

PENINGKATAN STABILITAS EMULSI KRIM NANOPARTIKEL UNTUK MEMPERTAHANKAN KELEMBABAN KULIT

(INCREASING STABILITY OF NANOPARTICLE CREAM EMULSION FOR PROTECTION
OF SKIN MOISTURE)

Dwinna Rahmi, Retno Yunilawati, Emmy Ratnawati

Balai Besar Kimia dan Kemasan, Kementerian Perindustrian RI
Jl. Balai Kimia I Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta Timur

E-mail : dwinna2002@yahoo.com

Received : 21 September 2012 ; revised : 28 September 2012; accepted : 29 April 2013

ABSTRAK

Salah satu produk teknologi nano dibidang kosmetika dan farmasi adalah krim nanopartikel. Telah diperoleh krim nanopartikel dengan teksturnya yang halus yang dapat meningkatkan stabilitas emulsi dan meningkatkan sifat kelembaban kulit. Pada penelitian ini krim nanopartikel dibuat dengan proses ultrasonikasi dengan bahan baku asam stearat, cetil alkohol, cetil stearyl alkohol, gliserin, air, dan emulsifier. Stabilitas emulsi krim nanopartikel meningkat 5% dibanding krim biasa. Stabilitas krim berkaitan dengan umur simpan produk. Berdasarkan hasil sintesis, diperoleh ukuran partikel 54,6 nm sampai 91,8 nm. Sedangkan aplikasi pada berbagai losion kulit krim nanopartikel terbukti dapat menghambat penguapan air kulit sebesar 15% sampai 40% untuk mempertahankan kelembaban kulit.

Kata kunci : Krim nanopartikel, Teknologi nano, Stabilitas emulsi, Sifat mempertahankan kelembaban kulit

ABSTRACT

One of nanotechnology products in cosmetic and pharmacy field is nanoparticle cream. A fine texture of nanoparticle cream was obtained to increase the emulsion stability of cream for skin moisture protection. In this research, nanoparticle cream was prepared by using ultrasonic agitation to homogenize of stearic acid, cetyl alcohol, cetyl stearyl alcohol, glycerin, demineral water, and emulsifier. Emulsion stability of nanoparticle cream increased about 5% compared with konvensional cream. Moreover, size of nanoparticle cream product was obtained about 54.6 nm until 91.8 nm. This product could hinder evaporate of water content in the skin about 15% until 40% and protect moisture of skin.

Key words: Nanoparticle cream, Nanotechnology, Emulsion stability, Moisture protection of skin

PENDAHULUAN

Nanoteknologi merupakan teknologi yang dapat diterapkan di berbagai bidang. Dibidang kosmetik fokus kepada sistem koloid (*colloidal system*) termasuk nanoemulsi, nanosuspensi dan nanopartikel. Produk nanopartikel mulai dikembangkan pada awal tahun 1990 sebagai alternatif sistem pembawa untuk emulsi, liposom, dan polimer nanopartikel (Pardeike 2009). Pada perkembangannya penerapan produk nano semakin luas ke bidang kosmetik seperti krim nanopartikel. Beberapa metoda pembuatan nanopartikel untuk krim antara lain *high speed homogenization (HSH, ultrasound, high pressure homogenization (HPH), solvent emulsification (SE), solvent injection/solvent displacement dan membrane contractor* (Muller dkk 2007). Penerapan nanopartikel dibidang kosmetik akan lebih baik apabila menggunakan bahan-bahan alam seperti asam lemak

essensial seperti *fatty acid* atau *fatty alcohol*. Pada umumnya kosmetik dan produk-produk perawatan diri terdiri dari empat bahan utama yang berperan sebagai surfaktan, emulsifier, agen penstabil produk dan sebagai *emollient* atau pelembab (Hambali, Z., et al. 2005). Menurut Ahlin et al., krim nanopartikel dapat dibuat dari trimiristin, tripalmitin, tristearin, trigliserida dan gliserol dan emulsifiernya menggunakan *poroxamer, witepsol* dan *dynason*.

Krim merupakan kosmetik yang dipakai sehari-hari yang berfungsi melindungi kulit dari sinar UV (daerah tropis sinar UV lebih kuat) dan juga sebagai pelembab. Krim yang baik adalah krim yang terbuat dari bahan-bahan alam yang tidak memiliki efek samping. Pada umumnya krim dibuat dengan cara pencampuran bahan dengan sistem homogenisasi menggunakan

mixer. Kestabilan campuran dipengaruhi oleh kehomogenan campuran. Pada penelitian ini, dianalisa pengaruh ukuran partikel terhadap kestabilan emulsi serta menentukan pengaruhnya kepada sifat mempertahankan kelembaban kulit (Hambali, Z., et al. 2005).

