrasi dengan lensa objektif, kemudian diukur dan difoto diameter *droplet*nya. Pengamatan ukuran partikel ini dilakukan dengan mikroskop mikrometer, dengan skala 1 μm dan perbesaran 1000 kali.

Uji pemisahan fase dilakukan bila pada penyimpanan krim selama 4 minggu tidak terjadi pemisahan. Emulsi disentrifugasi dengan kecepatan 2500 rpm selama 4 jam. Hasil kemudian dinyatakan dengan volume sedimentasi (%).

c. Pengujian nilai SPF

Nilai SPF ditentukan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Emulsi kosmetik dilarutkan dalam isopropanol sampai konsentrasi 1000 ppm dan diukur serapannya pada rentang panjang gelombang 200-400 nm. Selanjutnya ditentukan nilai SPF-nya, dengan menghitung nilai log SPF yang merupakan nilai serapan absorbansi sampel pada area di bawah kurva (AUC) dibagi dengan interval panjang gelombang. Area di bawah kurva dihitung dari jumlah serapan pada λ_n dan serapan pada λ_{n-1} .

3. Hasil dan Pembahasan

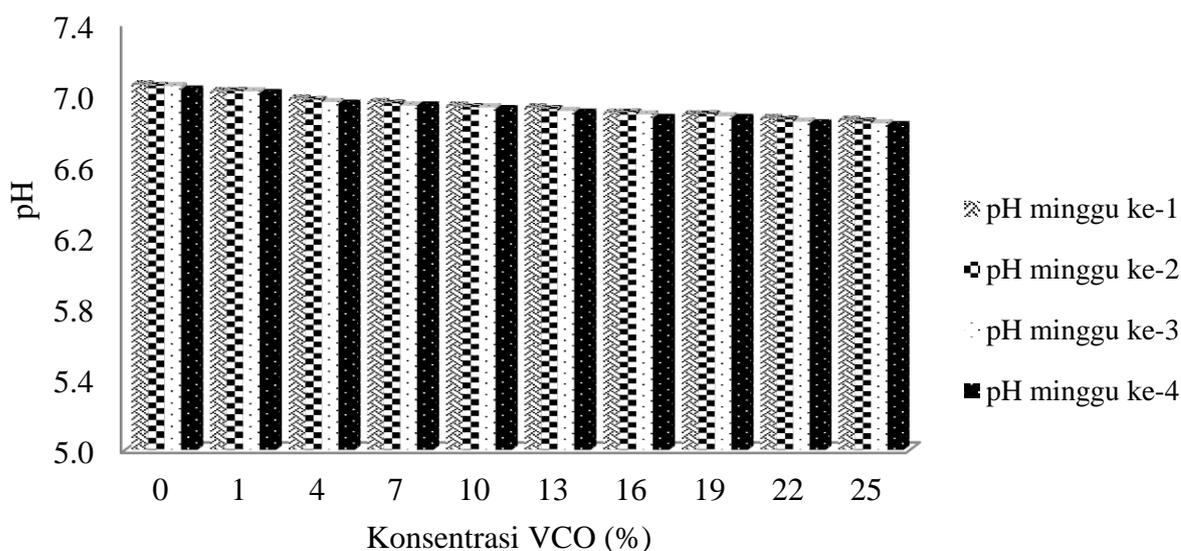
Hasil penelitian dengan variasi konsentrasi minyak 1, 4, 7, 10, 13, 16, 19, 22 dan 25%, diperoleh emulsi yang memiliki penampakan secara visual hampir mirip yaitu krim berwarna putih yang homogen.

