

PENGGUNAAN *EMULSIFIER* STEARIL ALKOHOL ETOKSILAT DERIVAT MINYAK KELAPA SAWIT PADA PRODUK LOSION DAN KRIM

(APPLICATION OF *ETOXYLATED STEARYL ALCOHOL EMULSIFIER* OF CRUDE PALM OIL DERIVATE FOR LOTION AND CREAM PRODUCTS)

Retno Yunilawati, Yemirta dan Yesy Komalasari

Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementerian Perindustrian
Jl. Balai Kimia No.1 Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta Timur

E-mail : eno_nila@yahoo.com

Received 14 Maret 2011; revised 28 Maret 2011; accepted 11 April 2011

ABSTRAK

Sintesis surfaktan stearil alkohol etoksilat dari bahan baku stearil alkohol derivat minyak kelapa sawit telah dilakukan dan produk yang dihasilkan memiliki spesifikasi yang dapat digunakan sebagai *emulsifier* untuk produk kosmetik losion dan krim. Pada penggunaan beberapa variasi konsentrasi stearil alkohol etoksilat (0,5%, 1%, 1,5%, 2% dan 2,5%) dalam losion dan krim, losion dengan konsentrasi stearil alkohol etoksilat 0,5% hingga 1,5% menunjukkan emulsi yang baik, dan pada konsentrasi di atas 1,5% emulsi terpisah, sedangkan pada krim, hingga konsentrasi stearil alkohol etoksilat 2,5%, masih tetap menghasilkan emulsi yang baik. Variasi konsentrasi stearil alkohol etoksilat tidak mempengaruhi pH losion dan krim. Viskositas losion semakin menurun dengan semakin besarnya konsentrasi stearil alkohol etoksilat. Stabilitas emulsi losion juga menurun dengan semakin besarnya konsentrasi stearil alkohol etoksilat. Sebaliknya pada krim, stabilitas emulsinya semakin naik dengan semakin besarnya konsentrasi stearil alkohol etoksilat. Analisa cemaran mikroba pada losion yang meliputi angka lempeng total, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* dan *Candida albicans*, menunjukkan hasil yang sesuai dengan yang dipersyaratkan dalam Keputusan Dirjen POM No.HK.00.06.4.02894 tentang persyaratan cemaran mikroba pada kosmetika.

Kata kunci : Stearil alkohol etoksilat, *Emulsifier*, Losion, Krim

ABSTRACT

*Synthesis of ethoxylated stearyl alcohol surfactant from stearyl alcohol of crude palm oil derivate has been done and the product has specification which can be used as emulsifier in cosmetic products, such as lotion and cream. The treatment used a different concentration of ethoxylated stearyl alcohol (0.5%, 1%, 1.5%, 2% dan 2.5%) in lotion and cream, lotion at concentration of ethoxylated stearyl alcohol 0.5% until 1.5% showed good emulsion and at concentration over 1.5%, the emulsion was separated, while the cream, at concentration of ethoxylated stearyl alcohol until 2.5% was still remain good emulsion. Variation of ethoxylated stearyl alcohol concentration does not influence pH of lotion and cream. Lotion viscosity decreased with increasing of ethoxylated stearyl alcohol concentration. Emulsion stability of lotion decreased with increasing of ethoxylated stearyl alcohol concentration. Emulsion stability of cream increased with increasing of ethoxylated stearyl alcohol concentration. Analysis of microbe contaminat in lotion and cream which include total plate count, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* and *Candida albicans* showed the result which match with standard requirement from Dirjen POM No.HK.00.06.4.0289 about the requirement of microbe contaminant in cosmetics.*

Key words : *Ethoxylated stearyl alcohol, Emulsifier, Lotion, Cream*

PENDAHULUAN

Pengemulsi (*emulsifier*) adalah bahan yang mempunyai karakteristik khusus yang mampu menyatukan minyak dan air sekaligus, karena pada hampir seluruh produk yang terdiri

dari minyak dan air akan cenderung memisah. *Emulsifier* merupakan surfaktan yang mampu menurunkan tegangan antar muka dua fasa, molekul hidrofilik dan hidrofobik. Produk yang menggunakan campuran air dan minyak selalu menggunakan *emulsifier* dalam formulasinya, seperti margarin, *mayonaise*, obat-obatan dan kosmetik. Dalam industri kosmetik, hampir seluruh produknya yang memiliki manfaat untuk melembabkan kulit menggunakan *emulsifier*.