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang dipakai adalah asam stearat, cetil alkohol, cetil stearyl alkohol, gliserin, *olive oil*, yang diperoleh dari PT. Indokimika Jayatama Indonesia (Ecogreen Oleochemicals Indonesia). Air demineral dan emulsifier dari Bratachem Indonesia.

Alat yang digunakan adalah *Mixer* merk Labortechnik dipakai untuk pembuatan krim konvensional dan alat *Ultrasonic Processor* merk Chrom Tech. dipakai sebagai reaktor untuk menghasilkan krim nanopartikel, *Particle Size Analyzer* (PSA).

Metode

Proses Pembuatan Krim

Fasa lemak yaitu asam stearat, cetil alkohol dan cetil stearyl alkohol disiapkan lalu dicairkan dengan *water bath* pada suhu 70°C. Sementara itu fasa cair yaitu gliserin dan air demineral juga dipanaskan pada suhu 55°C. Homogenkan fasa cair dengan memasukkan fase lemak sedikit demi sedikit menggunakan alat *mixer*. Penghomogenan dilakukan dengan motor pengaduk pada kecepatan 1000 rpm menghasilkan krim biasa. Lanjutkan homogenisasi menggunakan alat ultrasonik dengan diameter getaran < 10 mm untuk menjadikan nanopartikel (selanjutnya disebut krim nanopartikel). Produk krim nanopartikel dimasukkan kedalam wadah kaca yang sudah dibersihkan dan disterilkan. Terakhir tutup dan simpan didalam pendingin.

Stabilitas Emulsi

Stabilitas emulsi diukur dengan cara memasukkan sampel ke dalam suatu wadah dan ditimbang beratnya. Wadah dan bahan tersebut dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 45°C selama 1 jam kemudian dimasukkan ke dalam pendingin bersuhu 0°C selama 1 jam dan dikembalikan lagi ke dalam oven bersuhu 45°C selama 1 jam. Pengamatan dilakukan terhadap kemungkinan terjadinya pemisahan air dari emulsi. Bila terjadi pemisahan, emulsi dikatakan tidak stabil dan tingkat kestabilannya dihitung berdasarkan persentase fasa terpisahkan terhadap emulsi keseluruhan. Stabilitas emulsi dihitung berdasarkan rumus berikut : Stabilitas Emulsi (SE) (%) : (Berat fasa yang tersisa/Berat total bahan emulsi) x 100%.

Aplikasi untuk Mempertahankan Kelembaban Kulit

Cara uji sifat mempertahankan kelembaban kulit dilakukan dengan metoda yang mengacu pada review dalam jurnal (Muller et.al. 2007) dengan cara menempatkan kertas saring kasar yang dibasahi sampai jenuh kedalam cawan petri. Sementara itu disiapkan kertas saring *whatman*, olesi permukaan kertas dengan krim yang sudah ditimbang. Tutupkan kertas saring pada cawan petri yang sudah diisi kertas saring basah. Siapkan juga blanko yaitu cawan dengan kertas saring yang tidak diolesi krim. Sebelum ditaruh di ruang AC dan dibawah sinar matahari masing-masing cawan ditimbang beratnya. Setiap satu jam cawan ditimbang lagi untuk mengetahui pengurangan air yang terkandung didalam kertas saring basah.

Peningkatan Krim Pasar

Terhadap krim pasar dilakukan proses homogenisasi menggunakan alat ultrasonik dengan diameter getaran < 10 mm untuk menjadikan nanopartikel. Proses pembuatan menggunakan variable dengan waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, dan 120 menit. Untuk mengetahui pengaruh waktu terhadap ukuran partikel yang dihasilkan maka dilakukan analisa ukuran partikel.

