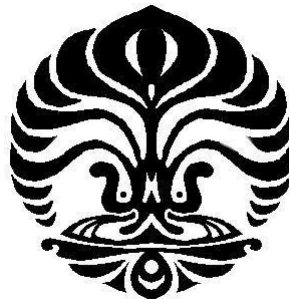


**UJI KESTABILAN FISIK KRIM PELEMBAB YANG DIBUAT SECARA
COLD PROCESS DENGAN MENGGUNAKAN EMULGADE[®] CM DAN
MENGGUNAKAN EMULGADE[®] CPE**

VERGINA SITAR O. B

0305050647



**UNIVERSITAS INDONESIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
DEPARTEMEN FARMASI
DEPOK
2009**

**UJI KESTABILAN FISIK KRIM PELEMBAB YANG DIBUAT SECARA
COLD PROCESS DENGAN MENGGUNAKAN EMULGADE[®] CM DAN
MENGGUNAKAN EMULGADE[®] CPE**

**Skripsi diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**Oleh:
VERGINA SITAR O. B
0305050647**



**DEPOK
2009**

SKRIPSI : UJI KESTABILAN FISIK KRIM PELEMBAB yang DIBUAT
SECARA COLD PROCESS DENGAN MENGGUNAKAN
EMULGADE® CM dan MENGGUNAKAN EMULGADE® CPE
NAMA : VERGINA SITAR O. B
NPM : 0305050647

SKRIPSI INI TELAH DIPERIKSA DAN DISETUJUI

DEPOK, JULI 2009


Pharm.Dr JOSHITA DJAJADISASTRA MS, PhD Dr. HASAN RACHMAT

PEMBIMBING I

PEMBIMBING II

TANGGAL LULUS UJIAN SIDANG SARJANA :

PENGUJI I : Dra. Azizahwati MS, Apt 

PENGUJI II : Drs. Umar Mansur, M.Sc. 

PENGUJI III : Dra. Rosmala Dewi. 

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada TUHAN YANG MAHA ESA atas segala berkat dan karunia-NYA sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi.

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dari berbagai pihak yang telah penulis terima, kiranya sulit bagi penulis untuk menyelesaikan penulisan ini tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih yang tulus kepada:

1. Dr. Yahdiana Harahap MS selaku Ketua Departemen Farmasi FMIPA UI
2. Dra. Juheini Amin M.Si selaku Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama masa pendidikan di Farmasi FMIPA UI.
3. Ibu Dr Pharm.Dr Joshita Djajadisastra MS, PhD selaku pembimbing I dan bapak Dr. Hasan Rachmat Marsono selaku pembimbing II yang selama ini telah memberi bimbingan dan pengarahan yang sangat bermanfaat selama penelitian dan penulisan skripsi.
4. Semua staf pengajar, laboran, dan karyawan Departemen Farmasi yang telah membantu penulis selama masa pendidikan dan penelitian.

5. Keluarga penulis yang selama ini telah memberikan dorongan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
6. PT. Cognis dan Pharmacore Laboratories atas bantuan bahan-bahan dan konsultasi selama penelitian.
7. Sahabatku Anis, Ambar, Muthia, Niken, dan Hasma serta teman-teman di farmasi yang telah memberikan bantuan dan dukungan moral selama penelitian: Lita, Disa, Rachel, Senny, Nezla, Radit, Seffy, dan lainnya yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Depok, Juni 2009

Penulis

ABSTRAK

Krim dapat dibuat dengan metode *hot process* ataupun *cold process*. Pada penelitian ini diformulasikan krim pelembab yang mengandung asam glikolat dengan metode pembuatan secara *cold process* menggunakan basis krim Emulgade[®] CM dan Emulgade[®] CPE masing-masing pada kecepatan pengadukan 2000 rpm dan 4000 rpm. Adanya asam glikolat dan kecepatan pengadukan yang berbeda diperkirakan dapat mempengaruhi stabilitas fisik krim. Uji stabilitas dilakukan melalui *cycling test*, uji mekanik dan pengamatan pada penyimpanan selama 8 minggu di suhu kamar, suhu tinggi ($40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu rendah ($4^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$). Parameter kestabilan pada ketiga suhu yaitu organoleptis, pH, diameter globul rata-rata diukur setiap 2 minggu selama 8 minggu, sedangkan konsistensi dan viskositas diukur pada awal pembuatan dan akhir penyimpanan minggu ke-8. Semua krim menunjukkan kestabilan fisik berdasarkan pengamatan organoleptis, pemeriksaan pH, diameter globul rata-rata, *cycling-test* dan uji mekanik.

Kata kunci : *Cold process*, krim, pelembab, uji stabilitas fisik.

Halaman : xiii + 99 hal.; gambar.; tabel.; lampiran

Acuan : 38 (1993-2007)

ABSTRACT

Cream can be made by hot process or cold process. In this research moisturizer cream containing glycolic acid was made by cold process using Emulgade[®] CM and Emulgade[®] CPE as cream base with stirring at speed 2000 and 4000 rpm. Glycolic acid and differences in stirring speed is estimated can influence physical stability of creams. Stability test including cycling test, mechanical test, and the storage for eight weeks at room temperature, high temperature ($40^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$), and low temperature ($4^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$) was made. Stability parameters at those three temperatures were organoleptic observation, pH, mean globule diameter measured every 2 weeks for 8 weeks storage, consistency and viscosity were measured at the beginning of preparation and at the end of the 8 weeks storage. All creams showed good stability in organoleptic, pH, mean globule diameter, cycling test, and mechanical test.

Keywords : Cold process, cream, moisturizer, physical stability testing

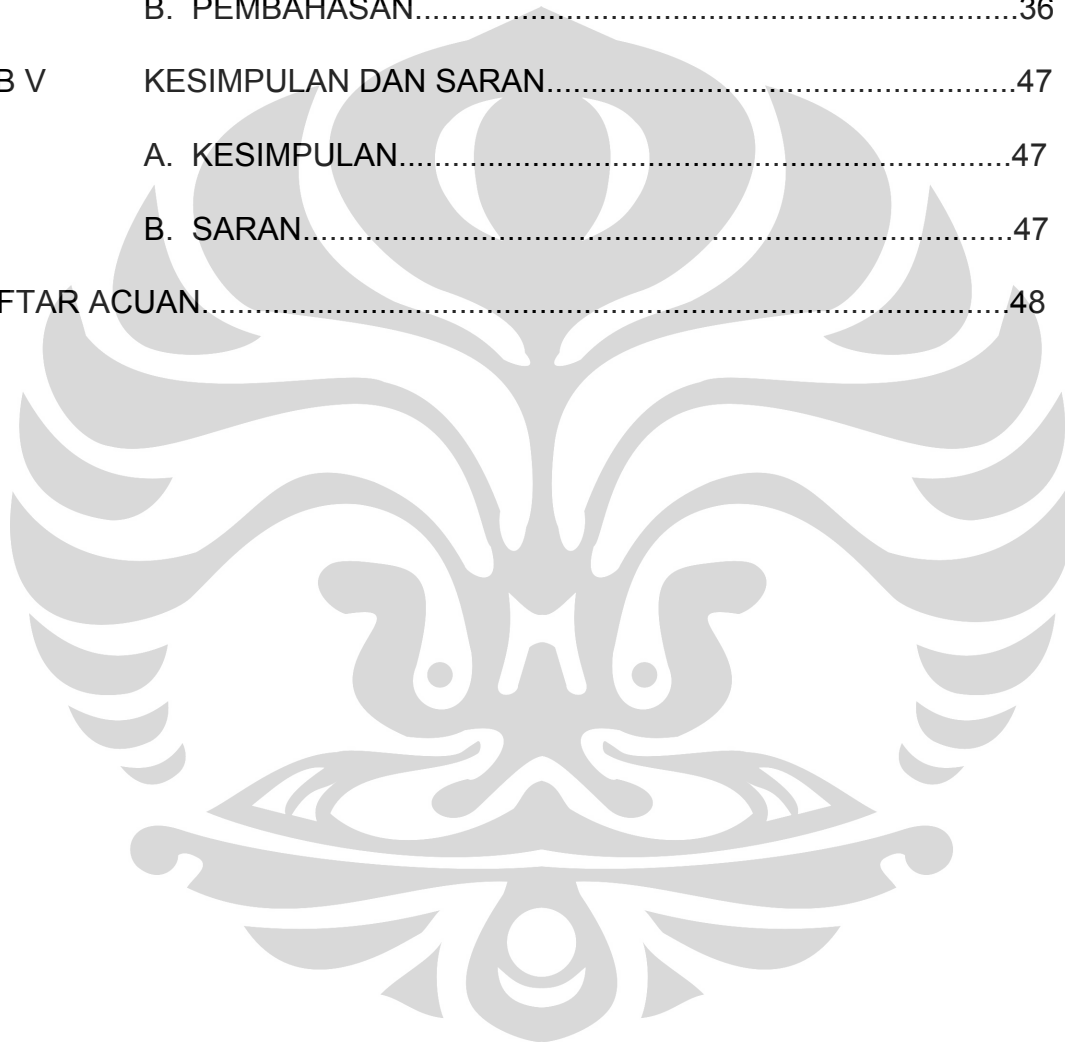
Pages : xiii + 99 pages.; figures.; table.; appendix

References : 38 (1993-2007)

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. LATAR BELAKANG.....	1
B. TUJUAN PENELITIAN.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
A. KULIT.....	4
B. PELEMBAB.....	6
C. KRIM.....	8
D. COLD PROCESS.....	9
E. KOMPONEN PEMBENTUK KRIM.....	10
F. EVALUASI KRIM.....	18
G. KESTABILAN EMULSI.....	20
BAB III BAHAN DAN CARA KERJA.....	24

	A. LOKASI, ALAT DAN BAHAN.....	24
	B. CARA KERJA.....	25
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	31
	A. HASIL	31
	B. PEMBAHASAN.....	36
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
	A. KESIMPULAN.....	47
	B. SARAN.....	47
DAFTAR ACUAN.....		48



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Anatomi kulit	4
2. Skema prinsip kerja dari kosmetik pelembab	6
3. Struktur kimia setostearil alkohol	11
4. Struktur kimia gliseril stearat	11
5. Struktur kimia gliserin	12
6. Struktur kimia setil palmitat.....	12
7. Struktur kimia lauril glukosida	13
8. Struktur kimia gliseril oleat	13
9. Struktur kimia asam glikolat.....	14
10. Struktur kimia propilen glikol.....	14
11. Struktur kimia butil hidroksi toluen	15
12. Struktur kimia metil paraben	16
13. Struktur kimia propil paraben	16
14. Struktur kimia sodium poliakrilat	17
15. Struktur kimia trietanolamin.....	17
16. Foto hasil pengamatan organoleptis krim pada minggu ke-0.....	52
17. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu kamar.....	52
18. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu tinggi.....	52

19. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu rendah.....	53
20. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim pada minggu ke-0.....	54
21. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu kamar.....	55
22. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu tinggi.....	56
23. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu rendah.....	57
24. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu kamar.....	58
25. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu tinggi.....	59
26. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu rendah.....	60
27. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu kamar.....	61
28. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu tinggi.....	62
29. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu rendah.....	63
30. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu kamar.....	64
31. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu tinggi.....	65
32. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu rendah.....	66
33. Grafik distribusi frekuensi diameter globul untuk keempat krim pada suhu kamar, minggu ke-0.....	67

34. Grafik distribusi frekuensi diameter globul untuk keempat krim pada suhu kamar, minggu ke-8.....	68
35. Grafik hubungan diameter globul rata-rata terhadap waktu penyimpanan untuk keempat krim selama 8 minggu.....	69
36. Grafik hubungan pH terhadap waktu penyimpanan untuk keempat krim selama 8 minggu.....	70
37. Grafik perubahan nilai viskositas pada 2 rpm setelah penyimpanan selama 8 minggu pada suhu kamar.....	71
38. Kurva sifat alir krim A1 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	71
39. Kurva sifat alir krim A2 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	71
40. Kurva sifat alir krim B1 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	72
41. Kurva sifat alir krim B2 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	72
42. Kurva perubahan konsistensi keempat krim pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	72
43. Foto sebelum dan sesudah <i>cycling-test</i>	73
44. Foto sesudah uji mekanik.....	73
45. Foto alat-alat.....	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Formulasi krim pelembab.....	26
2. Hasil evaluasi keempat krim minggu ke-0.....	75
3. Hasil evaluasi keempat krim minggu ke-8.....	75
4. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	76
5. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	76
6. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	77
7. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	77
8. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	77
9. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	78
10. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	78
11. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	78
12. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu.....	78
13. Hasil pengukuran viskositas keempat krim pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	79
14. Hasil pemeriksaan konsistensi keempat krim pada minggu ke-0 dan minggu ke-8.....	79

15. Hasil pengamatan tes <i>cycling-test</i>	79
16. Hasil pengamatan uji mekanik.....	79



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Perhitungan diameter globul rata-rata keempat krim pada minggu ke-0....	80
2. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A1 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	81
3. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A1 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu.....	82
4. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A1 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu.....	83
5. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	84
6. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu.....	85
7. Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu.....	86
8. Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	87
9. Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu.....	88
10. Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu.....	89
11. Perhitungan diameter globul rata-rata krim krim B2 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu.....	90
12. Perhitungan diameter globul rata-rata krim B2 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu.....	91
13. Perhitungan diameter globul rata-rata krim B2 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu.....	92

14. Sertifikat analisis EMULGADE® CM.....	93
15. Sertifikat analisis EMULGADE® CPE.....	94
16. Sertifikat analisis asam glikolat.....	97
17. Sertifikat analisis sodium poliakrilat.....	98



BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Kulit merupakan organ terluas dari tubuh manusia dengan beberapa fungsi penting. Kulit melindungi kita dari pengaruh lingkungan, mengatur suhu tubuh, sebagai indera peraba, dan saluran ekskresi (1). Kulit dapat kehilangan kemampuan untuk melaksanakan fungsi tersebut jika mengalami kerusakan, salah satu penyebabnya adalah kulit kering (2). Kekeringan pada kulit dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti udara dingin dan sinar ultraviolet (3). Selain itu, penggunaan sabun yang terlalu sering dapat mengakibatkan hilangnya lapisan lemak kulit. Faktor-faktor tersebut membuat kulit lebih kering karena kehilangan air oleh penguapan (4). Karena itu, diperlukan perlindungan tambahan dengan memberikan pelembab pada kulit.

Kosmetik pelembab perlu dikenakan terutama pada kulit kering atau jika si pemakai akan lama berada di dalam lingkungan yang mengeringkan kulit, misalnya ruangan ber-AC. Kosmetik pelembab selain berguna untuk mencegah kekeringan dan retak-retak pada kulit, mempertahankan kondisi kulit sebaik-baiknya, juga dapat menjaga kulit tetap sehat, segar, dan lembut (4). Keefektifan suatu pelembab dapat dilihat dengan mengukur besarnya penguapan air kulit dan kandungan air dalam stratum corneum (5).

Kosmetik pelembab umumnya merupakan bentuk krim. Proses pembentukan krim dapat dilakukan secara *hot process* ataupun *cold process*. Proses pembentukan krim menggunakan metode *hot process* umumnya menggunakan suhu tinggi dan membutuhkan waktu yang lebih banyak untuk menaikkan suhu fase air dan melelehkan fase lemak serta untuk mendinginkan sediaan. Pembuatan emulsi secara *cold process* memungkinkan pengurangan kerja tersebut karena tidak memerlukan pemanasan. Keuntungan produksi juga meningkat karena berkurangnya penggunaan energi dan biaya (6,7). Namun sejauh ini kestabilan fisik dari suatu krim yang dibuat secara *cold process* masih belum diketahui atau dibuktikan lewat penelitian.

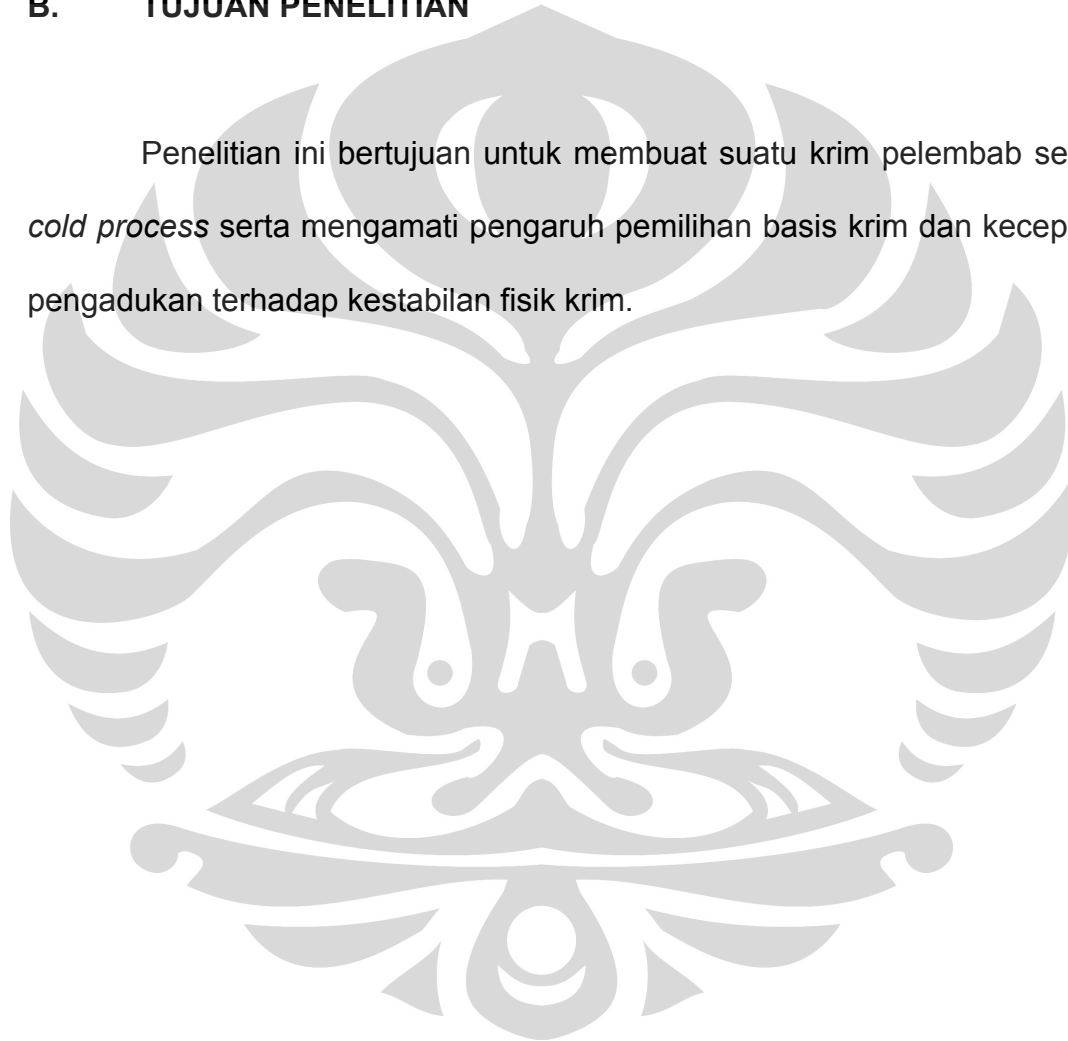
Pemilihan zat pengemulsi tidak hanya penting untuk stabilitas krim namun juga memberikan pengaruh besar terhadap konsistensi dan kenyamanan di kulit, terutama untuk metode pembuatan secara *cold process* karena tidak semua zat pengemulsi dapat digunakan untuk formulasi dengan metode ini (7). Kecepatan pengadukan selama proses pembuatan krim juga merupakan salah satu faktor penting yang harus diperhatikan untuk dapat menghasilkan suatu krim yang stabil.

Kestabilan zat merupakan faktor yang harus diperhatikan dalam membuat formula sediaan farmasi. Hal ini penting mengingat suatu sediaan biasanya diproduksi dalam jumlah yang besar dan memerlukan waktu yang lama untuk sampai ke tangan konsumen. Untuk itu sediaan krim pelembab tersebut perlu diuji kestabilannya sesuai prosedur yang telah ditentukan.

Sediaan yang stabil adalah sediaan yang masih berada dalam batas yang dapat diterima selama periode penyimpanan dan penggunaan, dimana sifat dan karakteristiknya sama dengan yang dimilikinya pada saat dibuat.

B. TUJUAN PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk membuat suatu krim pelembab secara *cold process* serta mengamati pengaruh pemilihan basis krim dan kecepatan pengadukan terhadap kestabilan fisik krim.

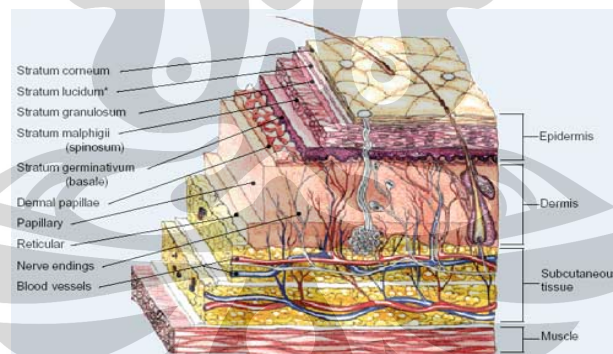


BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. KULIT (4,8,9)

Kulit merupakan selimut yang menutupi permukaan tubuh dan memiliki fungsi sebagai pelindung, pengatur suhu tubuh, indera peraba, tempat absorpsi, dan fungsi lainnya. Luas kulit pada manusia rata-rata \pm 2 meter persegi, dengan berat 10 kg jika dengan lemaknya atau 4 kg jika tanpa lemak. Kulit terbagi atas dua lapisan utama, yaitu epidermis dan dermis. Di bawah dermis terdapat subkutis atau jaringan lemak bawah kulit.



Gambar 1. Anatomi kulit

Epidermis merupakan lapisan terluar dan terdiri dari beberapa lapis sel dengan ketebalan berbeda-beda, dibentuk oleh keratinosit, yang fungsi utamanya adalah untuk membentuk protein filamen yaitu keratin, yang bertindak sebagai sawar pelindung dalam kombinasi dengan berbagai

komponen lemak. Epidermis terdiri dari empat lapisan, dari terluar sampai terdalam yaitu :

1. Stratum corneum
2. Stratum lucidum
3. Stratum granulosum
4. Stratum spinosum
5. Stratum germinativum

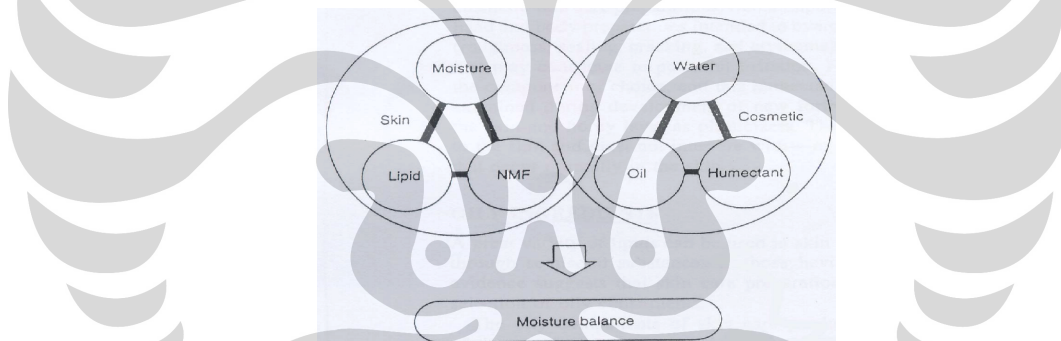
Dermis terutama terdiri dari bahan dasar serabut kolagen dan elastin, yang berada di dalam substansi dasar yang bersifat koloid dan terbuat dari gelatin mukopolisakarida. Serabut kolagen dapat mencapai 72% dari keseluruhan berat kulit manusia bebas lemak. Di dalam dermis terdapat adneksa-adneksa kulit seperti folikel rambut, papila rambut, kelenjar keringat, kelenjar sebacea, dan lainnya.