Kosmetika merupakan campuran dari beberapa bahan yang telah diformulasikan sedemikian rupa dan berfungsi untuk merawat tubuh sesuai dengan tujuan penggunaan kosmetika tersebut. Produk kosmetika yang banyak berkembang saat ini adalah produk untuk perawatan kulit, seperti losion kulit dan krim kulit. Losion merupakan salah satu bentuk emulsi, didefinisikan sebagai campuran dari dua fasa (fasa minyak dan fasa air) yang tidak dapat bercampur, yang distabilkan dengan sistem emulsi dan jika ditempatkan pada suhu ruang, berbentuk cairan yang dapat dituang (Schmitt 1996). Sedangkan krim, hampir sama dengan losion, namun berbentuk lebih padat dibandingkan losion dan mengandung fasa minyak yang lebih banyak dibandingkan losion.

Losion maupun krim merupakan suatu sistem emulsi, maka dalam proses pembuatannya digunakan *emulsifier*. Sekitar 2% dari bahan penyusun losion dan krim merupakan *emulsifier* (Balsam *et al.* 1972). *Emulsifier* yang sering digunakan dalam pembuatan losion dan krim antara lain ester sulfat, N (*stearyl colamino formylmethyl*) *pyridium chloride*, *alkyl dimethyl benzyl ammonium chloride*, *cetyl pyridinium chloride*, *trietanolamin*, *cocamido-propyl betaine*, *polyoxyethylene fatty alcohol ethers*, *sorbitan fatty acid esters*, *potassium stearat*, dan *amonium stearat* (Balsam *et al.* 1972).

Emulsifier yang digunakan dalam kosmetika saat ini masih banyak yang berasal dari minyak bumi, yang terkadang dapat menimbulkan alergi bagi penggunanya. Selain itu, *emulsifier* yang berasal dari minyak bumi suatu saat bisa habis persediaannya karena petrokimia merupakan sumber daya alam yang tidak terbarukan. Oleh karena itu, saat ini sedang banyak dikembangkan *emulsifier* yang berasal dari minyak nabati, seperti minyak kelapa sawit, minyak kelapa, minyak kedelai, minyak zaitun, minyak jagung, dan minyak kacang.

Produksi minyak kelapa sawit yang melimpah di Indonesia memungkinkan untuk dikembangkannya produk derivat kelapa sawit sebagai *emulsifier* dalam kosmetik. Beberapa keuntungan penggunaan *emulsifier* dari kelapa sawit adalah bersifat alami dan merupakan sumber daya alam yang dapat diperbarui, dapat dijamin kehalalannya, memiliki karakteristik *biodegradable* yang tinggi, dan juga memiliki fungsi sebagai pelembab yang baik (Anonim 2010).

Salah satu *emulsifier* yang dapat dibuat dari derivat minyak kelapa sawit adalah stearyl alkohol etoksilat yang dapat dibuat dari reaksi etoksilasi alkohol. Pembuatan stearyl alkohol etoksilat sebagai *emulsifier* telah dilakukan oleh Yunilawati dkk (2010) dan secara umum memenuhi spesifikasi untuk digunakan sebagai *emulsifier* pada kosmetik. Hal ini merupakan suatu peluang untuk menerapkan penggunaan stearyl alkohol etoksilat tersebut sebagai *emulsifier* pada kosmetik, khususnya untuk losion dan krim. Penggunaan stearyl alkohol etoksilat sebagai surfaktan *emulsifier* memiliki keunggulan dibanding produk kelapa sawit lainnya, yaitu bersifat *excellent* karena tahan terhadap pH lingkungannya dan sekaligus dapat bersifat sebagai *emollient* (pelembut) (O'Lenick 1990).

Selain dari kelapa sawit, alkohol etoksilat ada juga yang disintesis dari minyak bumi. Alkohol etoksilat dapat dijumpai di pasaran dengan beberapa merk dagang, diantaranya *ecolat* (produk PT. Ecogreen Oleochemicals), *cetearth*, emulgen (produk PT. KAO) dan *chromophor*. Penggunaan *cetearth* sebagai *emulsifier* pernah dilakukan dalam pembuatan *hand body losion* dari *virgin coconut oil* (Afifah & Solichah 2009) dan menunjukkan stabilitas yang baik pada masa penyimpanan hingga dua bulan.

