

PENGARUH BEBERAPA NILAI HLB  
EMULGATOR POLISORBAT DAN SPAN YANG DIKOMBINASI  
TERHADAP KESTABILAN LOSIO EMOLIEN

S K R I P S I  
UNTUK MELENGKAPI TUGAS-TUGAS DAN  
MEMENUHI SYARAT-SYARAT UNTUK  
MENCAPAI GELAR SARJANA

O L E H  
EKA PURNAMASARI  
86 03 007

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
UJUNG PANDANG  
1992

PENGARUH BEBERAPA NILAI HLB  
EMULGATOR POLISORBAT DAN SPAN YANG DIKOMBINASI  
TERHADAP KESTABILAN LOSIO EMOLIEN

DISETUJUI OLEH :

Pembimbing Utama



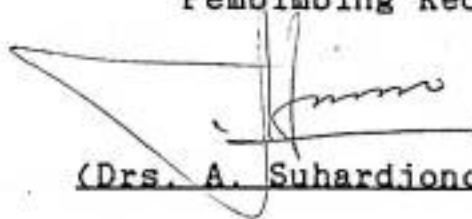
(Dra. Aidar Ressang)

Pembimbing Pertama



Drs. Iskandar Sudirman)

Pembimbing Kedua



(Drs. A. Subardiono)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas berkat dan rahmat-Nya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Pada kesempatan ini, pertama sekali penulis menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dra. Aidar Ressayang selaku pembimbing utama, Bapak Drs. Iskandar Sudirman selaku pembimbing pertama dan Bapak Drs. A. Suhardjono selaku pembimbing kedua atas keikhlasannya meluangkan waktu, tenaga dan pikirannya dalam membimbing penulis selama penelitian hingga selesainya skripsi ini.

Pada kesempatan ini pula kami menyampaikan banyak terima kasih kepada :

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
2. Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
3. Bapak Prof. Dr. Sumali Wiryowidagdo selaku Penasehat Akademik penulis
4. Bapak/Ibu Kepala Laboratorium di lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
5. Bapak/Ibu dosen Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam khususnya Jurusan Farmasi
6. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
7. Rekan-rekan Mahasiswa khususnya Indi, Riza, Yul, Gani, Uchu dan lain-lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Atas segala bantuan, bimbingan, dukungan dan partisipasi yang telah diberikan.

Dengan penuh rasa hormat, penulis menghaturkan terima kasih yang tak terhingga kepada kedua orang tuaku, Papa dan Mama yang telah mengasuh, mendidik dengan penuh kasih sayang serta doa restu yang mengiringi penulis selama menempuh pendidikan.

Kepada pamanku Bapak Drs. Asikin Sastradihardja beserta Ibu Euis Kuraesin dan saudara-saudara juga adik-adikku tercinta, Harry dan Chandra, penulis menghaturkan terima kasih yang setulus-tulusnya atas segala bantuan moril maupun material yang telah diberikan selama ini.

Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kepentingan mahasiswa jurusan Farmasi dalam pengembangan bidang Farmasi.

Ujung Pandang, September 1992

Penulis

## ABSTRAK

Penelitian tentang pengaruh perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span yang dikombinasi terhadap kestabilan losio emolien telah dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan nilai HLB emulgator yang kombinasinya menghasilkan losio emolien paling baik.

Pada penelitian ini dibuat 9 losio emolien yang diemulsikan dengan kombinasi emulgator yang mempunyai nilai HLB berbeda yaitu kombinasi span 20 dengan polisorbat 20, span 60 dengan polisorbat 60, span 80 dengan polisorbat 80, kemudian disilangkan kombinasinya.

Evaluasi kestabilan losio dilakukan dengan mengukur volume kriming sebelum dan setelah tiap siklus kondisi dipercepat dengan cara disimpan secara bergantian pada siklus suhu 5° dan 35° C masing-masing 12 jam, yang dilakukan selama 10 siklus. Parameter lainnya yaitu kemudahan terdispersi kembali dan perubahan kekentalan dievaluasi sebelum dan sesudah siklus ke-10.

Hasil analisis statistik menggunakan percobaan faktorial terhadap data volume kriming, kemudahan terdispersi dan kekentalan memperlihatkan adanya pengaruh sangat nyata ( $\alpha=0,01$ ) perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span dalam kombinasi yang digunakan terhadap kestabilan losio emolien.

Losio yang mengandung kombinasi emulgator polisorbat 60 (HLB 14,9) dan span 20 (HLB 8,6) yaitu kombinasi yang perbedaan nilai keseimbangan hidrofил dan lipofilnya paling kecil, merupakan losio emolien yang paling stabil.

## ABSTRACT

The influence of the differences in HLB values of polysorbate and span emulsifiers which were combined on the stability of emollient lotions had been investigated. The aim of this investigation was to determine the HLB value of the emulsifiers which combination produced the most stable emollient lotion.

Nine emollient lotions were prepared which were emulsified by combination of emulsifiers with different HLB values, i.e. combination of span 20 and polysorbate 20, span 60 and polysorbate 60, span 80 and polysorbate 80, and then the combination were crossed.

The stability of the lotions were evaluated by measuring the creaming volume before and after each stress condition cycles, which was conducted between 5° and 35° C alternately, every 12 hours for 10 cycles. Redispersibility and viscosity changes were evaluated before and after tenth cycle.

Statistical analysis using factorial experiment on the data showed a very significant effect ( $\alpha=0,01$ ) of the differences in HLB values of polysorbate and span in the combination to the stability of emollient lotions.

The lotion which contained polysorbate 60 (HLB 14,9) and span 20 (HLB 8,6) or the combination with the least difference in HLB value was the most stable emollient lotion.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR GAMBAR .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
BAB II POLA PENELITIAN .....	4
BAB III TINJAUAN PUSTAKA .....	6
III.1 Uraian Umum Emulsi .....	6
III.1.1 Definisi Emulsi .....	6
III.1.2 Emolien .....	6
III.1.3 Losio .....	6
III.2 Emulgator .....	7
III.2.1 Pengertian Emulgator .....	7
III.2.2 Klasifikasi Emulgator .....	7
III.2.3 Mekanisme Kerja Emulgator Berdasarkan Tipe Film yang Dibentuk .....	8
III.2.4 Emulgator Nonionik .....	10
III.2.5 Fungsi Surfaktan .....	11

III.2.6	Sistem Keseimbangan	
	Hidrofilik-Lipofilik .....	11
III.3	Kestabilan Emulsi .....	13
III.4	Kondisi Dipercepat .....	15
III.5	Uraian Bahan .....	16
III.5.1	Parafin cair .....	16
III.5.2	Lemak Bulu Domba .....	17
III.5.3	Setil alkohol .....	18
III.5.4	Asam stearat .....	18
III.5.5	Polisorbat 20 .....	18
III.5.6	Polisorbat 60 .....	19
III.5.7	Polisorbat 80 .....	20
III.5.8	Span 20 .....	21
III.5.9	Span 60 .....	21
III.5.10	Span 80 .....	22
III.5.11	Propil paraben .....	23
III.5.12	Metil paraben .....	23
III.5.13	L-Tokoferol .....	24
III.5.14	Tartrasin .....	24
III.5.15	Minyak jeruk .....	25
BAB IV	PELAKSANAAN PENELITIAN .....	26
IV.1	Bahan-bahan yang digunakan .....	26
IV.2	Alat-alat yang digunakan .....	26
IV.3	Rancangan Formula .....	27
IV.4	Pembuatan Losio .....	27



