

12-30-2012

Uji Stabilitas Fisik Losio Yang Mengandung Fraksi Diklorometana Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Elis Apriyanti

Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Kampus UI Depok

Mahdi Jufri

Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Kampus UI Depok, mahdi60far@yahoo.com

Berna Elya

Fakultas Farmasi Universitas Indonesia Kampus UI Depok

Follow this and additional works at: <https://scholarhub.ui.ac.id/mik>

Recommended Citation

Apriyanti, Elis; Jufri, Mahdi; and Elya, Berna (2012) "Uji Stabilitas Fisik Losio Yang Mengandung Fraksi Diklorometana Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)," *Majalah Ilmu Kefarmasian*: Vol. 9 : No. 3 , Article 5.

DOI: 10.7454/psr.v9i3.3352

Available at: <https://scholarhub.ui.ac.id/mik/vol9/iss3/5>

This Original Article is brought to you for free and open access by the Faculty of Pharmacy at UI Scholars Hub. It has been accepted for inclusion in *Majalah Ilmu Kefarmasian* by an authorized editor of UI Scholars Hub.

UJI STABILITAS FISIK LOSIO YANG MENGANDUNG FRAKSI DIKLOROMETANA EKSTRAK METANOL KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana* L.)

Elis Apriyanti, Mahdi Jufri, Berna Elya
Fakultas Farmasi, Universitas Indonesia
Kampus Baru UI, Depok, 16424

ABSTRACT

*Mangosteen pericarp (*Garcinia mangostana* L.) contains some of xanthenes derivatives which have antioxidant activity. Those compounds prevent formation of free radicals that cause premature aging. Dichloromethane fraction from methanol extract of mangosteen pericarp has very strong antioxidant activity. Dichloromethane fraction of mangosteen pericarp was formulated into lotion dosage form with different concentration 0.01; 0.05; and 0.25%. Physical stability of lotion was evaluated by cycling test, centrifugal test, and stored the lotions at low temperature ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), room temperature ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$), and high temperature ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) The result showed that the lotions stable at each storage condition and cycling test. However, the result of centrifugal test showed separation phase of lotions.*

Keyword : *antioxidant, dichloromethane fraction, lotion, mangosteen pericarp, physical stability*

ABSTRAK

*Kulit buah manggis (*Garcinia mangostana* L.) mengandung beberapa derivat xanton yang memiliki aktivitas antioksidan. Senyawa-senyawa tersebut dapat mencegah pembentukan radikal bebas yang dapat menyebabkan penuaan dini. Fraksi diklorometana dari ekstrak metanol kulit buah manggis mempunyai aktivitas antioksidan yang sangat kuat. Fraksi diklorometana kulit buah manggis diformulasikan dalam bentuk losio dengan konsentrasi fraksi diklorometana yang berbeda, yaitu 0,01; 0,05; dan 0,25 %. Stabilitas fisik losio dievaluasi dengan cycling test, uji mekanik, dan penyimpanan losio pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu kamar ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$). Hasil pengamatan menunjukkan bahwa losio stabil pada tiap kondisi penyimpanan dan cycling test. Namun, hasil uji mekanik menunjukkan terjadinya pemisahan fase.*

Kata kunci : *antioksidan, fraksi diklorometana, kulit buah manggis, losio, stabilitas fisik*

Corresponding author: mahdi60far@yahoo.com

PENDAHULUAN

Stabilitas merupakan kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas, dan kemurnian produk. Sediaan kosmetik yang stabil adalah suatu sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode waktu penyimpanan dan penggunaan, dimana memiliki sifat dan karakteristik yang sama dengan yang dimiliki ketika dibuat. Losio merupakan salah satu kosmetik yang banyak digunakan masyarakat sebagai pelindung kulit dari lingkungan luar. Sebagai fungsi proteksi, kulit melindungi tubuh dari gangguan lingkungan luar, baik gangguan fisik, kimia, maupun biologis. Gangguan tersebut dapat berupa gesekan, panas, dingin, dan sinar ultraviolet (Kanitakis, 2002; Walters, 2002).