3.1 Stabilitas Emulsi Kosmetik

3.1.1 Hasil uji pH

Hasil uji pH menunjukkan bahwa pH turun seiring dengan meningkatnya konsentrasi VCO yang ditambahkan dalam emulsi kosmetik (Gambar 1). Peningkatan konsentrasi VCO seiring dengan peningkatan kandungan asam-asam lemak pada emulsi. Semakin banyak jumlah asam lemak pada sistem emulsi maka jumlah H^+ yang terdisosiasi menjadi semakin besar. Hal ini memberikan dampak pada semakin rendahnya pH emulsi yang dihasilkan. Smaoui dkk. (2012) mengatakan bahwa kandungan asam-asam lemak dalam *Virgin Olive Oil* (VOO) dapat menurunkan pH emulsi kosmetik dari VOO. Penurunan pH emulsi cenderung kecil, karena asam-asam lemak dalam VCO merupakan asam lemah sehingga hanya sebagian kecil yang terdisosiasi menjadi ion H^+ . Penurunan pH ini juga kemungkinan disebabkan oleh kadar asam lemak bebas. Kadar asam lemak bebas dalam sampel VCO sebesar 0,011%. Menurut Yati dan Nursal (2011), kadar asam lemak bebas dalam VCO adalah 0,2934%, sehingga dengan konsentrasi VCO yang semakin meningkat maka meningkatkan kadar asam lemak bebas dalam emulsi kosmetik. Kadar asam lemak bebas yang terlalu tinggi dapat mempercepat pertumbuhan mikroorganisme yang akan merusak komponen lemak sehingga menimbulkan bau tengik dan menyebabkan emulsi menjadi tidak stabil. Oleh karena itu, penurunan kadar asam lemak bebas yang terkandung dalam VCO dapat menyebabkan emulsi kosmetik yang terbentuk menjadi stabil. Nilai pH emulsi kosmetik yang diperoleh berkisar 6,84-7,02, sementara itu pH emulsi kosmetik kontrol adalah 7,05. Hal ini menunjukkan bahwa pH emulsi telah sesuai dengan standar mutu emulsi kosmetik meskipun demikian kurang sesuai dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5, karena jika krim memiliki pH terlalu basa akan menyebabkan kulit bersisik sedangkan jika pH terlalu asam akan menimbulkan iritasi kulit (Setiawan, 2010).

Gambar 1 menunjukkan bahwa semua emulsi kosmetik dengan berbagai variasi VCO cenderung tidak mengalami perubahan pH selama 4 minggu penyimpanan. Hal ini mengindikasikan bahwa emulsi kosmetik yang dihasilkan dari VCO mempunyai kestabilan pH yang baik. Fenomena tersebut menunjukkan bahwa asam lemak yang terdapat pada emulsi tidak mengalami perubahan atau cenderung stabil. Kestabilan tersebut dimungkinkan karena sifat asam lemak dengan rantai sedang dan panjang yang relatif stabil baik pada suhu tinggi maupun suhu rendah serta tidak mudah mengalami oksidasi. Kestabilan pH emulsi kosmetik dari VCO juga dipengaruhi oleh kandungan antioksidan alami dan kandungan asam lemak pada VCO. Tanpa adanya senyawa antioksidan, maka oksidasi asam lemak akan terus berlangsung hingga terbentuk senyawa-senyawa dengan berat molekul rendah yang menghasilkan bau, perubahan warna dan penurunan pH. Senyawa-senyawa produk oksidasi asam lemak antara lain lipid hidroperoksida, asam-asam karboksilat (asetat, format, propionat), aldehid, keton dan alkohol (Chaiyasit dkk., 2007).

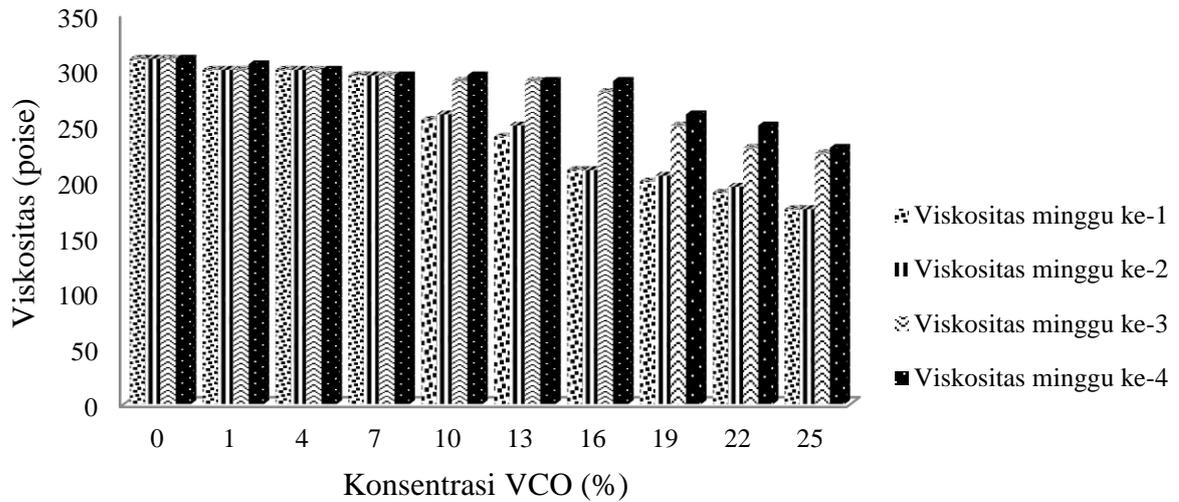


Gambar 1. Pengaruh konsentrasi VCO terhadap pH emulsi kosmetik selama 4 minggu penyimpanan