Untuk fungsi fisiologisnya, kulit memerlukan lemak dan air. Lapisan lemak di permukaan kulit dan bahan-bahan dalam stratum corneum yang bersifat higroskopis, dapat menyerap air, dan berada dalam hubungan yang fungsional, disebut *natural moisturizing factor* (NMF). Kemampuan stratum corneum untuk mengikat air sangat penting bagi kelenturan kulit. NMF menyusun sekitar 20-30% berat kering dari korneosit. Komponen NMF dapat menyerap air dari lingkungan dan menggabungkannya dengan kandungan air di stratum corneum untuk menjaga agar tetap terhidrasi. Komponen NMF larut dalam air sehingga kontak dengan air berulang-ulang akan membuat

kulit menjadi bertambah kering. Lapisan lemak disekitar korneosit menjaga korneosit dari kehilangan NMF.

B. PELEMBAB

Prinsip kerja dari kosmetik pelembab adalah menjaga kelembaban kulit dimana bahan dari kosmetika pelembab tersebut mirip atau serupa dengan komponen pelembab alami kulit sehingga dapat menggantikan atau meningkatkan fungsi normal kulit dalam mencegah kekeringan kulit (9).



Gambar 2. Prinsip kerja dari kosmetik pelembab

Karakteristik pelembab yang ideal yaitu (12):

1. Efektif menghidrasi stratum corneum dan mencegah penguapan air kulit
2. Emolien membuat kulit halus dan mengurangi penguapan air kulit
3. Dapat mengembalikan perlindungan lemak
4. Secara kosmetik bersifat elegan dan dapat diterima

5. Dapat melembabkan untuk kulit sensitif
6. Tahan lama
7. Terabsorpsi dengan cepat sehingga menyebabkan hidrasi dengan segera

Umumnya kosmetik pelembab dapat dibedakan menjadi dua tipe, yaitu kosmetik pelembab berdasarkan lemak (emolien) dan kosmetik pelembab berdasarkan humektan. Kosmetik pelembab berdasarkan lemak sering disebut *moisturizer* atau *moisturizing cream* (4). Krim ini membentuk lapisan lemak tipis di permukaan kulit, sedikit banyak mencegah penguapan air kulit, serta menyebabkan kulit menjadi lembab dan lembut. Pelembab ini harus dapat menutup daerah tertentu permukaan kulit, menutup tepi-tepi tajam sisik stratum corneum, mencegah masuknya bahan-bahan asing ke dalam kulit, dan mencegah penguapan air kulit.

Kosmetik pelembab berdasarkan gliserol atau humektan sejenis akan mengering di permukaan kulit, membentuk lapisan yang bersifat higroskopis, yang menyerap uap air dari udara dan mempertahankannya di permukaan kulit. Humektan menarik kelembaban, dan tergantung dari bobot molekulnya, humektan dapat diabsorpsi ke dalam kulit atau tetap tinggal di permukaan kulit. Contoh humektan yaitu gliserin, urea, dan asam hialuronat. Cara kerja emolien berbeda dibandingkan humektan karena emolien mencegah kehilangan air dengan cara membentuk lapisan pelindung pada permukaan kulit. (2)

C. KRIM

Krim didefinisikan sebagai cairan kental atau emulsi setengah padat baik bertipe air dalam minyak atau minyak dalam air (10). Krim merupakan salah satu tipe dari emulsi dimana terdapat dua cairan yang tidak tercampur, seperti air dan minyak, yang dibuat menjadi dispersi yang stabil dengan cara membuat satu fase terdispersi dan mendispersikannya ke dalam fase yang lain yang berfungsi sebagai medium dispersi (11).

Bahan-bahan utama dalam krim pelembab adalah lemak (lanolin, lemak wool, alkohol lemak tinggi, gliserol monostearat, dan lain-lain) yang merupakan bahan pengemulsi tipe A/M. Sebagai bahan tambahan digunakan campuran minyak seperti minyak tumbuhan, yang lebih baik daripada minyak mineral karena lebih mudah bercampur dengan lemak kulit serta lebih mampu menembus sel-sel stratum corneum, dan memiliki daya adhesi yang lebih kuat. Bahan-bahan emulgator nonionik pada emulsi tipe M/A merupakan sediaan yang paling cocok untuk krim pelembab. Sebagai tambahan, krim M/A selalu berisi humektan (gliserol, sirup, sorbitol, dan lain-lain). Air yang digunakan harus didestilasi atau dihilangkan garam-garamnya dengan ion-exchanger terlebih dahulu karena sisa-sisa besi dan tembaga dapat mempercepat terjadinya ketengikan (4).

D. **COLD PROCESS**

Krim dapat dibuat melalui dua metode, yaitu metode pembuatan secara panas (*hot process*) atau metode pembuatan secara dingin (*cold process*). Suhu dingin maksudnya suhunya kurang dari 40°C, sekitar 15°C hingga hampir 40°C, lebih baik sekitar 20°C hingga hampir 30°C dan lebih baik lagi pada suhu kamar (13). Proses pembentukan krim menggunakan metode *hot process* umumnya membutuhkan waktu dan biaya yang lebih banyak karena harus memanaskan fase minyaknya dulu hingga meleleh baru kemudian dicampur dengan fase air sedangkan pada metode *cold process* tidak diperlukan adanya pemanasan. Kedua fase dapat langsung dicampur dan dikocok dengan kecepatan pengadukan tertentu (6,7).

Metode *cold process* merupakan cara alternatif dibandingkan cara tradisional/*hot process* untuk mempermudah pembuatan dan efisiensi biaya. Meski demikian, metode ini juga memiliki kekurangan karena tidak semua bahan dapat digunakan untuk metode ini. Untuk metode pembuatan secara panas kita dapat bebas memilih bahan untuk digunakan, namun untuk metode *cold process* hanya dapat digunakan zat pengemulsi tertentu (7). Keuntungan metode *cold process* adalah (6, 7) :

1. Meningkatkan kapasitas produksi.
2. Mengurangi kebutuhan energi.
3. Prosesnya mudah dan cepat.

4. Sesuai untuk formulasi dengan bahan aktif yang mudah menguap dan sensitif terhadap suhu tinggi (contohnya vitamin, parfum).
5. Tidak membutuhkan peralatan khusus

E. KOMPONEN PEMBENTUK KRIM

1. EMULGADE[®] CM

EMULGADE[®] CM berbentuk emulsi cair berwarna putih yang dapat digunakan untuk *cold process*. Nama INCI (International Nomenclature Cosmetic Ingredient): *Cetearyl Isononanoate (and) Cetareth-20 (and) Cetearyl Alcohol (and) Glyceryl Stearate (and) Glycerin (and) Cetareth-12 (and) Cetyl Palmitate*. (14)

Komponen penyusun EMULGADE[®] CM adalah:

i. Setostearil Isononanoat (15)

Setostearil Isononanoat merupakan suatu emolien semisintetik yang diperoleh dari asam lemak.

ii. Cetareth - 20 (16)

Merupakan senyawa semisintetik yang berfungsi sebagai zat pengemulsi nonionik dengan nilai HLB tinggi 15,2 yang digunakan dalam emulsi minyak dalam air dan juga sebagai *thickening agent*. Dapat membuat emulsi stabil ketika digunakan dengan penambahan zat pengemulsi lain seperti gliseril stearat (HLB 3,6). Umumnya digunakan dalam konsentrasi 0,1-0,4%.

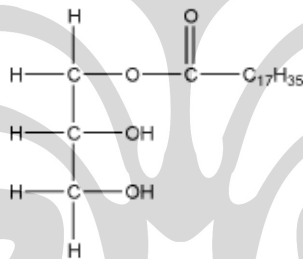
iii. Setostearil Alkohol (17)



Gambar 3. Struktur kimia setostearil alkohol

Setostearil alkohol digunakan sebagai *stiffening agent* dalam krim dan salep, juga dapat meningkatkan kestabilan emulsi dengan cara meningkatkan viskositasnya, selain itu mempunyai sifat pengemulsi dan emolien yang lemah.

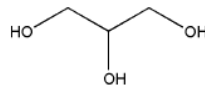
iv. Gliseril Stearat (17)



Gambar 4. Struktur kimia gliseril stearat

Gliseril stearat digunakan dalam bidang farmasi sebagai emolien, zat pengemulsi, lubrikan pada tablet dan kapsul, zat penstabil, dan bahan untuk pelepasan terkendali. Gliseril stearat merupakan zat pengemulsi yang bersifat nonionik dan dapat menghasilkan emulsi A/M ataupun M/A. Nilai HLB-nya 3,8 dan titik lelehnya 55-60°C. Gliseril stearat larut dalam minyak mineral namun praktis tidak larut dalam air.

v. Gliserin (17)



Gambar 5. Struktur kimia gliserin

Berfungsi sebagai pengawet antimikroba (konsentrasi <20%), emolien (konsentrasi \leq 30%), humektan (konsentrasi \leq 30%), zat pemanis, dan pelarut.

vi. Cetareth-12 (18)

Merupakan eter PEG dari stearyl alkohol yang berfungsi sebagai zat pengemulsi nonionik.

vii. Setil Palmitat (19)



Gambar 6. Struktur kimia setil palmitat

Setil palmitat merupakan ester asam lemak dari setil alkohol dan asam palmitat yang digunakan sebagai surfaktan serta emolien.

2. EMULGADE[®] CPE

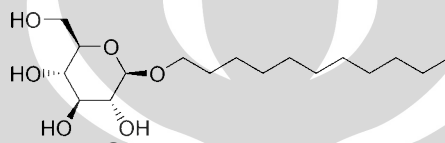
EMULGADE[®] CPE berwarna kekuningan, jernih hingga agak keruh. EMULGADE[®] CPE dapat digunakan untuk *cold process* dan juga dapat digunakan untuk membuat mikroemulsi atau *lotion*. Nama INCI: *Olus Oil (and) Glycerin (and) Lauryl Glucoside (and) Polyglyceryl-2-Dipolyhydroxystearate (and) Glyceryl Oleate (and) Dicaprylyl Carbonate* (20).

Komponen penyusun EMULGADE® CPE adalah:

i. *Olus Oil* (21)

Olus Oil adalah minyak perasan dari tumbuhan yang terdiri dari trigliserida asam lemak. *Olus oil* mempunyai efek *occlusive* dan merupakan emolien yang sangat baik bagi kulit.

ii. Lauril Glukosida (22,23)



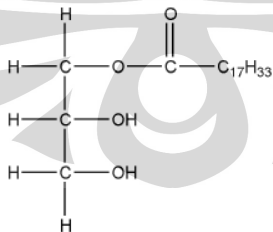
Gambar 7. Struktur kimia lauril glukosida

Merupakan zat pengemulsi nonionik yang dibuat dengan menggabungkan minyak kelapa (gugus lauril) dan gula (gugus glukosa).

iii. Poligliseril-2-Dipolihidroksistearat (24)

Merupakan kompleks ester dari gliserin dan asam stearat yang berfungsi sebagai zat pengemulsi.

iv. Gliseril Oleat (17,25)



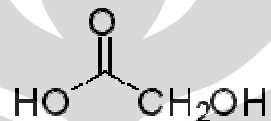
Gambar 8. Struktur kimia gliseril oleat

Merupakan campuran gliserida dari asam oleat dan asam lemak lainnya yang berfungsi sebagai zat pengemulsi nonionik. Gliseril oleat mempunyai nilai HLB 4,1 dan juga berfungsi sebagai emolien dan penstabil emulsi.

v. Dicaprilil Karbonat (26,27)

Dicaprilil karbonat merupakan lemak dari tumbuhan berfungsi sebagai emolien yang membentuk lapisan film dan meningkatkan lapisan lemak kulit. Dapat melembabkan kulit tanpa menimbulkan rasa berminyak pada kulit. Penyebarannya sangat baik dan dapat mengemulsi.

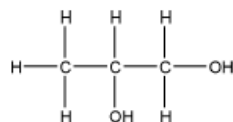
3. **Asam Glikolat**



Gambar 9. Struktur kimia asam glikolat (28)

Merupakan *alpha hydroxy acid* terpendek yang sangat hidrofilik dan asam glikolat murni memiliki pH yang sangat asam (28). Dalam konsentrasi rendah (kurang dari 3%) *alpha hydroxy acid* dapat mengikat air. Pada konsentrasi diatas 4 % dapat memberikan efek *peeling* (29). Asam glikolat dapat meningkatkan plastisisasi dan mengurangi bentuk kering pecah-pecah pada permukaan kulit. Formulasi yang mengandung asam glikolat dapat bekerja optimal pada rentang pH 3 – 5, namun pH yang lebih rendah akan lebih efektif (30).

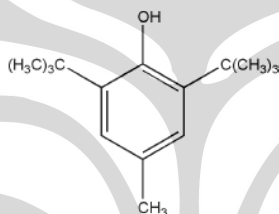
4. **Propilen glikol (17)**



Gambar 10. Struktur kimia propilen glikol

Propilen glikol merupakan suatu cairan kental, jernih, tidak berwarna, dengan rasa yang manis. Propilen glikol dapat bercampur dengan aseton, gliserin, dan air; tidak dapat bercampur minyak mineral tapi akan larut dalam beberapa minyak esensial. Propilen glikol banyak digunakan pada formulasi sebagai pelarut, pengawet, pembawa zat pengemulsi dan humektan. Sebagai pelarut sediaan topikal digunakan dalam konsentrasi 5 - 80%.

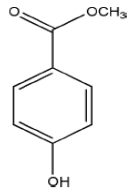
5. Butil hidroksi toluen (17)



Gambar 11. Struktur kimia butil hidroksi toluen

Butil hidroksi toluen berbentuk padatan kristalin atau serbuk dengan warna putih atau kuning pucat. Senyawa ini banyak digunakan sebagai antioksidan dalam kosmetik, makanan, dan farmasetik. Senyawa ini terutama digunakan untuk memperlambat atau mencegah oksidasi dari fase lemak dan minyak. Konsentrasi butil hidroksi toluen yang biasa digunakan pada untuk formulasi topikal sebesar 0,0075 - 0,1%. Butil hidroksi toluen praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol, namun mudah larut dalam aseton, benzen, etanol, metanol, dan minyak mineral.

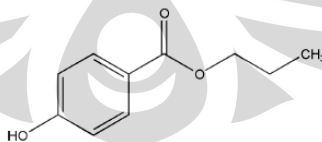
6. Metil Paraben (17)



Gambar 12. Struktur kimia metil paraben

Metil paraben berbentuk serbuk kristal dan tidak berbau. Metil paraben digunakan sebagai pengawet antimikroba dalam kosmetika. Efikasi pengawet dapat ditingkatkan dengan penambahan propilen glikol 2-5% atau dengan menggunakan kombinasi bersama antimikroba lainnya. Umumnya digunakan dalam sediaan topikal dalam konsentrasi 0,02 - 0,3%. Metil paraben larut dalam gliserin (1:60), propilen glikol (1:5), air 50°C(1:50) dan air 80°C (1:30). Metil paraben memperlihatkan aktivitas antimikroba pada pH 4-8. Keefektifitasan pengawet berkurang dengan meningkatnya pH karena membentuk anion fenol.

7. Propil Paraben (17)

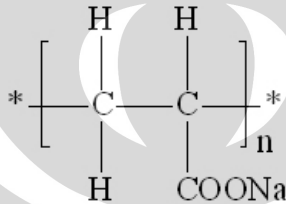


Gambar 13. Struktur kimia propil paraben

Propil paraben berbentuk serbuk kristal putih, tidak berbau, dan tidak berasa. Umumnya digunakan dalam sediaan topikal dalam konsentrasi sebesar 0,01 - 0,6%. Sebagai pengawet dapat digunakan sendiri atau

dikombinasikan bersama dengan ester paraben atau antimikroba lainnya. Propil paraben larut dalam gliserin (1:250); propilen glikol (1:3,9); air 15°C (1:4350) dan air 80°C (1:225).

8. Sodium Poliakrilat (31)



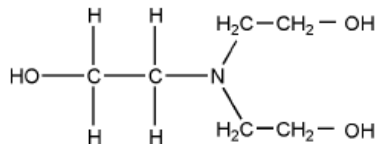
Gambar 14. Struktur kimia sodium poliakrilat

Polimer berbentuk serbuk berfungsi penstabil, pengental dan mempunyai sifat pengemulsi serta dapat digunakan dalam *cold process*.

9. Xanthan Gum (17)

Xanthan gum berupa serbuk halus berwarna krem atau putih dan tidak berbau, larut dalam air dingin atau hangat yang digunakan sebagai agen pengstabil, agen pensuspensi, dan agen peningkat viskositas.

10. Trietanolamin (17)



Gambar 15. Struktur kimia trietanolamin

Trietanolamin berupa cairan kental bening, tidak berwarna hingga kuning pucat dengan sedikit bau seperti amoniak. Trietanolamin dapat bercampur dengan air. Sering digunakan dalam formulasi topikal sebagai zat pengalkali dan zat pengemulsi. Ketika dicampur dengan asam lemak seperti asam stearat atau asam oleat, trietanolamin membentuk sabun anionik dengan pH 8. Konsentrasi yang digunakan sebagai zat pengemulsi adalah 2-4 %. Sediaan yang mengandung sabun trietanolamin cenderung menjadi gelap selama penyimpanan, namun perubahan warna dapat dikurangi dengan mengurangi paparan terhadap cahaya dan kontak dengan ion logam. Selain itu digunakan sebagai dapar, pelarut, dan humektan.

F. EVALUASI KRIM

Menurut *ASEAN Guideline on Stability Study of Drug Product*, evaluasi yang dilakukan untuk sediaan emulsi meliputi: pemisahan fase, warna, bau, pH, viskositas, dan ukuran rata-rata dan distribusi globul (32).

1. Pemeriksaan organoleptis

Penampilan pada sediaan diamati dari waktu ke waktu apakah ada perubahan warna, pemisahan fase atau pecahnya emulsi, terciumnya bau tengik, dan rasanya pada kulit.

2. Pemeriksaan pH

pH dari krim harus diperiksa dari waktu ke waktu. Perubahan pH pada sediaan dapat mengindikasikan adanya penguraian kimia dari produk atau adanya kontaminasi mikrobiologi (10).

3. Penentuan viskositas dan sifat alir

Viskositas adalah suatu pernyataan tahanan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi viskositas maka akan semakin besar tahanannya. Viskositas dipengaruhi oleh suhu, untuk bentuk emulsi viskositas akan menurun jika suhu dinaikkan, dan akan meningkat bila suhu rendah. Hal ini dikarenakan panas yang diperoleh akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang, jarak menjadi renggang mengakibatkan viskositas krim menurun (33).

4. Pemeriksaan diameter globul

Viskositas dan penampilan krim biasanya tergantung kepada ukuran globul dari fase terdispersi yang dinyatakan dengan diameter globul. Diameter globul untuk sediaan emulsi umumnya adalah 0,1-10 μm (33).

5. Pemeriksaan konsistensi

Sediaan semisolid perlu diukur konsistensinya. Salah satu cara untuk mengukur konsistensi adalah dengan menggunakan penetrometer. Dari hasil pengukuran dengan penetrometer akan diperoleh *yield value* (33).

G. KESTABILAN EMULSI

Emulsi stabil jika tetesan fasa terdispersi dapat mempertahankan karakter awalnya, dan masih tetap terdistribusi secara seragam ke seluruh fase kontinu selama usia guna sediaan (34). Tidak boleh ada perubahan fasa atau kontaminasi mikroba selama penyimpanan, dan emulsi harus mempertahankan penampilan, bau, warna, dan konsistensinya. Ketidakstabilan kimia cenderung menyebabkan ketidakstabilan fisik.

Beberapa contoh ketidakstabilan fisik emulsi :

1) Pembentukan krim (*creaming*)

Creaming merupakan fenomena reversibel yang dapat diatasi dengan cara pengocokan. Pada emulsi dikatakan terjadi *creaming* jika minyak atau lemak naik ke permukaan dalam bentuk globul. Di bawah pengaruh gravitasi, partikel-partikel atau tetesan-tetesan tersuspensi cenderung meningkat atau mengendap. Jika pembentukan krim berlangsung tanpa agregasi apa pun, emulsi dapat dibentuk kembali dengan pengocokan atau pengadukan (35).

2) Agregasi bolak-balik (flokulasi)

Flokulasi adalah agregasi globul menjadi kelompok besar. Flokulasi dari fase terdispersi dapat berlangsung sebelum, selama, dan setelah *creaming*. Adanya muatan tinggi pada permukaan droplet dapat meningkatkan energi barrier sehingga mencegah flokulasi (35).

3) Agregasi yang tidak dapat balik (deflokulasi)

Deflokulasi adalah proses bertumbuh, di mana partikel-partikel teremulsi bergabung membentuk partikel yang lebih besar. Bukti bagi pembentukan tetesan yang lebih besar dengan penggabungan dari tetesan-tetesan yang lebih kecil memperlihatkan bahwa emulsi tersebut pada akhirnya akan memisah secara sempurna. Faktor utama yang mencegah deflokulasi dalam emulsi terflokulasi dan tidak terflokulasi adalah kekuatan mekanis dari pembatas antarmuka. Shelf-life yang baik dan tidak adanya penggumpalan dapat dicapai dengan pembentukan lapisan antarmuka yang tebal dari makromolekul, atau dari partikel-partikel kecil zat padat yang memisah (35).

4) Inversi fase

Inversi fase adalah peristiwa dimana fase luar menjadi fase dalam dan sebaliknya. Pada inverse fase emulsi tipe M/A dapat berubah menjadi A/M dan sebaliknya. Dapat disebabkan karena penambahan elektrolit atau perubahan suhu. Inversi fase dapat diminimalkan dengan penggunaan zat pengemulsi pada konsentrasi yang sesuai, menjaga konsentrasi zat terdispersi antara 30-60% dan dengan menyimpan emulsi pada tempat sejuk (36).

Untuk mengevaluasi kestabilan emulsi dapat digunakan uji dipercepat yang meliputi umur dan suhu, sentrifugasi, dan pengadukan (32,35).

a. Umur dan suhu

Adalah rutin untuk menentukan *shelf-life* waktu simpan dari semua tipe sediaan dengan menyimpannya selama berbagai periode waktu pada suhu

yang lebih tinggi daripada suhu normal. Dengan jelas diterapkan bahwa banyak emulsi mungkin stabil secara sempurna pada suhu 40 atau 45°C tetapi tidak dapat mentoleransi suhu lebih dari 55 atau 60°C, bahkan untuk beberapa jam sekalipun.

Suatu cara khusus yang berguna untuk mengevaluasi *shelf-life* adalah mensiklus antara 2 suhu. Keadaan ekstrem harus dihindari dan siklus harus dilakukan pada suhu 4 dan 45°C. Tipe pensiklusan ini mendekati kondisi penyimpanan di rak yang realistis. Emulsi disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dipindahkan ke dalam oven dengan suhu 45°C selama 24 jam. Perlakuan ini adalah 1 siklus. Emulsi dikatakan stabil jika selama 6-8 siklus tidak terdapat tanda-tanda pemisahan. Emulsi juga harus stabil jika disimpan pada suhu 45°C atau 50°C selama 60-90 hari, suhu 37°C selama 5-6 bulan, dan pada suhu kamar selama 12-18 bulan.

b. Sentrifugasi

Umumnya diterima bahwa *shelf-life* pada kondisi penyimpanan normal diramalkan dengan cepat dengan mengamati pemisahan fase terdispersi karena *creaming* atau penggumpalan bila emulsi dipaparkan pada sentrifugasi. Sentrifugasi pada 3750 rpm dalam suatu radius sentrifugasi 10 cm untuk waktu 5 jam setara dengan efek gravitasi untuk kira-kira 1 tahun.

c. Pengadukan

Pengadukan emulsi yang berlebihan bisa mengganggu pembentukan suatu emulsi. Akibatnya pengadukan dapat juga memecah emulsi.