Pada penelitian ini, akan dilakukan formulasi stearyl alkohol etoksilat sebagai *emulsifier* dalam losion dan krim. Formula losion dan krim yang dipilih merupakan losion dan krim untuk kulit dengan formula dasar seperti yang telah dilakukan oleh Balsam *et al.* (1972) dan dimodifikasi oleh Rahayu dkk (2008). Konsentrasi alkohol etoksilat yang digunakan bervariasi, antara 0,5% hingga 2%. Losion dan krim yang telah dibuat dianalisa untuk mengetahui derajat keasamannya (pH), viskositas, stabilitas emulsi dan total mikroba (Hambali 2000; Haryono dkk 2005).

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang diperlukan dalam penelitian ini antara lain stearil alkohol (derivat kelapa sawit), stearil alkohol etoksilat (hasil sintesis di BBKK tahun 2009), asam stearat (derivat kelapa sawit), propilen glikol, gliserin, minyak zaitun, lanolin, pewangi, dan beberapa losion dan krim komersial yang beredar di pasaran. Alat yang digunakan meliputi pemanas listrik (*hot plate*), pengaduk magnet (*magnetik stirer*), gelas piala kapasitas 2 L, cawan petri, termometer, botol kaca penyimpan sampel kapasitas 500 mL, *mixer*, kertas pH indikator, pH meter, oven, viskometer, dan alat penghitung koloni (*Coloni Counter*).

Metode

Pembuatan Losion dan Krim

Komposisi bahan yang digunakan dalam pembuatan losion dan krim sesuai dengan proses pembuatan losion dan krim berdasarkan Balsam *et al.* (1972) yang telah dimodifikasi oleh Rahayu dkk (2008) seperti pada Tabel 1. Prinsip pembuatan losion dan krim adalah memanaskan fasa air dan fasa minyak di tempat yang berbeda, kemudian dicampurkan (Balsam *et al.* 1972; Anonim 2010). Fasa air yang berupa gliserol, air, dan stearil alkohol etoksilat dipanaskan dalam wadah gelas pada suhu 75°C sampai semua terlarut sempurna. Di tempat yang terpisah, dipanaskan pula fasa minyak (asam stearat, stearil alkohol, minyak zaitun, propilen glikol, dan lanolin) dalam wadah gelas pada suhu 75°C hingga bercampur sempurna. Setelah itu, fasa minyak ditambahkan ke dalam fasa air kemudian diaduk dengan kecepatan tinggi (3000 rpm) selama beberapa menit. Kecepatan pengadukan diturunkan menjadi 800 rpm dan suhu diturunkan hingga 40°C, kemudian ditambahkan pewangi, dan didinginkan. Losion dan krim yang sudah dibuat dimasukkan ke dalam wadah yang tertutup rapat.

Variabel yang divariasikan dalam pembuatan losion ini adalah konsentrasi *emulsifier* (stearil alkohol etoksilat), yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%. Kisaran konsentrasi ini ditentukan berdasarkan studi pustaka bahwa *emulsifier* yang terdapat pada suatu losion dan krim sekitar 2% (Balsam *et al.*, 1972).

Analisa Losion dan Krim

Analisa yang dilakukan meliputi pengukuran derajat keasaman (pH), viskositas, stabilitas emulsi, dan total mikroba. Sebagai pembandingan dalam analisa produk losion dan krim ini, dilakukan pula analisa losion dan krim komersial.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Losion dan Krim

Pembuatan losion dan krim dilakukan beberapa kali dengan merubah formula komposisi bahan penyusunnya hingga didapatkan losion dan krim dengan emulsi yang stabil yang ditunjukkan oleh tidak adanya pemisahan fasa pada losion dan krim. Berdasarkan hasil seleksi beberapa formula, dihasilkan formula terbaik seperti pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 tampak bahwa komposisi bahan penyusun losion dan krim berbeda, dimana fasa air lebih banyak terdapat pada formula losion, dan krim mengandung fasa minyak yang lebih banyak dibanding losion.