IV.5 Pengujian Tipe Emulsi Losio .....	28
IV.6 Evaluasi Kestabilan Losio .....	29
IV.6.1 Pengukuran Volume Kriming .....	29
IV.6.2 Kemudahan Terdispersi .....	29
IV.6.3 Perubahan Kekentalan .....	30
BAB V HASIL PENELITIAN .....	31
BAB VI PEMBAHASAN HASIL .....	33
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN .....	37
DAFTAR PUSTAKA .....	38
TAKARIR .....	67

## DAFTAR TABEL

TABEL	Halaman
I Rancangan Formula Losio Emolien .....	40
II Hasil Pengujian Tipe Emulsi .....	41
III Hasil Pengamatan Volume Kriming (%) Sebelum Kondisi Dipercepat .....	42
IV Hasil Pengamatan Volume Kriming (%) Setelah Kondisi Dipercepat .....	43
V Hasil Pengamatan Kemudahan Terdispersi (detik) Sebelum dan Sesudah Kondisi Dipercepat .....	44
VI Hasil Pengukuran Kekentalan (poise) .....	45

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN		Halaman
A	Analisis Statistik Data Volume Kriming (%) Terhadap Kondisi Dipercepat .....	46
B	Analisis Statistik Data Kemudahan Terdispersi Kembali .....	52
C	Analisis Statistik Kekentalan (Poise) .....	56
D	Contoh Perhitungan Konsentrasi Emulgator dari Kombinasi yang Digunakan .....	61
E	Cara Perhitungan Konstanta Alat Viskometer Stormer .....	62

## DAFTAR GAMBAR

GAMBAR		Halaman
I	Grafik Hubungan Antara Volume Kriming dan Lama Penyimpanan Sebelum Kondisi Dipercepat .....	63
II	Grafik Hubungan Antara Volume Kriming dan Siklus Penyimpanan Setelah Kondisi Dipercepat .....	64
III	Diagram Hubungan Antara Formula Losio dengan Waktu untuk Terdispersi kembali .....	65
IV	Diagram Hubungan Antara Formula Losio dengan Kekentalan Sebelum dan Setelah Kondisi Dipercepat .....	66



## BAB I

### PENDAHULUAN

Emolien adalah bahan yang digunakan untuk mencegah atau mengurangi kekeringan maupun untuk melindungi kulit. Sediaan yang mengandung emolien dapat berbentuk krim maupun losio yang merupakan emulsi tipe air di dalam minyak (A/M) atau minyak di dalam air (M/A). Pada umumnya bentuk losio lebih disukai untuk digunakan sepanjang hari karena memberikan lapisan emolien yang kurang berminyak pada kulit dibandingkan dengan bentuk krim (1).

Emulsi adalah sistem polifase yang terdiri dari dua cairan yang tidak tercampur dan salah satu cairan terdispersi di dalam cairan lainnya dengan bantuan emulgator. Surfaktan yang berupa emulgator dapat menstabilkan emulsi karena selain menurunkan tegangan antar muka antara minyak dan air, emulgator juga mengelilingi tetes terdispersi dengan suatu film yang kuat sehingga mencegah koalesensi dan terpisahnya fase terdispersi (2).

Pemilihan emulgator merupakan hal yang penting untuk dapat menghasilkan suatu emulsi yang baik. Griffin (3) mengembangkan metode pemilihan emulgator berdasarkan pada keseimbangan antara bagian hidrofil dan lipofil di dalam molekul atau ion emulgator, yang dinamakan sistem HLB ("Hydrophile-Lipophile Balance"). Pada sistem HLB ini surfaktan diberi nomor atau nilai pada skala yang merupakan ukuran keseimbangan hidrofil-lipofil dari surfaktan (4).

Surfaktan yang lebih hidrofilik dalam sistem ini mempunyai nilai HLB lebih dari 10, sedangkan surfaktan dengan nilai HLB 1 sampai 10 dinyatakan bersifat lipofilik. Sistem HLB sering digunakan dalam pemilihan kombinasi emulgator nonionik, karena dengan mengkombinasikan emulgator yang HLB-nya rendah (span) dengan emulgator yang HLB-nya tinggi (polisorbat) dihasilkan keseimbangan hidrofил-lipofil yang diinginkan dan meningkatkan kestabilan serta sifat kohesi film antar muka sehingga biasanya menghasilkan emulsi yang lebih baik (3).

Meskipun demikian, emulsi dengan kestabilan optimal dan dengan karakteristik reologi yang diinginkan tidak dapat diperoleh dengan kombinasi emulgator secara acak. Shinoda (5) menyatakan bahwa kombinasi emulgator, yang satu dengan nilai HLB sangat rendah dan lainnya dengan nilai HLB sangat tinggi untuk memperoleh nilai HLB antara keduanya, dapat menghasilkan emulsi yang tidak stabil.

Permasalahan yang timbul adalah emulgator polisorbat dan span dengan nilai HLB berapakah yang kombinasinya dapat menghasilkan losio emolien tipe M/A yang paling stabil. Berdasarkan hal itu maka telah diteliti losio emolien yang diemulsikan dengan berbagai kombinasi emulgator polisorbat dan span. Nilai HLB kombinasi yang digunakan disesuaikan dengan nilai HLB butuh fase minyak di dalam losio yang dirancang mempunyai tipe M/A. Sebagai fase minyak pada losio

ini, digunakan beberapa bahan emolien. Evaluasi kestabilan dilakukan sebelum dan setelah losio diberi kondisi dipercepat yaitu penyimpanan pada siklus suhu  $5^{\circ}$  dan  $35^{\circ}\text{C}$  secara bergantian, masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Pengaruh kondisi dipercepat terhadap kestabilan losio, ditentukan dengan mengukur beberapa parameter fisika yaitu volume kriming, kemudahan terdispersi dan kekentalan.

Penelitian ini dimaksudkan untuk melihat pengaruh nilai HLB emulgator polisorbat dan span kombinasi terhadap kestabilan losio emolien dengan tujuan untuk menetapkan nilai HLB emulgator yang kombinasinya paling baik dalam menstabilkan losio emolien. Hipotesis yang diuji dalam penelitian ini ada pengaruh perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span dalam kombinasi yang digunakan terhadap kestabilan losio emolien.

## BAB II

### POLA PENELITIAN

#### II.1 Rancangan Formula

Formula dirancang mengandung bahan emolien parafin cair, lemak bulu domba, setil alkohol, asam stearat, kombinasi emulgator polisorbitat dan span yang berbeda untuk tiap formula, metil dan propil paraben, L-tokoferol, minyak jeruk, tartrasin dan air suling.

#### II.2 Pembuatan Losio

Losio dibuat dengan cara memanaskan fase minyak dan fase air pada suhu yang sama, kemudian kedua fase yang telah dipanaskan dicampur menggunakan pengaduk elektrik.

#### II.3 Pengujian Tipe Emulsi Losio

Tipe emulsi yang terbentuk diuji dengan dua cara yaitu dengan menggunakan kertas saring yang telah dibasahi larutan kobalt asetat dan dengan uji hantaran listrik.

#### II.4 Evaluasi Kestabilan Losio

Evaluasi dilakukan sebelum dan setelah losio diberi kondisi dipercepat yaitu penyimpanan pada siklus suhu 5<sup>o</sup> dan 35<sup>o</sup>C secara bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus. Evaluasi parameter fisika meliputi pengukuran volume kriming, kemudahan terdispersi, dan perubahan kekentalan.



