

1013

**STUDI TENTANG PENGARUH METODE
EMULSIFIKASI ENERGI RENDAH
TERHADAP KESTABILAN
LOSIO EMOLIEN**



OLEH

SUMIATY HASLINDA

86 03 068



PERPUSTAKAAN PUSAT UNIV. HASANUDDIN	
Tgl. masuk	14-04-92
Asal	-
Penyedia	21 dlm/etus
Isi	1 kntik
No. katalog	9407 1013
No. abs	gkr. Wp 92 HAS-S.

**JURUSAN FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1992

**STUDI TENTANG PENGARUH METODE
EMULSIFIKASI ENERGI RENDAH
TERHADAP KESTABILAN
LOSIO EMOLIEN**

**SKRIPSI
UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS DAN
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK
MENCAPAI GELAR SARJANA**

Sumiaty Haslinda

86 03 068

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG**

1992

S K R I P S I

OLEH :

Sumiaty Haslinda

86 03 068



JURUSAN FARMASI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
UJUNG PANDANG
1992

**STUDI TENTANG PENGARUH METODE
EMULSIFIKASI ENERGI RENDAH
TERHADAP KESTABILAN
LOSIO EMOLIEN**

Disetujui oleh :
Pembimbing utama



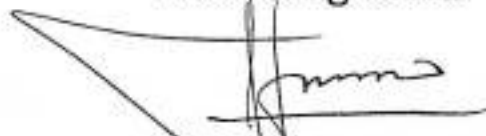
(Dra. Aidar Ressang)

Pembimbing pertama



(Drs. Iskandar Sudirman)

Pembimbing kedua



(Drs. A. Suhardjono)

Pada tanggal : 23 Juli 1992

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan yang Maha Kuasa atas Rahmat dan Karunia-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu Dra. Aidar Ressang, selaku pembimbing utama dan Penasehat Akademik.
2. Bapak Drs. Iskandar Sudirman, selaku pembimbing pertama.
3. Bapak Drs. A. Suhardjono, selaku pembimbing kedua atas keikhlasannya meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing kami, sejak saat perencanaan penelitian sampai selesainya penyusunan skripsi ini.

Pada kesempatan ini pula kami mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
2. Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
3. Kepala Laboratorium Farmasetika, Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
4. Kepala Laboratorium Botani Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

5. Kepala Laboratorium Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
6. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
7. Seluruh Staf Pegawai Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Atas bantuan dan bimbingannya selama kami menempuh pendidikan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.

Terima kasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada kedua orang tua Bapak Haji Abdul Wahid dan Ibu Hajjah. Nurhayati serta saudara-saudara tercinta, kepada kedua Mertuaku, ipar-iparku dan khususnya pula untuk Suamiku yang tercinta Rony Yunus Faried yang telah banyak memberikan bantuan baik moril maupun meterial hingga terselesainya skripsi ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa melimpahkan berkat dan rahmat-Nya.

Mudah-mudahan skripsi ini dapat bermanfaat bagi kepentingan mahasiswa jurusan farmasi khususnya dalam pengembangan bidang kefarmasian.

Ujung Pandang, 23 Juli 1992

P e n u l i s

ABSTRAK

Penelitian terhadap pengaruh metode emulsifikasi energi rendah pada kestabilan losio telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan jumlah fase luar yang dipanaskan dan teknik pencampuran yang menghasilkan losio emolien yang lebih stabil.

Losio dalam penelitian ini mengandung bahan emolien setil alkohol, lemak bulu domba, parafin cair dan gliserin yang diemulsikan dengan emulgator sabun trietanolamin stearat. Losio dibuat dengan metode emulsifikasi energi rendah yaitu metode pembuatan emulsi yang fase luarnya hanya sebagian yang dipanaskan. Jumlah fase luar yang dipanaskan bervariasi yaitu 10, 30, 50 dan 70 bagian, sedangkan pencampuran dilakukan dengan teknik yang umum dan teknik inversi. Sebagai pembandingan dibuat losio dengan metode konvensional yaitu metode pembuatan emulsi yang fase luarnya semua dipanaskan.

Kestabilan fisika losio dievaluasi dengan mengukur volume kriming setelah tiap 1 siklus kondisi dipaksakan, yaitu penyimpanan pada siklus suhu 5° dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Parameter lainnya yaitu kekentalan dan ukuran tetes terdispersi dievaluasi sebelum dan sesudah siklus ke-10.

Hasil analisis statistik menggunakan rancangan acak lengkap dengan percobaan faktorial memperlihatkan bahwa metode emulsifikasi energi rendah sangat meningkatkan kestabilan losio emolien karena menghasilkan volume kriming yang lebih kecil dan meningkatkan kekentalan ($\alpha = 0,01$). Hasil uji data berpasangan memperlihatkan bahwa metode emulsifikasi energi rendah juga dapat menghasilkan ukuran tetes terdispersi yang lebih kecil ($\alpha = 0,01$). Teknik pencampuran memperlihatkan bahwa teknik inversi dapat menghasilkan volume kriming dan ukuran tetes terdispersi yang lebih kecil, tetapi tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kekentalan losio. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan untuk volume kriming dan kekentalan, serta hasil pengamatan ukuran tetes terdispersi memperlihatkan bahwa losio dengan jumlah fase luar yang dipanaskan 10 bagian dan teknik pencampurannya dilakukan secara inversi merupakan losio yang paling stabil.

ABSTRACT

An investigation on the influence of low energy emulsification method on lotions stability has been carried out. The purpose of this investigation was to determine the amount of the heated external phase and the better blending technique which produce the more stable emollient lotion.

The lotions which were used in this investigation contained emollient substances viz cetyl alcohol, lanolin, liquid paraffin and glycerin which were emulsified with triethanolamine stearate. The lotions were prepared using low energy emulsification method whith only a portion of the external phase was heated. The amount of the heated portions were 10, 30, 50 and 70, respectively whereas the blending were established by the common and inversion techniques. Comparison lotion was prepared by the conventional method by heating all of the external phase.

The physical stability of the lotions were evaluated by measuring creaming volume after each stressed condition cycle, which were conducted between 5^o and 35^oC alternately every 12 hours. Another parameter viz viscosity and dispersed droplet size, were evaluated before and after tenth cycles.

Statistical analysis using completely randomized design with factorial test showed that low energy emulsification method significantly stabilized the emollient lotions because it produced creaming volume and increased viscosity ($\alpha = 0,01$). The coupled data test showed that low energy emulsification method may also reduced the dispersed droplet size ($\alpha = 0,01$). Blending by the inversion technique showed decreased creaming volume and droplet size, but did not show any significant effect on the viscosity. Further analysis by means of Duncan test for the viscosity and creaming volume as well as the droplet size showed that lotion with 10 portion of the external phase was heated and blended by the inversion technique, was the most stable lotion.

DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
BAB II POLA PENELITIAN	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA	6
III.1 Uraian Umum Losio emolien	6
III.2 Pencampuran Fase dalam Pembuatan Losio	7
III.3 Kondisi dipaksakan	8
III.4 Evaluasi Kestabilan Losio	9
III.4.1 Volume kriming	9
III.4.2 Kekentalan	11
III.4.3 Ukuran tetes terdispersi	12
III.5 Uraian bahan yang digunakan	12
III.5.1 Setil Alkohol	12
III.5.2 Lemak Bulu Domba	13
III.5.3 Parafin Cair	13
III.5.4 & Tokoferol	14

III.5.5	Asam Stearat	15
III.5.6	Propil Paraben	15
III.5.7	Gliserin	16
III.5.8	Metil Paraben	16
III.5.9	Trietanolamin	17
III.5.10	Minyak Mawar	17
III.5.11	Karmin	18
BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN	19
IV.1	Alat yang digunakan	19
IV.2	Bahan-bahan yang digunakan	19
IV.3	Rancangan formula losio	20
IV.4	Pembuatan losio	20
IV.5	Pengujian tipe emulsi	22
IV.6	Evaluasi Kestabilan losio	23
IV.6.1	Pengukuran volume kriming	23
IV.6.2	Pengukuran kekentalan	23
IV.6.3	Pengamatan ukuran tetes terdispersi	24
BAB V	HASIL PENELITIAN	25
BAB VI	PEMBAHASAN HASIL	29
BAB VII	KESIMPULAN DAN SARAN	34
DAFTAR PUSTAKA	35

DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
I	Formula Losio Emolien 37
II	Hasil Pengujian Tipe Emulsi dari Losio..... 38
III	Hasil perhitungan volume kriming (%) losio sesudah kondisi dipaksakan pada siklus suhu 5° dan 35°C 39
IV	Hasil perhitungan kekentalan (poise) losio sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan pada siklus suhu 5° dan 35°C 41
V	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio I sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik yang umum) 42
VI	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio II sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik yang umum) 43
VII	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio III sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik yang umum) 44
VIII	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio IV sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik yang umum) 45
IX	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio V sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode konvensional dengan teknik yang umum) 46
X	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio I sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik inversi) 47
XI	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio II sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik inversi) 48

XII	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio III sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik inversi)	49
XIII	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio IV sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode emulsifikasi energi rendah dengan teknik inversi)	50
XIV	Data ukuran tetes terdispersi (μm) losio V sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (metode konvensional dengan teknik inversi)	51
XV	Data ukuran tetes terdispersi rata-rata (μm) sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan pada siklus suhu 5° dan 35°C	52

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN		Halaman
A.	Analisis Statistik Perhitungan Volume Kriming (%) Losio	53
B.	Analisis Statistik Kekentalan (Poise) Losio	58
C.	Analisis Statistik Ukuran Tetes Terdispersi (μm)	63
D.	Cara Perhitungan Konstanta Alat Viskometer	66
E.	Cara Perhitungan Skala Mikrometer	67

DAFTAR GRAFIK

GRAFIK		Halaman
I	Kurva hubungan antara volume kriming dengan siklus penyimpanan terhadap losio yang di campur dengan teknik yang umum dan inversi.	68
II	Histogram hubungan antara metode pembuatan dengan kekentalan (poise) terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum	69
III	Histogram hubungan antara metode pembuatan dengan kekentalan (poise) terhadap losio yang dicampur dengan teknik inversi	70
IV	Kurva hubungan antara ukuran tetes terdispersi (μm) dengan metode pembuatan terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum	71
V	Kurva hubungan antara ukuran tetes terdispersi (μm) dengan metode pembuatan terhadap losio yang dicampur dengan teknik inversi..	72



BAB I

PENDAHULUAN

Losio merupakan sediaan cair untuk pemakaian luar pada kulit. Losio dalam bentuk emulsi mengandung bahan cair sebagai fase terdispersi yang tidak bercampur dengan bahan pembawa, dan biasanya terdispersi dengan bantuan zat pengemulsi atau bahan penstabil lain yang cocok (1).

Salah satu pilihan sediaan dalam pemakaian bahan-bahan emolien adalah dalam bentuk losio. Berbagai bahan emolien dapat diemulsikan sebagai fase terdispersi (tipe M/A) atau sebagai fase kontinyu (tipe A/M) dalam sistem emulsi (2). Losio emolien lebih disukai untuk penggunaan sepanjang hari karena memberikan lapisan emolien yang kurang berminyak pada kulit dibandingkan dengan krim emolien (2).

Secara konvensional losio dibuat dengan memanaskan minyak, malam, emulgator dan komponen lain yang larut di dalam minyak sampai suhu 75°C , kemudian ditambahkan ke dalam fase air yang mengandung komponen yang larut di dalam air dan telah dipanaskan sampai suhu 75°C (2). Cara ini memerlukan energi yang besar, baik selama proses pembuatan maupun pada proses pendinginan emulsi. Karena itu Linn dan kawan-kawan (3), mengembangkan metode emulsifikasi energi rendah ("Low Energy Emulsification") dalam pembuatan

emulsi yang dapat menghemat energi panas dan energi mekanik sehingga dapat menurunkan biaya produksi. Pada metode ini fase dalam seluruhnya dipanaskan sedangkan fase luarnya hanya sebagian yang dipanaskan. Setelah kedua fase yang dipanaskan ini dicampurkan untuk membuat emulsi konsentrat, maka sisa fase luar yang tidak dipanaskan ditambahkan pada suhu kamar selama proses pendinginan.

Metode emulsifikasi energi rendah ini juga dapat menghasilkan emulsi yang lebih stabil karena dengan mengontrol berbagai variabel misalnya suhu emulsifikasi, jumlah fase luar yang dibuat emulsi konsentrat dan teknik pencampuran maka dimungkinkan untuk menghasilkan emulsi dengan ukuran tetes terdispersi yang lebih kecil dan lebih seragam dibandingkan dengan metode konvensional (4).

Teknik pencampuran dengan cara menambahkan fase luar ke fase dalam atau teknik inversi lebih disukai karena dapat menghasilkan tetes terdispersi yang lebih kecil (2).