3.1.2 Hasil uji viskositas

Hasil pengujian menunjukkan bahwa viskositas emulsi kosmetik semakin turun dengan semakin meningkatnya kandungan VCO yang ditambahkan dalam emulsi kosmetik (Gambar 2). Hal ini dikarenakan terdapat penambahan VCO pada fase minyak sedangkan *emulsifier* tetap. Kondisi ini sesuai dengan pernyataan Martin dkk. (1993), yang menyebutkan bahwa viskositas sistem dapat meningkat dengan peningkatan konsentrasi *emulsifier*. Ketidacukupan *emulsifier* dalam sistem emulsi akan menyebabkan terjadinya pemisahan fase. Gambar 2 juga menunjukkan bahwa viskositas emulsi kosmetik selama 4 minggu penyimpanan dengan penambahan konsentrasi VCO 0-7% tidak mengalami perubahan yang begitu signifikan dengan nilai viskositas berkisar 295-310 poise, sedangkan pada emulsi kosmetik dengan penambahan konsentrasi VCO 10-25% mengalami peningkatan viskositas berkisar 175-295 poise. Perbedaan ini terjadi karena semakin banyak kandungan VCO maka semakin lama waktu yang diperlukan untuk proses homogenisasi oleh *emulsifier*. Pengemulsian juga membutuhkan waktu homogenisasi yang tepat. Intensitas dan lama proses pencampuran tergantung waktu yang diperlukan untuk melarutkan dan mendistribusikan fase terdispersi secara merata.

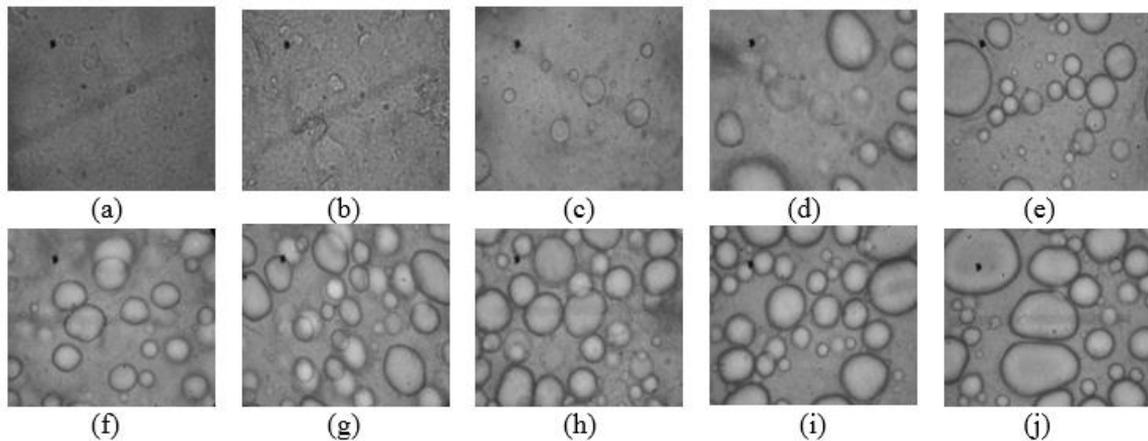
Viskositas emulsi juga dapat dipengaruhi oleh ukuran *droplet*-nya. Beberapa faktor yang mempengaruhi ukuran *droplet* yang dihasilkan oleh homogenisasi antara lain tipe emulsi yang digunakan, suhu, karakter komponen fase-fasenya dan masukan energi. Ukuran *droplet* yang kecil yang dihasilkan oleh homogenisasi dapat meningkatkan fase terdispersi, sebagai akibatnya viskositas semakin meningkat (McClements, 2004). Semakin tinggi viskositas maka emulsi menjadi lebih stabil (Fatimah, 2005), karena *droplet* emulsi menjadi lebih resisten untuk terdispersi pada fase luar dan menjaga penambahan ukuran *droplet*. Menurut Rieger (1994), ukuran *droplet* dapat menyebabkan kenaikan viskositas selama penyimpanan. Hal ini dikarenakan, *droplet* yang kecil akan mempunyai luas permukaan yang besar sehingga energi permukaannya juga besar. Untuk menurunkan energi bebas permukaan, *droplet-droplet* cenderung memperkecil luas permukaan dengan cara penggabungan antar *droplet* sehingga diperoleh luas permukaan yang lebih kecil.