## II.5 Pengumpulan dan Analisis Data

Data dari hasil pengukuran volume kriming, kemudahan terdispersi dan kekentalan, dikumpulkan kemudian dianalisis secara statistik menggunakan percobaan faktorial.

## II.6 Pembahasan

Data yang telah dianalisis secara statistik kemudian dibahas.

## II.7 Pengambilan Kesimpulan

Dari hasil pembahasan dapat disimpulkan nilai HLB emulgator polisorbat dan span yang kombinasinya paling baik didalam menstabilkan losio emolien.

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### III.1 Uraian Umum Emulsi

##### III.1.1 Definisi Emulsi

Emulsi adalah sistem polifase dari dua cairan yang tidak tercampurkan dan salah satu cairan itu terdispersi dengan bantuan emulgator, di dalam cairan lainnya sebagai partikel dengan diameter antara 0,2 sampai 50 mikron (2).

##### III.1.2 Emolien

Emolien adalah bahan yang digunakan untuk mencegah atau mengurangi kekeringan maupun untuk melindungi kulit. Sediaan yang mengandung emolien dapat berbentuk krim maupun losio yang merupakan emulsi tipe air di dalam minyak (A/M) atau minyak di dalam air (M/A) (1).

##### III.1.3 Losio

Losio adalah sediaan cair berupa suspensi atau dispersi digunakan sebagai obat luar. Dapat berbentuk suspensi zat padat dalam bentuk serbuk halus dengan bahan pensuspensi yang cocok. Pada penyimpanan mungkin terjadi pemisahan. Dapat ditambahkan zat warna, zat pengawet dan zat pewangi yang cocok (9).

## III.2 Emulgator

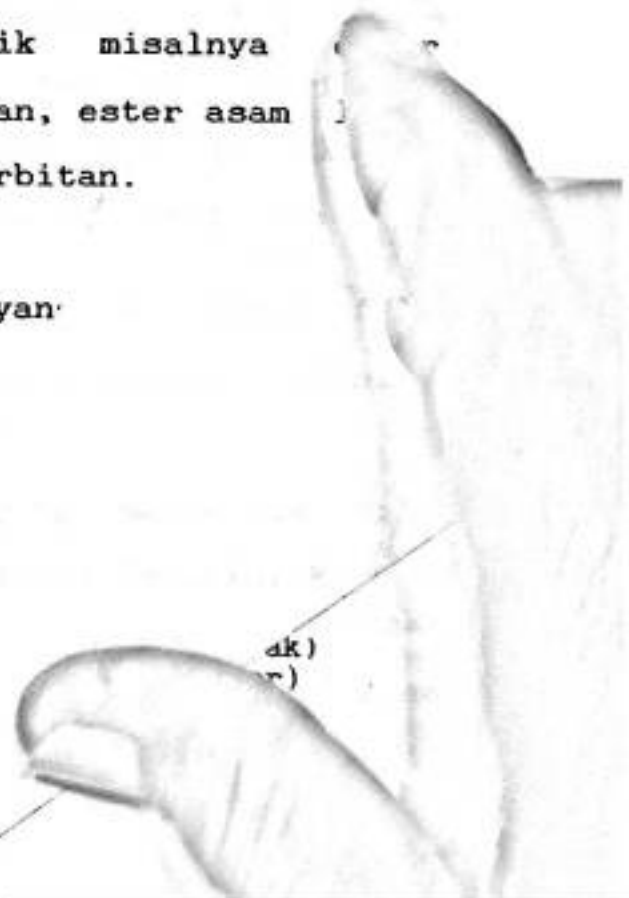
### III.2.1 Pengertian Emulgator

Emulgator adalah bahan aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan antar muka antara minyak dan air dan membentuk film yang liat mengelilingi tetesan terdispersi sehingga mencegah koalesensi dan terpisahnya fase terdispersi (2).

### III.2.2 Klasifikasi Emulgator

Berdasarkan struktur kimianya emulgator diklasifikasikan menjadi (3) :

- A. Emulgator sintetik atau surfaktan yang membentuk film monomolekuler, contohnya
- (1). Golongan Anionik misalnya sabun - trietanolamin stearat, Na laurilsulfat.
  - (2). Golongan Kationik misalnya senyawa amonium kwarterner.
  - (3). Golongan Nonionik misalnya asam lemak sorbitan, ester asam polioksietilen sorbitan.
- B. Emulgator alam
- (1). Emulgator alam yang multi molekuler gelatin.
  - (2). Emulgator alam monomolekuler misal trol.



## III.2 Emulgator

### III.2.1 Pengertian Emulgator

Emulgator adalah bahan aktif permukaan yang dapat menurunkan tegangan antar muka antara minyak dan air dan membentuk film yang liat mengelilingi tetesan terdispersi sehingga mencegah koalesensi dan terpisahnya fase terdispersi (2).

### III.2.2 Klasifikasi Emulgator

Berdasarkan struktur kimianya emulgator diklasifikasikan menjadi (3) :

- A. Emulgator sintetik atau surfaktan yang membentuk film monomolekuler, contohnya
- (1). Golongan Anionik misalnya sabun - trietanolamin stearat, Na laurilsulfat.
  - (2). Golongan Kationik misalnya senyawa amonium kwarterner.
  - (3). Golongan Nonionik misalnya ester asam lemak sorbitan, ester asam lemak polioksietilen sorbitan.
- B. Emulgator alam
- (1). Emulgator alam yang membentuk film multi molekuler misalnya akasia, gelatin.
  - (2). Emulgator alam yang membentuk film monomolekuler misalnya lesitin, koles-trol.

C. Emulgator yang membentuk film berupa partikel padat misalnya bentonit, vegum.

III.2.3 Mekanisme kerja emulgator berdasarkan tipe film yang dibentuk pada antar muka kedua fase (3) :

A. Film monomolekuler

Surfaktan mampu menstabilkan emulsi dengan membentuk lapisan tunggal molekul-molekul atau ion-ion yang teradsorbsi pada antar muka emulsi M/A. Hal ini menghasilkan emulsi yang lebih stabil karena reduksi energi bebas permukaan. Kemungkinan faktor yang lebih utama dalam menunjang kestabilan adalah adanya lapisan tunggal yang liat di sekeliling tetes terdispersi, yang dapat mencegah koalesensi tetesan. Jika emulgator itu terionisasi, maka adanya tetesan dengan muatan yang kuat dan tolak menolak ini akan menambah kestabilan emulsi. Pada surfaktan nonionik yang tidak mengion, partikelnya tetap bermuatan karena adsorbsi ion dari larutan.



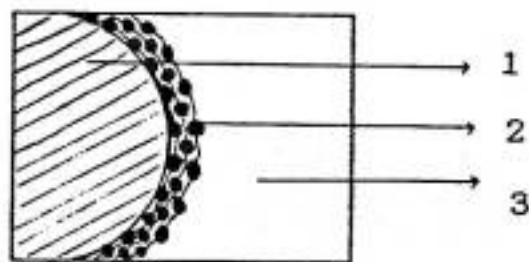
Gambar A : Film Monomolekuler

Ket. Gambar :

- 1 = Tetes terdispersi (fase minyak)
- 2 = Emulgator (film monomolekuler)
- 3 = Fase air

## B. Film Multimolekuler

Koloid hidrofilik terhidrasi membentuk film multimolekuler di sekeliling tetes minyak terdispersi. Koloid hidrofilik yang teradsorbsi pada antar muka, tidak menyebabkan penurunan tegangan antar muka dengan nyata. Efisiensinya tergantung pada kemampuan untuk membentuk film multimolekuler yang kuat dan saling berpautan. Film ini membungkus tetesan sehingga sangat resisten terhadap koalesensi. Selanjutnya hidrokoloid yang tidak teradsorbsi pada antar muka dapat menambah kekentalan fase air sehingga mengakibatkan kestabilan emulsi.