Mikroemulsi jernih menjadi berkabut pada pengadukan singkat dalam suatu pencampuran karena penggumpalan partikel.



BAB III

BAHAN DAN CARA KERJA

A. LOKASI

Penelitian dilaksanakan dari bulan Maret 2009 sampai bulan Juni 2009 di Laboratorium Farmasetika Departemen Farmasi FMIPA UI dan Laboratorium Farmakognosi Departemen Farmasi FMIPA UI

B. ALAT DAN BAHAN

1. Alat

Alat-alat gelas, timbangan elektrik (Ohaus Scout, USA), homogenizer (Multimix, Malaysia), viskometer Brookfield synchro-electric tipe HAT (Brookfield Engineering Laboratories, Inc., Amerika Serikat), pH meter tipe 510 (Eutech, Singapura), oven (Mettler, Jerman), lemari es (LG, Korea), sentrifugator 5100 (Kubota, Jepang), mikroskop optik Eclipse E200 (Nikon, Jepang), penetrometer (Herzog, Jerman), kamera.

2. Bahan

EMULGADE[®] CM (Cognis, Indonesia), EMULGADE[®] CPE (Cognis, Indonesia), asam glikolat (Dupont, USA), sodium poliakrilat (Cognis, Indonesia), xanthan gum (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), propilen glikol (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), butil hidroksi toluen (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), trietanolamin (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), metil paraben (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), propil paraben (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia), aqua demineralisata (diperoleh dari PT. Brataco Chemika, Indonesia).

C. CARA KERJA

Prosedur yang akan dikerjakan pertama kali adalah pembuatan krim pelembab dengan beberapa perlakuan kecepatan pengadukan. Krim yang telah dibuat tersebut kemudian dievaluasi sesuai dengan prosedur. Krim yang memenuhi persyaratan pada proses evaluasi kemudian diuji kestabilannya secara fisik. Formulasi krim pelembab yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 1.

1. Pembuatan Krim

Tabel 1. Formulasi krim pelembab

No	Bahan	Krim A1 (kecepatan pengadukan = 2000 rpm)	Krim A2 (kecepatan pengadukan = 4000 rpm)	Krim B1 (kecepatan pengadukan = 2000 rpm)	Krim B2 (kecepatan pengadukan = 4000 rpm)
1	EMULGADE [®] CM	5 %	5 %	-	-
2	EMULGADE [®] CPE	-	-	5 %	5 %
3	Propilen glikol	5 %	5 %	5 %	5 %
4	Asam glikolat	3 %	3 %	3 %	3 %
5	Butil hidroksi toluen	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
6	Metil Paraben	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %
7	Propil paraben	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
8	Sodium poliakrilat	2,8 %	2,8 %	3,1 %	3,1 %
9	Xanthan gum	0,9 %	0,9 %	1 %	1 %
10	Trietanolamin	3,5 %	3,5 %	3 %	3 %
11	Aqua demineralisata	ad 100 %	ad 100 %	ad 100 %	ad 100 %

Keterangan: – = tidak digunakan

a. Krim A1 dan A2

Asam glikolat dilarutkan dalam aquadest lalu dicampur dengan metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam propilen glikol. EMULGADE[®] CM kemudian dimasukkan sambil diaduk dengan menggunakan kecepatan 2000 rpm. Butil hidroksi toluen yang telah digerus halus dan trietanolamin dimasukkan sambil terus diaduk hingga homogen. Sodium poliakrilat dan xanthan gum dimasukkan sedikit demi sedikit lalu diaduk hingga homogen dan emulsi mengental seperti krim. Krim A1 yang dihasilkan disimpan dalam wadah pot plastik. Untuk pembuatan krim A2

digunakan metode pembuatan yang sama seperti krim A1 namun digunakan kecepatan pengadukan 4000 rpm.

b. Krim B1 dan B2

Asam glikolat dilarutkan dalam aquadest lalu dicampur dengan metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dalam propilen glikol. EMULGADE[®] CPE kemudian dimasukkan sambil diaduk dengan menggunakan kecepatan 2000 rpm. Butil hidroksi toluen yang telah digerus halus dan trietanolamin dimasukkan sambil terus diaduk hingga homogen. Sodium poliakrilat dan xanthan gum dimasukkan sedikit demi sedikit lalu diaduk hingga homogen dan emulsi mengental seperti krim. Krim B1 yang dihasilkan disimpan dalam wadah pot plastik. Untuk pembuatan krim B2 digunakan metode pembuatan yang sama seperti krim B1 namun digunakan kecepatan pengadukan 4000 rpm.

2. Evaluasi Krim

a. Pengamatan organoleptis

Sediaan krim diamati adanya perubahan warna, adanya pemisahan fase atau pecahnya emulsi, terciumnya bau tengik, dan rasanya ketika dioleskan pada kulit.

b. Pemeriksaan homogenitas

Krim diletakkan diantara dua kaca objek lalu diperhatikan adanya partikel-partikel kasar atau ketidakhomogenan di bawah cahaya.

c. Pemeriksaan pH

Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi terlebih dahulu dengan menggunakan dapar standar pH 4 dan 7.

d. Penentuan viskositas dan sifat alir

Viskositas diukur dengan menggunakan viskometer Brookfield. Sediaan krim disimpan dalam wadah, lalu spindel diturunkan ke dalam sediaan hingga batas yang ditentukan. Pengukuran dilakukan dengan kecepatan diatur mulai dari 0,5; 2; 2,5; 5; 10; dan 20 rpm, lalu dibalik dari 10; 5; 2,5; 2 dan 0,5 rpm. Dari masing-masing pengukuran dengan perbedaan rpm dibaca skalanya (*dial reading*) ketika jarum merah yang bergerak telah stabil. Nilai viskositas (η) dalam centipoise (cps) diperoleh dari hasil perkalian *dial reading* dengan faktor koreksi khusus untuk masing-masing kecepatan spindel. Sifat aliran diperoleh dengan membuat kurva antara *shearing stress* (F/A) terhadap *rate of shear* (dv/dr). Pengukuran viskositas dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 dengan penyimpanan pada suhu kamar.

e. Pemeriksaan diameter globul

Krim diletakkan di atas kaca objek dan ditutup dengan kaca penutup, kemudian diamati di bawah mikroskop optik dengan perbesaran 100 kali. Globul krim kemudian difoto dengan menggunakan kamera dan diukur besar diameternya.

f. Pemeriksaan konsistensi

Sediaan yang akan diperiksa dimasukkan ke dalam wadah khusus dan diletakkan pada meja penetrometer. Peralatan diatur hingga ujung kerucut

menyentuh bayang permukaan krim yang dapat diperjelas dengan menghidupkan lampu. Batang pendorong dilepas dengan mendorong tombol start. Angka penetrasi dibaca lima detik setelah kerucut menembus sediaan. Dari pengukuran konsistensi dengan penetrometer akan diperoleh *yield value*. Pemeriksaan konsistensi dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 dengan penyimpanan pada suhu kamar.

3. Pengujian Stabilitas Krim

a. Uji Stabilitas Fisik

1) Uji stabilitas pada suhu kamar

Stabilitas sediaan krim meliputi bau, warna, pH dan diameter globul dievaluasi pada suhu kamar ($29 \pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu dengan pengamatan setiap 2 minggu sekali.

2) Uji stabilitas pada suhu hangat ($40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$)

Stabilitas krim meliputi bau, warna, pH, dan diameter globul dievaluasi pada suhu $40^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 minggu dengan pengamatan setiap 2 minggu sekali.

3) Uji stabilitas pada suhu dingin ($4 \pm 2^\circ\text{C}$)

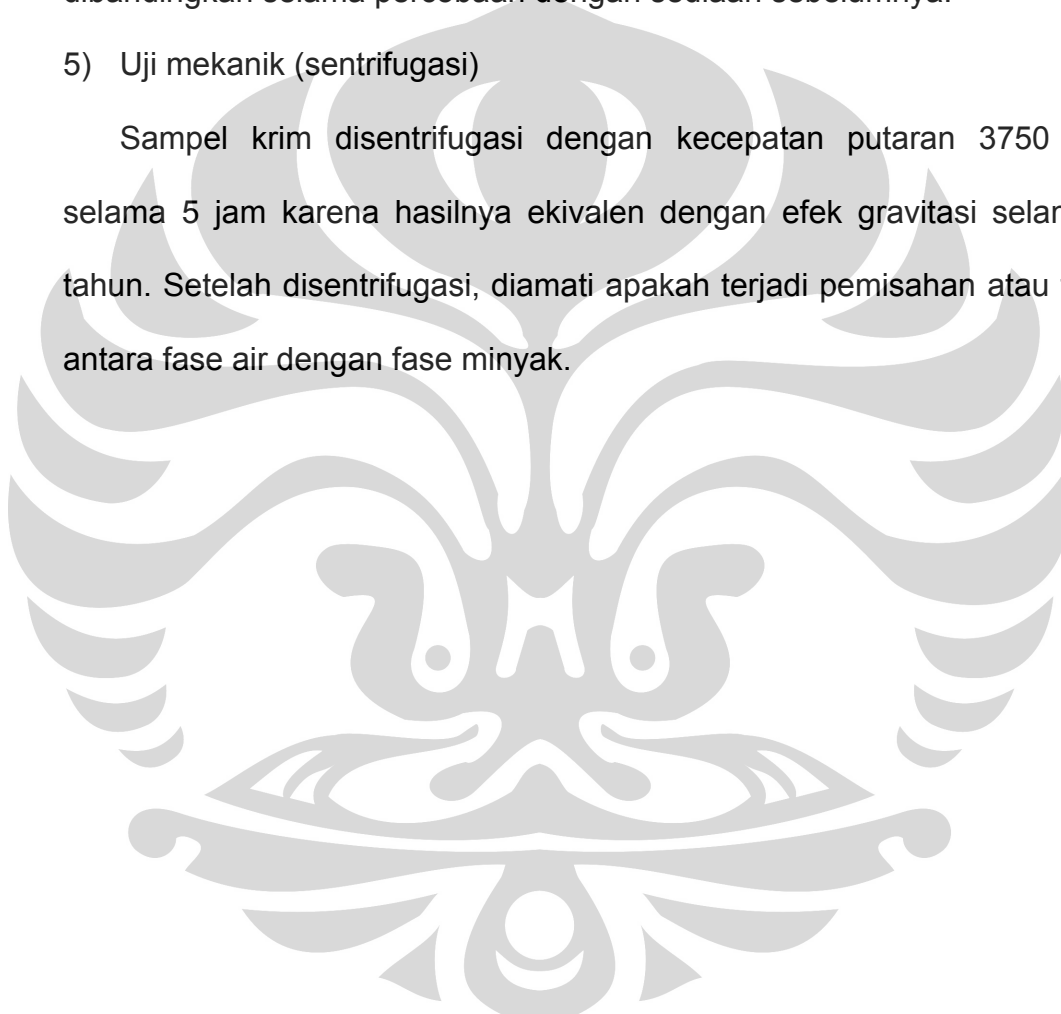
Stabilitas sediaan krim secara fisik meliputi bau, warna, pH, dan diameter globul dievaluasi pada suhu antara $4 \pm 2^\circ\text{C}$ selama 8 minggu dengan pengamatan setiap 2 minggu sekali.

4) *Cycling test*

Sediaan krim disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam lalu dikeluarkan dan ditempatkan pada suhu 40°C selama 24 jam. Perlakuan ini adalah satu siklus. Percobaan diulang sebanyak 6 siklus. Kondisi fisik krim dibandingkan selama percobaan dengan sediaan sebelumnya.

5) Uji mekanik (sentrifugasi)

Sampel krim disentrifugasi dengan kecepatan putaran 3750 rpm selama 5 jam karena hasilnya ekuivalen dengan efek gravitasi selama 1 tahun. Setelah disentrifugasi, diamati apakah terjadi pemisahan atau tidak antara fase air dengan fase minyak.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

1. Hasil evaluasi krim

Hasil evaluasi krim pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Tabel 2.

a. Pengamatan organoleptis

Keempat krim berwarna putih, tidak berbau dan tidak tampak adanya pemisahan fase. Foto pengamatan organoleptis pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Gambar 16.

b. Pemeriksaan homogenitas

Hasil pemeriksaan keempat krim pada minggu ke-0 adalah homogen dan tidak terdapat partikel-partikel kasar.

c. Pemeriksaan pH

pH krim A1, A2, B1 dan B2 pada minggu ke-0 secara berturut-turut adalah 3,94; 3,88; 3,83 dan 3,90.

d. Penentuan viskositas dan sifat alir

Viskositas krim A1, A2, B1 dan B2 pada spindel 6 dengan kecepatan 2 rpm pada minggu ke-0, masing-masing adalah 115.000 cps.

e. Pemeriksaan diameter globul

Diameter globul rata-rata pada krim A1, A2, B1 dan B2 pada minggu ke-0 secara berturut-turut adalah 1,476 μm , 2,197 μm , 1,971 μm , dan 2,139 μm . Perhitungan diameter globul rata-rata dapat dilihat pada Lampiran 1. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata dapat dilihat pada Gambar 20.

Berdasarkan grafik distribusi frekuensi diameter globul pada minggu ke-0 terlihat bahwa diameter globul dengan rentang terkecil banyak dimiliki oleh krim A2 dan rentang terbesar dimiliki oleh krim B2. Grafik distribusi frekuensi diameter globul untuk keempat krim pada minggu ke-0 dapat dilihat pada Gambar 33.

f. Pemeriksaan konsistensi

Hasil pemeriksaan konsistensi krim A1, A2, B1 dan B2 pada minggu ke-0 didapatkan angka kedalaman penetrasi kerucut secara berturut-turut adalah 378 $\frac{1}{10}$ mm, 370 $\frac{1}{10}$ mm, 380 $\frac{1}{10}$ mm dan 353 $\frac{1}{10}$ mm.

2. Hasil uji stabilitas fisik

a. Penyimpanan krim pada suhu kamar, suhu rendah ($4\pm 2^\circ\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^\circ\text{C}$)

1) Pengamatan organoleptis

Keempat formula krim tetap homogen, tidak terjadi pemisahan fase, dan tidak berbau pada penyimpanan suhu kamar, suhu rendah ($4\pm 2^\circ\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^\circ\text{C}$) selama 8 minggu. Hasil pengamatan organoleptis keempat formula pada suhu kamar, suhu tinggi, dan suhu rendah selama 8

minggu dapat dilihat pada Tabel 4-6. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu kamar, suhu tinggi, dan suhu rendah dapat dilihat pada Gambar 17-19. Warna keempat krim pada penyimpanan selama 8 minggu tetap sama yaitu putih.

2) Pengukuran pH

Krim A1 dengan penyimpanan pada suhu kamar pada minggu ke-2, ke-4, ke-6 dan ke-8 mempunyai pH secara berturut-turut 4,10; 4,28; 4,25 dan 4,27. Sedangkan pH krim A2 dengan penyimpanan pada suhu kamar pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 4,08; 4,26; 4,23 dan 4,24. pH krim B1 dengan penyimpanan pada suhu kamar pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 3,98; 4,17; 4,14 dan 4,17. pH krim B2 dengan penyimpanan pada suhu kamar pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 3,97; 4,15; 4,14 dan 4,15.

Hasil pemeriksaan pH krim A1 dengan penyimpanan pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 4,07; 4,28; 4,27 dan 4,26. pH krim A2 dengan penyimpanan pada suhu tinggi pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 4,07; 4,28; 4,27 dan 4,23. Sedangkan krim B1 dengan penyimpanan pada suhu tinggi pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 mempunyai pH secara berturut-turut 3,98; 4,19; 4,22 dan 4,20. pH krim B2 dengan penyimpanan pada suhu tinggi pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 3,96; 4,16; 4,12 dan 4,14.

Hasil pemeriksaan pH krim A1 dengan penyimpanan pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 4,09; 4,28; 4,25 dan 4,28. pH krim A2 dengan penyimpanan pada suhu rendah pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 4,07; 4,27; 4,24 dan 4,25. Sedangkan pH krim B1 dengan penyimpanan pada suhu rendah pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 3,98; 4,17; 4,14 dan 4,15. pH krim B2 dengan penyimpanan pada suhu rendah pada minggu ke-2, ke-4, ke-6, dan ke-8 secara berturut-turut adalah 3,96; 4,16; 4,13 dan 4,15.

Hasil pengukuran pH keempat formula krim pada suhu kamar, tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 15-17. Grafik hubungan pH dengan waktu penyimpanan pada suhu kamar, suhu tinggi, dan suhu rendah selama 8 minggu dapat dilihat pada Gambar 36.

3) Pengukuran diameter globul

Hasil pengukuran diameter globul rata-rata pada suhu kamar, suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 8 minggu dapat dilihat pada Tabel 7-9. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata keempat krim selama 8 minggu pada ketiga suhu dapat dilihat pada Gambar 21-31. Nilai diameter globul rata-rata keempat krim umumnya mengalami perubahan yang tidak beraturan. Grafik hubungan diameter globul rata-rata dan waktu penyimpanan pada suhu kamar, suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) dapat dilihat pada Gambar 35.

4) Viskositas dan sifat alir

Nilai viskositas krim A1, A2, B1 dan B2 pada minggu ke-8 mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai viskositasnya pada minggu ke-0. Sediaan krim B1 nilai viskositasnya tetap sama baik saat pengukuran pada minggu ke-0 dan minggu ke-8. Hasil pengukuran viskositas masing-masing krim pada suhu kamar pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 dapat dilihat pada Tabel 13, sedangkan grafik perubahan nilai viskositas pada 2 rpm setelah penyimpanan selama 8 minggu pada suhu kamar dapat dilihat pada Gambar 37. Kurva sifat alir keempat krim pada minggu ke-0 dan pada minggu ke-8 dapat dilihat pada Gambar 38-41, dimana sifat alir dari keempat krim tidak mengalami perubahan yaitu plastis thiksotropi.

5) Pemeriksaan konsistensi

Konsistensi krim A2 dan B2 pada minggu ke-8 mengalami penurunan dibandingkan dengan konsistensinya pada minggu ke-0 sedangkan krim A1 dan B1 pada minggu ke-8 mengalami peningkatan dibandingkan dengan konsistensinya pada minggu ke-0. Hasil pengukuran konsistensi yaitu angka kedalaman penetrasi kerucut masing-masing krim pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 dapat dilihat pada Tabel 14, sedangkan grafik perubahan konsistensi krim setelah penyimpanan selama 8 minggu pada suhu kamar dapat dilihat pada Gambar 42.

b. Hasil *cycling test*

Keempat krim menunjukkan hasil yang stabil dimana tidak terjadi pemisahan fase. Pengamatan ini dilakukan setelah 6 siklus penyimpanan dimana setiap satu siklusnya krim disimpan pada suhu 4°C selama 24 jam kemudian dipindahkan ke suhu tinggi ($40\pm 2^\circ\text{C}$) selama 24 jam. Hasil pengamatan *cycling test* dapat dilihat pada Tabel 15, sedangkan foto sebelum dan sesudah *cycling test* dapat dilihat pada Gambar 43.

c. Hasil pengamatan uji mekanik (sentrifugasi)

Setelah disentrifugasi pada kecepatan 3750 rpm selama 5 jam, krim A1, A2, B1 dan B2 tetap stabil (tidak terjadi pemisahan fase). Hasil pengamatan uji mekanik dapat dilihat pada Tabel 16. Gambar krim sesudah uji mekanik dapat dilihat pada Gambar 44.

B. PEMBAHASAN

Pada penelitian ini peneliti bermaksud untuk membuat krim pelembab secara *cold process* dan menguji kestabilannya secara fisik. Kestabilan krim dipengaruhi oleh pemilihan bahan dan kecepatan pengadukan, oleh karena itu formula yang dirancang menggunakan basis krim yang berbeda dan kecepatan pengadukan yang berbeda. Walaupun basis krim yang digunakan berbeda namun besar konsentrasi basis untuk keempat formula sama hanya saja konsentrasi bahan pengental yang digunakan berbeda-beda dengan

tujuan untuk mendapatkan nilai viskositas yang sama untuk keempat formula krim. Nilai viskositas awal dirancang sama karena sifat kedua basis krim yang digunakan berbeda sehingga jika diformulasikan dengan konsentrasi pengental yang sama hasilnya akan kurang baik untuk krim yang menggunakan salah satu basis krim. Asam glikolat digunakan sebagai zat aktif untuk melihat apakah basis krim tersebut dapat bercampur dengan zat yang bersifat asam kuat dan mampu menghasilkan sediaan krim yang stabil selama penyimpanan.

Formula A1 dirancang menggunakan basis EMULGADE[®] CM dan kecepatan pengadukan sebesar 2000 rpm. Formula A2 dirancang menggunakan basis EMULGADE[®] CM dan kecepatan pengadukan sebesar 4000 rpm. Formula B1 dirancang menggunakan basis EMULGADE[®] CPE dan kecepatan pengadukan sebesar 2000 rpm. Formula B2 dirancang menggunakan basis EMULGADE[®] CPE dan kecepatan pengadukan sebesar 4000 rpm. Basis krim EMULGADE[®] CM dan EMULGADE[®] CPE tersusun dari berbagai emulgator, emolient, dan humektan yang berbeda. EMULGADE[®] CM tersusun dari bahan semi sintetik sedangkan EMULGADE[®] CPE tidak seluruh komponen penyusunnya berupa bahan semi sintetik namun ada yang berupa bahan alami. Untuk itulah kedua basis krim ini dipilih karena ingin melihat pengaruh pemilihan bahan terhadap kestabilan fisik krim yang dibuat secara *cold process*.

Krim yang diformulasikan menggunakan metil paraben dan propil paraben sebagai bahan pengawet untuk menghambat pertumbuhan mikroba.

Butil hidroksi toluen (BHT) juga digunakan dalam formulasi krim sebagai antioksidan karena dalam basis krim banyak terkandung minyak dan antioksidan digunakan untuk mencegah teroksidasinya fase minyak. Dalam formulasi krim tersebut juga digunakan trietanolamin (TEA) sebagai peningkat pH karena zat aktif yang digunakan, yaitu asam glikolat bersifat sangat asam sehingga pH krim yang dihasilkan sangat asam yaitu ± 2 . pH yang sangat asam tidak baik untuk kulit karena dapat mengiritasi kulit untuk itulah pH ditingkatkan dengan penggunaan trietanolamin. pH krim dirancang sehingga memiliki pH sebesar 3 - 5 karena asam glikolat dapat bekerja maksimal dalam rentang pH tersebut (30) dan tidak mengiritasi kulit.

1. Evaluasi krim

Evaluasi terhadap krim perlu dilakukan untuk mengetahui perbedaan kondisi krim saat baru dibuat dan setelah mengalami penyimpanan pada kondisi suhu yang berbeda-beda. Pada penelitian ini diamati perubahan-perubahan fisik yang terjadi pada krim yang dibuat. Keempat krim tetap berwarna putih, lembut, homogen, dan tidak berbau selama penyimpanan 8 minggu. Foto hasil pengamatan organoleptis krim dari minggu ke-0 hingga minggu ke-8 dapat dilihat pada Gambar 16-19. Asam glikolat bekerja aktif pada rentang pH 3 – 5 sehingga krim dibuat agar memiliki rentang pH antara 3 – 5 (30). Hasil evaluasi keempat krim minggu ke-0 dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada minggu ke-0 seperti dapat dilihat pada Tabel 2 memiliki rentang dari 1,476 – 2,197 μm ,

sehingga hasil diameter globul tersebut sesuai dengan literatur yaitu 0,1 – 10 μm . Ukuran globul dari suatu emulsi dapat dipengaruhi oleh jumlah dan efisiensi emulgator serta pengadukan (33).