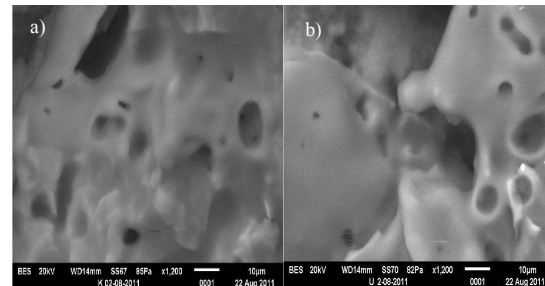
HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat Fisik Produk Krim

Sifat fisik krim seperti tekstur dilihat dengan menggunakan *electro magnetic microscope (SEM)*. Perbandingan tekstur krim biasa dan krim nanopartikel ditampilkan pada Gambar 1. Terlihat bahwa kehomogenan tekstur krim biasa lebih sedikit dibanding krim nanopartikel yang terlihat lebih merata.

Distribusi dan Ukuran Partikel Produk Krim

Distribusi dan ukuran partikel di analisa dengan menggunakan *particle size analyzer* (PSA). Tabel 1 dan Gambar 2 menampilkan distribusi dan ukuran partikel krim biasa dengan variabel waktu homogenisasi. Ukuran partikel



Gambar 1. Hasil analisa produk krim dengan SEM
a) biasa dan b) nanopartikel

terkecil di peroleh setelah waktu proses 120 menit sebesar 1492,0 nm sampai 2375,0 nm.

Walaupun sudah diproses selama 120 menit dengan kecepatan pengadukan 1000 rpm, ukuran partikel emulsi lebih dari 1000 nm. Diketahui yang dinamakan partikel nano adalah lebih kecil 100 nm. Seperti dijelaskan diatas bahwa nanopartikel dapat diperoleh dengan mixer. Pada Tabel 1 dapat dilihat setelah dilakukan homogenisasi selama 60 menit ukuran partikel naik. Hal ini disebabkan karena tingkat kestabilan krim masih rendah atau mungkin karena terjadi aglomerasi. Setelah dilakukan homogenisasi selama 90 menit terjadi penurunan ukuran partikel sebesar 30%. Sedangkan penurunan ukuran partikel setelah 90% dan 120% hanya sebesar 0,5%.

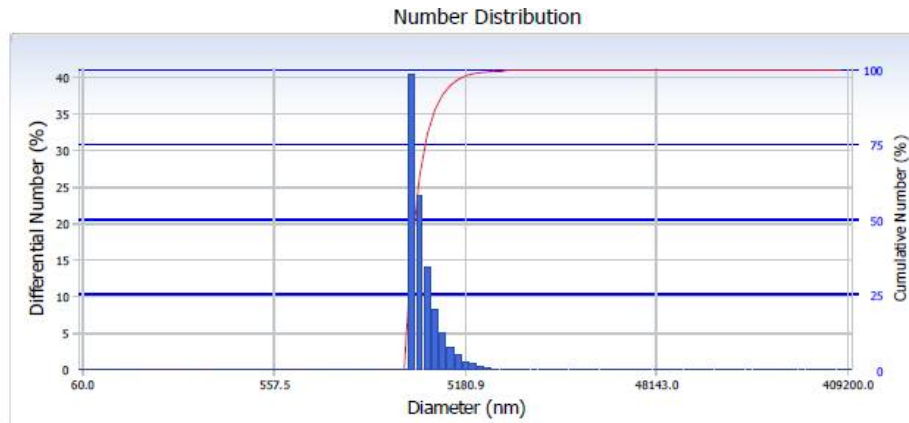
Distribusi ukuran partikel krim nanopartikel ditampilkan pada Tabel 2 dan

Gambar 3. Dari hasil diatas terlihat bahwa ukuran partikel dengan waktu proses dibawah 60 menit dengan alat PSA masih berukuran 1000 nm. Hasil optimal yaitu 54,6 nm sampai 91,8 nm diperoleh setelah diproses selama 90 menit. Sementara homogenisasi yang dilakukan lebih dari 90 menit menjadikan partikel teraglomerasi kembali sehingga ukuran partikelnya menjadi lebih besar.

Diperoleh penurunan ukuran partikel sebesar 30 kali dengan menggunakan metoda nanoteknologi yaitu ultrasonikasi. Krim nanopartikel yang dihasilkan pada penelitian ini merupakan ukuran optimal krim yaitu diatas 40 nm (54,6 nm sampai 91,8 nm). Dengan ukuran partikel lebih dari 40 nm (Sonavage dkk 2008) dapat membatasi kerja krim hanya pada kulit tidak masuk ke membran dibawah kulit.