Gambar B : Film Multimolekuler

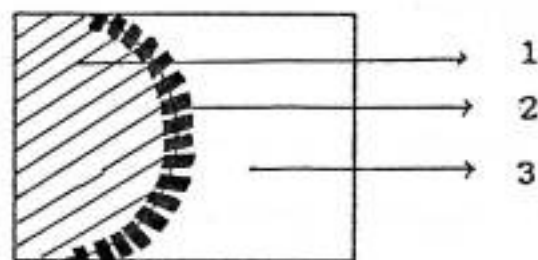
Ket. gambar :

- 1 = Tetes terdispersi (fase minyak)
- 2 = Emulgator (film multimolekuler)
- 3 = Fase air

## C. Film Partikel Padat

Partikel padat kecil yang dapat agak terbasahi baik oleh fase air maupun fase

minyak dapat berfungsi sebagai emulgator. Jika partikel bersifat sangat hidrofilik maka akan tinggal di dalam fase air dan jika sangat hidrofobik akan terdispersi sempurna di dalam fase minyak. Persyaratan lain adalah bahwa partikel itu kecil dibandingkan dengan tetes fase terdispersi.



Gambar C : Film Partikel Padat

Ket. gambar :

- 1 = Tetes terdispersi (fase minyak)
- 2 = Emulgator (film partikel padat)
- 3 = Fase air

#### III.2.4 Emulgator Nonionik

Emulgator nonionik merupakan emulgator yang memiliki keseimbangan hidrofilik-lipofilik yang tepat di dalam molekulnya. Tidak seperti emulgator anionik dan kationik, emulgator nonionik tidak mudah dipengaruhi perubahan pH dan adanya elektrolit. Ester-ester asam lemak sorbitan (span) merupakan emulgator nonionik yang larut dalam minyak yang menunjang terbentuknya emulsi A/M. Ester-ester asam lemak polioksietilen sorbitan (polisorbat) merupakan emulgator yang larut



dalam air yang membantu terbentuknya emulsi M/A. Seringkali hasil yang lebih baik diperoleh dari kombinasi emulgator nonionik, yaitu dengan menggunakan emulgator M/A (polisorbat) dan emulgator A/M (span) dalam suatu emulsi (3).

### III.2.5 Fungsi Surfaktan

Selain sebagai emulgator, surfaktan dapat juga berfungsi sebagai (2) :

- A. Bahan pembasah, yaitu bahan aktif permukaan yang memindahkan udara yang terabsorpsi pada permukaan padatan dan memudahkan kontak antara partikel-partikel padat dan cairan bila dilarutkan. Bahan pembasah mempunyai nilai HLB 7 sampai 9.
- B. Deterjen, merupakan bahan aktif permukaan yang digunakan untuk membersihkan kotoran. Deterjen mempunyai nilai HLB 13 sampai 16.
- C. Bahan pelarut, merupakan bahan aktif permukaan yang mampu mendispersikan bahan yang tidak larut dalam air sebagai hidrokoloid. Bahan pelarut mempunyai nilai HLB 16 sampai 18.

### III.2.6 Sistem Keseimbangan Hidrofilik-Lipofilik (sistem "HLB")

Sistem Keseimbangan hidrofil-lipofil, atau sistem HLB digunakan untuk menyatakan



perbandingan sifat hidrofilik dan hidrofobik dari suatu emulgator. Emulgator dengan nilai HLB rendah, dapat larut atau dapat terdispersi dalam minyak. Nilai HLB yang tinggi menunjukkan dapat larut atau dapat terdispersi dalam air (2).

Griffin membuat skala berdasarkan keseimbangan antara bagian hidrofilik dan lipofilik dari emulgator, yang dinamakan skala HLB merupakan skala nomor dari 1 sampai kira-kira 50. Surfaktan yang lebih hidrofilik mempunyai nomor HLB tinggi (lebih dari 10), sedangkan surfaktan dengan nilai HLB 1 sampai 10 adalah lipofilik (3). Keseimbangan hidrofil-lipofil merupakan salah satu hal yang perlu dipertimbangkan dalam pembuatan suatu emulsi yang stabil, hal yang lain adalah kelarutan rantai lipida emulgator dalam fase minyak (5).

Griffin juga menyusun daftar nilai HLB butuh ("Required HLB") yaitu nilai HLB yang dibutuhkan oleh bahan tertentu untuk dapat diemulsikan secara efektif (3). Pengetahuan tentang HLB butuh memungkinkan pemilihan emulgator atau kombinasi emulgator yang akan menghasilkan nilai HLB yang dibutuhkan fase

minyak. Emulsi yang stabil, terutama tipe M/A, seringkali dapat segera dibuat dengan menggunakan kombinasi emulgator lipofolik dan hidrofilik. Kombinasi yang demikian memungkinkan untuk menghasilkan film antar muka yang mampu menutup permukaan yang luas dan juga kekentalan yang cukup untuk mencegah kriming dan menunjang kestabilan (5). Dalam menentukan proporsi dua emulgator yang akan digunakan untuk memperoleh HLB tertentu dalam suatu sediaan dapat dipakai rumus sebagai berikut :

$$\% A = \frac{100 ( X - HLB_B )}{HLB_A - HLB_B} \times 100$$

$$\% B = 100 - \% A$$

dimana :

A = Emulgator yang mempunyai nilai HLB tinggi

B = Emulgator yang mempunyai nilai HLB rendah

X = HLB butuh dari fase minyak emulsi (7).

### III.3 Kestabilan Emulsi

Syarat paling penting yang harus dipenuhi suatu emulsi yang baik adalah bahwa emulsi memiliki kestabilan fisika yang memadai, tanpa hal ini, suatu emulsi akan segera kembali menjadi dua fase yang

terpisah (3). Kestabilan fisika dari emulsi dievaluasi dengan pengukuran volume kriming, kemudahan terdispersi dan perubahan kekentalan.

#### a. Kriming

Gaya gravitasi bumi berpengaruh terhadap tetes-tetes terdispersi yakni tetesan cenderung akan naik atau mengendap, tergantung pada perbedaan berat jenis di antara fase-fase tersebut (5).