Permasalahan yang timbul dari uraian di atas adalah berapakah jumlah fase luar yang perlu dipanaskan dalam pembuatan emulsi konsentrat untuk menghasilkan losio emolien yang paling stabil. Untuk memecahkan masalah itu, maka telah dibuat sediaan losio emolien menggunakan metode emulsifikasi energi rendah dengan memvariasikan jumlah fase luar yang dipanaskan yaitu 10, 30, 50 dan 70 bagian dan dengan teknik pencampuran yang berbeda.

Sebagai pembandingan dibuat losio dengan metode konvensional. Teknik pencampuran losio dilakukan dengan menambahkan fase dalam ke fase luar dan dengan teknik inversi. Penentuan kestabilan fisika losio dilakukan dengan mengukur volume kriming, kekentalan dan ukuran tetes terdispersi sebelum dan sesudah losio diberi kondisi yang dipaksakan pada suhu 5° dan 35°C secara bergantian, masing-masing 12 jam yang dilakukan selama 10 siklus.

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat pengaruh metode emulsifikasi energi rendah terhadap kestabilan losio emolien dengan hipotesis tidak ada pengaruh nyata dari jumlah fase luar yang dipanaskan dan teknik pencampuran yang digunakan terhadap kestabilan losio. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan jumlah fase luar yang dipanaskan dan teknik pencampuran yang menghasilkan losio emolien yang lebih stabil.

BAB II

POLA PENELITIAN

II.1 Rancangan Formula Losio

Formula dirancang mengandung setil alkohol, lemak bulu domba, parafin cair, α tokoferol, asam stearat, gliserin, trietanolamin, pengawet, pengharum, pewarna dan air suling.

II.2 Pembuatan Losio

- a. Pada metode emulsifikasi energi rendah, fase dalam losio dan sejumlah bagian fase luar dipanaskan pada suhu yang sama, kemudian dicampurkan dengan teknik pencampuran yang umum dan inversi untuk membentuk emulsi konsentrat. Setelah itu ditambahkan sisa fase air yang tidak dipanaskan sambil diaduk dengan pengaduk elektrik.
- b. Pada metode konvensional fase dalam dan fase luar seluruhnya dipanaskan pada suhu yang sama, kemudian dicampurkan dengan teknik umum dan inversi.

II.3 Pengujian Tipe Emulsi

Tipe emulsi losio diuji dengan dua cara yaitu:

- a. Uji dengan kobalt asetat

b. Uji hantaran listrik

II.4 Evaluasi Kestabilan Losio

Kestabilan fisika losio dievaluasi dengan mengukur volume kriming setelah tiap 1 siklus penyimpanan pada suhu 5^o dan 35^oC secara bergantian, masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Kekentalan dan ukuran tetes terdispersi dievaluasi sebelum penyimpanan dan sesudah siklus ke-10.

II.5 Pengumpulan dan Analisis Data

Data hasil evaluasi kestabilan losio dikumpulkan dan selanjutnya diolah secara statistik menggunakan rancangan acak lengkap dengan percobaan faktorial dan uji data berpasangan. Sedangkan data pengujian tipe emulsi diolah secara non statistik.

II.6 Pembahasan Hasil

Hasil analisis statistik dan hasil lainnya kemudian dibahas.

II.7 Pengambilan Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan jumlah fase luar yang perlu dipanaskan dan teknik pencampuran yang menghasilkan losio emolien yang lebih stabil.

BAB III

TINJAUAN PUSTAKA

III.1 Uraian Umum Losio Emolien

Losio adalah sediaan cair berupa suspensi atau dispersi, digunakan sebagai obat luar. Dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk partikel halus dengan bahan pensuspensi yang cocok atau emulsi tipe minyak dalam air dengan surfaktan yang cocok. Pada penyimpanan mungkin terjadi pemisahan. Dapat ditambahkan zat warna, zat pengawet dan zat pewangi yang cocok (5). Losio biasanya mengandung bahan antiseptik atau bahan germisidal yang digunakan dalam mengobati penyakit kulit atau bahan yang memberi rasa dingin dan mengurangi iritasi (6).

Emolien adalah bahan yang digunakan untuk mencegah atau meringankan kekeringan ataupun untuk melindungi kulit. Pada keadaan normal kandungan air dan tekanan uap epidermis lebih tinggi dari udara yang mengelilingi sehingga uap air menguap dari permukaan kulit dan dapat menyebabkan kekeringan. Kekeringan pada kulit merupakan ukuran kandungan air pada kulit, dan aksi emolien merupakan fenomena yang berhubungan dengan pengembalian air tersebut (2).

Ada tiga sifat yang diperlukan untuk suatu losio

emolien yaitu dapat diterima baik rasanya pada pemakaian maupun penampakkannya, kestabilan emulsi dan kestabilan kekentalannya (2)

III.2 Pencampuran Fase dalam Pembuatan Losio

Fase minyak dan fase air dapat dicampur melalui 3 cara yaitu :

1. Pencampuran kedua fase secara serentak
2. Penambahan fase terdispersi ke fase kontinyu
3. Penambahan fase kontinyu ke fase terdispersi

Cara pencampuran yang pertama hanya sesuai untuk produksi dalam jumlah besar dan terus menerus (pabrik), cara yang kedua digunakan untuk sistem emulsi yang mempunyai volume fase terdispersi yang rendah, sedangkan cara ketiga lebih disukai untuk semua sistem emulsi karena emulsi yang mengalami inversi menghasilkan tetes terdispersi yang lebih kecil (4).

Hal ini dapat dijelaskan sebagai berikut :
mula-mula konsentrasi air yang rendah membentuk emulsi A/M sesuai nisbah volume fase. Penambahan air sedikit demi sedikit dan emulsifikasinya akan meningkatkan kekentalan sistem sementara fase minyak mengembang menjadi maksimal. Pada saat itu fase minyak pecah menjadi tetes-tetes kecil dan terjadi inversi emulsi yang ditunjukkan oleh turunnya kekentalan secara mendadak. Teknik inversi ini berhasil

baik untuk sistem yang seimbang fase minyak dan malamnya, dengan konsentrasinya yang digunakan rendah (2).

Bila selama pembuatan emulsi dilakukan kontrol yang baik, maka inversi fase akan menghasilkan produk yang lebih halus, tetapi jika inversi terjadi di luar kontrol atau bila dipengaruhi oleh faktor-faktor lain maka akan menimbulkan kesulitan (7).

Pengocokan awal pada emulsifikasi dibutuhkan untuk membentuk tetesan dan apabila pengocokan dilanjutkan maka akan terjadi koalesensi. Sebaiknya pengocokan tidak terlalu berlebihan selama pembuatan dan setelah emulsinya terbentuk. Untuk pengocokan dengan tangan biasanya dilakukan 5 kali sekitar 2 menit, dengan waktu istirahat 20 atau 30 detik setelah setiap pengocokan. Jika pengocokan terus dilakukan tanpa istirahat maka akan menghalangi terbentuknya tetesan-tetesan atau menghalangi terbentuknya lapisan pada permukaan tetes terdispersi (4).