Paparan sinar ultraviolet yang berlebih dapat memicu pembentukan radikal bebas. Radikal bebas dapat menyebabkan penuaan dini pada kulit karena dapat merusak kolagen pada membran sel kulit. Hal ini menyebabkan kulit menjadi keriput. Untuk melindungi kulit dari radikal bebas, dapat dilakukan dengan pemberian antioksidan (Draelos, 2010; Masaki, 2010; Ardhie, 2011).

Salah satu sumber antioksidan yang berasal dari buah-buahan adalah manggis (*Garcinia mangostana* L.). Studi fitokimia menunjukkan bahwa kulit buah manggis mengandung beberapa senyawa, seperti derivat xanton, tanin, triterpen, antosianin, polisakarida, dan senyawa bioaktif lainnya. Derivat xanton merupakan senyawa yang memiliki aktivitas antioksidan

(Kosem, Youn-Hee Han, dan Moongkarndi, 2007). Hyun-Ah Jung, Bao-Ning Su, Wiiliam J. Keller, Rajendra G. Mehta, dan Douglas Kinghorn (2006) melakukan fraksinasi ekstrak metanol kulit buah manggis dengan empat pelarut yang berbeda, yaitu n-heksana, diklorometana, etil asetat, dan n-butanol. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa fraksi diklorometana dari ekstrak metanol kulit buah manggis terbukti memiliki aktivitas antioksidan yang paling signifikan jika dibandingkan dengan fraksi n-heksan, etil asetat, dan n-butanol.

Pada penelitian ini, diformulasikan sediaan losio yang mengandung hasil fraksinasi diklorometana ekstrak metanol kulit buah manggis. Sediaan losio dipilih karena lebih nyaman digunakan dan tidak lengket di kulit. Selanjutnya dilakukan uji stabilitas fisik dan aktivitas antioksidan losio yang mengandung fraksi diklorometana dari ekstrak metanol kulit buah manggis.

METODE

Alat

Spektrofotometer UV-Vis (Shimadzu UV-1601, Jepang), homogenizer (Omni-Multimix, Malaysia), timbangan analitik tipe 210-LC (ADAM, Amerika Serikat), pHmeter (Eutech Instrument, Singapura), kamera digital (Panasonic Lumix, Jepang), viskometer Brookfield (Brookfield, USA), sentrifugator (Kubota 5100, Jepang), oven (Mettler, Jerman), mikroskop optik (Nikon model Eclipse E 200, Jepang), pemanas listrik (IKA®C-MAG HS 7), vortex (As One), termometer, dan alat-alat gelas.

Bahan

Ekstrak kental metanol kulit buah manggis (*G. mangostana* L) (Balitro, Indonesia), minyak zaitun (Valdoro, Italia), setil alkohol (Cognis, Jerman), gliseril monostearat, isopropil miristat, propilen glikol (Dow Chemical Pacific, Singapura), metil paraben (UENO Fine Chemical, Jepang), propil paraben (UENO Fine Chemical, Jepang), asam stearat, trietanolamin, dimetikon (Dow Corning, Singapura), natrium metabisulfit, tween 80 (Kao, Jepang), parfum, aquademineralisata, DPPH (Wako, Jepang dan Sigma-Aldrich, Amerika Serikat), Vitamin C (CSPS Weisheng Pharmaceutical), metanol p.a (Mallinckrodt, Swedia), n-heksana p.a (Mallinckrodt, Swedia) dan diklorometana p.a. (Mallinckrodt, Swedia).

Cara Kerja

Fraksinasi Ekstrak Metanol Kulit Buah Manggis

Ekstrak kental metanol kulit buah manggis 250 g ditambahkan aquademineralisata 500 mL. Kemudian difraksinasi dengan 400 mL n-heksana p.a tiga kali dan 400 mL diklorometana p.a dua kali. Hasil fraksinasi diklorometana dikeringkan sampai semua pelarut hilang dan dihasilkan serbuk kuning.

Formulasi Losio yang Mengandung Fraksi Diklorometana Kulit Buah Manggis

Losio dibuat dalam 3 konsentrasi fraksi diklorometana kulit buah manggis yang berbeda, yaitu 5xIC50 (Formula A), 25xIC50 (Formula B), dan 125xIC50 (Formula C).