Dari pengukuran viskositas krim didapat viskositas formula A1, A2, B1 dan B2 dengan spindel 6 pada 2 rpm masing-masing sebesar 115.000 cps. Sifat alir keempat krim sama yaitu plastis thixotropi. Berdasarkan grafik sifat alir pada gambar 38-41 terlihat bahwa kurva untuk keempat krim menaik kemudian menurun. Hal ini menunjukkan bahwa keempat krim memiliki nilai viskositas yang lebih rendah pada setiap kecepatan geser dari kurva yang menurun dibandingkan dengan kurva yang menaik. Hal tersebut lebih dikenal dengan sebutan thixotropi yang merupakan suatu sifat alir yang mempunyai konsistensi tinggi dalam wadah namun dapat dengan mudah dituang dari wadah dan juga mudah tersebar. Sifat tersebut sangat diinginkan terutama jika krim diproduksi pada skala industri agar memudahkan proses pengisian krim ke dalam kemasan (33).

2. Pengujian stabilitas fisik

Protokol uji stabilitas ICH Q1F *Stability Data Package for Registration Application in Climatic Zones III and IV* mengatur bahwa pengujian stabilitas fisik krim dilakukan pada tiga suhu yang berbeda yaitu suhu kamar ($29\pm 2^{\circ}\text{C}$), suhu hangat ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu dingin ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$). Pada penyimpanan di suhu kamar, krim disimpan di lemari yang suhunya sekitar $29\pm 2^{\circ}\text{C}$. Pada penyimpanan di suhu hangat, krim disimpan di dalam oven

suhu $40\pm 2^{\circ}\text{C}$. Sedangkan pada suhu dingin, krim disimpan pada lemari es $4\pm 2^{\circ}\text{C}$. Pemeriksaan dilakukan pada ketiga suhu tersebut sesuai dengan ketentuan uji stabilitas dipercepat pada zona iklim IV yang sesuai untuk iklim negara tropis seperti Indonesia (37).

Keempat krim tersebut dilihat perubahan organoleptisnya, pH dan diameter globul rata-rata setiap 2 minggu selama 8 minggu. Pengukuran viskositas dilakukan pada saat minggu ke-0 dan minggu ke-8 pada penyimpanan suhu kamar. Selain itu dilakukan uji mekanik dan *cycling test* sebab kedua uji tersebut juga merupakan salah satu parameter kestabilan fisik krim.

a. Penyimpanan krim pada suhu kamar, suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$), dan suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$)

1) Pengamatan organoleptis

Organoleptis keempat krim tidak mengalami perubahan yang berarti. Keempat krim sama-sama berwarna putih dan tetap stabil selama penyimpanan 8 minggu pada suhu kamar, suhu tinggi, dan suhu rendah seperti yang dapat dilihat pada Tabel 4 - 6. Keempat krim juga tetap tidak berbau selama penyimpanan 8 minggu pada ketiga suhu. Hal ini menunjukkan bahwa fase minyak dalam krim tidak mengalami oksidasi. Semua krim tetap lembut dan homogen selama penyimpanan 8 minggu pada ketiga suhu sehingga keempat formula krim tersebut dinyatakan stabil secara

organoleptis. Tidak adanya pemisahan fase disebabkan karena emulgator yang digunakan mampu untuk menstabilkan emulsi.

2) Pengukuran pH

Hasil pengukuran pH keempat formula krim selama 8 minggu tidak menunjukkan pH yang tetap, seperti yang dapat dilihat pada Tabel 7-9 dan Gambar 36. Pada minggu ke-0 hingga minggu ke-4 terjadi kenaikan pH, namun setelah minggu ke-4 hingga minggu ke-8 pH tidak mengalami perubahan yang berarti. Hal ini dapat disebabkan karena tereduksinya asam glikolat sehingga melepaskan ion OH^- dan menyebabkan terjadinya peningkatan pH. pH keempat krim pada penyimpanan selama 8 minggu di ketiga suhu berkisar antara 3,83 – 4,29 sehingga pH keempat krim masih berada dalam rentang dimana asam glikolat bisa bekerja secara maksimal yaitu 3 – 5 (30).

3) Pengukuran diameter globul rata-rata

Hasil pengukuran diameter globul rata-rata krim pada penyimpanan selama 8 minggu pada ketiga suhu berkisar antara 1,476 – 2,553 μm seperti yang terdapat pada Tabel 10 – 12. Hal ini menunjukkan bahwa diameter globul rata-rata keempat krim sesuai dengan persyaratan diameter globul emulsi yaitu 0,1 – 10 μm (33). Hasil pengukuran diameter globul rata-rata krim di ketiga suhu secara umum menunjukkan perubahan yang tidak beraturan. Hal ini dapat disebabkan karena pengambilan sampel krim yang diukur selalu berbeda jumlahnya dan ukuran globul yang terlihat rentang ukuran terbesar dan terkecilnya terlalu jauh sehingga didapatkan hasil

perhitungan ukuran diameter globul rata-rata yg besar. Lewat grafik distribusi frekuensi pada Gambar 33-34 dapat diamati distribusi diameter globul keempat krim selama penyimpanan 8 minggu pada suhu kamar. Dari gambar terlihat bahwa pada minggu ke-8 diameter globul untuk krim A1 lebih besar dibandingkan krim A2 dan diameter globul untuk krim B1 lebih besar dibandingkan krim B2. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kecepatan pengadukan maka ukuran globul yang diperoleh akan semakin kecil.

Peningkatan ukuran diameter globul yang terjadi dapat dipengaruhi oleh suhu selama penyimpanan. Suhu panas dapat mengurangi efektifitas dari surfaktan, meningkatkan jumlah koalesens, mengubah muatan dua lapisan dan menurunkan efektifitas zat penstabil. Suhu rendah juga dapat merusak suatu emulsi lebih dari pemanasan karena pada suhu 4°C, air akan mengalami peningkatan volume sehingga dapat mengembangkan tekanan yang dapat merusak bulatan dari tetesan emulsi sehingga dapat meningkatkan ukuran globul (33).

4) Viskositas dan sifat aliran

Tujuan dari diukurnya viskositas pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 adalah untuk mengetahui adanya perubahan viskositas krim selama penyimpanan. Krim yang stabil tidak mengalami perubahan viskositas yang berarti selama penyimpanan. Nilai viskositas krim pada minggu ke-8 mengalami penurunan dibandingkan dengan nilai viskositasnya pada minggu ke-0. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 13 dan Gambar 37. Krim B1 tidak mengalami penurunan viskositas, sedangkan krim A2 mengalami penurunan

paling besar dibandingkan ketiga krim lainnya. Penurunan viskositas ini disebabkan oleh kenaikan ukuran diameter partikel yang menyebabkan luas permukaannya semakin kecil yang kemudian mengakibatkan viskositas menjadi turun (33).

Pada minggu ke-0, diameter globul pada krim ukurannya kecil, sehingga luas permukaannya menjadi besar (33), hal ini menyebabkan volume ruang antar globul menjadi besar, dan fase luar dari krim yaitu fase air tidak mencukupi untuk mengisi ruang antar globul tersebut. Oleh karena itu hambatan aliran meningkat karena globul tidak terbawa dengan sempurna oleh fase air, dan akhirnya krim akan mempunyai viskositas yang tinggi.

Pada minggu ke-8, diameter globul pada krim meningkat, sehingga luas permukaannya menjadi kecil (32), hal ini menyebabkan volume ruang antar globul menjadi kecil, dan fase luar dari krim yaitu fase air cukup untuk mengisi ruang antar globul tersebut. Oleh karena itu partikel-partikel dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lainnya pada kecepatan geser yang rendah, dan mempunyai viskositas yang rendah. Keempat krim sama-sama memiliki sifat alir plastis thixotropi pada minggu ke-0, namun pada minggu ke-8 krim A1 menunjukkan adanya pemecahan struktur yang dapat terbentuk kembali dengan segera jika *stress* ditiadakan atau dikurangi.

Semakin tinggi kecepatan pengadukan maka ukuran globul yang didapatkan akan semakin kecil sehingga viskositas akan meningkat, namun hasil yang didapatkan oleh peneliti tidak demikian. Hal ini dapat disebabkan karena pada saat pengujian krim, seharusnya krim yang baru diformulasi

didiamkan tidak terganggu selama 24-48 jam sebelum krim tersebut diperiksa viskositasnya (35). Namun, peneliti tidak melakukan pendiaman krim hingga 24 jam dan langsung mengukur viskositas sehingga saat pengukuran kemungkinan viskositas dari krim belum terbentuk sempurna sehingga hasil pengukuran yang didapat pada saat minggu ke-0 kurang baik.

5) Pemeriksaan konsistensi krim

Konsistensi krim diperiksa dengan menggunakan penetrometer. Pemeriksaan ini bertujuan untuk memeriksa konsistensi krim sehingga dapat diketahui apakah krim yang dihasilkan termasuk sediaan semi padat yang mudah diaplikasikan kepada kulit atau tidak. Pemeriksaan konsistensi dilakukan pada minggu ke-0 dan minggu ke-8 pada suhu kamar. Dari hasil pemeriksaan keempat krim seperti yang ditampilkan pada Tabel 14 dan Gambar 42 memperlihatkan adanya kenaikan angka kedalaman penetrasi kerucut pada krim A2 dan B2 yang menunjukkan adanya penurunan konsistensi pada minggu ke-8 jika dibandingkan dengan minggu ke-0. Penurunan konsistensi tersebut dapat diakibatkan karena adanya penurunan viskositas. Krim formula A1 dan B1 memperlihatkan adanya penurunan angka kedalaman penetrasi kerucut yang menunjukkan adanya peningkatan konsistensi pada minggu ke-8 jika dibandingkan dengan minggu ke-0. Peningkatan konsistensi tersebut dapat diakibatkan karena adanya peningkatan viskositas.

Dilihat dari Tabel 2-3, hasil yang didapatkan oleh praktikan tidak sesuai dengan teori dimana semakin tinggi kecepatan pengadukan maka

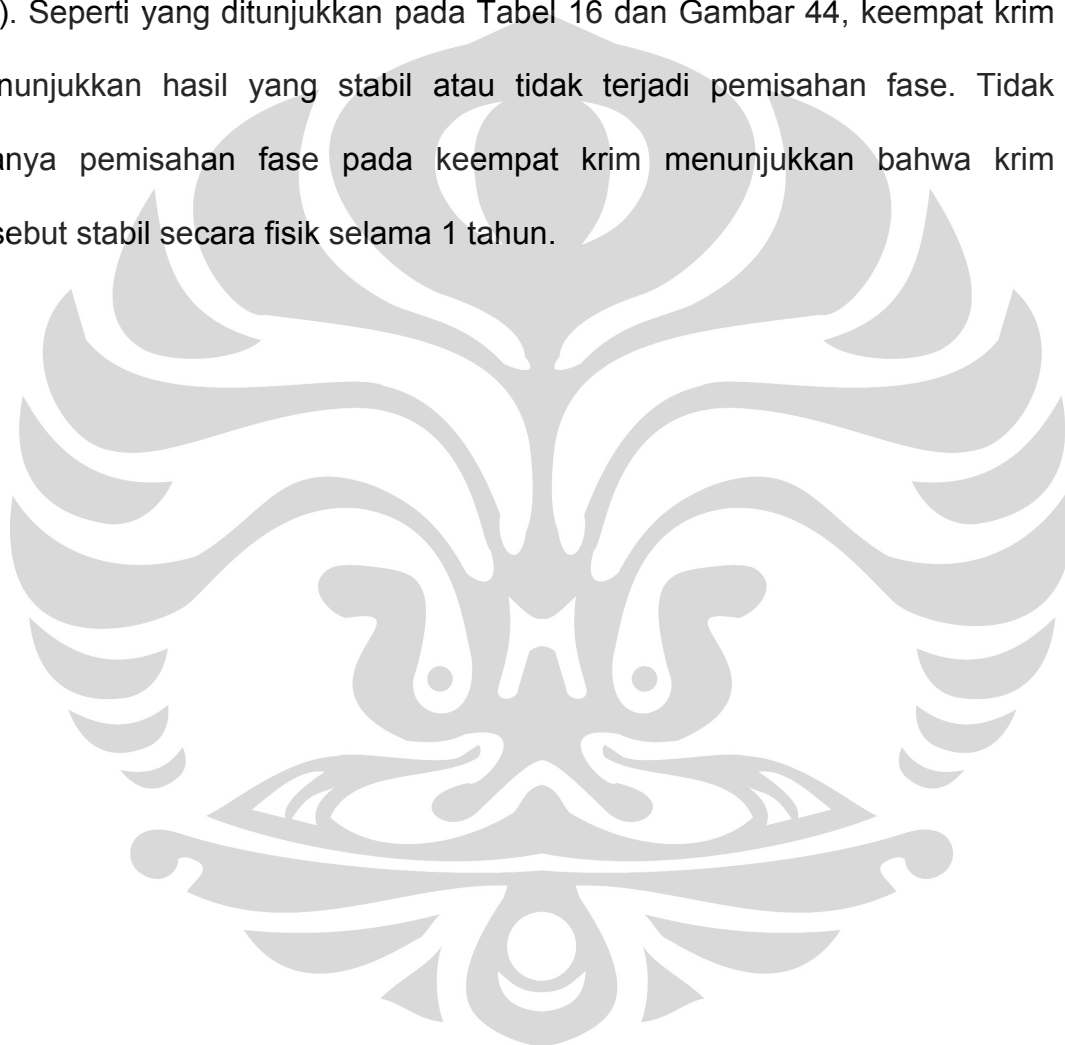
ukuran globul yang didapatkan akan semakin kecil sehingga viskositas dan konsistensi akan meningkat. Hal ini dapat disebabkan karena peneliti tidak melakukan pendiaman krim hingga 24 jam dan langsung mengukur konsistensi sehingga saat pengukuran kemungkinan konsistensi dari krim belum terbentuk sempurna sehingga hasil pengukuran yang didapat pada saat minggu ke-0 kurang baik.

b. *Cycling test*

Cycling test dilakukan untuk menguji produk terhadap kemungkinan mengalami kristalisasi dan untuk menguji emulsi dan krim sebagai indikator kestabilan emulsi. Uji ini dilakukan dengan menyimpan krim pada suhu $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam kemudian dipindahkan ke dalam oven pada suhu $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ selama 24 jam. Perlakuan ini disebut satu siklus, siklus ini dilakukan sebanyak 6 kali untuk memperjelas perubahan yang terjadi. Setelah suhu penyimpanan krim direndahkan menjadi $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ akan terjadi pelepasan air pada krim, namun jika film pengemulsi dapat bekerja kembali dibawah tekanan yang diinduksi oleh kristal es sebelum koalesens terjadi maka sistem emulsi tersebut akan stabil. Hasil pengamatan *cycling test* pada keempat krim seperti yang dapat dilihat pada Tabel 15 dan Gambar 43 menunjukkan hasil yang stabil dimana tidak terjadi pemisahan fase.

c. Pengamatan uji mekanik

Uji mekanik atau uji sentrifugasi juga merupakan salah satu indikator kestabilan fisik krim. Sampel krim yang disentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam hasilnya ekuivalen dengan efek gravitasi selama satu tahun (35). Seperti yang ditunjukkan pada Tabel 16 dan Gambar 44, keempat krim menunjukkan hasil yang stabil atau tidak terjadi pemisahan fase. Tidak adanya pemisahan fase pada keempat krim menunjukkan bahwa krim tersebut stabil secara fisik selama 1 tahun.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapatkan hasil secara fisik bahwa krim pelembab yang menggunakan basis Emulgade[®] CM maupun Emulgade[®] CPE dengan kecepatan pengadukan 2000 rpm maupun 4000 rpm stabil. Kecepatan pengadukan dapat mempengaruhi kestabilan fisik krim yang dibuat secara *cold process*.

B. SARAN

1. Parameter kestabilan fisik saja tidak cukup untuk mengetahui kestabilan suatu krim. Oleh karena itu, perlu juga dilakukan uji stabilitas kimia dan mikrobiologi.
2. Untuk mengamati pengaruh kecepatan pengadukan terhadap kestabilan fisik suatu krim sebaiknya digunakan variasi kecepatan yang lebih banyak lagi.

DAFTAR ACUAN

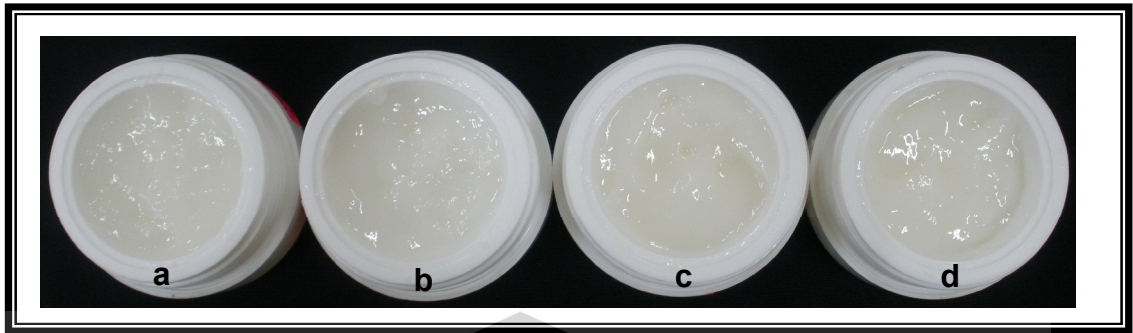
1. Stafford, P.A. *Your Skin: The Largest Organ of the Human Body*. http://www.associatedcontent.com/article/27528/your_skin_the_largest_organ_of_the.html?cat=58. 03 Januari 2009. Pk : 15.45
2. Flynn, Lisa. *Skin Moisturizers: Why They Are Important in Maintaining Healthy Skin*. http://www.infectioncontroltoday.com/articles/400/400_071feat6.html. 20 Desember 2008. Pk : 17.15
3. Howard, D. L. *Dry Skin - Its a Sure Thing*. http://www.infectioncontroltoday.com/articles/400/400_071feat6.html. 20 Desember 2008. Pk: 18.00
4. Tranggono, R. I & Latifah, F. *Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama. 2007: 11, 13, 32-33, 75-79
5. Schwach-abdellaoui, Khadija & Halbye, Soren. *Hyaluronic acid fraction with moisturizing and anti-wrinkle properties*. US Patent Application 20080274999, 13 Juni 2006.
6. Anonim. *Structure® XL a new concept To Simply Create and Process Elegant and Stable Personal Care Formulations*. <http://www.personalcarepolymers.com/PCP/Common/AttachmentViewer.aspx?id=bc610fb5-db03450cb2d60555ec071a37&itemName=STRUCTURE%C2%AE+XL&itemNumber=28-030A> .05 januari 2009. Pk: 21.00
7. PT. COGNIS INDONESIA. *Cosmetics & Toiletries*. Dalam: Raw Material Workshop I, 9 Juni 2004
8. Brannon, Heather. *Stratum Corneum Anatomy - The Key to Healthy, Attractive Skin*. <http://dermatology.about.com/od/anatomy/ss/scanatomy8.html>. 27 Desember 2008. Pk : 17.25

9. Rieger, M. M. *Harry's Cosmetology*, 8th edition, New York: Chemical Publishing Co, Inc., 2001: 5-6, 266, 366
10. Ansel, H. C. *Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi IV*. Terj. Dari Introduction to Pharmaceutical Dosage Form oleh Farida Ibrahim. Jakarta: UI Press, 1989: 314, 376, 387-388, 513
11. Mitsui, T (ed). *New Cosmetic Science*. Amsterdam: Elsevier Science B.V. 1997: 341-344
12. Kraft, J. N & Lynde, C. W. Moisturizers: What They Are and a Practical Approach to Product Selection. *Skin therapy letter 2005* volume 10, Juni 2005: 1-8
13. Gutu, Sanda & Mores, Lee. *Cold Processed Water-in-oil Emulsions*. World Intellectual Property Organization WO/2000/051550, 8 September 2000
14. PT. COGNIS. *EMULGADE[®] CM*. <http://www.cospha.ro/dbimg/Emulgade%20CM.pdf>. 20 Desember 2008. Pk: 22.00
15. Anonim. <http://www.btruenaturals.com/catagories/syntheticEmoliens.cfm>, 14 januari 2009, pk: 20.38
16. Anonim. <http://www.theherbarie.com/Cetareth-20-pr-88.html>. 14 januari 2009. Pk: 22.30
17. Rowe, R. C, Sheskey, P. J & Owen, S. C (ed). *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, fifth edition. London: The Pharmaceutical Press, 2006: 66, 81-82, 301-303, 308-310, 466, 624-626, 629, 682, 740-741, 821, 974
18. Anonim. http://www.theecologist.org/pages/archive_detail.asp?content_id=493. 14 januari 2009. Pk: 20.42

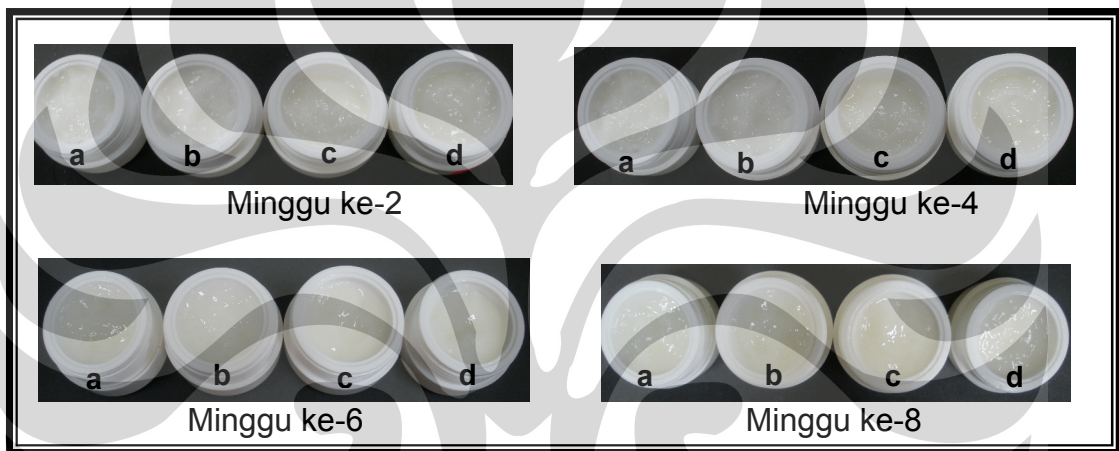
19. Anonim. <http://www.natureurope.com/ne/scan/fi=glossary/sp=glossaryresults/sf=word/se=Hydrogenated%20Palm%20Kernel%20Glycerides/os=yes/su=yes.html>. 12 januari 2009. Pk: 19.55
20. PT.COGNIS. *EMULGADE® CPE*. [http://www.gmzinc.com/uploads/docs/TD_Emulgade %20 CPE. pdf](http://www.gmzinc.com/uploads/docs/TD_Emulgade%20CPE.pdf). 07 januari 2009. Pk: 13.15
21. Anonim. http://www.heliotrop.de/en/inci_lexikon/ergebnis.php?value=210&method=la. 14 januari 2009. Pk: 20.50
22. Anonim. http://sensaskin.com/index.php?chapter=0&id=1&main_page=page. 10 Januari 2009. Pk: 15.34
23. Sorns, Jörg, et al. *Oil-in-water Emulsions Based on Special Emulsifiers*. World Intellectual Property Organization WO/2007/059888, 31 Mei 2007
24. Anonim. <http://www.natureurope.com/ne/scan/fi=glossary/sp=glossaryFloat/sf=word/se=Polyglyceryl%20%20Dipolyhydroxystearate/os=yes/su=yes.html>. 21 Januari 2009. Pk: 09.55
25. Anonim. <http://www.ecobeauty.eu/info.php?page=glossary&osCsid=62720db7f2c4d32e4e7e4eab9b492ef5>. 14 januari 2009. Pk: 21.22
26. Anonim. http://www.heliotrop.de/en/inci_lexikon/ergebnis.php?value=95&method=la. 14 januari 2009. Pk: 21.08
27. Anonim. <http://www.truthinaging.com/2005/12/dicaprylylcarbonate.html>. 03 maret 2009. Pk: 17.05
28. Deprez MD, Philippe. *Textbook of Chemical Peels Superficial, Medium and Deep Peels in Cosmetic Practice*. UK : Informa UK Ltd, 2007 : 47-48