Gambar 2. Pengaruh konsentrasi VCO terhadap viskositas emulsi kosmetik selama 4 minggu penyimpanan

3.1.3 Hasil uji ukuran droplet

Ukuran *droplet* emulsi kosmetik dari VCO diukur menggunakan mikroskop cahaya dengan perbesaran 1000 kali. Pada Gambar 3 tampak bahwa semakin banyak VCO yang ditambahkan pada emulsi kosmetik, maka ukuran *droplet* cenderung semakin besar. Hal ini dikarenakan pertambahan konsentrasi minyak tidak diimbangi penambahan jumlah *emulsifier*, akibatnya kemampuan dalam mendispersikan fase minyak menjadi semakin berkurang sehingga ukuran *droplet-droplet* yang terbentuk akan semakin besar seiring dengan penambahan konsentrasi VCO.



Gambar 3. Foto droplet emulsi kosmetik (a) 0, (b) 1, (c) 4, (d) 7, (e) 10, (f) 13, (g) 16, (h) 19, (i) 22 dan (j) 25% VCO

Ukuran *droplet* pada fase pendispersi merupakan salah satu faktor dalam evaluasi stabilitas fisik emulsi. Dilihat dari kestabilannya maka emulsi kosmetik yang diperoleh cenderung kurang stabil. Secara umum, ukuran *droplet* yang semakin kecil menandakan produk emulsi yang semakin stabil (Biradar dkk., 2009). Rita (2001) menyatakan bahwa konfigurasi *droplet* fase terdispersi dalam medium pendispersi mempengaruhi pembentukan

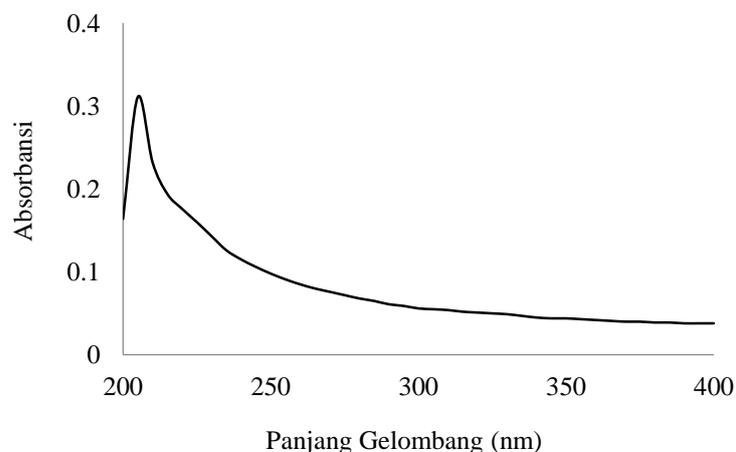
emulsi yang stabil. Semakin kecil ukuran *droplet* fase terdispersi maka konfigurasi *droplet* fase terdispersi dalam medium pendispersi akan semakin teratur. Sesuai hukum Stokes, *droplet* dengan diameter yang kecil mempunyai kecenderungan untuk memisah lebih lambat dibandingkan dengan *droplet* yang berdiameter besar (Boylan dan Swarbrick, 2002).

3.1.4 Hasil uji sentrifugasi

Uji sentrifugasi didasarkan pada prinsip gaya sentrifugal untuk memisahkan dua komponen atau lebih yang berbeda kerapatannya dan merupakan metode yang berguna untuk menilai dan memprediksi masa simpan emulsi (Khan dkk., 2010). Semua emulsi kosmetik dari VCO sesudah sentrifugasi tidak mengalami pemisahan, sehingga emulsi kosmetik dari VCO ini mempunyai kestabilan yang baik. Apabila dua *droplet* minyak dikelilingi oleh emulsifier yang membentuk lapisan adsorpsi mendekat satu sama lain dalam medium pendispersi, ada dua peristiwa yang mungkin akan terjadi. Pertama adalah lapisan adsorpsi berinterfensi satu sama lain dan akan terjadi interaksi antara dua *flat interface* dalam medium pendispersi. Kedua adalah interferensi dua lapisan adsorpsi yang tidak berlebihan sehingga tidak menyebabkan terjadi deformasi geometri. Hal ini tergantung pada keseimbangan kekuatan antara *droplet-droplet* dan laju pendekatannya. Pada kasus *surface-active* molekul makro, kekuatan interaksi pada prinsipnya adalah gaya-gaya yang terjadi antara dua *droplet* yang berdekatan yaitu gaya sterik (*repulsive*) dan kekuatan gaya van der Waals (*attractive*). Adanya kekuatan tolak-menolak di antara butir-butir *droplet* inilah yang mencegah terjadinya *coalescence*.