Tabel 1. Formulasi losio

Bahan	Konsentrasi (%)				
	Blanko (-)	Blanko(+)	Formula A	Formula B	Formula C
Fraksi diklorometana kulit buah manggis	-	-	0,01	0,05	0,25
Vitamin C	-	0 01	-	-	-
Minyak zaitun	3	3	3	3	3
Setil alkohol	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Gliseril monostearat	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Propilen glikol	15	15	15	15	15
Isopropil miristat	3	3	3	3	3
Metil paraben	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Propil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Trietanolamin	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Asam Stearat	2	2	2	2	2
Parfum	1	1	1	1	1
Natrium metabisulfit	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Dimetikon	2	2	2	2	2
Tween 80	3	3	3	3	3
Aquademineralisata	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Pembuatan losio diawali dengan melarutkan metil paraben dalam sebagian propilen glikol sambil dipanaskan hingga suhu 70-80oC (massa 1); TEA dan natrium metabisulfit dilarutkan dalam aqua-demineralisata sambil dipanaskan hingga suhu 70-80oC (massa 2); Massa 1 dan 2 dicampur, aduk sampai homogen (Fase air).

Fase minyak yang terdiri dari setil alkohol, isopropil miristat, propil paraben, dimetikon, gliseril monostearat, dan asam stearat dalam cawan penguap dilebur di atas penangas air sampai suhu mencapai 70-80oC, lalu dicampurkan dengan minyak zaitun, aduk hingga homogen (Fase minyak).

Fase air dan fase minyak dicampur, lalu diaduk dengan menggunakan homogenizer dengan kecepatan 1500 rpm sampai suhu sekitar 50oC, lalu ditambahkan serbuk fraksi diklorometana kulit buah manggi yang telah dilarutkan dengan tween 80. Setelah mencapai suhu 40oC, ditambahkan parfum yang telah dilarutkan dengan sisa propilen glikol, aduk sampai terbentuk massa losio dan dinginkan.

Losio yang terbentuk diuji stabilitas fisiknya berdasarkan parameter-parameter yang telah ditentukan dan diuji aktivitas antioksidannya.

Evaluasi Awal Losio

Pengamatan Organoleptis

Losio yang telah dibuat diamati bau, warna, dan terjadinya pemisahan fase pada losio.

Pengamatan Homogenitas

Losio diletakkan di antara dua kaca

objek lalu diperhatikan adanya partikel-partikel kasar atau ketidakhomogenan di bawah cahaya.

Pengukuran pH

Tingkat keasaman (pH) diukur dengan menggunakan pH meter yang dikalibrasi dengan dapar standar pH 4 dan 7. Pengukuran pH dilakukan pada suhu ruang.

Pengukuran Viskositas dan Sifat Alir

Pengukuran viskositas dilakukan dengan viskometer Brookfield. Pengukuran dilakukan dengan viskometer Brookfield dengan kecepatan diatur mulai dari 0,5; 1; 2; 2,5; 5; 10; dan 20 rpm, lalu dibalik dari 20; 10; 5; 2,5; 2; 1; dan 0,5 rpm. Masing-masing pengukuran dengan perbedaan rpm dibaca skalanya ketika jarum merah yang bergerak telah stabil. Data yang diperoleh diplotkan terhadap tekanan geser (dyne/cm²) dan kecepatan geser (rpm).

Pengukuran Diameter Globul Rata-rata

Diameter globul rata-rata diukur dengan menggunakan mikroskop optik yang dilengkapi dengan lensa okuler dan mikrometer yang telah dikalibrasi. Sediaan diletakkan pada kaca objek dan ditutup dengan gelas penutup. Kemudian diamati dengan menggunakan mikroskop pada pembesaran 400 kali, gambar yang diamati difoto dan diukur diameter globulnya.

Uji Stabilitas Fisik

Cycling Test

Sediaan losio disimpan pada suhu dingin 4±2°C selama 24 jam, lalu dike-

luarkan dan ditempatkan pada oven bersuhu $40\pm 2^\circ\text{C}$ selama 24 jam (satu siklus). Percobaan ini diulang sebanyak 6 siklus, lalu dilakukan pengamatan apakah terjadi pemisahan atau tidak pada tiap siklus.