Tabel 1. Distribusi ukuran partikel produk krim biasa

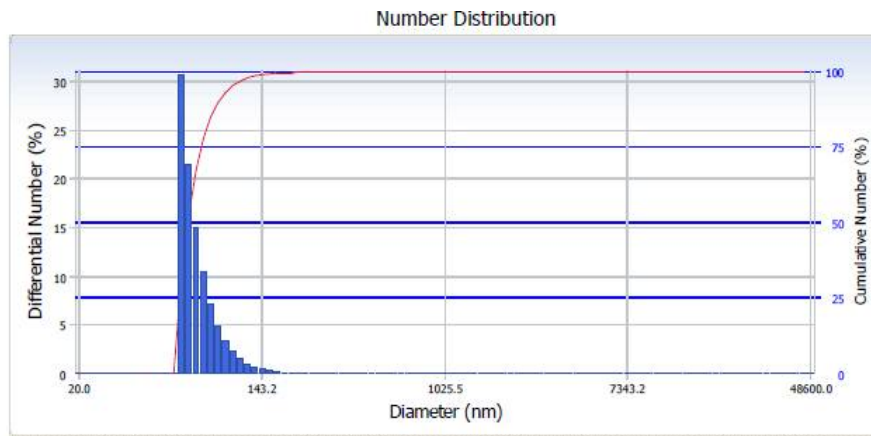
No.	Waktu Homogenisasi (menit)	Ukuran partikel (nm)
1.	30	2488,6 – 3986,4
2.	60	28437,6 – 4859,5
3.	90	1439,8 – 2573,4
4.	120	1492,0 – 2375,0



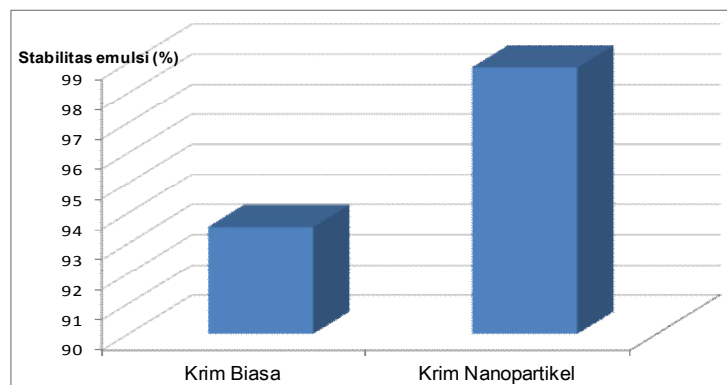
Gambar 2. Hasil pengujian PSA untuk krim biasa untuk proses 30 menit

Tabel 2. Distribusi ukuran partikel produk krim nanopartikel

No.	Waktu homogenisasi (menit)	Ukuran partikel (nm)
1.	30	1440,0 – 2572,0
2.	60	1105,0 – 2030,4
3.	90	54,6 – 91,8
4.	120	150,8 – 1887,8



Gambar 3. Hasil pengujian PSA untuk krim nanopartikel untuk proses 90 menit



Gambar 4. Perbandingan stabilitas emulsi produk krim biasa dan krim nanopartikel

Stabilitas Emulsi

Stabilitas emulsi merupakan 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 *et.al.* (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. Pada penelitian ini, diamati pengaruh kehomogenan partikel dimana semakin kecilnya ukuran partikel semakin homogen emulsi yang diperoleh.

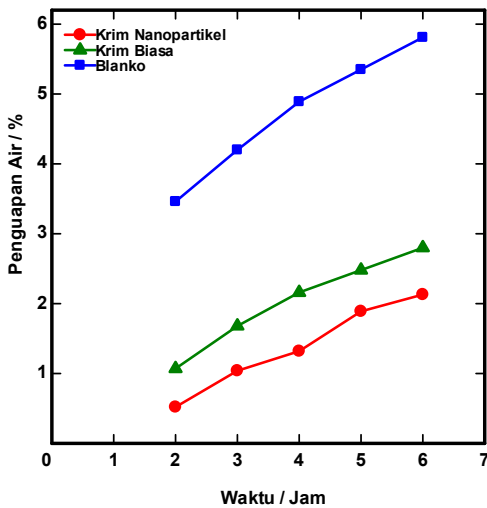
Kestabilan emulsi krim nanopartikel lebih tinggi 5% yaitu sebesar 95% dibandingkan dengan krim biasa yaitu sebesar 90% (Gambar

4). Hal ini disebabkan oleh partikel krim nanopartikel lebih homogen dan lebih menyatu.