29. Anonim. http://www.cosmeticscop.com/dictionary_term.aspx?tid=757&lid=492&term=AHA. 20 Maret 2009. Pk: 17.31
30. Barel, André O., Paye, Marc, Maibach, Howard I. (ed). *Cosmetic Science and Technology*. New York: Marcel Dekker, Inc., 2001: 311-312
31. PT.COGNIS. *COSMEDIA*® SP. <http://www.cospha.ro/dbimq/Cosmedia%20SP.pdf>. 30 Maret 2009. Pk.12.45
32. Anonim. *ASEAN Guideline on Stability Study of Drug Product 9th ACCSQ-PPWG Meeting*. Philippines, 2005: 3
33. Martin A. *Farmasi Fisik*, edisi ketiga. Terj dari *Phisical Pharmacy*, Joshita. Jakarta: UI Press, 1993: 1077-1083, 1143-1183, 1162-1164
34. Agoes, Goeswin. *Pengembangan Sediaan Farmasi*. Bandung: Penerbit ITB, 2006 : 35-38,92-93
35. Lachman, L, Lieberman, H. A & Kanig, J. L. *Teori dan Praktek Farmasi Industri I*. Terj. Dari *The Theory and Practice of Industrial Pharmacy*, oleh Siti Suyatmi. Jakarta: UI Press, 1994: 1060-1061, 1080-1081, 1097
36. Ali, Javed Ali. et al. *Emulsion*. <http://www.pharmpedia.com/Emulsion>. 06 januari 2009. Pk: 14.21
37. Anonim. *ICH Q1F Stability Data Package for Registration Application in Climatic Zones III and IV*. Yokohama, 2006

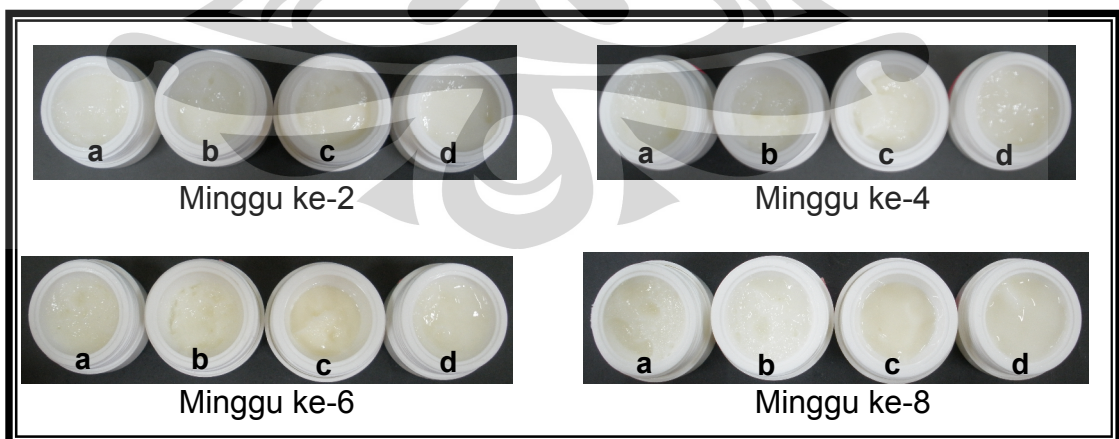




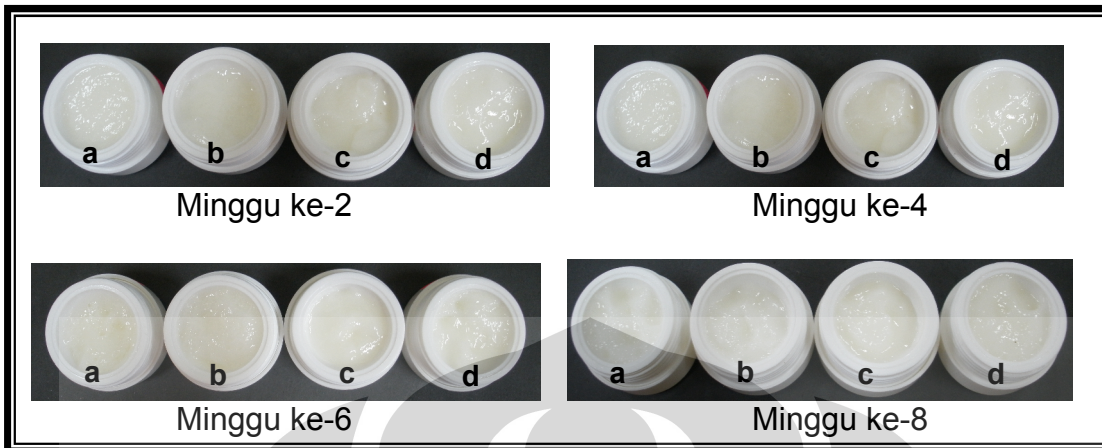
Gambar 16. Foto hasil pengamatan organoleptis krim pada minggu ke-0: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



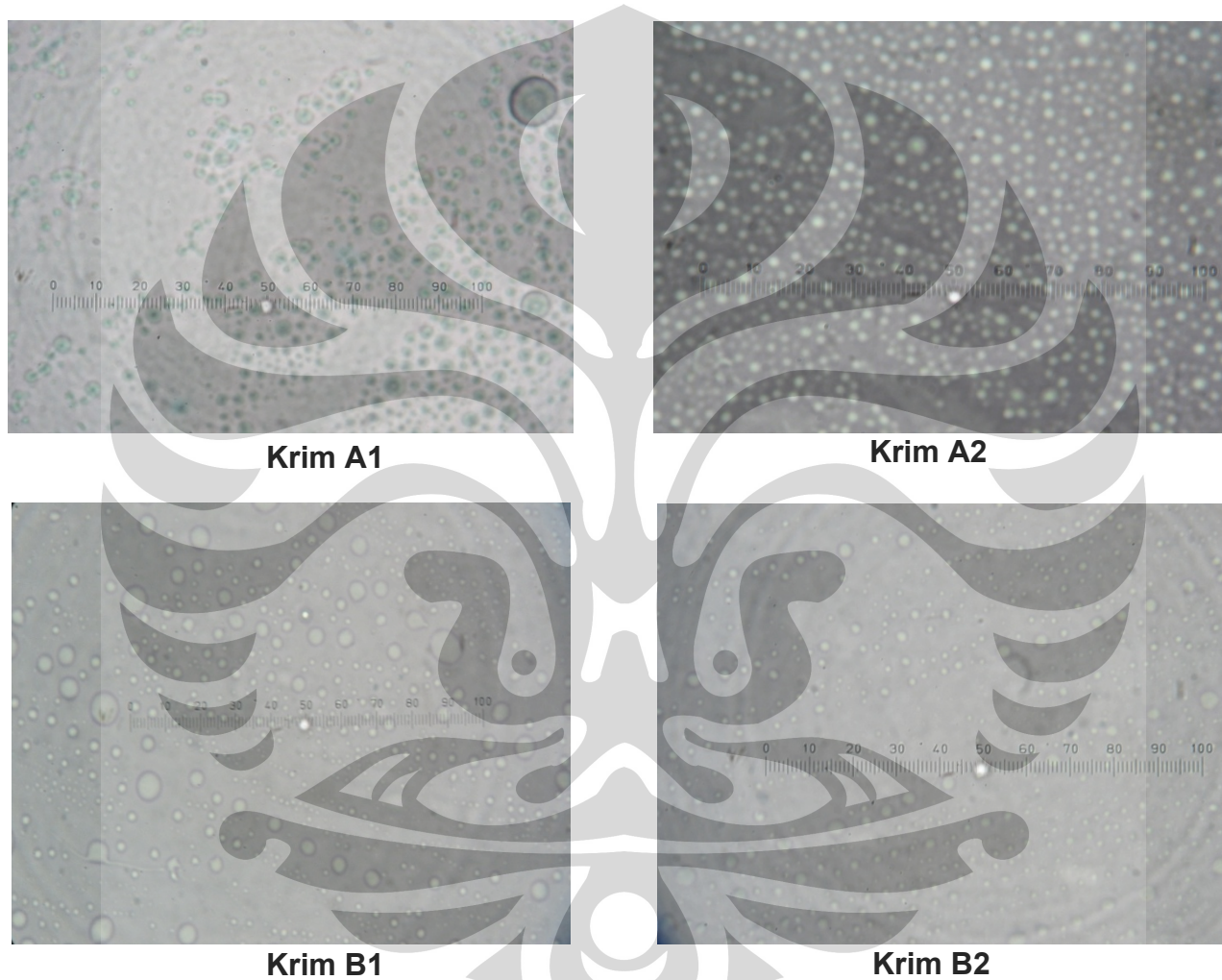
Gambar 17. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu kamar: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



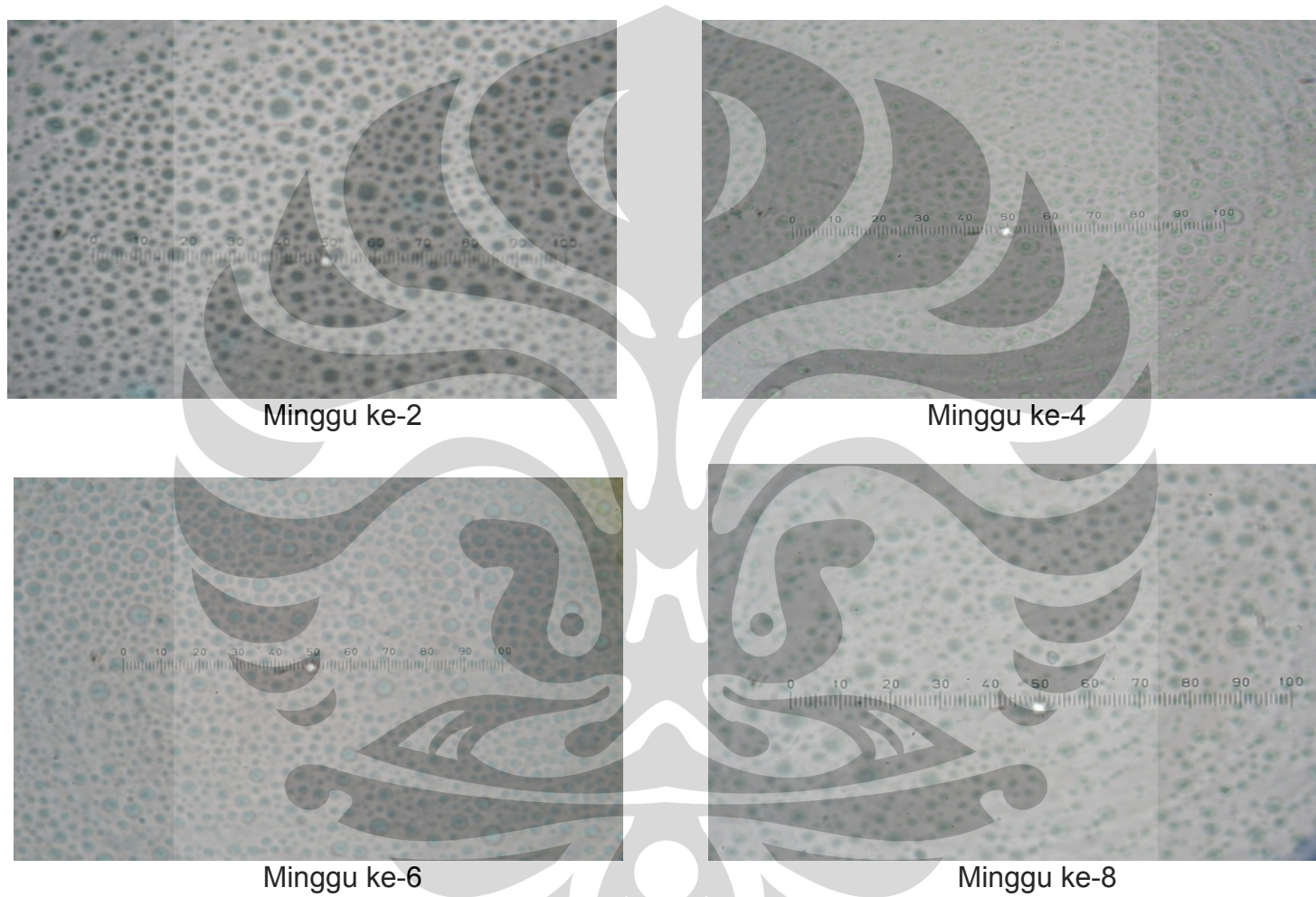
Gambar 18. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu tinggi: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



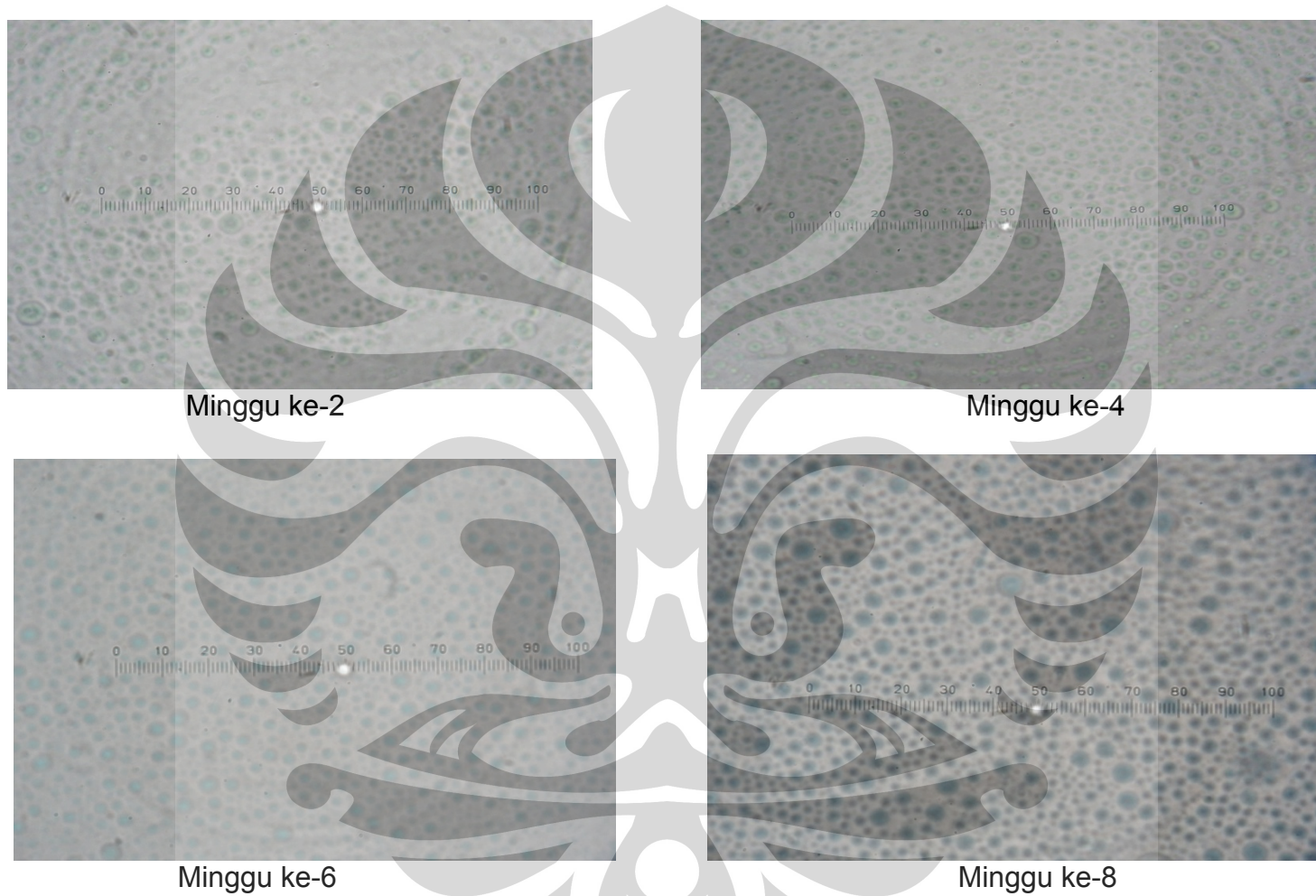
Gambar 19. Foto hasil pengamatan organoleptis krim selama 8 minggu pada suhu rendah: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



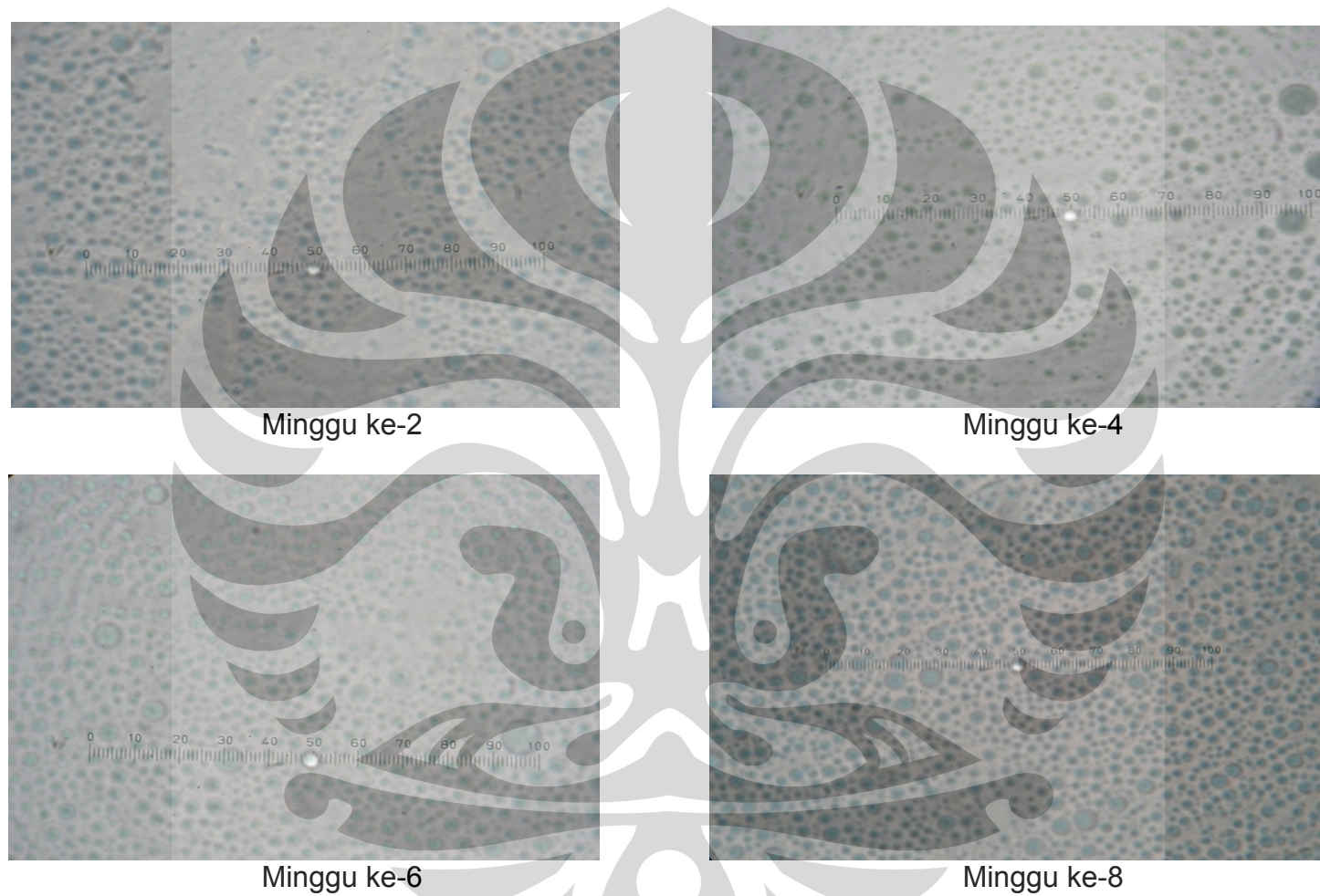
Gambar 20. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim pada minggu ke-0 dengan perbesaran 100 kali



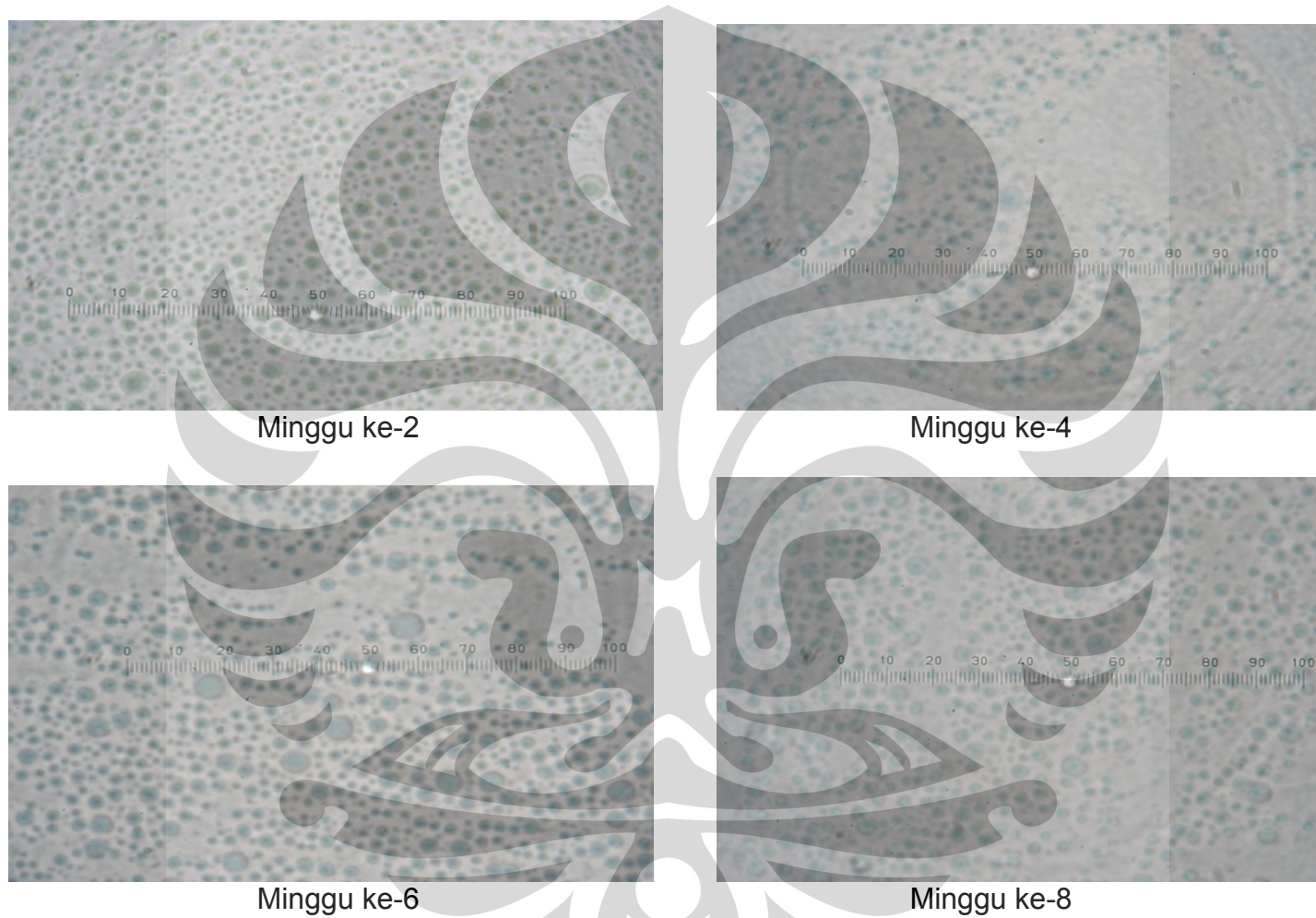
Gambar 21. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu kamar dengan perbesaran 100 kali