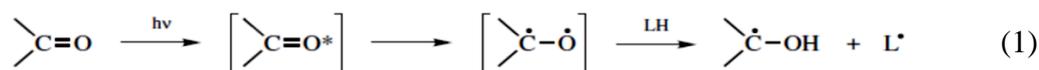
3.2 Hasil Uji Serapan UV dan Penentuan Nilai SPF

Pengujian serapan UV emulsi kosmetik dari VCO dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Hasil karakterisasi daerah serapan UV tersebut menunjukkan bahwa emulsi kosmetik berbahan baku VCO hanya memberikan serapan di daerah UV C, seperti tampak pada Gambar 4. Pada spektra emulsi kosmetik 22% VCO, terlihat menyerap radiasi UV pada daerah 200-290 nm (energi tinggi), sedangkan pada daerah 290-400 nm (UV A dan UV B) mengalami penurunan serapan UV. Hal ini menunjukkan bahwa emulsi kosmetik tersebut dapat memberikan perlindungan pada daerah UV C yang ditandai dengan keberadaan puncak serapan pada 205 nm.



Gambar 4. Spektra Spektra absorbansi UV-Vis emulsi kosmetik 22% VCO

Serapan pada 205 nm dimungkinkan berasal dari ikatan rangkap gugus karboksilat pada asam lemak (gugus karbonil) yang dapat menyerap sinar UV. Gugus karbonil mengandung sepasang elektron- σ , sepasang elektron- π dan dua pasang elektron tidak berikatan (n atau p). Pada gugus karbonil akan terjadi eksitasi elektron non bonding ke anti bonding ($n \rightarrow \pi^*$) atau disebut transisi “*forbidden*” dari elektron- n ke orbital- π^* , sebagaimana yang ditunjukkan pada reaksi 1 (Schaich, 2005). Serapan ini terjadi pada panjang gelombang yang panjang dan intensitasnya rendah. Senyawa yang mempunyai transisi $n \rightarrow \pi^*$ (disebabkan oleh kromofor tak terkonjugasi) menyerap sinar UV pada panjang gelombang sekitar 200 nm.



Kandungan tokoferol dalam VCO yang dimungkinkan dapat memberikan serapan UV karena adanya cincin kromanol dari tokoferol ternyata tidak dapat memberikan serapan yakni ditunjukkan dengan tidak adanya serapan pada daerah UV B. Menurut Sundari (2008) menyatakan bahwa tokoferol mempunyai panjang gelombang maksimum 298 nm. Bagian cincin kromanol dari tokoferol tersebut tidak mampu menyerap energi dari radiasi UV sesuai dengan energi yang dibutuhkan untuk terjadinya eksitasi fotokimia dari tingkat dasar ke tingkat energi tinggi, sehingga energi yang diabsorpsi dari radiasi UV tersebut besarnya tidak sama dengan energi resonansi yang dibutuhkan untuk delokalisasi elektron pada cincin kromanol.