Faktor-faktor penting yang ditemui dalam kriming suatu emulsi berhubungan dengan hukum Stokes :

$$V = \frac{2r^2 (\rho - \rho_0) g}{9 \eta_0}$$

Persamaan tersebut menunjukkan bahwa bila fase terdispersi berat jenisnya kecil dibandingkan fase luar, yang terjadi dalam emulsi M/A, maka kecepatan sedimen akan negatif yaitu menghasilkan kriming ke atas. Bila fase dalam berat jenisnya lebih besar dari fase luar maka tetesan akan turun, suatu gejala yang biasanya terlihat dalam emulsi A/M. Kecepatan kriming meningkat dengan bertambahnya perbedaan berat jenis antara kedua fase, bertambahnya diameter tetes terdispersi serta semakin turunnya kekentalan fase luar. Diameter tetes terdispersi merupakan faktor yang paling menentukan kecepatan kriming (4).

b. Kemudahan terdispersi

Emulsi tidak memerlukan kestabilan thermo-dinamik, yang berarti bahwa emulsi masih tetap dapat diterima walaupun terjadi kriming asalkan masih dapat terdispersi kembali dengan pengocokan yang sedang. Campuran homogen dapat diperoleh dari emulsi yang kriming karena tetes-tetes minyak tetap dikelilingi oleh lapisan pelindung dari emulgatornya.

c. Kekentalan Emulsi

Tetes-tetes pada emulsi yang baru dibuat akan bergabung dan biasanya segera nampak adanya kenaikan kekentalan. Setelah perubahan ini kebanyakan emulsi menunjukkan perubahan kekentalan yang berhubungan dengan waktu. Jika kekentalan tidak berubah dengan waktu maka emulsi dianggap ideal, meskipun kebanyakan sistem yang masih dapat diterima kestabilannya menunjukkan sedikit kenaikan dalam waktu sekitar 1 jam saja (5).

#### III.4 Kondisi Dipercepat ("Stress Condition")

Kondisi dipercepat biasanya diberikan untuk mengevaluasi kestabilan emulsi karena tidak ada cara yang cepat dan sensitif untuk penentuan kestabilan. Untuk mempercepat program kestabilan ini emulsi diberi kondisi dipercepat yaitu siklus antara 2 suhu. Keadaan yang ekstrim yaitu suhu yang melebihi  $55^{\circ}$  atau  $60^{\circ}\text{C}$

harus dihindari karena dapat merusak emulsi. Siklus suhu biasanya dilakukan pada  $4^{\circ}$  dan  $45^{\circ}$ , karena mendekati kondisi penyimpanan yang sebenarnya (5).

Pengaruh yang normal dari penyimpanan emulsi pada suhu yang dinaikkan adalah mempercepat koalesensi atau kriming dan hal ini biasanya disertai dengan perubahan kekentalan. Kebanyakan emulsi menjadi lebih encer pada suhu yang dinaikkan dan menjadi kental pada suhu kamar. Kelarutan emulgator, baik pada fase minyak maupun fase air, lebih peka terhadap pendinginan dibandingkan dengan pemanasan yang sedang (5).

Siklus kondisi dipercepat yang digunakan untuk mengevaluasi kestabilan emulsi antara lain adalah penyimpanan pada suhu  $-5^{\circ}$  dan  $40^{\circ}\text{C}$  secara bergantian masing-masing 24 jam selama 24 siklus, penyimpanan pada suhu  $5^{\circ}$  dan  $35^{\circ}\text{C}$  secara bergantian masing-masing 12 jam selama 10 siklus atau dengan penyimpanan pada suhu  $4^{\circ}$  dan  $45^{\circ}\text{C}$  secara bergantian masing-masing 48 jam selama 8 siklus (6).

### III.5 Uraian Bahan

#### III.5.1 Parafin Cair

Parafin cair adalah campuran hidrokarbon cair diperoleh dari minyak mineral. Merupakan cairan minyak yang tidak berwarna, tidak berfluoresensi, hampir tidak berbau dan hampir tidak berasa. Tidak dapat larut

dalam air dan alkohol, dapat larut dalam minyak menguap. Rapat jenis antara 0,818 dan 0,880, kekentalan kinematik tidak kurang dari 33,5 centistokes pada suhu 40°C. Diakui secara resmi sebagai bahan pembawa. Kadangkala digunakan untuk membersihkan daerah kulit yang luka dan untuk memudahkan preparat dermatologi dari kulit. Nilai HLB butuh 10,5 (3).

#### III.5.2 Lemak Bulu Domba

Zat berupa lemak, liat, kuning pucat, dengan bau lemak yang khas. Diperoleh dari bulu domba *Ovis aries* Linne (Familia Bovidae). Praktis tidak larut dalam air, sukar larut dalam alkohol dingin, dapat larut dalam 75 bagian alkohol panas, larut dalam kloroform, eter, aseton dan karbon disulfat. Jarak lebur 36° sampai 44°C (8).

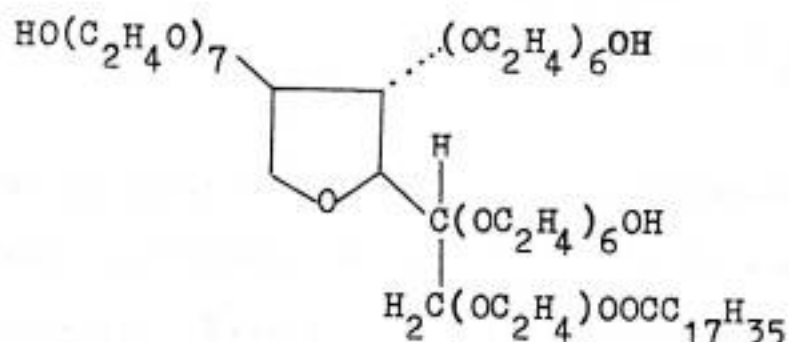
Sifat merekat dan sifat hidrofobiknya menjadikan lemak bulu domba sebagai bahan penutup yang sangat baik dan oleh sebab itu merupakan emolien yang baik (1). Nilai HLB butuh 15 (13).



Polisorbat 20 adalah hasil kondensasi laurat dari sorbitol dan anhidridanya dengan etilen oksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidridanya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida (9). Berupa cairan agak kental seperti minyak jernih, kuning, bau khas (9). Kekentalannya  $\pm$  500 cp. Bobot per ml  $\pm$  1,10 g. Bilangan asam tidak lebih dari 2,0. Bilangan penyabunan 40,0 sampai 50,0 (9). Nilai HLB 16,7. Digunakan sebagai emulgator (3).

### III.5.6 Polisorbat 60

Rumus bangun (3) :



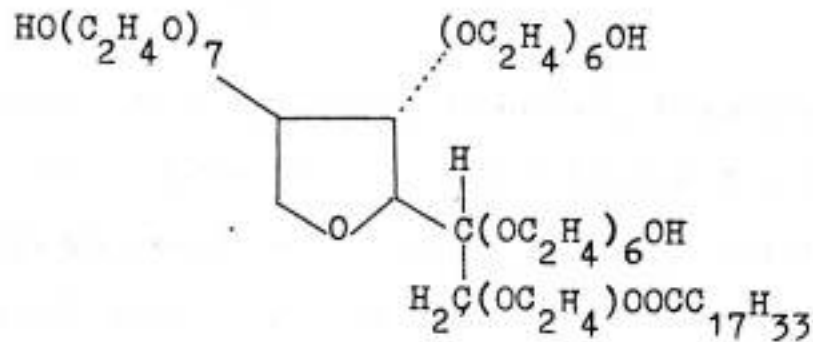
Polisorbat 60 adalah hasil kondensasi stearat dari sorbitol dan anhidridanya dengan etilen oksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidridanya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida (9). Berupa cairan kental, buram, kuning, bau agak harum atau bau minyak (9).



Larut dalam air, dalam minyak biji kapas P, praktis tidak larut dalam minyak mineral, dapat dicampur dengan aseton P dan dengan dioksan P (9). Bobot per ml  $\pm$  1,10 g. Bilangan asam tidak lebih dari 2,0. Bilangan penyabunan 45,0 sampai 55,0 (9). Nilai HLB 14,9. Digunakan sebagai emulgator (2).