Tabel 1. Komposisi bahan penyusun losion dan krim

Jenis Bahan	Jumlah (%)	
	Losion	Krim
Asam stearat	13-15	15-20
Minyak zaitun	2-5	2-5
Lanolin	1-2	1-2
Stearil alkohol etoksilat	0,5-2,5	0,5-2,5
Gliserol	5-10	15-20
Pewangi	secukupnya	secukupnya
Air	70-78	42-57

Tabel 2. Formula losion dan krim hasil seleksi

Jenis Bahan	Jumlah (%)	
	Losion	Krim
Asam stearat	20	10
Minyak zaitun	3	2
Lanolin	1	1
Alkohol etoksilat	0,5-2,5	0,5-2,5
Propilen glikol	2	-
Gliserol	5	3
Pewangi	secukupnya	secukupnya
Air	68.5-66.5 %	82.5-80.5 %

Konsentrasi stearyl alkohol etoksilat yang berbeda pada losion dan krim, memberikan bentuk emulsi yang berbeda juga, seperti ditunjukkan pada Gambar 1 yang memperlihatkan bentuk fisik losion dan krim pada beberapa variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat.

Pada Gambar 1, tampak bahwa losion dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5% hingga 1,5% merupakan emulsi yang baik karena tidak terjadi pemisahan fasa. Sedangkan losion dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 2% dan 2,5% secara fisik emulsinya terlihat tidak bagus, dimana emulsi terpecah, dan terjadi pemisahan antara fasa air dan fasa minyak. Krim dengan variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5% hingga 2,5% secara fisik menunjukkan emulsi yang bagus, tidak terjadi pemisahan fasa.



Gambar 1. Losion dan krim dengan variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat

Hasil Analisa Losion Dan Krim

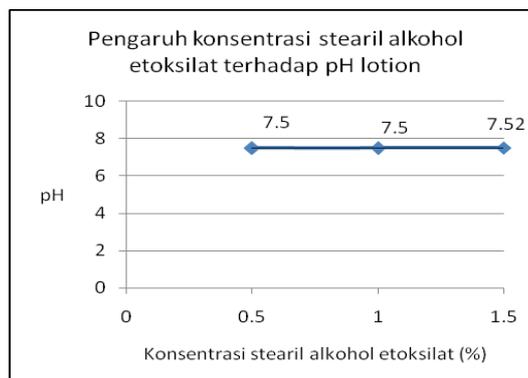
Derajat keasaman (pH)

Nilai pH merupakan nilai yang menunjukkan derajat keasaman suatu bahan. pH merupakan parameter yang penting pada produk

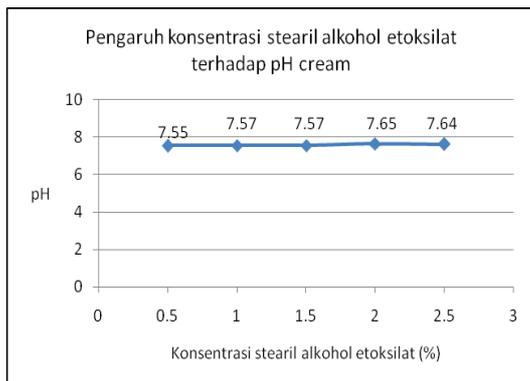
kosmetika. pH produk kosmetik sebaiknya mendekati pH kulit, yaitu 5,5 (Iswari & Latifah 2007). Produk kosmetika yang memiliki pH yang jauh dengan pH fisiologis kulit (pH 4,5 hingga pH 5,5) akan lebih mudah mengiritasi kulit. Kulit dilapisi oleh mantel asam yaitu lapisan lembab yang bersifat asam di permukaan kulit. Mantel asam ini terbentuk dari asam lemak yang berasal dari minyak kulit, asam susu dalam keringat serta asam amino. Mantel asam ini berfungsi melindungi kulit dari kekeringan, infeksi bakteri dan jamur. Mantel asam akan rusak bila sering terkena bahan atau kosmetika yang mempunyai pH jauh berbeda dengan pH fisiologis kulit (Sudarwanto 1996 dalam Haryono dkk 2005; Iswari & Latifah 2007).