III.3 Kondisi dipaksakan

Kondisi dipaksakan biasanya diberikan untuk mempercepat evaluasi kestabilan emulsi, meliputi :

1. Penyimpanan pada suhu tertentu
2. Sentrifugasi
3. Agitasi atau pengocokan secara mekanik (4).

Penyimpanan pada suhu tertentu ada beberapa macam, antara lain yaitu yang dilakukan pada suhu -5° dan 40°C selama 24 siklus secara bergantian masing-masing 24 jam, suhu 5° dan 35°C selama 10 siklus secara bergantian masing-masing 12 jam dan penyimpanan pada suhu 4° dan 45°C secara bergantian, masing-masing dua hari yang dilakukan selama 6 siklus (8).

III.4 Evaluasi Kestabilan Losio

Kestabilan fisika losio dievaluasi antara lain dengan tiga metode, yaitu :

1. Volume kriming
2. Kekentalan
3. Ukuran tetes terdispersi

III.4.1 Volume kriming

Kriming adalah naik atau turunnya tetes terdispersi membentuk suatu lapisan pada permukaan atau dasar emulsi. Kecepatan kriming bervariasi yang dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain yaitu ukuran tetes terdispersi, perbedaan rapat jenis antara kedua fase dan kekentalan emulsi. Emulsi yang telah mengalami kriming akan terdispersi kembali pada pengocokan (6).

Persamaan Stokes dapat digunakan untuk memahami proses kriming.

$$v = \frac{2r^2 (d_1 - d_2) g}{9 \eta}$$

v = Kecepatan kriming (cm/det)

r = Jari-jari partikel (cm)

d_1 dan d_2 = Rapat jenis fase terdispersi dan fase kontinyu (g/ml)

g = Gaya gravitasi (980,7 cm/det²)

η = Kekentalan fase kontinyu (poise)

Persamaan ini memperlihatkan bahwa kecepatan kriming berbanding lurus dengan jari-jari tetesan. Jadi partikel yang lebih besar akan cepat mengalami kriming dibandingkan dengan partikel yang lebih kecil.

Persamaan ini juga menunjukkan bahwa kriming tidak terjadi jika rapat jenis kedua fase sama. Kecepatan kriming berbanding terbalik dengan kekentalan (4). Ukuran partikel merupakan faktor yang sangat penting dalam memperlambat kriming, karena itu emulsi biasanya dihomogenkan dengan alat mekanik untuk mereduksi ukuran partikelnya (9).



III.4.2 Kekentalan

Kekentalan emulsi merupakan kriteria penting untuk mempelajari kestabilan emulsi, dan biasanya emulsi menunjukkan perubahan kekentalan sehubungan dengan waktu. Jika kekentalan tidak berubah dengan waktu maka emulsi dianggap ideal meskipun kebanyakan sistem masih dapat diterima apabila memperlihatkan sedikit kenaikan kekentalan pada awal dan akhir penyimpanan (4).

Kebanyakan emulsi menjadi lebih encer pada suhu yang ditingkatkan dan mengental bila dibiarkan kembali ke suhu kamar. Pendinginan dapat lebih merusak emulsi daripada pemanasan, karena kelarutan emulgator di dalam fase minyak maupun di dalam air lebih peka terhadap pendinginan daripada pemanasan yang sedang (4).

Kekentalan emulsi dapat ditingkatkan dengan meningkatkan nisbah volume fase terdispersi, mereduksi ukuran tetes fase terdispersi, dan menaikkan jumlah emulgator (9).

III.4.3 Ukuran Tetes Terdispersi

Ukuran partikel atau ukuran tetes terdispersi merupakan parameter yang penting untuk evaluasi kestabilan emulsi (4). Tetesan dari fase dalam mempunyai kecenderungan untuk meningkat ukurannya sebagai hasil koalesensi pada penyimpanan (6).

Distribusi tetes terdispersi seringkali ditentukan secara mikroskopis dengan menggunakan emulsi yang telah diencerkan dan dihitung dengan bantuan kisi-kisi okuler (4). Biasanya diameter tetesan sekitar 0,25-25 μm . Bila diameter tetesan mendekati 1 μm emulsi dikatakan halus. Tetapi bila diameter tetesan mendekati 25 μm maka hal ini menunjukkan bahwa emulsifikasi tidak sempurna atau mulai terjadi koalesensi dan pemisahan (6).

III.5 Uraian bahan yang digunakan

III.5.1 Setil Alkohol

Rumus molekul : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{CH}_2\text{OH}$

Setil alkohol berbentuk serpihan putih, granul, kubus atau cetakan, memiliki bau khas lemah, rasa sedikit lembut, suhu lebur 45 sampai 50°C (10), 49°C (11).

Praktis tidak larut dalam air, sukar larut

bebas dalam alkohol, larut dalam eter. Dapat bercampur jika dilebur dengan minyak-minyak hewan dan tumbuhan, parafin cair atau padat (12). Setil alkohol digunakan sebagai emolien dalam sediaan kosmetik (2).

III.5.2 Lemak Bulu Domba

Lemak bulu domba merupakan substansi seperti lemak dari sekresi kelenjar sebacea yang terkumpul pada bulu domba Ovis aries Linne (Fam. Bovidae) mengandung air 25 sampai 30 %. Lemak bulu domba berwarna putih kekuning-kuningan, massa seperti salep, mempunyai bau khas, jika dipanaskan di atas pemanas air akan terpisah lapisan atas minyak dan lapisan bawah air (10). Jarak lebur 38 - 42 °C (11). Praktis tidak larut dalam air, sukar larut dalam alkohol mendidih, larut dalam kloroform dan dalam eter (12). Bilangan penyabunan 90 - 102. Biasanya digunakan sebagai emolien dalam sediaan kosmetik (11).