### III.5.7 Polisorbat 80

Rumus bangun (3) :

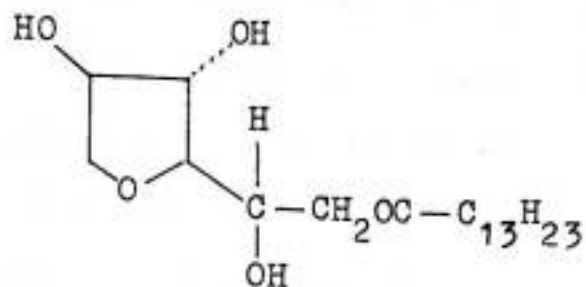


Polisorbat 80 adalah hasil kondensasi oleat dari sorbitol dan anhidridanya dengan etilenoksida. Tiap molekul sorbitol dan anhidridanya berkondensasi dengan lebih kurang 20 molekul etilenoksida (9). Berupa cairan kental seperti minyak, jernih, kuning, bau asam lemak, khas (9). Mudah larut dalam air, dalam etanol (95%) P, dalam etil asetat P dan dalam metanol sukar larut dalam parafin cair P dan dalam minyak biji kapas P (9). Bobot per ml  $\pm$  1,08 g Kekentalan  $\pm$  600 cp. Bilangan

asam tidak lebih dari 2,0. Bilangan penyabunan 45,0 sampai 55,0 (9). Nilai HLB 15. Digunakan sebagai emulgator (3).

### III.5.8 Span 20 (8)

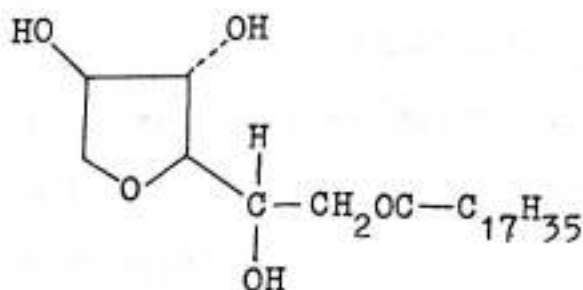
Rumus bangun (3) :



Sinonim : Sorbitan monolaurat. Merupakan campuran bagian ester dari sorbitol dan anhidridanya dengan asam laurat. Berupa cairan berminyak kental dengan warna kuning, dengan bau khas. Praktis tidak larut tapi terdispersi dalam air, bercampur dengan alkohol, agak larut dalam minyak biji kapas. Digunakan sebagai emulgator. Nilai HLB 8,6 (3).

### III.5.9 Span 60 (8)

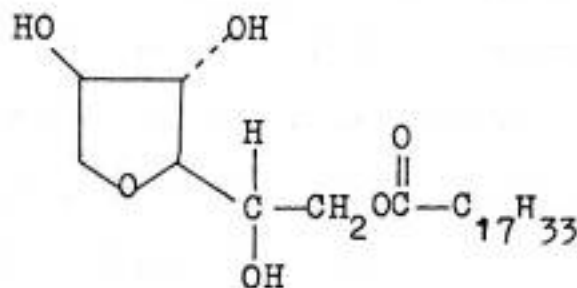
Rumus bangun (3) :



Sinonim : Sorbitan monostearat. Merupakan campuran ester dari sorbitol dan anhidridanya dengan asam stearat. Berupa padatan malam berwarna kuning pucat dengan bau minyak yang lemah. Praktis tidak larut tapi terdispersi dalam air, agak larut dalam alkohol, larut dalam parafin cair. Digunakan sebagai emulgator. Nilai HLB 4,7 (2).

### III.5.10 Span 80 (8)

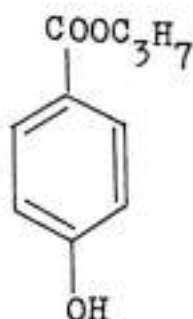
Rumus bangun (3) :



Sinonim : Sorbitan monooleat. Merupakan campuran ester dari sorbitol dan anhidridanya dengan asam oleat. Berupa cairan berminyak kental dengan warna kuning, dengan bau khas. Berat per ml kira-kira 1,0 g, kekentalan 1000 cp pada suhu 25°C. Praktis tidak larut tapi terdispersi dalam air, dapat larut dalam alkohol. Digunakan sebagai emulgator. Nilai HLB 4,3 (3).

## III.5.11 Propil paraben (9)

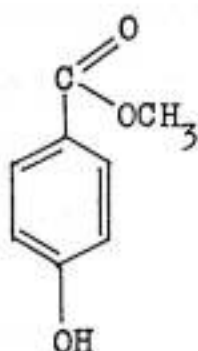
Rumus bangun :



Berupa serbuk hablur putih, berbau dan tidak berasa. Sangat sukar larut dalam air, larut dalam 3,5 bagian etanol (95%)P, dalam 3 bagian aseton P, dalam 40 bagian minyak lemak dan mudah larut dalam larutan alkali hidroksida. Suhu lebur  $95^{\circ}$  sampai  $98^{\circ}\text{C}$ . Digunakan sebagai pengawet.

## III.5.12 Metil paraben (9)

Rumus bangun :



Berupa serbuk hablur halus, putih, hampir tidak berbau, tidak mempunyai rasa, kemudian agak membakar diikuti rasa tebal. Larut dalam 500 bagian air, dalam 20 bagian air mendidih,





Berupa serbuk kuning oranye. Larut dalam air, memberikan larutan keemasan. Tartrasin digunakan sebagai bahan pewarna untuk obat dan sangat luas digunakan sebagai pewarna makanan (8).

#### III.5.15 Minyak jeruk (9)

Minyak jeruk adalah minyak atsiri yang diperoleh dengan cara pemerasan kulit segar Citrus lemon (L) Burm familia Rutaceae yang masak dan hampir masak. Kadar aldehida dihitung sebagai sitral tidak kurang 3,5 %. Berupa cairan kuning pucat atau kuning kehijauan, bau khas, rasa pedas dan agak pahit. Larut dalam 12 bagian volume etanol (95%) P, larutan agak beropalesensi, dapat bercampur dengan etanol mutlak P. Bobot per ml 0,850 g sampai 0,856 g. Digunakan sebagai bahan pengaroma.

## BAB IV

### PELAKSANAAN PENELITIAN

#### IV.1 Bahan-bahan yang digunakan

1. Parafin cair
2. Lemak bulu domba
3. Setil alkohol
4. Asam stearat
5. Polisorbat 20 ( E. Merck )
6. Polisorbat 60 ( E. Merck )
7. Polisorbat 80 ( E. Merck )
8. Span 20 ( E. Merck )
9. Span 60 ( E. Merck )
10. Span 80 ( E. Merck )
11. Propil paraben
12. Metil paraben
13. L-Tokoferol
14. Tartrasin
15. Minyak jeruk
16. Kobalt asetat ( Ajax )
17. Air suling

#### IV.2 Alat-alat yang digunakan

1. Neraca analitik ( Sartorius )
2. Mikser / pengaduk elektrik ( Philips )
3. "Stopwatch" ( Hanhart )
4. Viskometer "Stormer" ( Fisher )
5. Inkubator ( Memmert )

6. Lemari pendingin ( Nasional )
7. Termometer
8. Gelas ukur
9. Tangas air ( Memmert )
10. Gelas kimia 1000 ml
11. "Shaker"
12. Kertas saring

#### IV.3 Rancangan Formula

Dibuat 9 formula losio menggunakan kombinasi emulgator yang berbeda yaitu kombinasi span 20 dengan polisorbat 20, span 60 dengan polisorbat 60, span 80 dengan polisorbat 80, kemudian disilangkan. Sebagai fase minyak digunakan beberapa emolien yaitu parafin cair, lemak bulu domba, setil alkohol dan asam stearat. Bahan lain yaitu metil dan propil paraben sebagai pengawet, L-tokoferol sebagai antioksidan, minyak jeruk sebagai pengharum, pewarna yaitu tartrasin dan air suling. Rancangan yang lengkap dapat dilihat pada tabel I.