Suhu Tinggi ($40\pm 20^\circ\text{C}$)

Sediaan disimpan pada suhu tinggi ($40\pm 20^\circ\text{C}$) selama 8 minggu, kemudian dilakukan pengamatan organoleptis, pengukuran pH, pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu.

Suhu Kamar ($27\pm 20^\circ\text{C}$)

Sediaan disimpan pada suhu kamar ($27\pm 20^\circ\text{C}$) selama 8 minggu, lalu dilakukan pengamatan organoleptis, pengukuran pH, pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu. Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu ke-0 dan ke-8.

Suhu Rendah ($4\pm 20^\circ\text{C}$)

Sediaan disimpan pada suhu rendah ($4\pm 20^\circ\text{C}$) selama 8 minggu, kemudian dilakukan pengamatan organoleptis, pengukuran pH, dan pengukuran diameter globul rata-rata, untuk setiap 2 minggu.

Uji Mekanik/Sentrifugasi

Uji mekanik bertujuan untuk meng-

etahui kestabilan sediaan dengan cara mengamati pemisahan fase setelah disentrifugasi. Sentrifugasi pada 3800 rpm dalam suatu radius 10 cm selama 5 jam setara dengan efek gravitasi kira-kira selama satu tahun.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Awal Losio

Evaluasi pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Tabel 2.

Semakin tinggi konsentrasi fraksi diklorometana kulit buah manggis, semakin rendah pH losio. Hal ini disebabkan karena fraksi diklorometana kulit buah manggis bersifat asam sehingga semakin tinggi konsentrasi fraksi diklorometana kulit buah manggis, semakin rendah pH losio yang dihasilkan. Hasil pengukuran pH ketiga losio sesuai dengan pH balance kulit, yaitu 4,5-6,5.

Ukuran globul losio meningkat seiring dengan peningkatan konsentrasi fraksi diklorometana kulit buah manggis. Hal ini sesuai dengan teori bahwa peningkatan ukuran diameter globul disebabkan oleh penurunan tegangan permukaan fase air yang berbanding lurus dengan peningkatan konsentrasi fraksi diklorometana kulit buah manggis dalam losio (Eckmann et al, 2000).

Tabel 2. Hasil evaluasi losio pada minggu ke-0

Formula	Warna	Bau	Homogenitas	pH	Diameter Globul Rata-rata (μm)
A	Putih kekuningan (+++)	Harum (++++)	Homogen	6,44	0,127
B	Kuning muda (+++)	Harum (++++)	Homogen	6,41	0,137
C	Kuning (+++)	Harum (++++)	Homogen	6,39	0,159

Berdasarkan hasil pengukuran viskositas dan sifat alir, dapat diketahui bahwa sifat alir ketiga losio adalah pseudoplastis tiksotropik. Aliran pseudoplastis menggambarkan bahwa losio akan mengalami penurunan viskositas seiring dengan meningkatnya kecepatan geser. Aliran tiksotropik menunjukkan bahwa kurva menurun terletak di sebelah kiri kurva menaik. Hal ini terjadi karena adanya pemecahan struktur yang tidak terbentuk kembali dengan segera jika tekanan geser dikurangi. Aliran pseudoplastis tiksotropik merupakan sifat alir yang diharapkan untuk losio karena memiliki viskositas yang cukup tinggi dalam wadah, tetapi mudah dituang dan mudah tersebar pada kulit (Martin, Swarbrick, dan Cammarata, 1993).

Hasil Uji Stabilitas: Penyimpanan pada Suhu Rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), Suhu Kamar ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan Suhu Tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$)

Pengamatan Organoleptis

Hasil pengamatan organoleptis ketiga losio pada suhu tinggi, suhu kamar, dan suhu rendah menunjukkan bahwa terjadi perubahan organoleptis pada losio bila dibandingkan dengan minggu ke-0. Pada minggu ke-2, bau losio mulai sedikit berkurang pada semua konsentrasi dan kondisi penyimpanan. Warna losio formula A, B, dan C pada suhu tinggi, kamar, dan rendah belum menunjukkan adanya perubahan. Pada minggu ke-4, losio formula B dan C mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap pada penyimpanan suhu tinggi dan suhu kamar, sedangkan pada suhu rendah terjadi perubahan warna menjadi lebih pudar. Formula A pada penyimpanan suhu tinggi, rendah dan kamar belum mengalami peruba-