Hasil pengukuran pH losion dan krim dengan berbagai variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 3. Pada pengukuran pH losion dan krim, didapatkan hasil bahwa konsentrasi stearyl alkohol etoksilat yang berbeda-beda tidak mempengaruhi pH losion dan krim yang dibuat, yaitu masih berada dalam pH sekitar 7. Bila dilihat dari pH bahan baku penyusun losion dan krim, termasuk stearyl alkohol etoksilat hasil sintesis, semuanya merupakan bahan-bahan dengan pH mendekati pH netral sehingga dapat dihasilkan losion dan krim dengan pH sekitar 7. Nilai pH ini masih dalam kisaran pH yang dipersyaratkan oleh adalah SNI 16-4952-1998 Losion Bayi (pH 4,0 hingga pH 7,5), dan SNI 16-4399-1996 Sediaan Tabir Surya (pH 4,5 hingga pH 8,0).

Sebagai perbandingan, dilakukan pula pengukuran pH losion dan krim komersil dengan beberapa merk di pasaran, yang hasilnya tampak seperti pada Tabel 3.



Gambar 2. Grafik pH losion pada beberapa konsentrasi stearyl alkohol etoksilat



Gambar 3. Grafik pH krim pada beberapa konsentrasi stearyl alkohol etoksilat

Tabel 3. Hasil analisa pH beberapa losion dan krim komersil

Merk	pH
Losion A	7,14
Losion B	7,69
Losion C	7,61
Krim A	8,69
Krim B	6,53
Krim C	7,53

Losion dan krim yang komersil yang beredar di pasaran masih ada yang memiliki pH di luar standar yang dipersyaratkan.

Viskositas

Analisa viskositas hanya dilakukan terhadap produk losion. Viskositas merupakan salah satu parameter penting dalam produk-produk emulsi, khususnya losion. Nilai viskositas berkaitan dengan kestabilan emulsi suatu bahan, yang artinya berkaitan dengan stabilitas emulsi. Menurut Schmitt (1996), semakin tinggi viskositas suatu bahan, maka bahan tersebut akan semakin stabil karena pergerakan partikel cenderung sulit dengan semakin kentalnya suatu bahan.

Hasil pengukuran viskositas losion menunjukkan bahwa viskositas losion berada pada kisaran 7.500 *centri Poise* (cP) sampai dengan 10.750 cP (Gambar 4). Nilai viskositas ini dipengaruhi oleh konsentrasi stearyl alkohol etoksilat, dimana semakin besar konsentrasi stearyl alkohol etoksilat, viskositas losion semakin rendah, yang berarti losion semakin

encer sehingga semakin tidak stabil seperti yang dikatakan oleh Schmitt (1996).



Gambar 4. Grafik nilai viskositas losion pada beberapa variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat

Pengukuran viskositas juga dilakukan terhadap losion komersil untuk membandingkan viskositas losion komersil dengan losion yang telah dibuat. Pada produk komersil, nilai viskositas diperoleh berkisar 10700 cP hingga 15500 cP. Viskositas losion yang telah dibuat dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5% (10750 cP) masuk dalam kisaran viskositas losion komersil.

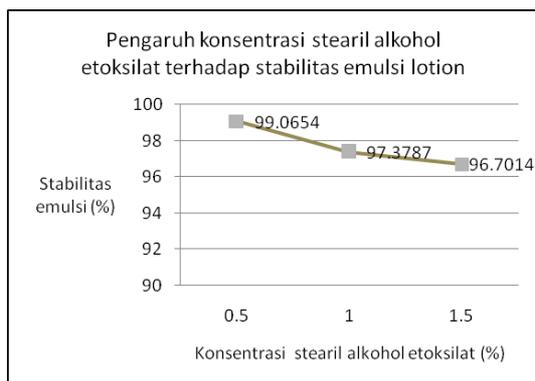
Stabilitas emulsi

Stabilitas emulsi menunjukkan kestabilan suatu bahan dimana emulsi yang terdapat dalam bahan tidak mempunyai kecenderungan untuk bergabung dengan partikel lain dan membentuk lapisan yang terpisah. Emulsi yang baik memiliki sifat tidak berubah menjadi lapisan-lapisan, tidak berubah warna dan tidak berubah konsistensinya selama penyimpanan.