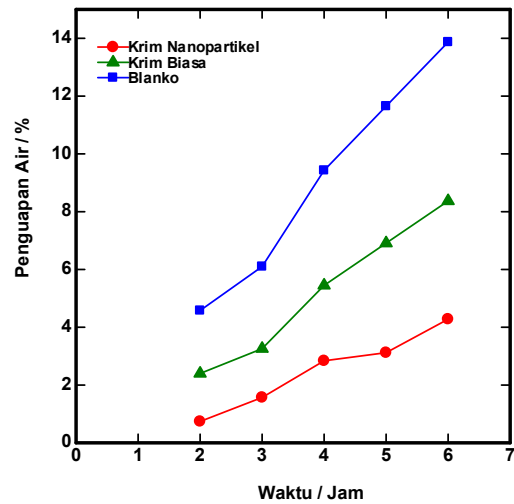
Aplikasi untuk Mempertahankan Kelembaban Kulit

Sifat mempertahankan kelembaban kulit dipengaruhi oleh rendahnya tingkat penguapan air di kulit. Hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 5 (dibawah sinar matahari) dan Gambar 6 (didalam ruang AC). Diharapkan bahwa krim nanopartikel dapat menghambat penguapan air pada kulit yang berarti dapat lebih mempertahankan kelembaban kulit. Pada Gambar 5 dan 6 terlihat jelas persentase penguapan air setelah memakai krim nanopartikel jauh lebih sedikit dibanding krim biasa dan blanko.

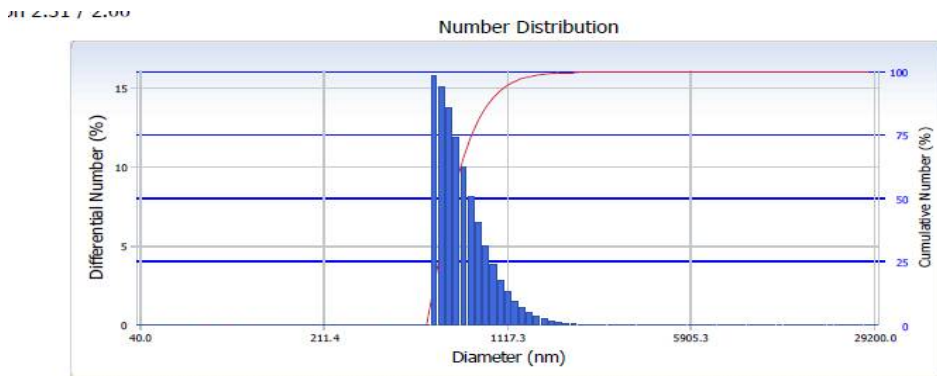
Pada Gambar 6 terlihat bahwa tingkat penguapan dengan memakai krim nanopartikel lebih kecil bila dibandingkan dengan krim biasa dan blanko. Hal ini berarti bahwa dalam pemakaian di ruangan AC, krim nanopartikel bersifat dapat lebih menahan penguapan air pada kulit sehingga nilai penguapannya lebih kecil dibandingkan dengan pemakaian dibawah sinar matahari.



Gambar 5. Pengaruh pemakaian krim dibawah sinar matahari terhadap kelembaban (penguapan air)



Gambar 6. Pengaruh pemakaian krim di ruangan AC terhadap kelembaban (penguapan air)



Gambar 7. Hasil pengujian PSA produk krim pasar sebelum proses

Hasil Uji Metode dengan Produk Krim Pasar

Penelitian ini juga melakukan peningkatan produk krim pasar menjadi krim nanopartikel. Produk pasar yg dipilih adalah produk krim dengan komposisi bahan baku hampir sama dengan bahan baku krim nanopartikel yang dibuat pada penelitian ini. Terhadap krim pasar dilanjutkan dengan proses nano dengan ultrasonikasi lalu krim sebelum dan sesudah diproses diuji ukuran partikel dengan menggunakan PSA. Gambar 7 merupakan hasil uji PSA untuk krim pasar sebelum ditingkatkan, hasilnya diketahui ukuran partikel krim pasar sebesar 548,2 nm sampai 975 nm (diatas 100 nm).