han warna. Sedangkan bau losio sedikit berkurang pada minggu ke-4 pada semua konsentrasi dan kondisi penyimpanan. Pada minggu ke-6, warna semua losio pada suhu tinggi dan suhu kamar menunjukkan adanya perubahan warna menjadi lebih gelap. Pada suhu rendah, terjadi perubahan warna pada losio menjadi lebih pudar. Bau losio berkurang pada berbagai konsentrasi dan kondisi penyimpanan. Pada minggu ke-8, semua losio tidak menunjukkan perubahan yang signifikan bila dibandingkan dengan pengamatan pada minggu ke-6.

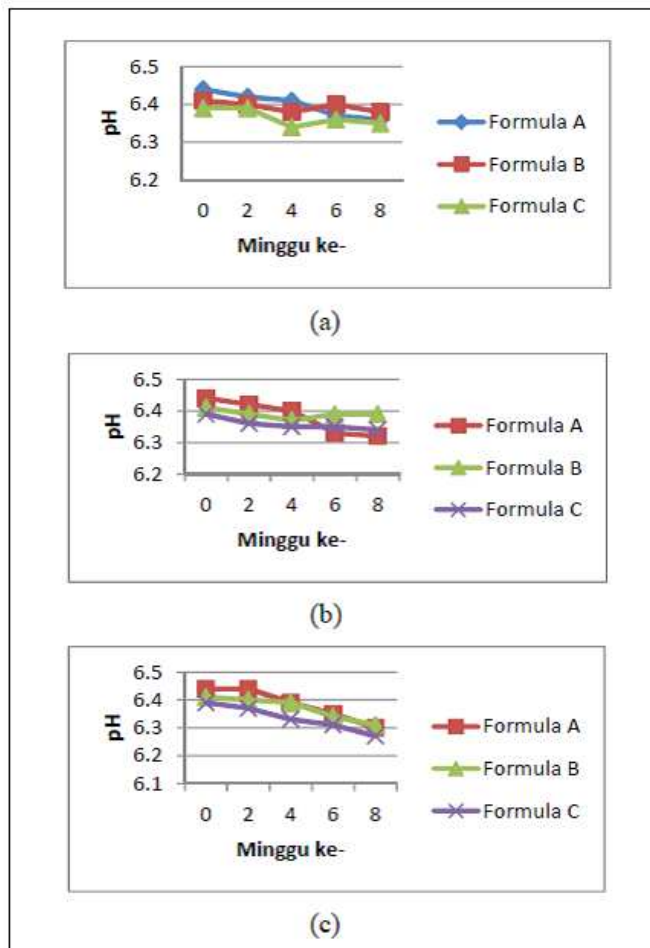
Losio yang disimpan pada suhu tinggi mengalami perubahan warna menjadi lebih gelap. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh adanya proses oksidasi. Kenaikan suhu dapat mempercepat reaksi kimia karena setiap kenaikan suhu 10°C dapat mempercepat reaksi kimia dua sampai tiga kalinya. Selain itu, faktor lainnya yang mungkin menyebabkan perubahan tersebut adalah kurangnya jumlah natrium metabisulfit yang digunakan pada formulasi losio. Pada suhu rendah, perubahan warna losio menjadi lebih pudar. Hal ini disebabkan oleh suhu yang rendah dapat menyebabkan pembekuan pada komponen minyak pada losio sehingga menyebabkan warna menjadi lebih pudat atau pudar. Selama penyimpanan 8 minggu, semua losio tidak menunjukkan adanya pemisahan fase.

Pengukuran pH

Nilai pH losio formula A berkisar antara 6,30-6,42; formula B berkisar antara 6,34-6,40; dan formula C berkisar antara 6,27-6,39. Nilai pH secara umum semakin menurun seiring dengan waktu penyimpanan. Hal ini kemungkinan disebabkan

oleh proses oksidasi pada losio. Dari hasil pengukuran pH awal sediaan losio ternyata nilai pH sediaan losio masih berada di dalam kisaran pH balance. Perubahan pH ketiga losio selama 8 minggu penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda se-

cara umum tidak terjadi perubahan yang signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa losio memiliki pH yang relatif stabil. Perubahan pH ketiga losio selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 2.