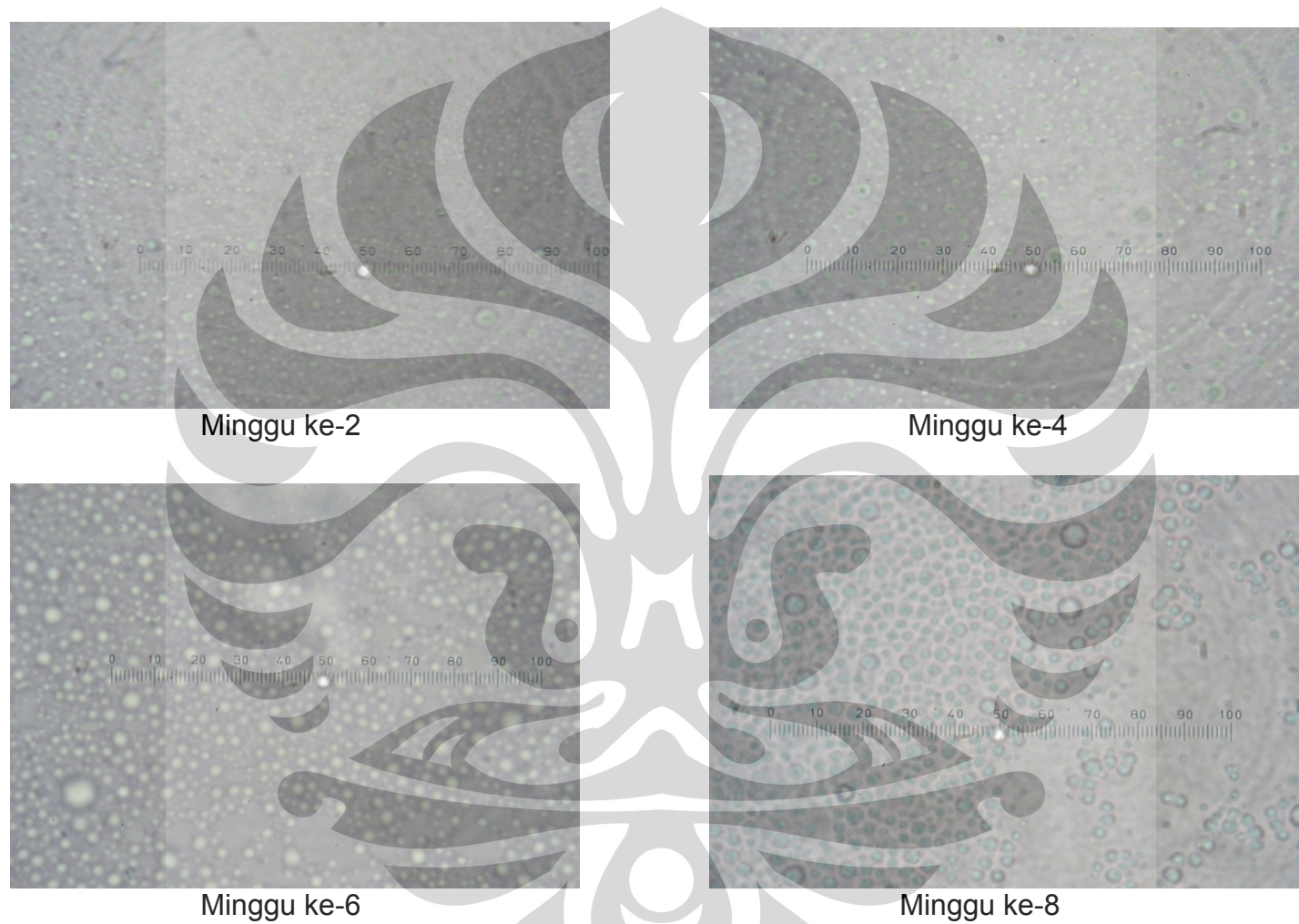
Gambar 22. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu tinggi dengan perbesaran 100 kali



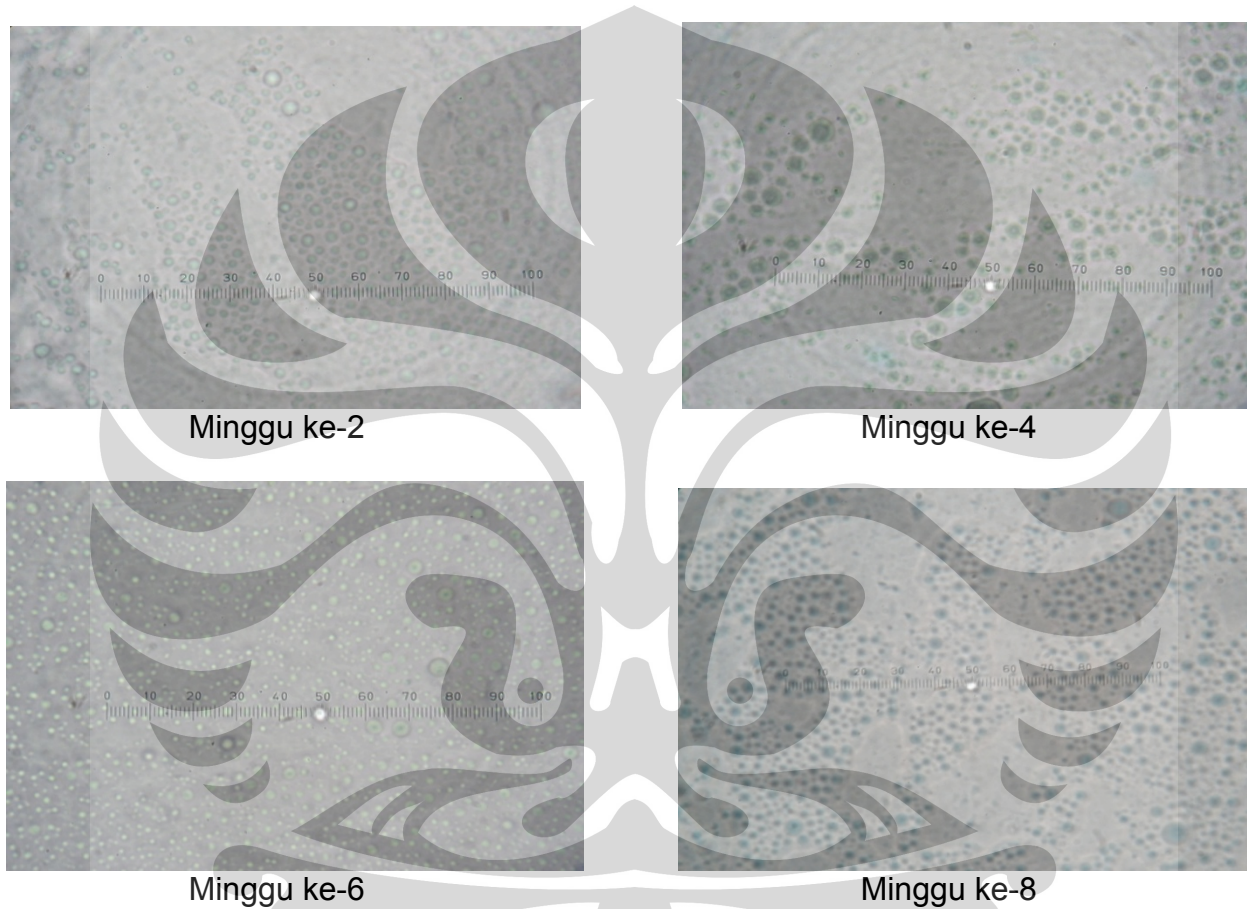
Gambar 23. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A1 selama 8 minggu pada suhu rendah dengan perbesaran 100 kali



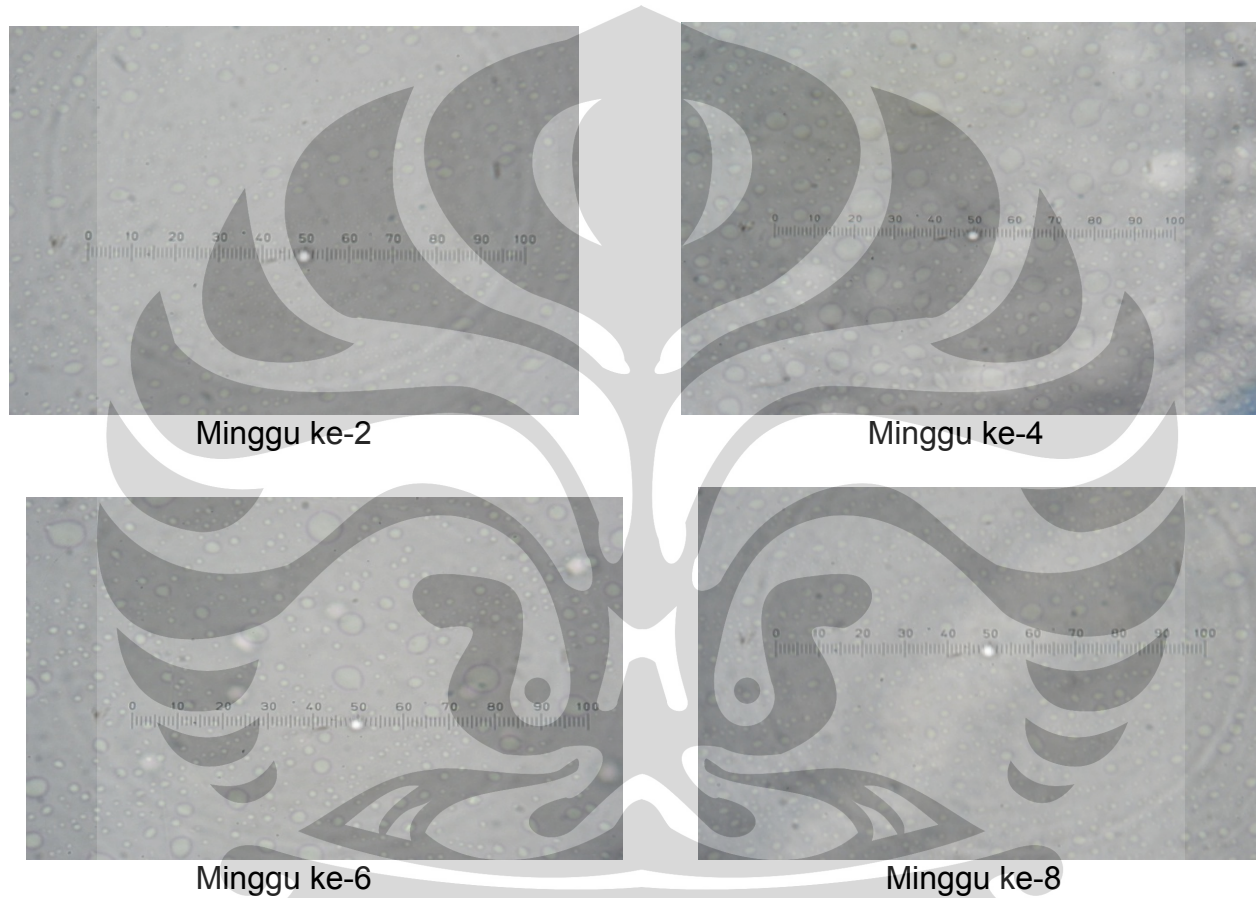
Gambar 24. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu kamar dengan perbesaran 100 kali



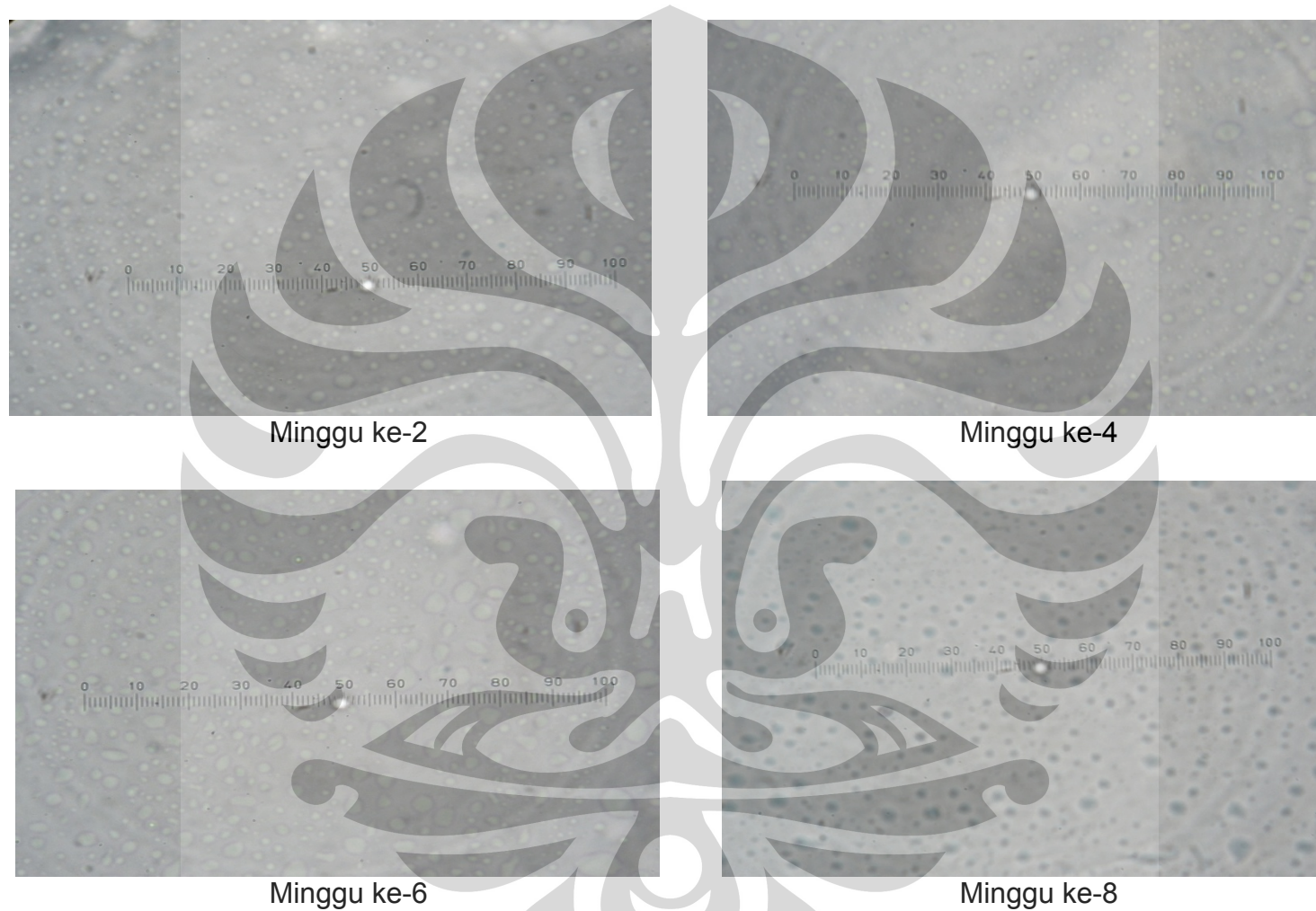
Gambar 25. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu tinggi dengan perbesaran 100 kali



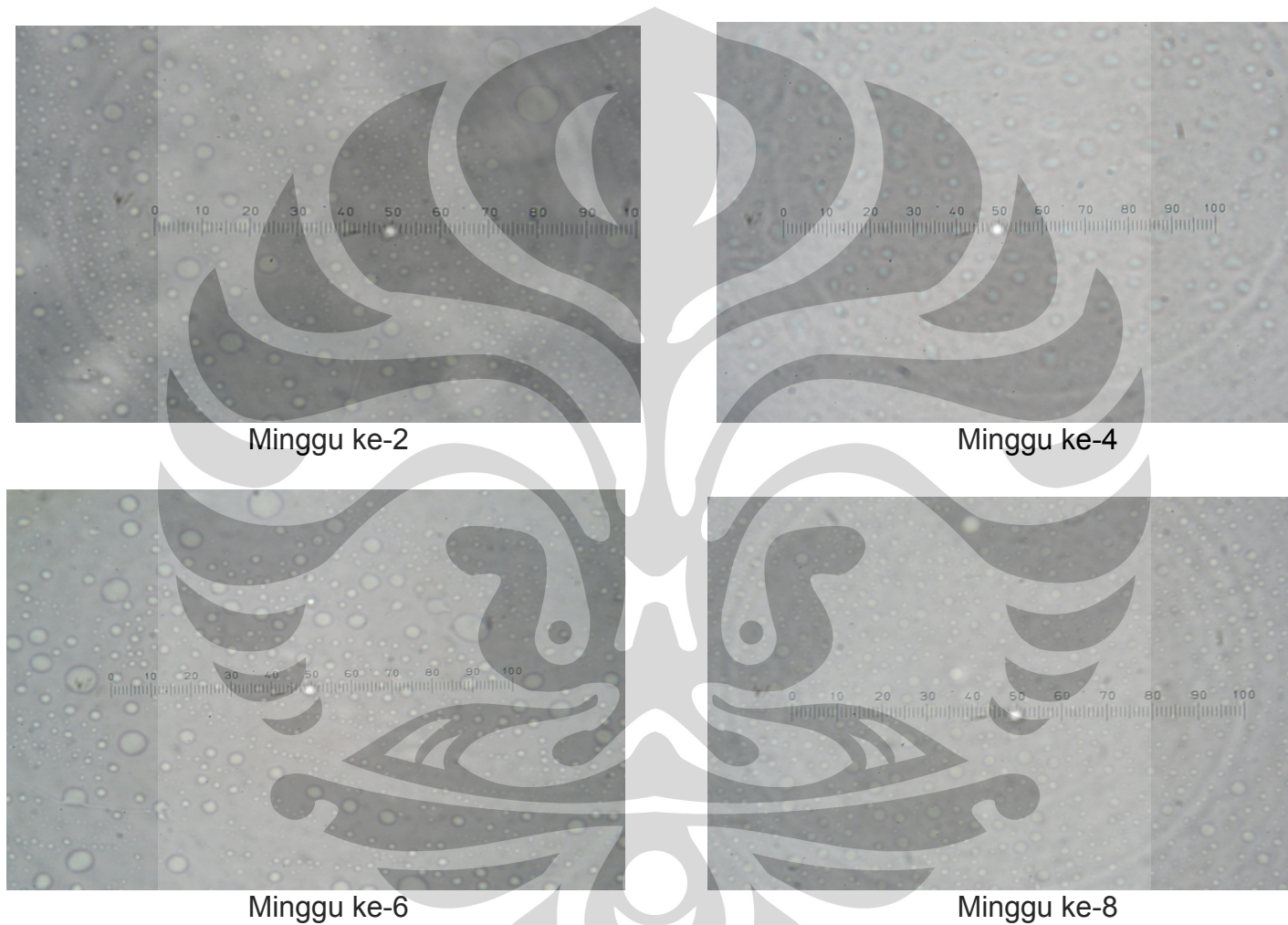
Gambar 26. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim A2 selama 8 minggu pada suhu rendah dengan perbesaran 100 kali



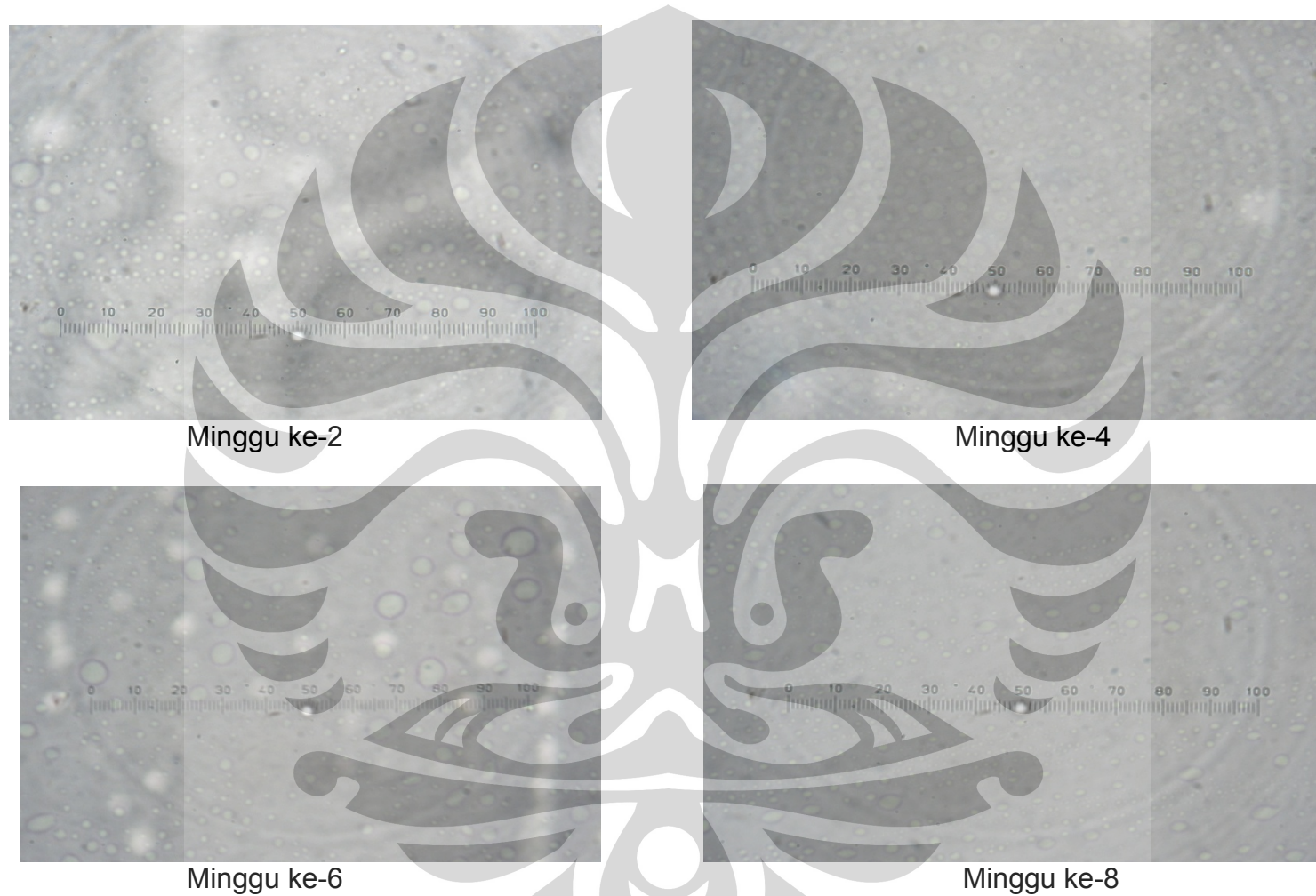
Gambar 27. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu kamar dengan perbesaran 100 kali