Pada Tabel 3 dan Gambar 8 menunjukkan distribusi ukuran partikel setelah ditingkatkan menjadi nanopartikel. Krim nanopartikel diperoleh setelah dilakukan homogenisasi setelah 90 menit. Hal ini menunjukkan bahwa produk krim pasar dapat

ditingkatkan mutunya menjadi nanopartikel dengan waktu homogenisasi lebih dari 90 menit untuk mendapatkan partikel nano, sehingga sifat produknya juga akan lebih baik.

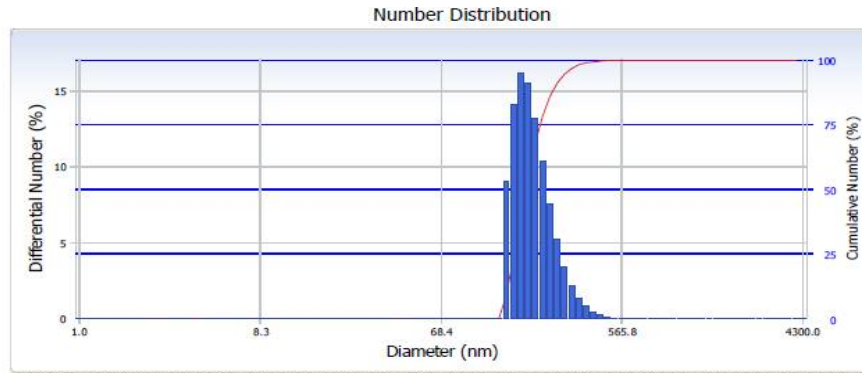
Aplikasi untuk Mempertahankan Kelembaban Kulit dengan Produk Pasar

Krim pasar dengan ukuran partikel 548,2 nm sampai 975 nm dapat diproses menjadi krim nanopartikel dengan ukuran 63,4 nm sampai 114,4 nm. Sama seperti hasil diatas, kemampuan mempertahankan penguapan air krim pasar meningkat 20% sampai 40% setelah diproses menjadi krim pasar nanopartikel.

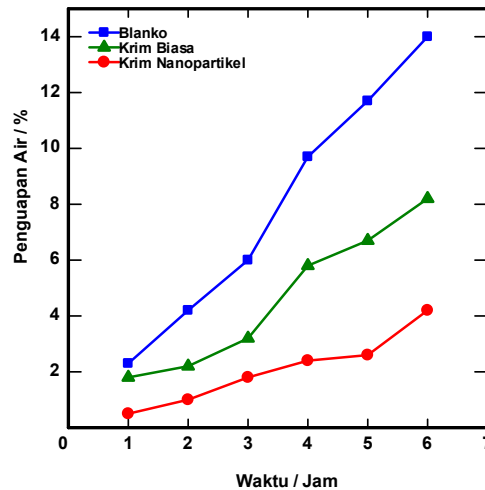
Untuk membandingkan kemampuan krim pasar sebelum ditingkatkan dan setelah ditingkatkan selama 90 menit dalam menahan penguapan air, maka dilakukan uji penguapan air untuk krim pasar seperti dan hasilnya di tampilkan pada Gambar 9.

Tabel 3. Pengaruh waktu homogenisasi terhadap ukuran partikel krim pasar

No.	Waktu ultrasonikasi (menit)	Ukuran partikel (nm)
1.	0	548,2-975
2.	30	183,5 – 310,7
3.	60	152,6 – 255,6
4.	90	72,4 – 132,2
5.	120	63,4 – 114,4



Gambar 8. Hasil pengujian PSA produk krim pasar setelah proses selama 90 menit



Gambar 9. Pengaruh pemakaian krim dibawah sinar matahari terhadap kelembaban (penguapan air)

Dari Gambar 9 dapat dilihat bahwa penguapan air untuk krim pasar sesudah ditingkatkan lebih rendah dibandingkan dengan krim pasar sebelum ditingkatkan dan kontrol, hasil ini lebih menegaskan bahwa partikel yang berukuran nano lebih dapat menahan penguapan air. Hal ini menunjukkan bahwa produk krim pasar dapat ditingkatkan mutunya dengan cara melanjutkan dengan proses menjadi partikel nano.