Keterangan:

Formula A= Losio fraksi diklorometana kulit buah manggis 0,01%

Formula B= Losio fraksi diklorometana kulit buah manggis 0,05%

Formula C= Losio fraksi diklorometana kulit buah manggis 0,25%

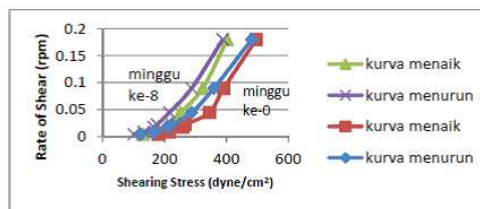
Gambar 2. Grafik perubahan pH ketiga losio selama 8 minggu pada berbagai kondisi penyimpanan; (a) suhu rendah; (b) suhu kamar; (c) suhu tinggi

Pengukuran Diameter Globul Rata-rata

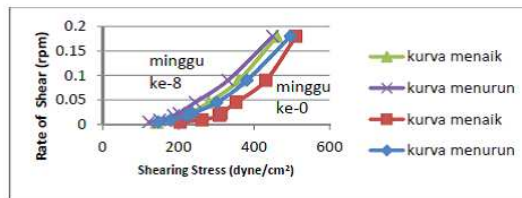
Berdasarkan hasil pengamatan mikroskopik, diameter globul rata-rata ketiga losio pada penyimpanan selama 8 minggu pada suhu rendah, kamar, dan tinggi berkisar antara 0,136-0,476 μm . Setelah penyimpanan selama 8 minggu, terjadi peningkatan diameter globul rata-rata pada ketiga losio.

Pada suhu tinggi, hal ini terjadi karena panas dapat mengurangi efektivitas bahan pengemulsi dan zat penstabil. Lapisan bahan pengemulsi yang menyelimuti globul dapat terpecah dan mengakibatkan globul-globul cenderung berdekatan

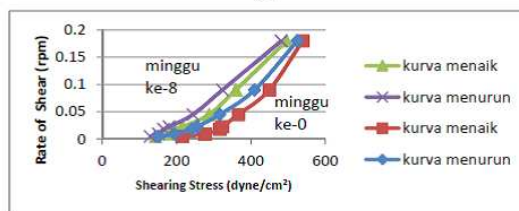
dan bergabung menjadi globul yang lebih besar. Selain itu, suhu yang tinggi menyebabkan pergerakan globul meningkat sehingga terjadi tumbukan antar globul. Hal tersebut menyebabkan penggabungan globul sehingga terbentuk globul yang besar (Ivanov dan Kralchevsky, 1996). Pada suhu rendah, peningkatan diameter globul dikarenakan air mengalami peningkatan volume sehingga kelarutan bahan pengemulsi dan masing-masing fase berubah yang mengakibatkan meningkatkan globul-globul bergabung. Perubahan diameter globul ketiga losio selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 3.



(a)



(b)



Keterangan:

Formula A=Losio fraksi diklorometana 0,01%

Formula B= Losio fraksi diklorometana 0,05%

Formula C= Losio fraksi diklorometana 0,25%

Gambar 3. Grafik perubahan diameter globul rata-rata ketiga losio selama 8 minggu pada berbagai suhu penyimpanan; (a) suhu rendah; (b) suhu kamar; (c) suhu tinggi

Pengukuran Viskositas dan Sifat Alir

Setelah penyimpanan selama 8 minggu, terjadi penurunan viskositas dari masing-masing losio. Hal ini dapat terjadi karena adanya peningkatan ukuran diameter globul akan menurunkan luas permukaan dan menurunkan tahanan emulsi untuk mengalir sehingga viskositasnya menurun (Koocheki dan Kadkhodae, 2011). Sifat alir pada minggu ke-0 dan ke-8 tidak mengalami perubahan. Sifat alir dari ketiga losio adalah pseudoplastis tiksotropik. Perubahan viskositas dan sifat alir ketiga losio selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Rheogram ketiga losio setelah penyimpanan selama 8 minggu; (a) Formula A; (b) Formula B; (c) Formula C