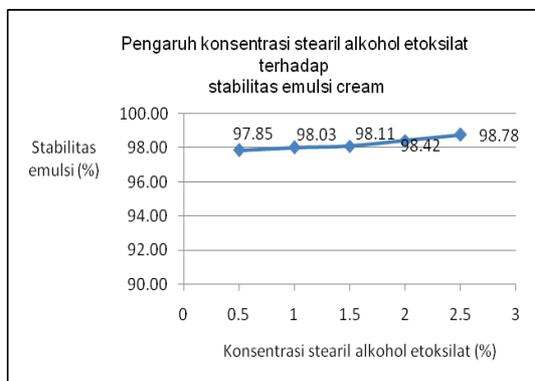
Menurut Suryani dkk (2000), emulsi yang tidak stabil dapat disebabkan oleh beberapa hal antara lain komposisi bahan yang tidak tepat, tidak sesuai rasio antara fase terdispersi dan fase pendispersi, pemanasan dan penguapan yang berlebihan, jumlah dan pemilihan emulsifier yang tidak tepat, pembekuan, guncangan mekanik atau getaran, ketidakseimbangan densitas, reaksi antara dua atau lebih komponen dalam sistem dan penambahan asam atau senyawa elektrolit.

Hasil rata-rata pengukuran stabilitas emulsi losion dan krim berkisar antara 96% hingga 99%. Variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat mempengaruhi stabilitas emulsi losion dan krim. Pada losion, semakin besar konsen-

trasi stearyl alkohol etoksilat, stabilitas emulsi semakin rendah (Gambar 5). Konsentrasi stearyl alkohol etoksilat yang besar menyebabkan viskositas losion semakin rendah atau losion semakin encer seperti telah dibahas pada sub-bab sebelumnya, sehingga menyebabkan stabilitas emulsinya rendah. Hal sebaliknya dijumpai pada pengukuran stabilitas emulsi krim, dimana stabilitas emulsi krim meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi stearyl alkohol etoksilat (Gambar 6).



Gambar 5. Grafik stabilitas emulsi losion pada beberapa konsentrasi stearyl alkohol etoksilat



Gambar 6. Grafik stabilitas emulsi krim pada beberapa konsentrasi stearyl alkohol etoksilat

Hasil analisa stabilitas emulsi pada produk losion dan krim komersial berkisar antara 98% hingga 99% seperti ditunjukkan pada Tabel 4. Bila dibandingkan dengan stabilitas emulsi losion dan krim yang telah dibuat, maka hanya losion dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5% yang memiliki stabilitas emulsi dalam rentang stabilitas emulsi losion komersil.

Sedangkan untuk krim, krim dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 2% dan 2,5% yang memiliki stabilitas emulsi dalam rentang stabilitas emulsi krim komersil.

Tabel 4. Hasil pengukuran stabilitas emulsi beberapa losion dan krim komersil

Merk	Stabilitas Emulsi (%)
Losion A	99,0649
Losion B	99,1548
Losion C	99,3495
Krim A	98,2387
Krim B	98,3426
Krim C	98,8848

Cemaran mikroba

Tumbuhnya mikroba dapat menyebabkan kerusakan pada produk yang mengalami penyimpanan, sehingga analisa cemaran mikroba menjadi parameter yang harus dilakukan pada produk losion dan krim. Analisa yang dilakukan meliputi angka lempeng total, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Candida albicans*. Parameter tersebut merupakan parameter yang dipersyaratkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia yang dituangkan dalam Keputusan Direktorat Jenderal POM No.HK.00.06.4.02894 tentang persyaratan cemaran mikroba pada kosmetik.

Hasil analisa cemaran mikroba losion dan krim yang telah dibuat menunjukkan nilai yang sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh BPOM, seperti yang terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisa cemaran mikroba losion dan krim

Jenis cemaran mikroba	Nilai	Persyaratan BPOM
Angka lempeng total	< 10	Maks. 10^2
<i>Staphylococcus aureus</i>	Negatif	Negatif
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Negatif	Negatif
<i>Candida albicans</i>	Negatif	Negatif