Data absorbansi yang diperoleh digunakan untuk menghitung nilai SPF dari emulsi kosmetik dengan berbagai variasi konsentrasi VCO. Variasi konsentrasi dilakukan untuk mengetahui nilai konsentrasi yang dapat memberikan perlindungan maksimum. Nilai SPF menunjukkan efektivitas tabir surya suatu emulsi. Berdasarkan data absorbansi, emulsi kosmetik yang dapat ditentukan nilai SPF-nya hanya pada emulsi kosmetik dengan konsentrasi VCO 22 dan 25% sedangkan untuk emulsi kosmetik dengan konsentrasi VCO di bawah 22% tidak dapat ditentukan, karena nilai absorbansinya kurang dari 0,05. Menurut Suwarni (2012) syarat nilai absorbansi yang dapat digunakan untuk menentukan nilai SPF adalah minimal 0,05. Hasil perhitungan nilai SPF menunjukkan bahwa terdapat kenaikan nilai SPF pada emulsi kosmetik dengan konsentrasi VCO 22 dan 25% berturut-turut 1,28 dan 1,54. Meskipun demikian nilai SPF tersebut lebih besar bila dibandingkan dengan nilai SPF yang diperoleh Kale dkk. (2011) yaitu sebesar 1,08 pada formulasi krim tabir surya dari ekstrak bunga kenikir. Emulsi kosmetik dari VCO tidak dapat memberikan nilai absorbansi yang tinggi karena kandungan tokoferol relatif sedikit yaitu sebesar 0,1842 $\mu\text{g}/100 \text{ g}$. Dilihat dari jenis proteksinya, emulsi kosmetik dari VCO tidak memiliki efek proteksi dan berdasarkan SNI 16-4399-1996, emulsi kosmetik dari VCO ini belum memenuhi syarat minimal yang ditetapkan yaitu harus memberikan nilai SPF minimal 4.

4. Kesimpulan

Konsentrasi VCO dalam emulsi kosmetik memiliki pengaruh terhadap stabilitas dan nilai SPF. Konsentrasi VCO dalam emulsi kosmetik yang semakin tinggi menyebabkan nilai pH dan viskositas emulsi cenderung semakin kecil, ukuran *droplet* semakin besar dan nilai SPF cenderung semakin tinggi. Berdasarkan SNI 16-4399-1996, emulsi kosmetik dengan konsentrasi VCO 7% merupakan emulsi kosmetik terbaik yang memiliki penampakan homogen, pH berkisar 6,94-6,96 dan viskositas 295 poise, sedangkan berdasarkan kriteria SPF, belum memenuhi standar sediaan emulsi kosmetik yang ditetapkan.