Uji Mekanik / Sentrifugasi

Uji mekanik atau uji sentrifugasi merupakan salah satu indikator kestabilan

fisik sediaan semipadat. Setelah dilakukan sentrifugasi pada losio selama 5 jam dengan kecepatan 3800 rpm, dapat diketahui bahwa pada ketiga losio mengalami pemisahan antara fase minyak dan air. Sentrifugasi selama 5 jam pada 3800 rpm setara dengan stabilitas penyimpanan selama satu tahun. Pemisahan mungkin disebabkan oleh penggunaan emulgator yang kurang untuk menahan gaya sentrifugal yang diberikan. Hasil pengamatan uji mekanik dapat dilihat pada Tabel 3.

Cycling Test

Cycling test dilakukan untuk menguji produk terhadap kemungkinan mengalami pemisahan fase. Hasil pengamatan cycling test menunjukkan bahwa ketiga losio merupakan losio yang stabil dan tidak mengalami pemisahan fase. Hasil pengamatan cycling test dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3. Hasil uji mekanik pada ketiga losio

Formula	Pengamatan
A	Terjadi pemisahan fase
B	Terjadi pemisahan fase
C	Terjadi pemisahan fase

Tabel 4. Hasil cycling test pada ketiga losio

Formula	Pengamatan
A	Tidak terjadi pemisahan fase
B	Tidak terjadi pemisahan fase
C	Tidak terjadi pemisahan fase

KESIMPULAN

Losio yang mengandung fraksi diklorometana kulit buah manggis 0,01; 0,05; dan 0,25% menunjukkan kestabilan fisik pada penyimpanan suhu rendah ($4\pm 2^\circ\text{C}$), suhu kamar ($27\pm 2^\circ\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu serta cycling test. Namun, pada uji mekanik terjadi pemisahan fase pada losio.

DAFTAR ACUAN

- Ardhie AM. 2011. Radikal Bebas dan Peran Antioksidan dalam Mencegah Penuaan. *Medicinus*, 24 Jan: 2-9.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1978. *Formularium Nasional Edisi II*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 325.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 19.
- Draelos ZD. 2010. *Cosmetic Dermatology*. Willey-Blackwell. North Carolina. 281-282.
- Eckmann B, Nieuwenhuyze VK, Tanghe T, Verlhac P. 2000. *Prediction of Emulsion Properties from Binder/Emulsifier Characteristics*. Eurasphalt & Eurobiturme Congress. Barcelona.
- Hyun-Ah Jung, Bao-Ning Su, Keller WJ, Mehta RG, Kinghorn AD. 2006. Antioxidant Xanthones From the Pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen). *Journal of Agricultural Food Chemistry*, 54: 2077-2082.
- Ivanov IB, Kralchevsky PA. 1996. *Stability of Emulsion Under Equilibrium and Dynamic Condition*. Faculty of Chemistry, University of Sofia, Bulgaria.
- Kanitakis J. 2002. Anatomy, Histology and Immunohistochemistry of Normal Human Skin. *European Journal of Dermatology*, 12(4): 390-401
- Koocheki A, Kadkhodae R. 2011. Effect of *Alyssum homolocarpum* Seed Gum, Tween80 and NaCl on Droplets Characteristics, Flow Properties and Physical Stability of Ultrasonically Prepared Corn Oil-in-Water Emulsions. *Food Hydrocolloids*, 25: 1149-1157.
- Kosem N, Han YH, Moongkarndi P. 2007. Antioxidant and Cytoprotective Activities of Methanolic Extract from *Garcinia mangostana* L. Hulls. *Research Article Science Asia*, 33: 283-292.
- Martin A, Swarbick J, Cammarata A. 1983. *Farmasi Fisik: Dasar-Dasar Farmasi Fisik dalam Ilmu Farmasetik* (Joshita, Penerjemah). UI-Press. Jakarta.
- Masaki H. 2010. Role of Antioxidants in the Skin: Anti-aging Effects. *Journal of Dermatological Science*, 58: 85-90.
- Rieger MM. 2000. *Harry's Cosmeticology 8th Edition*. Chemical Publishing. New York.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn M E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. USA.
- Walters KA. 2002. *Dermatological and Transdermal Formulation*. Marcel Dekker. New York. 1-3.