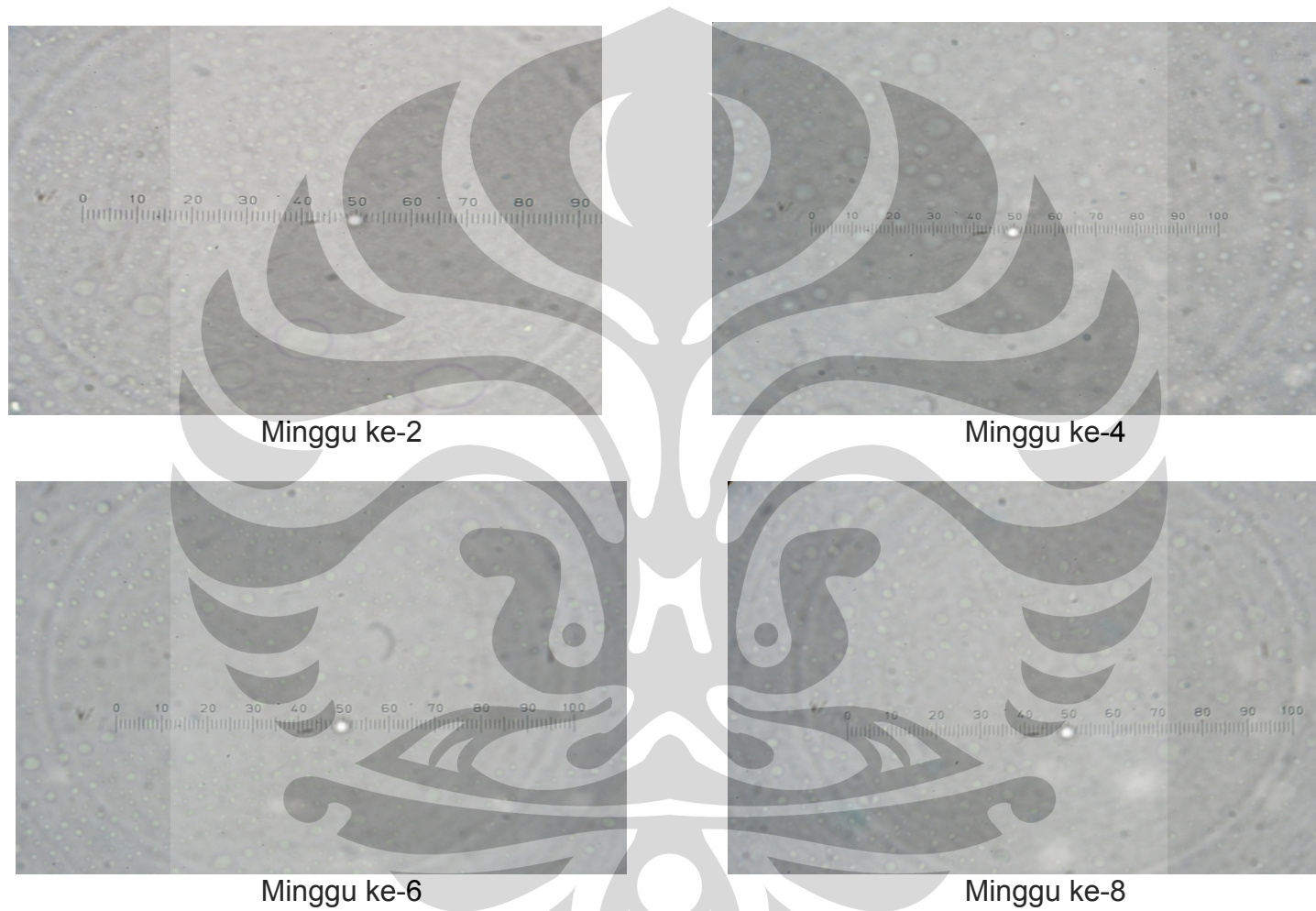
Gambar 28. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu tinggi dengan perbesaran 100 kali



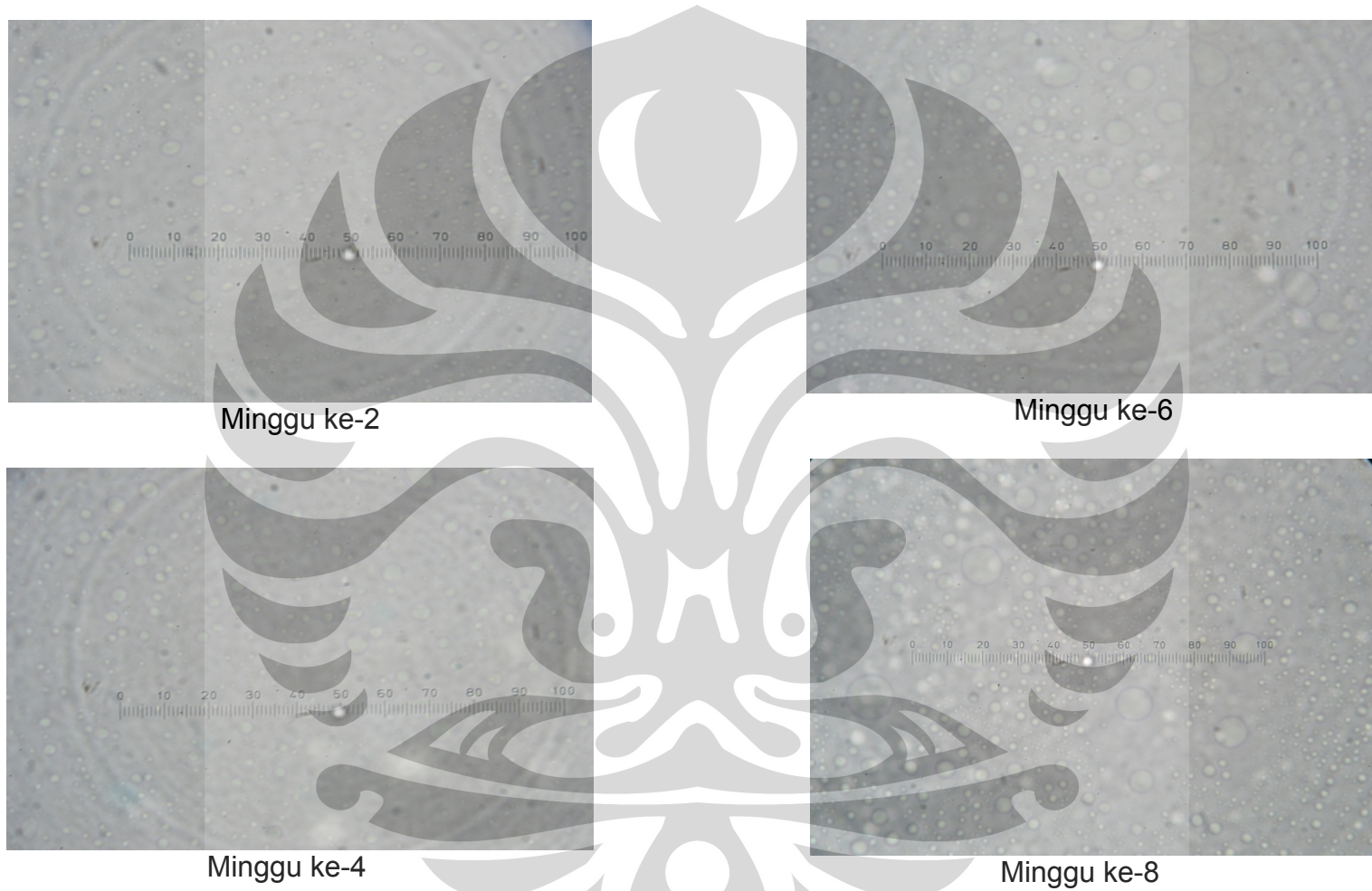
Gambar 29. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B1 selama 8 minggu pada suhu rendah dengan perbesaran 100 kali



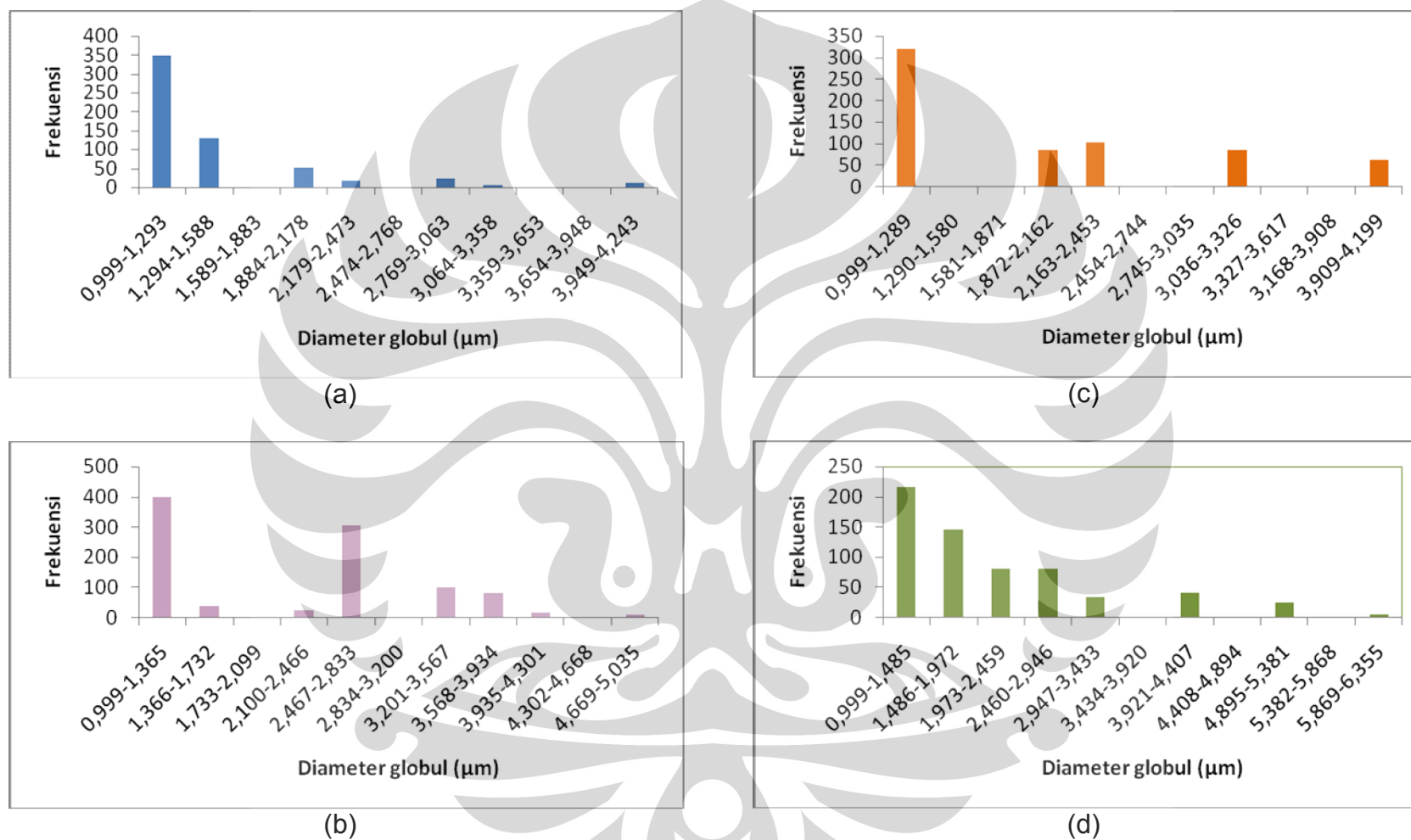
Gambar 30. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu kamar dengan perbesaran 100 kali



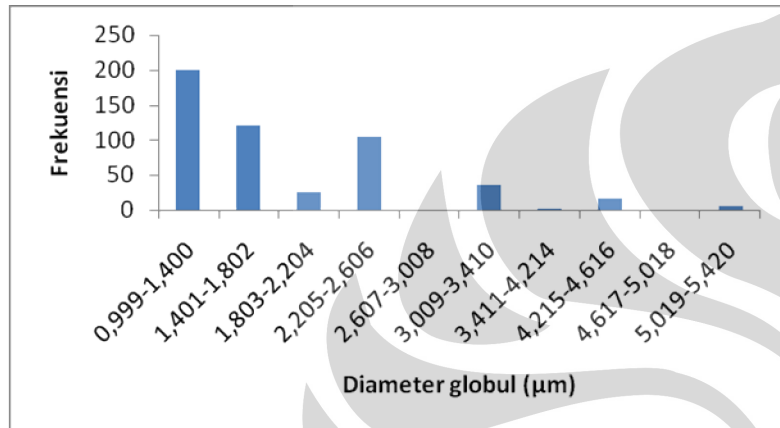
Gambar 31. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu tinggi dengan perbesaran 100 kali



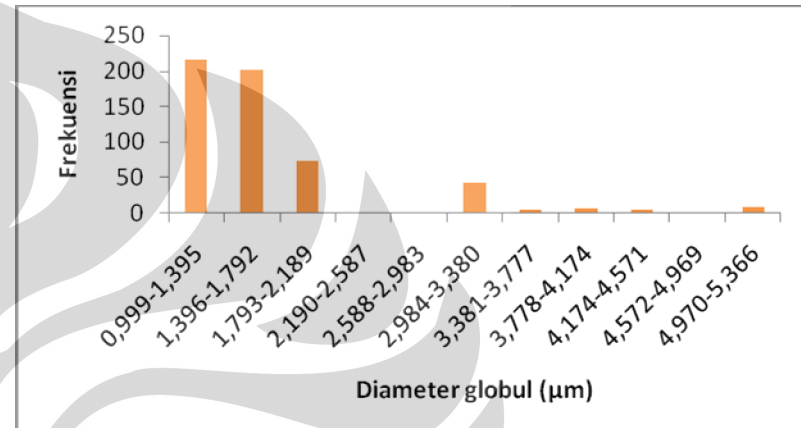
Gambar 32. Foto mikroskopik diameter globul rata-rata krim B2 selama 8 minggu pada suhu rendah dengan perbesaran 100 kali



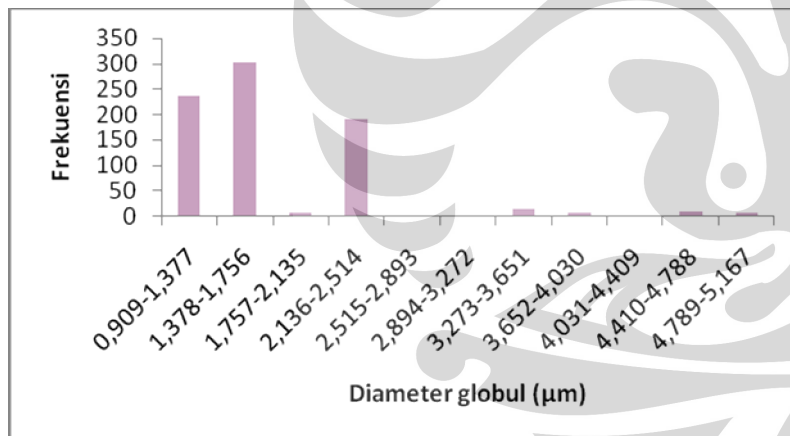
Gambar 33. Grafik distribusi frekuensi diameter globul untuk keempat krim pada suhu kamar, minggu ke-0: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



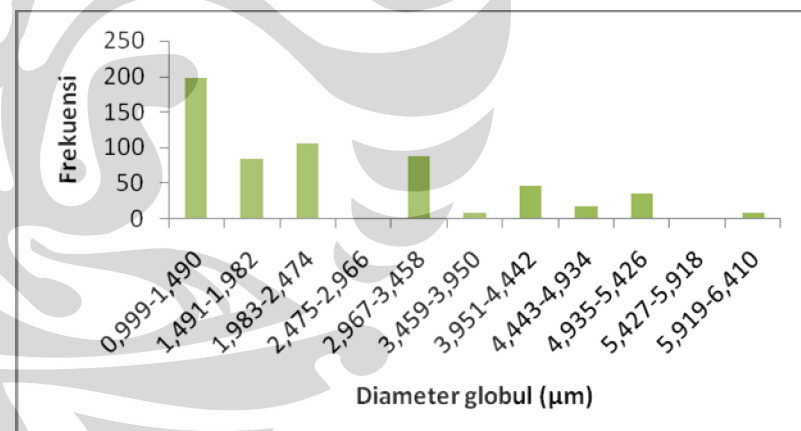
(a)



(c)

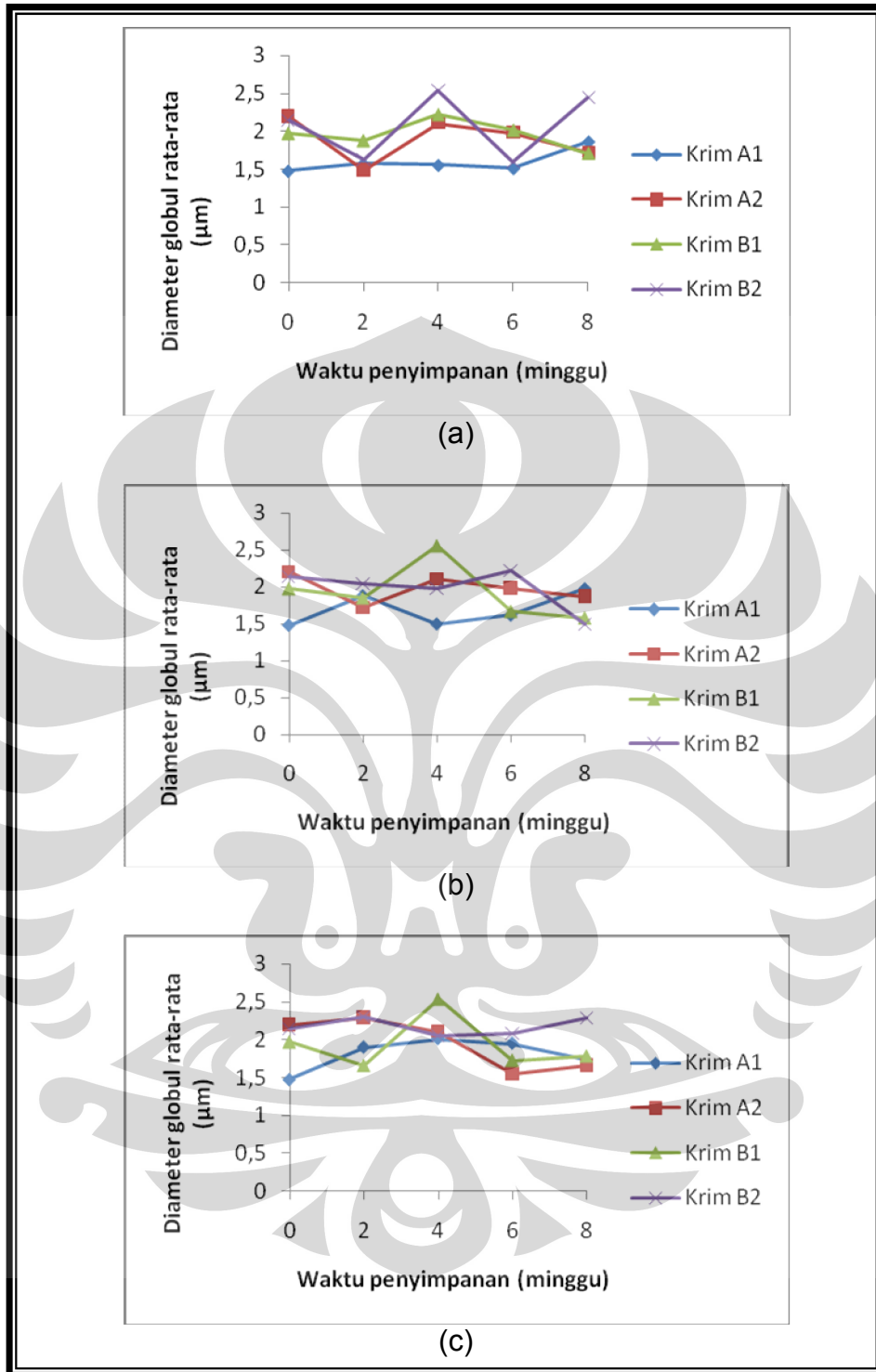


(b)

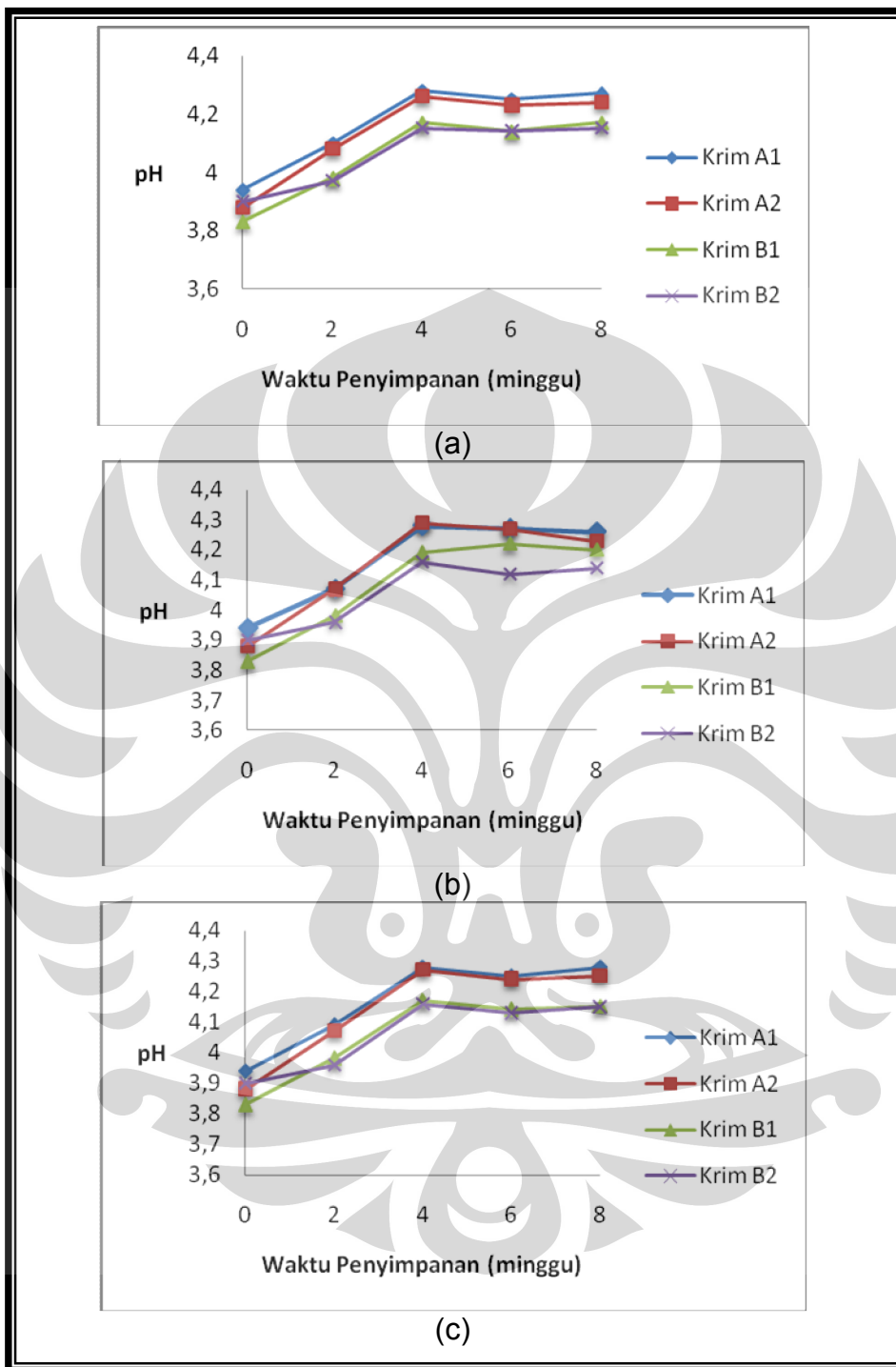


(d)