#### IV.4 Pembuatan Losio

Losio emolien dibuat dengan cara sebagai berikut :

- a. Masing-masing bahan ditimbang sesuai dengan kebutuhan.
- b. Fase minyak dibuat dengan memanaskan berturut-turut asam stearat, setil alkohol, L-tokoferol, lemak bulu domba, parafin cair, propil paraben, dan span di atas tangas air pada suhu 75°C.



- c. Fase air dibuat dengan memanaskan air suling, metil paraben dan polisorbat di atas tangas air pada suhu  $75^{\circ}\text{C}$  dan diaduk hingga larut.
- d. Fase minyak yang panas ditambahkan ke dalam fase air sedikit demi sedikit sambil diaduk dengan pengaduk elektrik selama 1 menit, setelah itu didiamkan selama 20 detik kemudian diaduk kembali selama 1 menit. Cara pengadukan ini diulangi lagi dengan waktu yang sama. Minyak jeruk ditambahkan pada suhu  $45^{\circ}\text{C}$  dan larutan tartrasin ditambahkan pada suhu  $35^{\circ}\text{C}$ .

#### IV.5 Pengujian Tipe Emulsi Losio

##### IV.5.1 Penggunaan kertas saring yang dibasahi kobalt asetat.

Kertas saring yang telah dibasahi dengan larutan kobalt asetat lalu dikeringkan. Emulsi yang telah dibuat diteteskan beberapa tetes pada kertas saring tadi, apabila terjadi perubahan warna dari biru menjadi merah muda maka tipe emulsinya adalah M/A.

##### IV.5.2 Metode hantaran arus listrik

Emulsi yang telah dibuat dimasukkan ke dalam gelas piala, kemudian dihubungkan dengan rangkaian arus listrik apabila lampu menyala maka tipe emulsinya adalah M/A.

## IV.6 Evaluasi Kestabilan Losio

### IV.6.1 Pengukuran Volume Kriming

Losio sebanyak 25 ml dimasukkan dalam gelas ukur dan disimpan bergantian pada suhu 5° dan 35°C (1 siklus). Masing-masing selama 12 jam. Siklus ini diulangi selama 10 kali dan pengamatan volume kriming dilakukan setelah tiap 1 siklus penyimpanan. Untuk losio yang tidak diberi kondisi dipercepat, dilakukan penyimpanan pada suhu kamar dan diamati setelah 10 hari penyimpanan. Hasil pengamatan volume kriming dihitung dalam persen dengan rumus :

$$\frac{H_u}{H_o} \times 100 \%$$

dimana :

H<sub>u</sub> = Volume losio yang kriming

H<sub>o</sub> = Volume total losio

### IV.6.2 Kemudahan Terdispersi

Losio dimasukkan dalam botol, kemudian diberi kondisi dipercepat selama 10 siklus. Kemudahan terdispersi atau waktu yang diperlukan untuk terdispersi kembali ditentukan menggunakan "shaker" setelah siklus kesepuluh.

#### IV.6.3 Perubahan Kekentalan

Losio dimasukkan dalam botol kemudian disimpan pada suhu kamar selama 10 hari, dan sebagian lagi diberi kondisi dipercepat selama 10 siklus. Perubahan kekentalan setelah 10 hari pada suhu kamar dan setelah siklus ke sepuluh diukur dengan viskometer Stormer. Caranya adalah dengan memasukkan losio dalam wadah ("cup") yang terdapat pada viskometer kemudian bagian "bob" diturunkan ke dalam "cup" sehingga terendam di dalam losio. Selanjutnya bejana sebelah luar diisi dengan air es sehingga suhu losio mencapai 25°C. Pada saat itu beban mulai diturunkan dan "bob" akan berputar. Waktu untuk 100 putaran dicatat, kemudian dikonversikan ke jumlah rotasi per menit (rpm). Kekentalan losio diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$\eta = K_v \frac{W}{V}$$

dimana :  $\eta$  = Kekentalan losio ( poise )

$K_v$  = Konstanta viskometer Stormer  
pada suhu 25°C

$W$  = Berat beban

$V$  = Jumlah putaran per menit (rpm)

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Penentuan tipe emulsi maupun perhitungan volume kriming, kemudahan terdispersi kembali dan kekentalan pada losio emolien yang dibuat, memberikan hasil sebagai berikut:

#### V.1 Penentuan Tipe Emulsi

Hasil pengujian tipe emulsi sebelum maupun setelah kondisi dipercepat memperlihatkan semua losio yang telah diuji dengan kobalt asetat dan uji hantaran listrik memberikan hasil positif atau mempunyai tipe M/A. Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel II.

#### V.2 Volume Kriming

Sebelum kondisi dipercepat, pengamatan sampai hari keempat tidak memperlihatkan kriming pada losio. Pada hari kelima losio V memperlihatkan kriming sebesar 24,3 %. Sedangkan losio III dan VII memperlihatkan kriming pada hari keenam yaitu 52 % dan 24,3 %. Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel III.

Sesudah kondisi dipercepat, volume kriming losio I pada siklus I, rata-rata adalah 28 %. Volume kriming losio II pada siklus I, rata-rata adalah 0 %. Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel IV.

#### V.3 Kemudahan Terdispersi Kembali

Sebelum kondisi dipercepat waktu yang dibutuhkan losio I untuk terdispersi kembali, rata-rata adalah 10 detik sedangkan losio II 5 detik.

Sesudah kondisi dipercepat, waktu yang dibutuhkan losio I untuk terdispersi kembali, rata-rata adalah 106,67 detik sedangkan losio II 20 detik. Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel V.

#### V.4 Kekentalan

Sebelum kondisi dipercepat, kekentalan losio I sesudah penyimpanan 10 hari pada suhu kamar, rata-rata adalah 1,724 poise sedangkan losio II 6,471 poise.

Sesudah kondisi dipercepat, kekentalan losio I rata-rata adalah 2,498 poise sedangkan losio II 8,313 poise. Hasil yang lengkap dapat dilihat pada tabel VI.

## BAB VI

### PEMBAHASAN HASIL

VI.1 Hasil pengujian tipe emulsi sebelum dan sesudah kondisi dipercepat terhadap kesembilan losio memberikan hasil positif setelah dilakukan uji dengan kobalt aasetat dan uji hantaran listrik. Hal ini kemungkinan disebabkan karena volume fase terdispersi (fase minyak) yang digunakan dalam losio ini lebih kecil dari fase luar (fase air), sehingga fase minyak akan terdispersi ke dalam fase air membentuk emulsi tipe M/A. Selain itu nilai HLB kombinasi emulgator yang digunakan adalah 11,2, jadi sesuai dengan pernyataan Davies bahwa emulgator dengan nilai HLB lebih dari 7 akan terdistribusi dalam fase air dan membentuk emulsi tipe M/A (3).