KESIMPULAN

Variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat tidak berpengaruh pada pH losion dan krim. Variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat

mempengaruhi viskositas losion, dimana semakin besar konsentrasi stearyl alkohol etoksilat, viskositas losion semakin turun. Viskositas yang baik (sesuai dengan viskositas losion komersil) diperoleh pada losion dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5%. Variasi konsentrasi stearyl alkohol etoksilat mempengaruhi stabilitas emulsi losion dan krim, dimana pada losion bila konsentrasi stearyl alkohol etoksilat meningkat, maka stabilitas emulsi semakin turun, sedangkan pada krim sebaliknya. Losion yang memiliki stabilitas emulsi terbaik (sesuai stabilitas losion komersil) adalah losion dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 0,5%. Krim yang memiliki stabilitas emulsi terbaik (sesuai stabilitas krim komersil) adalah krim dengan konsentrasi stearyl alkohol etoksilat 2% dan 2,5%.

Hasil analisa cemaran mikroba menunjuk-kan bahwa semua parameter cemaran mikroba pada losion dan krim sesuai dengan standar yang dipersyaratkan oleh BPOM.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, N. dan E. Sholichah. 2009. Pemanfaatan virgin coconut oil (VCO) dalam sediaan hand body lotion dan uji stabilitasnya. *Dalam: Prosiding seminar nasional Teknik Kimia Universitas Parahyangan*: 178 -184.
- Afifah, N. dan A.K. Mirwan. 2008. Uji stabilitas emulsi body lotion menggunakan cetearyl alcohol/ cetareth 20 sebagai self emulsifier. *Dalam: Prosiding seminar nasional sains dan teknologi Universitas Lampung*: 481-488.
- Anonim. 2010. *Personal care product*. <http://www.malaysiapalmoil.org/publication/book>, (diakses 2 April 2011).
- Balsam, M.S., S.D. Gerson, M.M. Rieger, E. Sagarin and S.J. Strianse. 1972. *Cosmetics: science and technology*. New York: John Wiley & Sons.
- Barnett, G. 1972. *Cosmetics and science technology. Vol. I*. New York: Wiley Interscience.
- CTFA. 2004. *Guidelines on stability testing of cosmetic product*. Washington DC.
- Hambali, E. 2000. Bahan kuliah teknologi emulsi. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- Haryono, A., D. Sondari, dan D. Mansur. 2005. *Sintesis chitosan kationik dari cangkang udang dan penggunaannya sebagai stabilizer produk skin lotion*. Laporan penelitian. Pusat Penelitian Kimia LIPI.
- Iswari, R. dan F. Latifah. 2007. *Buku pegangan ilmu pengetahuan kosmetik*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Lim, Hong Ngae, A. Kassim, A. Sharif, D. Kuang, A. Yarmo, Z. Edris, R. Ismail, and H.N Ming. 2008. Palm based lauryl alcohol ethoxylate behavioural study and recommendations in personal care applications. *The malaysian journal of analytical sciences*, Vol 12 (3) : 536-541.
- Morwanti, D.A. 2007. *Aplikasi dimethicone (silicon oil) sebagai pelembut dalam proses pembuatan skin lotion*. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB, Bogor.
- O'Lenick, A.J. 1990. Group selectivity of ethoxylation of hidroxy acids. *Soap cosmetic and chemical specialties*, Vol.72.
- O'Lenick, A.J., dan J.K. Parkinson. 2002. A comparison of ethoxylation of fatty alcohol, fatty acid, and dimethiconol. *JAOCS* 73 (1) : 63-66.
- Rahayu, S.P. dan S. Naimah. 2008. *Pembuatan formulasi krim anti nyamuk dari fraksi minyak sereh*. Laporan penelitian Balai Besar Kimia dan Kemasan, Jakarta.
- Schmitt, W.H. 1996. *Skin care products. Cosmetics and toiletries industry 2nd edition*. London: Blackie Academic and Profesional.
- Suryani, A., I. Sailah., dan E. Hambali. 2000. *Teknologi emulsi*. Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Schueller, R and P. Romanowski. 1999. *Beginning cosmetic chemistry*. Allured Publishing Corporation.
- Wagiyono. 2003. *Menguji kesukaan secara organoleptik*. Departemen Pendidikan Nasional.
- Yunilawati, R., Yemirta dan Y. Komalasari. 2010. Sintesis stearyl alkohol etoksilat sebagai emulsifier pada kosmetik. *Jurnal Kimia dan Kemasan* (32) 1: 13-18.