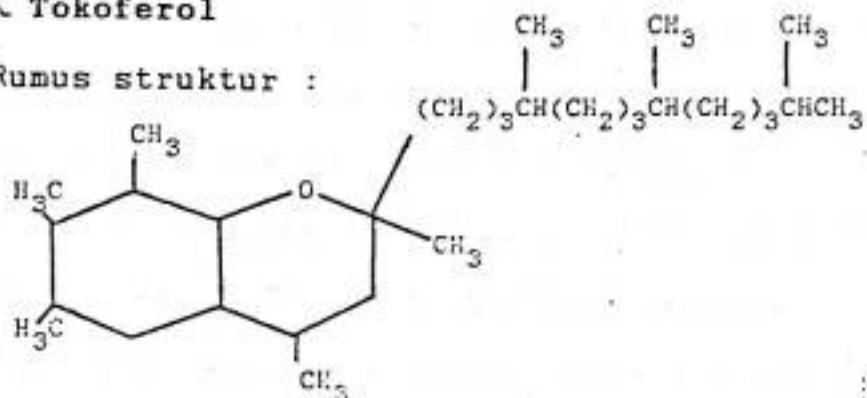
III.5.3 Parafin Cair

Parafin cair adalah campuran hidrokarbon yang diperoleh dari petroleum. Parafin cair merupakan cairan kental yang tidak berwarna, bebas atau hampir bebas dari

floresensi, tidak berasa dan tidak berbau bila dingin. Tidak larut dalam air atau alkohol, dapat bercampur dengan minyak-minyak tertentu, tetapi tidak bercampur dengan minyak castor, larut dalam minyak menguap (10). Larut dalam benzen, kloroform, eter, karbon disulfida dan petroleum eter. Rapat jenis 0,818 sampai 0,880 (11). Dalam kosmetika parafin cair digunakan sebagai emolien (2).

III.5.4 α Tokoferol

Rumus struktur :



α Tokoferol merupakan cairan atau bentuk padatan, sedikit atau tidak berbau dan tidak berasa, melebur pada suhu 70°C. Tidak larut dalam air, sedikit larut dalam larutan alkali, larut dalam alkohol, eter, aseton, minyak tumbuhan atau kloroform. α Tokoferol biasanya digunakan sebagai antioksidan (10).

III.5.5 Asam Stearat

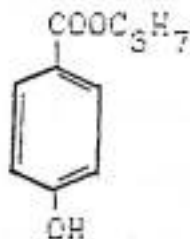
Rumus molekul : $C_{17}H_{35}COOH$

Asam stearat merupakan kristal padat atau serbuk berwarna putih atau kuning pucat, keras, mengkilat, bau dan rasanya mirip lilin, suhu lebur sekitar $55^{\circ}C$ dan tidak kurang dari $54^{\circ}C$ (10), $69-70^{\circ}C$ (11).

Praktis tidak larut dalam air, 1 gram asam stearat larut dalam 20 ml alkohol, 2 ml eter, 25 ml aseton, 6 ml karbon tetraklorida. Mudah larut dalam karbon disulfida, juga larut dalam amil asetat, benzen atau toluen (10). Mempunyai bilangan penyabunan 207 - 210, bilangan asam 206 - 209, bilangan iodium 5,5 - 7,0 (11). Asam stearat digunakan sebagai pengental dan sebagai bagian dari emulgator (2).

III.5.6 Propil Paraben

Rumus struktur :



Propil paraben merupakan kristal tidak berwarna atau serbuk putih, tidak berbau, tidak berasa, mempunyai suhu lebur $98^{\circ}C$. Satu gram propil paraben larut dalam 2500 ml

air ; 1,5 ml alkohol dan 3 ml eter.

Propil paraben digunakan sebagai bahan pengawet (10).

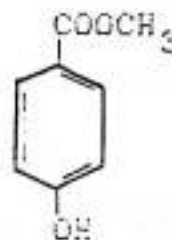
III.5.7 Gliserin

Rumus molekul : $\text{CH}_2\text{OH}-\text{CHOH}-\text{CH}_2\text{OH}$

Gliserin merupakan cairan seperti sirup, jernih, tidak berwarna, rasanya manis dan tidak berbau, higroskopik. Dapat campur dengan air, alkohol, metanol, 1 gram gliserin larut dalam 12 ml etil asetat atau 15 ml aseton, tidak larut dalam kloroform, eter atau minyak menguap. Gliserin biasa digunakan sebagai humektan (10).

III.5.8 Metil Paraben

Rumus struktur :



Metil paraben merupakan serbuk kristal yang tidak berwarna atau putih, bau khas yang lemah, suhu lebur 126°C . Satu gram metil paraben larut dalam 400 ml air, dalam 20 ml air mendidih, 3 ml alkohol, 10 ml eter. Larut dalam gliserin, minyak dan lemak-lemak (10). Kombinasi pengawet biasa

digunakan dalam losio dengan konsentrasi 0,12 % metil paraben dan 0,1 % propil paraben (2).

III.5.9 Trietanolamin

Rumus molekul : $N(CH_2CH_2OH)_3$

Trietanolamin merupakan cairan higroskopik, kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak. Larutan bersifat alkali, suhu lebur $21^{\circ}C$. Dapat bercampur dengan air atau alkohol, larut dalam kloroform, sedikit larut dalam eter atau benzen. Jika direaksikan dengan asam stearat akan membentuk emulgator sabun yang mempunyai pH sekitar 8 (10).

III.5.10 Minyak Mawar

Minyak mawar merupakan cairan tidak berwarna atau kuning, bau khas seperti bunga mawar, pada suhu $25^{\circ}C$ merupakan cairan kental. Jika didinginkan perlahan-lahan berubah menjadi massa kristal bening, yang jika dipanaskan mudah melebur. Satu ml minyak mawar dapat campur dengan 1 ml kloroform tanpa menimbulkan kekeruhan. Minyak mawar digunakan sebagai bahan pengharum (10).

III.5.11 Karmin

Karmin merupakan glukosida berwarna merah dari alam, yang berasal dari serangga Coccus cacti Linne (Homoptera). Titik leburnya tidak jelas, pada suhu 120°C menjadi gelap. Berbentuk prisma, tidak larut dalam air dingin, sebagian larut dalam air panas (11). Tidak larut dalam larutan asam, mudah larut dalam larutan amoniak dan larutan alkali lainnya (12). Karmin digunakan sebagai pewarna (11).