KESIMPULAN

Krim nanopartikel dapat dibuat dengan proses ultrasonikasi. Penguapan air dan stabilitas emulsi krim nanopartikel lebih baik dibandingkan

dengan krim biasa. Dari hasil uji terhadap krim pasar diperoleh bahwa krim pasar dapat ditingkatkan mutunya dengan proses nano sehingga memperoleh krim dengan ukuran partikel dari 548 nm menjadi 72,4 nm. Hasil uji penguapan air lebih kecil sehingga meningkatkan kelembaban kulit.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Kepala Balai Besar Kimia dan Kemasan serta Pejabat Pembuat Komitmen, sehingga dapat terlaksananya penelitian ini, begitu pula kepada anggota tim penelitian dan

semua pihak yang telah turut berpartisipasi sampai tersusunnya tulisan ini

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S.L., Maggy T, dan Suhartono. 2000. *Bioteknologi hasil laut. Cetakan pertama*. Bogor : Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 1995. *Farmakope Indonesia (Edisi IV)*. Jakarta : Departemen Kesehatan RI : h. 413.
- ASTM D 882-2002. Standard test method for Tensiles properties of thin plastics sheeting.
- ASTM E 96-2000. Standard test methods for water vapor transmission of materials.
- Bloomfield, M. M. 1996. *Chemistry and living organism. 6th ed*. Canada : John Willey & Son Inc.
- Carriedo, M.N. 1994. Edible coating and film based on polysaccharides. Dalam: *Edible coating and film to improve food quality*. Pennsylvania: A Technomic Publishing Company Inc.: p. 305-335.
- Doty, M.S. 1987. The production and uses of Eucheuma in : studies of seven commercial seaweeds resources. Ed. Dalam : MS. Doty, J.F.Caddy and B. Santelices. *FAO Fish. Tech. Paper* No. 281. Rome : p.123 – 161.
- Fardiaz, D. 1989. *Hidrokoloid*. Bogor : Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan,Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor.
- Gennadios, A. , Hanna M. A., and Kurt L. B. 1997. Application of edible coatings on meats, poultry and seafoods, a review. *Lebsnm. Wiss.u.Technol* 30(4): 337-350.
- Glicksman, M. 1983. *Gum technology in the food industry*. New York : Academic Press.
- Gontard, N., Guilbert S. 1993. Water and glycerol as plasticizers effect mechanical and water vapor barrier properties of edible wheat gluten film. *J. Food Scie* 57: 190-195.
- Gontard, N., Guilbert S. 1994. Bio-packaging:technology and properties af edible and/or biodegradable material of agricultural origin. Dalam: M.Mathlouthi (Ed). *Food and preservation*. Glasglow: Blackie Academic and Professional : p. 159 – 181.
- Guilbert, S. 2001. A survey on protein based materials for food, agriculture and biotechnological uses. In active biopolymer films and coating for food and biotechnological uses. Dalam : Park,H.J., R.F.Testin, M.S.Chinnan, and J.W.Park (Ed). *Material and Pre-Congres Short Course of IUFoST*. Korea : Korea University Seoul.
- Guiseley, K.B., Stanley N.F., Whitehouse P.A. 1980. Carrageenan. Dalam: David R.L (editor). *Hand book of water soluble gums and resins*. New York, Toronto, London: Mc Graw Hill Book Company.
- Imeson, A. 2000. Carrageenan . Dalam : Philips Williams PA (editor). *Handbook of hydrocolloids*. USA : Div. Corp. Springfield.
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar teknologi minyak dan lemak pangan*. Jakarta : Penerbit Universitas Indonesia (UI-Press).
- Krochta, J.M., Baldwin E.A., Nisperos-Carriedo M.O. 1994. *Edible coatings and films to improve food quality*. USA : Technomic Publication. Co. Inc.
- Shah, V. 1998. *Handbook of plastics testing technology (2nd ed)*. New York : John Wiley & Sons. Inc. :p. 14.
- Sonti, S. 2003. *Consumer perseption and application of edible coatings on fresh-cut fruits and vegatables*. Louisiana : Department of Food Science Louisiana State University.
- Suryaningrum, T.D. 1988. Kajian sifat-sifat mutu komoditi rumput laut budidaya jenis Eucheuma cottonii dan Eucheuma spinosum. Tesis. Fakultas Pasca Sarjana. IPB.
- Stevens, M.P. 2001. *Kimia polimer*. Jakarta : Pradnya Paramita.
- Towle, G.A. 1973. Carrageenan. Dalam: Whistler RL (editorial). *Industrial gums. Second edition*. New York : Akademik Press.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia pangan dan gizi*. Jakarta : PT Gramedia.
- Winarno, F.G. 1996. *Teknologi pengolahan rumput laut*. Jakarta : Pustaka Sinar Harapan.