Daftar Pustaka

- Adhami, V.M., Syed, D.N., Khan, N. dan Afaq, F., 2008, Phytochemicals for Prevention of Solar Ultraviolet Radiation-induced Damages, Department of Dermatology, University of Wisconsin-Madison, Madison, *Photochem. Photobiol.*, Maret/April 2008, 84, 489-500.
- Anitha, T., 2012, Medicinal Plants Used in Skin Protection, *Asian J. Pharm. Clin. Res.*, 5, 35-38.
- Biradar, S.V., Dhupal, R.S. dan Paradkar, A., 2009, Rheological Investigation of Self-Emulsification Process, *J. Pharm. Pharmaceut. Sci.*, 1, 12, 17-31.
- Boylan, J.C. dan Swarbrick, J., 2002, Encyclopedia of Pharmaceutical Technology, 2, Marcel Dekker, Inc., New York.
- Broto, G.W., 2007, Pengaruh Pemberian Virgin Coconut Oil terhadap Gambaran Histopatologi Sel Beta Pankreas Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) yang Terpapar Ultraviolet, *Skripsi*, Fakultas Kedokteran, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Chaiyasit, W., Elias, R. J., McClements, D.J. dan Decker, E.A., 2007, Role of Physical Structures in Bulk Oils on Lipid Oxidation, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47, 299–317.
- Fatimah, F., 2005, Efektivitas Antioksidan dalam Sistem Oil-in-Water (O/W), *Disertasi*, Program Studi Ilmu Pangan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fife, B., 2009, *The Healing Miracles of Coconut Oil*, (diterjemahkan oleh Setiaji, B.), *Menyingkap Keajaiban Minyak Kelapa Virgin*, Media Ilmu, Yogyakarta.
- Hasibuan, S.S., 2011, Penggunaan Minyak Kelapa Murni (VCO) Sebagai Pelembab dalam Sediaan Krim, *Skripsi*, Fakultas Farmasi, Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Henry, A., 2012, Why You Should...Try Coconut VCO, *Ultrafit Magazine*, Oktober/November 2012, 119.
- Hernanto, M., Suswardana, Saraswati, P.D.A. dan Radiono, S., 2008, Virgin Coconut Oil Protection Against UV BInduced Eritema and Pigmentation, *BIKKK (Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin)*, Desember 2008, 3, 20, 208-211.
- Kale, S., Bhandare, S., Gaikwad, M., Urunkar, V. dan Rajmane, A., 2011, Formulation and In Vitro Evaluation for Sun Protection Factor of Lutein Ester Extracted from Tagetes Erecta Linn. Flower (Family-Asteraceae) Sunscreen Creams, *J. Pharm. Biol. Chem. Sci.*, 2, 4, 948-955.
- Khan, B.A., Akhtar, N., Mahmood, T., Qayum M, Zaman SU, 2010, Formulation and Pharmaceutical evaluation of a W/O emulsion of Hippophae ramnoides fruit extract, *J. Pharm. Res.*, 3, 1342-1344.
- Kono, H., Enomoto, N., Connor, H.D., Wheeler, M.D., Bradford, B.U., Rivera, C.A., Kadiiska, M.B., Mason, R.P. and Thurman, R.G., 2000, Medium-Chain Triglycerides Inhibit Free Radical Formation and TNF- α Production In Rats Given Enteral Ethanol, *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.* 278, G467–G476.
- Martin, A., Swarbrick, J. and Cammarata, A., 1993, *Physical Pharmacy, Physical Chemical Principle in the Pharmaceutical Sciences*, (diterjemahkan oleh Yoshita), *Farmasi Fisik, Dasar-Dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik*, 3rd Edition, UI Press, Jakarta.
- McClements, D. J., 2004, *Food Emulsions: Principles, Practice and Technique*, 2nd Edition, CRC Press, USA.
- McCoy, L., 2010, Coconut: Man's best friend, <http://www.theepochtimes.com>, 3 agustus 2010, diakses 15 Desember 2011.
- Miller, T.F., 2005, *US FDA Protocol for Determining Sun Protection Factor*, (editor Shaath, N.), *Sunscreens, Regulation and Commercial Development*, 3rd Edition, Taylor dan Francis Group, New York, 769-778.
- Reiger, M.M., 1994, *Emulsion*, (diterjemahkan oleh Siti Suyatmi), *Teori dan Praktek Farmasi Industri II*, 3rd Edition, Universitas Indonesia Press, Jakarta, 1029-1087.
- Rita, I., 2011, Proses Emulsifikasi dan Analisis Biaya Produksi Minuman Emulsi Minyak Sawit Merah, *Tesis*, Program Studi Ilmu Pangan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Schaich, K.M., 2005, *Lipid Oxidation: Theoretical Aspects*, (Editor Fereidoon Shahidi), *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 6th Edition, Chapter 7, John Wiley and Sons, Inc., New Jersey, USA, 6,269-355.
- Sharma, S. dan Sultana S., 2004, Effect of Hibiscus Rosa Sinensis Extract on Hyperproliferation and Oxidative Damage Caused by Benzoyl Peroxide and UV Radiations in Mouse Skin, *Basic Clin. Pharmacol. Toxicol.*, 95, 220-225.
- Smaoui, S., Hlima, H.B., Jarraya, R., Kamoun, N.G., Ellouze, R. dan Damak, M., 2012, Cosmetic Emulsion from Virgin Olive Oil: Formulation and Bio-Physical Evaluation, *Afr. J. Biotechnol.*, 11, 40, 9664-9671.
- Soraya, N., 2006, *Cantik Dengan VCO*, PT. Angro Media Pustaka, Jakarta.
- Sundari, U., 2008, Uji Banding Metode Ekstraksi Karotenoid Dan Tokoferol Sari Buah Merah, *Skripsi*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suwarmi, 2012, Sifat-Sifat Fisiko Kimia dan Stabilitas Sediaan Tabir Surya Benzofenon dan Sinamat, *Tesis*, Fakultas Farmasi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Tahir, T., Wijaya, K., Falah, I.I. dan Damayanti, R., 2004, Pemodelan Molekul Senyawa *Mycosporine-Like Amino Acids (MAAs-LIKE)* sebagai Senyawa Penyerap Sinar UV, Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian MIPA, Fakultas MIPA Universitas Diponegoro, Semarang, 4 Desember 2004.
- Tranggono, R.I. dan Latifah, F., 2007, *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta, 81-86.
- Villarino, B. J., Dy, L. M. dan Lizada, C. C., 2007, Descriptive Sensory Evaluation of Virgin Coconut Oil and Refined, Bleached and Deoderized Coconut Oil, *LTW-Food Sci. Technol.*, 40, 193-199.
- Yati, K. dan Nursal, F.K., 2011, Formulasi Mikroemulsi Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil*) Dengan Tween 80 Sebagai Surfaktan, *Laporan Hibah Penelitian*, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.