BAB IV
PELAKSANAAN PENELITIAN

IV.1 Alat yang digunakan

- | | |
|--|-------------|
| 1. Inkubator | (Memmert) |
| 2. Gelas piala 250 ml, 1000 ml | |
| 3. Gelas ukur 25 ml, 50 ml | |
| 4. Pengaduk elektrik | (Philips) |
| 5. Stop Watch | (Hanhart) |
| 6. Termometer | |
| 7. Tangas air | (Memmert) |
| 8. Timbangan analitik | (Sartorius) |
| 9. Lemari pendingin | (National) |
| 10. Viskometer "Storner" | (Fisher) |
| 11. Mikroskop | (Kyowa) |
| 12. Mikrometer okuler | |
| 13. Mikrometer obyektif | |
| 14. Alat-alat lainnya : | |
| Batang pengaduk, pipet, rak tabung, botol, sikat tabung, gelas penutup dan gelas obyek, kertas saring. | |

IV.2 Bahan-bahan yang digunakan

1. Air suling
2. Setil alkohol
3. Lemak bulu domba

- | | |
|-----------------------|-----------|
| 4. Parafin cair | |
| 5. α Tokoferol | (E.Merck) |
| 6. Asam stearat | |
| 7. Gliserin | |
| 8. Trietanolamin | |
| 9. Metil paraben | |
| 10. Propil paraben | |
| 11. Minyak mawar | |
| 12. Karmin | (E.Merck) |
| 13. Kobalt aasetat | (E.Merck) |

IV.3 Rancangan Formula Losio

Formula dirancang mengandung setil alkohol, lemak bulu domba, parafin cair, α tokoferol, asam stearat, gliserin, trietanolamin, metil paraben, propil paraben, minyak mawar, karmin dan air suling. Rancangan yang lengkap dapat dilihat pada tabel I.

IV.4 Pembuatan Losio

Metode emulsifikasi energi rendah dengan bagian fase luar yang dipanaskan dapat dilihat pada tabel I.

- a. Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan kebutuhan.
- b. Untuk 10 bagian fase luar yang dipanaskan, cara pembuatannya adalah dengan mencampurkan 0,12 g trietanolamin, 0,48 g gliserin, 0,014 g metil

- paraben dan 9,39 g air suling, kemudian dipanaskan pada suhu 75°C di atas tangas air.
- c. Fase dalam dibuat dengan memanaskan sampai melebur berturut-turut 2 g asam stearat, 0,5 g setil alkohol dan 2 g lemak bulu domba kemudian ditambahkan 12 g parafin cair, 0,05 g tokoferol, 0,1 g propil paraben. Pemanasan dilakukan di atas tangas air pada suhu 75°C .
 - d. Untuk teknik pencampuran yang umum cara pembuatan emulsi konsentrat adalah dengan menambahkan fase dalam sedikit demi sedikit ke fase luar, sedangkan pada teknik inversi fase luar yang ditambahkan ke fase dalam sambil diaduk dengan pengaduk elektrik selama 1 menit. Setelah itu didiamkan selama 30 detik, kemudian diaduk kembali selama 1 menit. Cara pengadukan ini diulangi lagi dengan waktu yang sama.
 - e. Sisa fase luar yang tidak dipanaskan (dapat dilihat pada tabel I) ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam emulsi konsentrat yang terbentuk sambil diaduk dengan pengaduk elektrik.
 - f. Minyak mawar ditambahkan pada suhu 45°C sedangkan dispersi karmin sebanyak 1 ml ditambahkan ketika suhu losio 35°C .

(Dispersi karmin dibuat dengan menimbang 30 mg karmin kemudian ditambahkan 30 ml air suling dan diaduk homogen, setelah itu dipipet 1 ml).

Pembuatan dengan metode konvensional

Cara pembuatannya hampir sama dengan metode emulsifikasi energi rendah hanya di sini fase dalam dan fase luar seluruhnya dipanaskan.

IV.5 Pengujian tipe emulsi (8)

a. Uji kobalt asetat

Kertas saring mula-mula ditetesi dengan larutan kobalt asetat, setelah itu dikeringkan, maka akan terjadi perubahan warna dari merah muda menjadi biru. Losio yang telah dibuat ditetaskan pada kertas saring tadi, dan apabila tipe emulsi losio adalah M/A maka akan terjadi perubahan warna kembali dari warna biru menjadi merah muda.

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel II.

b. Uji hantaran listrik

Losio yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian dihubungkan dengan rangkaian arus, lampu akan menyala apabila tipe emulsinya adalah M/A. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel II.

IV.6 Evaluasi Kestabilan Losio

IV.6.1 Pengukuran Volume kriming (4)

Losio sebanyak 25 ml ditempatkan dalam gelas ukur dan disimpan pada suhu 5° dan 35°C bergantian masing-masing 12 jam (1 siklus penyimpanan). Siklus ini diulangi 10 kali dan volume kriming diamati setelah tiap 1 siklus penyimpanan. Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel III.

IV.6.2 Pengukuran kekentalan (4)

Pengukuran kekentalan losio dilakukan sebelum penyimpanan dan sesudah siklus ke-10 dengan menggunakan viskometer "Stormer". Caranya adalah dengan memasukkan losio di dalam wadah atau "cup" yang terdapat pada viskometer kemudian bagian "bob" diturunkan ke dalam "cup" sehingga terendam dalam losio. Selanjutnya bejana sebelah luar diisi air es untuk mengatur suhu emulsi tetap konstan yaitu 25°C. Pada saat itu beban mulai diturunkan dan waktu dicatat untuk 100 putaran kemudian dikonversikan ke putaran permenit (rpm).

Kekentalan losio diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\eta = KV \cdot \frac{Wb}{v}$$

η = Kekentalan emulsi (poise)

KV = Konstanta viskometer pada suhu 25°C = 1,6

Wb = Berat beban = 164,35 gram

v = Jumlah putaran permenit

Hasil pengamatan dapat dilihat pada tabel IV.

IV.6.3 Pengamatan ukuran tetes terdispersi (4)

Losio yang telah dibuat dimasukkan ke dalam vial. Pengamatan ukuran tetes terdispersi sebelum dan sesudah siklus ke-10 dilakukan dengan menggunakan mikroskop. Caranya dengan meneteskan losio pada gelas obyek kemudian ditutup dengan gelas penutup. Pada lensa okuler mikroskop diletakkan mikrometer untuk mengamati rentang ukuran tetes terdispersi. Mikroskop diatur perbesarannya 1000 X, dan sebelum pengamatan terlebih dahulu dilakukan penyetaraan skala antara mikrometer okuler dan mikrometer obyektif. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel V sampai tabel XIV.



BAB V

HASIL PENELITIAN

Pengujian terhadap kestabilan losio yang dibuat dengan metode emulsifikasi energi rendah dengan variasi pada jumlah fase luar yang dipanaskan yaitu : losio I (10 bagian yang dipanaskan), losio II (30 bagian), losio III (50 bagian) dan losio IV (70 bagian), maupun terhadap losio V (pembanding) yang dibuat dengan metode konvensional dengan teknik pencampuran yang umum maupun inversi hasilnya adalah sebagai berikut :

V.1 Hasil pengujian tipe emulsi

- a. Hasil pengujian tipe emulsi sebelum kondisi dipaksakan terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum maupun inversi memperlihatkan bahwa losio I, II, III, IV dan V mempunyai tipe M/A.
- b. Hasil pengujian tipe emulsi sesudah kondisi dipaksakan terhadap losio yang dicampur dengan teknik umum maupun inversi memperlihatkan bahwa losio I, II, III, IV dan V memberikan hasil positif yaitu losio tipe M/A setelah dilakukan uji dengan kobalt asetat dan uji hantaran arus listrik.
(Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel II).