VI.2 Hasil analisis data secara statistik menggunakan percobaan faktorial pada volume kriming losio yang diemulsi-kan dengan berbagai kombinasi emulgator polisorbat dan span memperlihatkan perbedaan sangat nyata sebelum dan sesudah kondisi dipaksakan. Hal ini diketahui dengan melihat  $F$  hitung lebih besar dari  $F$  tabel pada taraf signifikansi 1% atau  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa ada pengaruh perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span dalam kombinasi yang digunakan terhadap volume kriming. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan



memperlihatkan beda sangat nyata antara losio VI dengan I, III, IV, V, VII, VIII dan IX, sedangkan antara losio VI dan II tidak ada beda nyata (dapat dilihat pada lampiran A). Jadi losio VI yang mengandung kombinasi emulgator polisorbat 60 (HLB 14,9) dan span 20 (HLB 8,6) serta losio II yang mengandung polisorbat 60 (HLB 14,9) dan span 60 (HLB 4,7) dapat dikatakan paling stabil karena volume krimingnya tidak berbeda nyata. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kedua kombinasi emulgator tersebut dapat menghasilkan emulsi yang perbedaan berat jenis antara fase dalam dan fase luarnya kecil. Berat jenis fase luar dan fase dalam yang tidak berbeda dapat menghindarkan kecenderungan terbentuknya kriming sesuai pendekatan yang diberikan persamaan Stokes (4).

VI.3 Hasil analisis statistik terhadap data kemudahan terdispersi sebelum dan sesudah kondisi dipercepat, memperlihatkan perbedaan sangat nyata, yaitu dengan melihat harga  $F$  hitung lebih besar dari harga  $F$  tabel pada taraf signifikansi 1% atau  $H_0$  ditolak. Ini berarti bahwa ada pengaruh perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span dalam kombinasi yang digunakan, terhadap kemudahan terdispersi. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan memperlihatkan adanya perbedaan sangat nyata antara losio II dengan I, III, IV, V, VII, VIII dan IX, sedangkan antara losio II dengan VI tidak ada beda nyata (dapat dilihat pada lampiran B). Jadi losio II

dan VI merupakan losio paling stabil dibandingkan losio lainnya karena membutuhkan waktu paling singkat untuk terdispersi kembali (dapat dilihat pada gambar III). Hal ini disebabkan karena kombinasi polisorbat 60 dan span 20 yang digunakan dalam losio VI, maupun kombinasi polisorbat 60 dan span 60 pada losio II menghasilkan volume kriming paling kecil (pembahasan 2) sehingga waktu yang dibutuhkan untuk terdispersi kembali juga paling kecil, karena kecepatan terdispersi berhubungan dengan volume kriming (5).

VI.4 Hasil analisis statistik terhadap data kekentalan sebelum dan sesudah kondisi dipercepat memperlihatkan perbedaan sangat nyata pada 9 losio yang diteliti, yaitu dengan melihat harga  $F$  hitung lebih besar dari harga  $F$  tabel pada taraf signifikansi 1% atau  $H_0$  ditolak. Ini berarti ada pengaruh perbedaan nilai HLB emulgator polisorbat dan span dalam kombinasi yang digunakan terhadap kekentalan. Analisis selanjutnya dengan uji Duncan memperlihatkan bahwa antara losio II dengan VI, IV, I, VIII, IX, III, V dan VII terdapat perbedaan sangat nyata. Antara losio VI dengan IV, I, VIII, IX, III, V dan VII juga terdapat perbedaan sangat nyata (dapat dilihat pada lampiran C). Losio VI memperlihatkan perbedaan kekentalan yang paling kecil antara sebelum dan sesudah kondisi dipercepat (dapat dilihat pada gambar IV), yang berarti kekentalan losio



VI paling stabil. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kombinasi emulgator polisorbat 60 dan span 20 pada losio VI dapat menghasilkan film antar muka yang kompleks dan rapat yang tidak dipengaruhi siklus suhu pada kondisi dipercepat. Kemungkinan lain adalah karena selisih nilai HLB polisorbat 60 dan span 20 juga paling kecil dibandingkan kombinasi lainnya sehingga menghasilkan daya tarik Van der Waals yang efektif meningkatkan kestabilan emulsi M/A (4). Losio VIII yang mengandung emulgator polisorbat 80 (HLB 15) dan span 20 (HLB 8,6) selisih nilai HLB-nya juga kecil yaitu 6,4 tetapi mempunyai kekentalan rendah (dapat dilihat pada gambar IV), serta volume kriming yang besar dan membutuhkan waktu yang lebih lama untuk terdispersi dibandingkan losio VI. Hal ini kemungkinan disebabkan karena kestabilan emulsi bukan hanya ditentukan oleh selisih HLB kombinasi, tetapi juga ditentukan oleh kelarutan rantai lipida emulgator dalam fase minyak (5, 7).

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### VII.1 Kesimpulan

Dari data volume kriming, kemudahan terdispersi kembali dan kekentalan, sesudah dianalisis secara statistik dan dibahas, dapat disimpulkan bahwa :

1. Perbedaan kombinasi nilai HLB emulgator polisorbat dan span yang digunakan memberikan pengaruh sangat nyata ( $\alpha=0,01$ ) pada kestabilan losio emolien.
2. Losio emolien dengan kestabilan optimal pada penelitian ini adalah losio VI, yang mengandung kombinasi emulgator polisorbat 60 (HLB 14,9) dan span 20 (HLB 8,6) atau kombinasi yang selisih nilai HLB-nya paling kecil.

#### VII.2 Saran

Disarankan untuk melakukan penelitian terhadap losio yang mengandung kombinasi polisorbat 60 dan span 60 serta kombinasi polisorbat 60 dan span 20 pada losio yang dimodifikasi bahan emoliennya.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Balsam, M.S., et al (Ed.), (1972), "Cosmetics Science and Technology", Second Edition, Wiley Interscience New York - London - Sydney - Toronto, 27, 34, 70, 182, 189.
2. Parrott, E.L., (1971), "Pharmaceutical Technology", Fundamental Pharmaceutics, Third Revision, Burgess Publishing Company, Minneapolis, 310, 313, 334.
3. Gennaro, A.R., et al., (Eds.), (1985), "Remington's Pharmaceutical Sciences", Seventeenth Edition, Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 320 - 327, 1304, 1315.
4. Martin, A., Swarbrick, J., Cammarata, A., dan Chun, A.H.C., (1983), "Physical Pharmacy", Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 453, 533, 556, 557, 559.
5. Lachman, L., Lieberman, H.A., dan Kanig, J.L. (Eds.), (1986), "The Theory and Practice of Industrial Pharmacy", Third Edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 507 - 509, 513 - 517, 526 - 529.
6. Banker, G.S., dan Rhodes, C.T., (1979), "Modern Pharmaceutics", Volume 7, Marcel Dekker, Inc. New York, Bassel, 352, 355.
7. Martin, E.W. (Ed.) (1971), "Dispensing of Medication", Seventh Edition, Mack Publishing Company, Easton, Pennsylvania, 529.
8. Reynold, J.E.F., (1982), "Martindale The Extra Pharmacopoeia", Twenty-Eight Edition, The Pharmaceuticals Press, London, 788, 1071, 1248, 1663.

9. Departemen Kesehatan Republik Indonesia (1979), "Farmakope Indonesia", Edisi III, 19, 61, 455, 570.
10. Sprowls, J.B. (1957), "Prescription Pharmacy", Second Edition, J.B. Lippincott Co., Philadelphia, Toronto, 398.
11. Windholz, M. (1976), "The Merck Index", Ninth Edition, Merck and Co., Inc., Rahway, NJ., USA, 254, 1136.