V.2 Hasil perhitungan volume kriming

- a. Hasil perhitungan volume kriming setelah kondisi

dipaksakan terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum memperlihatkan bahwa losio II, III, IV dan V menunjukkan adanya kriming sedangkan pada losio I tidak terjadi kriming. Losio II menghasilkan volume kriming yang paling besar yaitu 44,0 % setelah siklus X.

- b. Hasil perhitungan volume kriming setelah kondisi dipaksakan terhadap losio dengan teknik inversi memperlihatkan bahwa losio II, III, IV dan V menunjukkan adanya kriming sedangkan pada losio I tidak terjadi kriming. Losio IV menghasilkan volume kriming yang paling besar yaitu 64,0 % setelah siklus X.

Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel III.

V.3 Hasil perhitungan kekentalan

- a. Hasil perhitungan kekentalan sebelum kondisi dipaksakan terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum memperlihatkan bahwa losio I mempunyai kekentalan paling tinggi yaitu 7,13 poise dan kekentalan yang paling rendah pada losio IV yaitu 2,15 poise. Sedangkan teknik inversi memperlihatkan kekentalan yang paling tinggi pada losio I yaitu 7,24 poise dan kekentalan yang paling rendah yaitu 3,03 poise pada losio V.

- b. Hasil perhitungan kekentalan sesudah kondisi dipaksakan terhadap losio (teknik yang umum) memperlihatkan kekentalan yang paling tinggi pada losio I yaitu 5,60 poise dan kekentalan yang paling rendah pada losio II yaitu 1,76 poise. Sedangkan teknik inversi memperlihatkan losio II mempunyai kekentalan paling rendah yaitu 2,19 poise dan kekentalan paling tinggi yaitu 7,12 poise pada losio I.
- Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel IV.

V.4 Hasil Pengamatan Ukuran Tetes Terdispersi

- a. Hasil pengukuran tetes terdispersi sebelum kondisi dipaksakan terhadap losio yang dicampur dengan teknik yang umum memperlihatkan bahwa losio I mempunyai ukuran yang paling kecil yaitu 3,10 μm dan ukuran tetes terdispersi yang paling besar yaitu 3,58 μm pada losio V. Sedangkan sesudah kondisi dipaksakan memperlihatkan losio V mempunyai ukuran yang paling besar yaitu 4,00 μm dan ukuran tetes terdispersi yang paling kecil yaitu 3,22 μm pada losio I.
- b. Hasil pengukuran tetes terdispersi sebelum kondisi dipaksakan terhadap losio teknik inversi memperlihatkan bahwa losio I mempunyai ukuran paling kecil yaitu 2,83 μm dan losio V memperlihatkan ukuran


tetes terdispersi yang paling besar yaitu 2,80 μm . Sedangkan sesudah kondisi dipaksakan memperlihatkan losio I mempunyai ukuran paling kecil yaitu 2,85 μm dan ukuran tetes terdispersi yang paling yang paling besar pada losio V yaitu 3,11 μm . Hasil selengkapnya dapat dilihat pada tabel XIV.

BAB VI

PEMBAHASAN HASIL

VI.1 Hasil pengujian tipe emulsi sebelum dan sesudah diberi kondisi dipaksakan terhadap losio I, II, III, IV dan V yang dicampur dengan teknik yang umum maupun inversi memberikan hasil positif setelah dilakukan uji dengan kobalt asetat dan hantaran arus listrik. Hal ini mungkin disebabkan karena volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam losio ini lebih kecil dibandingkan dengan fase kontinyu (fase air), sehingga fase minyak akan terdispersi ke dalam fase air membentuk emulsi tipe M/A. Hal ini sesuai teori yang menyatakan bahwa fase yang jumlahnya lebih besar pada umumnya akan menjadi fase luar (8). Selain itu emulgator yang digunakan dalam losio ini adalah emulgator sabun trietanolamin stearat yang mempunyai keseimbangan gugus hidrofil dan lipofil yang baik dan larut dalam fase air membentuk emulsi tipe M/A (6). Jadi sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa ada 2 hal yang menentukan tipe emulsi yang terbentuk yaitu nisbah volume fase dan kelarutan emulgatornya (4).

VI.2 Hasil analisis statistik terhadap volume kriming sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (hasil penelitian V.2) memperlihatkan adanya perbedaan sangat nyata



pada volume kriming antara losio yang dibuat dengan metode emulsifikasi energi rendah terhadap losio V (pembanding) yang dibuat dengan metode konvensional, yaitu dengan melihat bahwa harga F hitung lebih besar dari F daftar pada taraf signifikansi 1 % atau H_0 ditolak. Ini berarti bahwa metode emulsifikasi energi rendah memberikan pengaruh yang sangat nyata atau sangat memperkecil volume kriming. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan memperlihatkan perbedaan sangat nyata antara losio I dengan II, III dan IV sedangkan antara losio II, III dan IV tidak ada beda nyata (dapat dilihat pada lampiran A). Kriming hanya terjadi pada losio II, III dan IV sedangkan losio I tidak mengalami kriming. Tidak terjadinya kriming pada losio I kemungkinan disebabkan karena jumlah fase luar yang dipanaskan adalah optimum sehingga emulsifikasi sangat efisien dan sangat mereduksi ukuran tetes terdispersi. Karena itu emulsi yang dihasilkan lebih kental sehingga tidak terjadi kriming (3).

VI.3 Pada analisis statistik volume kriming losio terhadap teknik pencampuran memperlihatkan perbedaan sangat nyata antara losio yang dicampur dengan teknik yang umum dengan teknik inversi. Losio yang dicampur dengan teknik inversi menghasilkan volume kriming lebih kecil dibandingkan dengan teknik yang umum (dapat

dilihat pada gambar I). Hal ini kemungkinan disebabkan karena teknik inversi menghasilkan ukuran tetes terdispersi yang lebih kecil sehingga kriming dapat diperlambat, jadi sesuai dengan persamaan Stokes yang menyatakan bahwa kecepatan kriming berbanding lurus dengan jari-jari tetes terdispersi (4). Losio IV yang dicampur dengan teknik inversi menghasilkan volume kriming lebih besar. Penyimpangan ini kemungkinan disebabkan karena fase luar (air) yang dipanaskan pada losio IV jumlahnya paling besar sehingga kurang larut dalam fase minyak dan mengakibatkan emulsifikasi kurang efisien. Karena itu emulsi konsentrat yang dihasilkan setelah inversi kurang kental dan mengakibatkan terjadinya volume kriming yang lebih besar (3).

VI.4 Hasil analisis statistik terhadap kekentalan sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan (hasil penelitian V.3), memperlihatkan adanya perbedaan sangat nyata antara losio V (pembanding) dengan losio lainnya, yaitu dengan melihat bahwa harga F hitung lebih besar dari F daftar pada taraf signifikansi 1 % atau H_0 ditolak. Ini berarti bahwa metode emulsifikasi energi rendah memberikan pengaruh sangat nyata pada peningkatan kekentalan losio. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan menunjukkan perbedaan sangat nyata antara

losio I dengan II, III dan IV sedangkan antara losio II, III dan IV tidak ada beda nyata (dapat dilihat pada lampiran B). Data kekentalan memperlihatkan losio I paling besar kekentalannya, baik sebelum maupun sesudah kondisi dipaksakan sehingga merupakan losio yang paling stabil. Kemungkinan hal ini disebabkan karena ukuran tetes terdispersinya paling kecil sehingga menghasilkan kekentalan yang lebih besar (dapat dilihat pada gambar II, III, IV dan V) . Jadi sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa kekentalan emulsi dapat dinaikkan dengan mereduksi ukuran tetes terdispersi (4).

Pada analisis statistik data kekentalan terhadap teknik pencampuran ternyata tidak memberikan pengaruh nyata dengan demikian teknik pencampuran tidak memberikan kekentalan yang berbeda nyata. Walaupun non signifikan, namun dilihat dari data kekentalan sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan ternyata teknik pencampuran secara inversi menghasilkan perbedaan kekentalan yang sangat kecil, sehingga teknik inversi dapat dikatakan menghasilkan losio yang lebih stabil (dapat dilihat pada gambar III). Hal ini kemungkinan disebabkan karena teknik inversi menghasilkan ukuran tetes terdispersi yang lebih kecil sehingga kekentalannya lebih besar, sesuai dengan teori yang

menyatakan bahwa kekentalan emulsi bertambah apabila ukuran tetes terdispersinya direduksi (4).

VI.5 Hasil analisis statistik terhadap ukuran tetes terdispersi sebelum maupun sesudah kondisi dipaksakan (hasil penelitian V.4), memperlihatkan perbedaan sangat nyata antara losio V (pembanding) dengan losio lainnya, yaitu dengan melihat bahwa harga t hitung lebih besar dari t daftar pada taraf signifikansi 1 % atau H_0 ditolak. Ini berarti bahwa metode emulsifikasi energi rendah memberikan pengaruh sangat mereduksi ukuran tetes terdispersi. Uji data berpasangan memperlihatkan perbedaan sangat nyata antara losio yang dicampur dengan teknik yang umum dan teknik inversi (dapat dilihat pada lampiran C). Ini berarti teknik pencampuran dapat mereduksi ukuran tetes terdispersi. Losio I untuk teknik inversi menghasilkan ukuran tetes terdispersi rata-rata yang paling kecil (dapat dilihat pada gambar V). Hal ini kemungkinan disebabkan karena jumlah fase luar yang dipanaskan untuk membuat emulsi konsentrat merupakan jumlah optimum yang dapat dilarutkan ke dalam fase minyak sehingga emulsifikasinya sangat efisien. Hal ini sesuai penelitian Linn dan kawan-kawan yang menyatakan bahwa pelarutan mempunyai efek sangat mereduksi ukuran tetes terdispersi (3).

BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

VII.1 Kesimpulan

Setelah dianalisis statistik dan dibahas, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Metode emulsifikasi energi rendah sangat memperkecil volume kriming dan ukuran tetes terdispersi serta dapat menaikkan kekentalan losio ($\alpha = 0,01$).
2. Tehnik inversi dalam pencampuran dapat memperkecil volume kriming dan ukuran tetes terdispersi, tetapi tidak memberikan perbedaan nyata terhadap kekentalan losio emolien ($\alpha = 0,01$).
3. Losio emolien yang paling stabil adalah losio dengan jumlah fase luar yang dipanaskan 10 bagian dan dicampur dengan teknik inversi.

VII.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian terhadap losio emolien menggunakan metode emulsifikasi energi rendah dengan siklus kondisi dipaksakan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ansal, H.C., (1976), " Introduction to Pharmaceutical Dosage Form Drugs and Pharmacy", Lea and Febiger, Philadelphia, 248.
2. Balsam, M.S., (ed), (1972), " Cosmetics Science and Technology", volume 1, second edition, Wiley Interscience, New York-London-Sydney-Toronto, 27,44,68-75,188,189,207.
3. Linn, T.J., (1978), "Low Energy Emulsification II : Evaluation of Emulsion Quality ", Journal of Society Cosmetic Chemists, 29, Marcel Dekker, New York, 745, 754.
4. Lachman, L., Lieberman, H .A ., Kanig, J.L ., (eds.), (1986), "The Theory and Practice of Industrial Pharmacy ", Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 481, 494, 507, 510, 519, 526, 528, 531, 558.
5. Ditjen POM , (1979), "Farmakope Indonesia", edisi III Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta, 19-20.
6. Sprowls, J.B., (1960), "American Pharmacy", Fifth edition, J.B. Lippincott Company, Philadelphia, 138, 142, 295, 298, 310.
7. Martin, A ., Swarbrick, J ., Cammarata, A ., dan Chun, A.H.C., (1983), "Physical Pharmacy", Third edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 561.
8. Banker, G.S., dan Rhodes, C.T., (1979), "Modern Pharmaceutics", volume 7, Marcel Dekker Inc., New York and Basel, 355.

9. Parrott, E.L. , (1971), "Pharmaceutical Technology", Fundamental Pharmaceutics, Third Revision, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 356.
10. Gennaro, A .R ., (ed.), (1990), " Remington's Pharmaceutical Sciences", eighteen edition, Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 299, 302, 1011 - 1012, 1172 - 1173, 1297, 1312, 1316-1317, 1323, 1536.
11. Windholz M ., Budavari, S ., Stroumtsos, L.Y., Fertig, M .N ., (1976), "The Merck Index", An Encyclopedia of Chemical and Drugs, Ninth Edition, Merck and Co, Inc. Rahway, New York, U.S.A., 235, 254, 704, 931, 1136.
12. Reynolds, J.E.F.,(ed.), (1989), "Martindale The Extra Pharmacopoeia", Twenty-ninth Edition, The Pharmaceutical Press, London, 858, 1324, 1327.