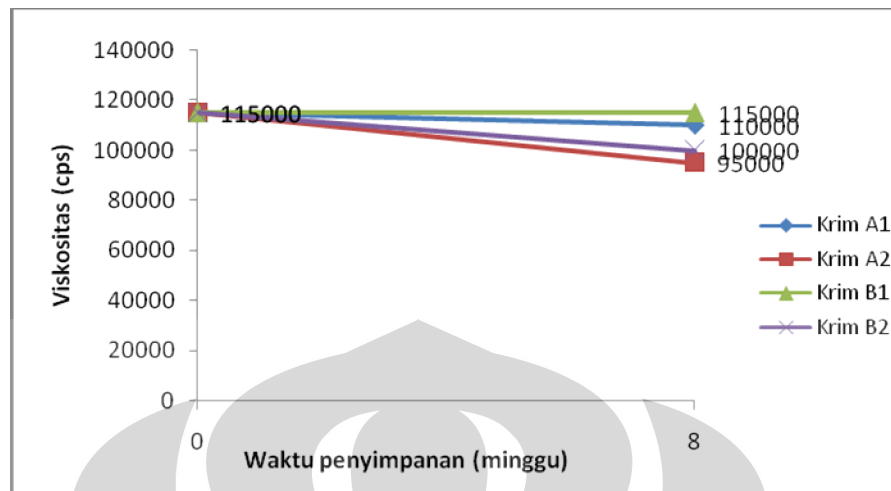
Gambar 34. Grafik distribusi frekuensi diameter globul untuk keempat krim pada suhu kamar, minggu ke-8: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



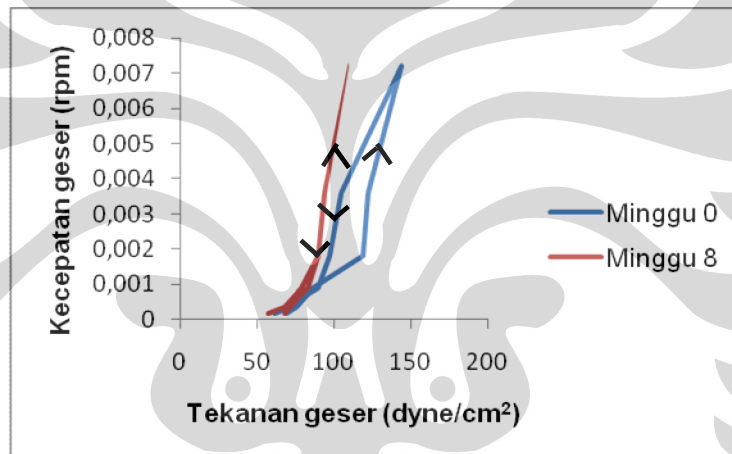
Gambar 35. Grafik hubungan diameter globul rata-rata terhadap waktu penyimpanan untuk keempat krim selama 8 minggu: (a) suhu kamar, (b) suhu tinggi, (c) suhu rendah



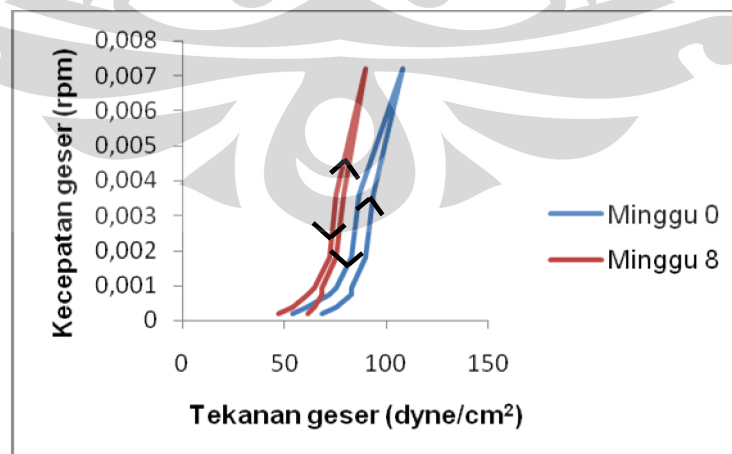
Gambar 36. Grafik hubungan pH terhadap waktu penyimpanan untuk keempat krim selama 8 minggu: (a) suhu kamar, (b) suhu tinggi, (c) suhu rendah



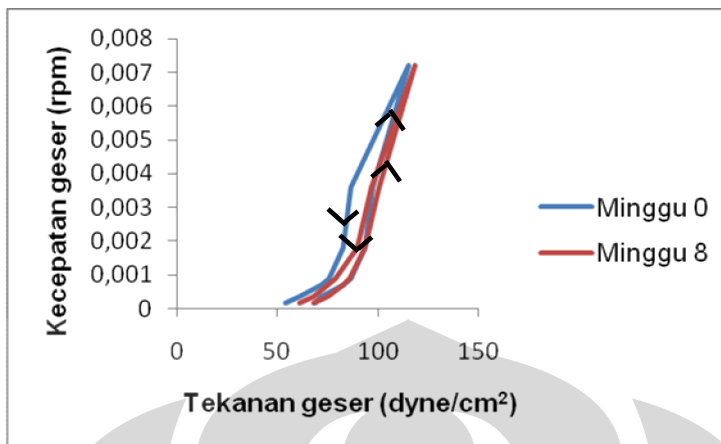
Gambar 37. Grafik perubahan nilai viskositas pada 2 rpm setelah penyimpanan selama 8 minggu pada suhu kamar



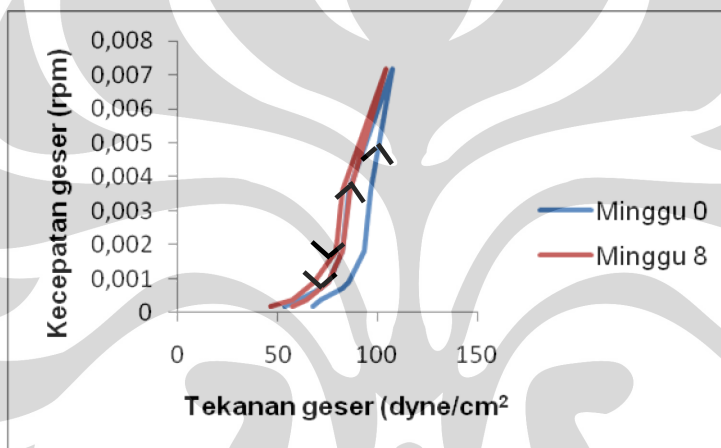
Gambar 38. Kurva sifat alir krim A1 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8



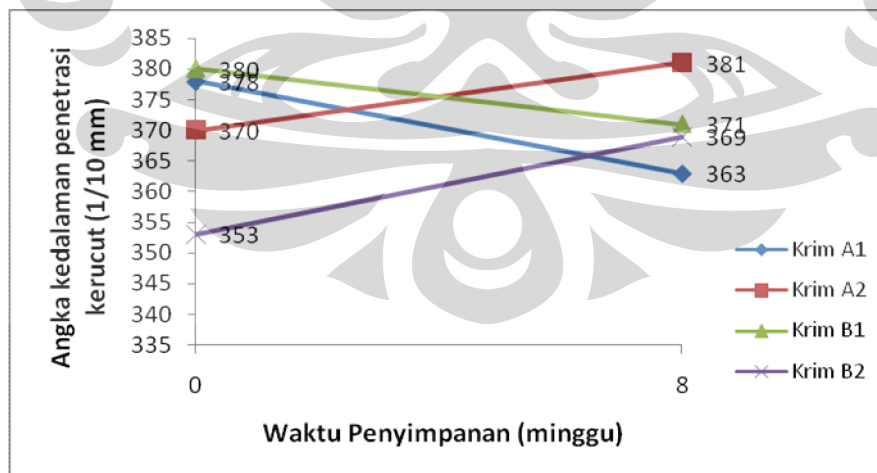
Gambar 39. Kurva sifat alir krim A2 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8



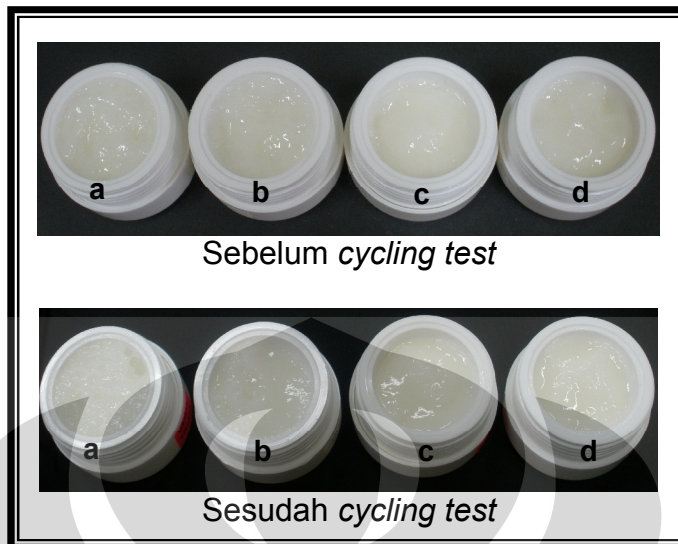
Gambar 40. Kurva sifat alir krim B1 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8



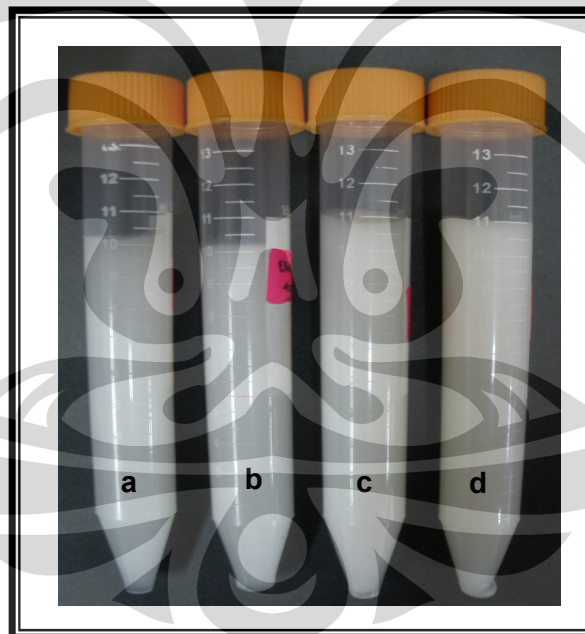
Gambar 41. Kurva sifat alir krim B2 pada minggu ke-0 dan minggu ke-8



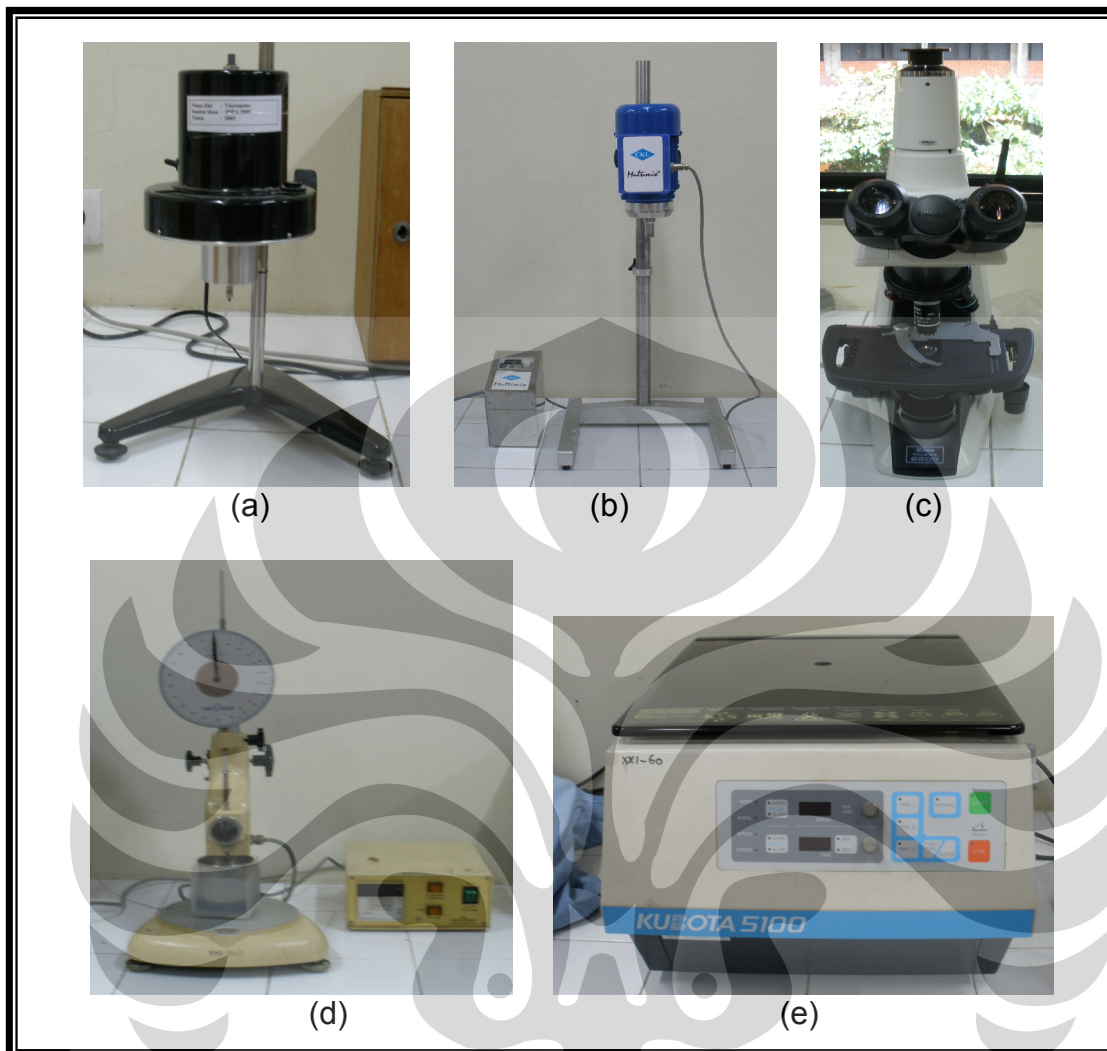
Gambar 42. Kurva perubahan konsistensi keempat krim pada minggu ke-0 dan minggu ke-8



Gambar 43. Foto sebelum dan sesudah *cycling test*: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



Gambar 44. Foto sesudah uji mekanik: (a) krim A1, (b) krim A2, (c) krim B1, (d) krim B2



Gambar 45. Foto alat: (a) Viskometer Brookfield tipe HAT, (b) Homogenizer, (c) Mikroskop optik, (d) Penetrometer, (f) Sentrifugator



Tabel 2. Hasil evaluasi keempat krim minggu ke-0

Krim	Organoleptis	pH	Angka kedalaman penetrasi kerucut (1/10 mm)	Viskositas pada 2 rpm (cps)	Diameter globul rata-rata (μm)
A1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	3,94	370	115.000	1,476
A2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	3,88	378	115.000	2,197
B1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	3,83	380	115.000	1,971
B2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	3,90	353	115.000	2,139

Tabel 3. Hasil evaluasi keempat krim minggu ke-8

Krim	Organoleptis	pH pada suhu kamar	Angka kedalaman penetrasi kerucut (1/10 mm)	Viskositas pada 2 rpm (cps)	Diameter globul rata-rata pada suhu kamar (μm)
A1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	4,27	363	110.000	1,860
A2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	4,24	381	95.000	1,719
B1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	4,17	371	115.000	1,709
B2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	4,15	369	100.000	2,445

Tabel 4. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
A2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen

Tabel 5. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
A2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen

Tabel 6. Hasil pengamatan organoleptis keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
A2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B1	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen
B2	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen	Putih, tidak berbau, lembut, homogen

Tabel 7. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	3,94	4,10	4,28	4,25	4,27
A2	3,88	4,08	4,26	4,23	4,24
B1	3,83	3,98	4,17	4,14	4,17
B2	3,90	3,97	4,15	4,14	4,15

Tabel 8. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	3,94	4,07	4,28	4,27	4,26
A2	3,88	4,07	4,29	4,27	4,23
B1	3,83	3,98	4,19	4,22	4,20
B2	3,90	3,96	4,16	4,12	4,14

Tabel 9. Hasil pengukuran pH keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Minggu ke-				
	0	2	4	6	8
A1	3,94	4,09	4,28	4,25	4,28
A2	3,88	4,07	4,27	4,24	4,25
B1	3,83	3,98	4,17	4,14	4,15
B2	3,90	3,96	4,16	4,13	4,15

Tabel 10. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Diameter globul rata-rata minggu ke- (μm)				
	0	2	4	6	8
A1	1,476	1,569	1,552	1,511	1,860
A2	2,197	1,489	2,106	1,984	1,719
B1	1,971	1,876	2,219	2,014	1,709
B2	2,139	1,623	2,535	1,594	2,445

Tabel 11. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu tinggi ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Diameter globul rata-rata minggu ke- (μm)				
	0	2	4	6	8
A1	1,476	1,879	1,494	1,614	1,976
A2	2,197	1,723	2,106	1,981	1,873
B1	1,971	1,845	2,553	1,664	1,574
B2	2,139	2,041	1,974	2,220	1,492

Tabel 12. Hasil pengukuran diameter globul rata-rata keempat krim pada suhu rendah ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Diameter globul rata-rata minggu ke- (μm)				
	0	2	4	6	8
A1	1,476	1,899	2,008	1,949	1,729
A2	2,197	2,291	2,107	1,551	1,666
B1	1,971	1,664	2,535	1,732	1,788
B2	2,139	2,306	2,050	2,083	2,287

Tabel 13. Hasil pengukuran viskositas keempat krim pada 2 rpm selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Viskositas (cps)	
	Minggu ke-0	Minggu ke-8
A1	115.000	110.000
A2	115.000	95.000
B1	115.000	115.000
B2	115.000	100.000

Tabel 14. Hasil pengukuran konsistensi keempat krim selama penyimpanan 8 minggu

Krim	Angka kedalaman penetrasi kerucut (1/10 mm)	
	Minggu ke-0	Minggu ke-8
A1	378	363
A2	370	381
B1	380	371
B2	353	369

Tabel 15. Hasil pengamatan tes *cycling test*

Krim	Awal siklus	Akhir siklus
A1	Stabil	Stabil (tidak terjadi pemisahan fase)
A2	Stabil	Stabil (tidak terjadi pemisahan fase)
B1	Stabil	Stabil (tidak terjadi pemisahan fase)
B2	Stabil	Stabil (tidak terjadi pemisahan fase)

Tabel 16. Hasil pengamatan uji mekanik

Krim	Hasil
A1	Stabil
A2	Stabil
B1	Stabil
B2	Stabil



Lampiran 1
Perhitungan diameter globul rata-rata keempat krim pada minggu ke-0

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Krim A1

$$k = 1 + 3,322 \log 588 = 10,20 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,293	1,146	348
1,294 - 1,588	1,441	130
1,589 - 1,883	1,736	0
1,884 - 2,178	2,031	51
2,179 - 2,473	2,326	17
2,474 - 2,768	2,621	0
2,769 - 3,063	2,916	24
3,064 - 3,358	3,211	6
3,359 - 3,653	3,506	0
3,654 - 3,948	3,801	0
3,949 - 4,243	4,096	12
		$\Sigma n=588$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,476 \mu\text{m}$$

3. Krim B1

$$k = 1 + 3,322 \log 648 = 10,34 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,289	1,144	320
1,290 - 1,580	1,435	0
1,581 - 1,871	1,726	0
1,872 - 2,162	2,017	83
2,163 - 2,453	2,308	101
2,454 - 2,744	2,599	0
2,745 - 3,035	2,890	0
3,036 - 3,326	3,181	84
3,327 - 3,617	3,472	0
3,618 - 3,908	3,538	0
3,909 - 4,199	4,054	60
		$\Sigma n=648$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,971 \mu\text{m}$$

2. Krim A2

$$k = 1 + 3,322 \log 960 = 10,91 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,365	1,182	400
1,366 - 1,732	1,549	36
1,733 - 2,099	1,916	0
2,100 - 2,466	2,283	21
2,467 - 2,833	2,650	303
2,834 - 3,200	3,017	0
3,201 - 3,567	3,384	97
3,568 - 3,934	3,751	79
3,935 - 4,301	4,118	16
4,302 - 4,668	4,485	0
4,669 - 5,035	4,852	8
		$\Sigma n=960$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,197 \mu\text{m}$$

4. Krim B2

$$k = 1 + 3,322 \log 620 = 10,27 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,485	1,242	215
1,486 - 1,972	1,729	145
1,973 - 2,459	2,216	80
2,460 - 2,946	2,703	80
2,947 - 3,433	3,190	33
3,434 - 3,920	3,677	0
3,921 - 4,407	4,164	39
4,408 - 4,894	4,651	0
4,895 - 5,381	5,138	24
5,382 - 5,868	5,625	0
5,869 - 6,355	6,112	4
		$\Sigma n=620$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,139 \mu\text{m}$$

Lampiran 2

Perhitungan diameter globul rata-rata krim krim A1 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

k (kelas) = $1 + 3,322 \log n$
 n = jumlah globul

d rata-rata = $\frac{\sum nd}{\sum n}$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 832 = 10,70 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,373	1,186	463
1,374 - 1,748	1,561	101
1,749 - 2,123	1,936	212
2,124 - 2,498	2,311	0
2,499 - 2,873	2,686	0
2,874 - 3,248	3,061	44
3,249 - 3,623	3,436	0
3,624 - 3,998	3,811	0
3,999 - 4,373	4,186	8
4,374 - 4,748	4,561	0
4,749 - 5,123	4,936	4
		$\Sigma n=832$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,569 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 988 = 10,95 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,273	1,136	708
1,274 - 1,544	1,409	0
1,545 - 1,823	1,684	0
1,824 - 2,098	1,961	144
2,099 - 2,373	2,236	44
2,374 - 2,648	2,511	0
2,649 - 2,923	2,786	0
2,924 - 3,198	3,061	28
3,199 - 3,473	3,336	48
3,474 - 3,748	3,611	0
3,749 - 4,023	3,886	16
		$\Sigma n=988$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,511 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 1132 = 11,14 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,359	1,179	827
1,360 - 1,719	1,5395	1
1,720 - 2,079	1,8995	0
2,080 - 2,439	2,2595	223
2,440 - 2,779	2,6095	5
2,780 - 3,159	2,9695	0
3,160 - 3,519	3,3395	68
3,520 - 3,879	3,6995	0
3,880 - 4,239	4,0595	4
4,240 - 4,599	4,4195	0
4,600 - 4,959	4,7795	0
4,960 - 5,319	5,1395	4
		$\Sigma n=1132$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,552 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 504 = 9,97 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,400	1,1995	200
1,401 - 1,802	1,6015	120
1,803 - 2,204	2,0035	25
2,205 - 2,606	2,4055	103
2,607 - 3,008	2,8075	0
3,009 - 3,410	3,2095	35
3,411 - 4,214	3,8125	1
4,215 - 4,616	4,4155	16
4,617 - 5,018	4,8175	0
5,019 - 5,420	5,2195	4
		$\Sigma n=504$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,860 \mu\text{m}$$

Lampiran 3
Perhitungan diameter globul rata-rata Krim A1 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 804 = 10,65 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,374	1,1865	302
1,375 - 1,750	1,5625	242
1,751 - 2,126	1,9385	78
2,127 - 2,502	2,3145	6
2,503 - 2,778	2,6405	0
2,779 - 3,054	2,9165	0
3,055 - 3,430	3,2425	136
3,431 - 3,806	3,6185	0
3,807 - 4,182	3,9945	28
4,183 - 4,558	4,3705	0
4,559 - 4,934	4,7465	12
		$\Sigma n=804$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,879 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,22 \log 1296 = 11,34 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,351	1,175	948
1,352 - 1,704	1,528	0
1,705 - 2,057	1,881	51
2,058 - 2,410	2,234	101
2,411 - 2,763	2,587	0
2,764 - 3,116	2,940	128
3,117 - 3,469	3,293	0
3,470 - 3,821	3,6455	0
3,822 - 4,175	3,9985	60
4,176 - 4,528	4,352	0
4,529 - 4,881	4,705	0
4,882 - 5,234	5,058	8
		$\Sigma n=1296$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,614 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 1228 = 11,26 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,355	1,177	972
1,356 - 1,712	1,534	4
1,713 - 2,069	1,891	0
2,070 - 2,426	2,248	100
2,427 - 2,783	2,605	44
2,784 - 3,140	2,962	92
3,141 - 3,497	3,319	0
3,498 - 3,854	3,676	0
3,855 - 4,210	4,0325	8
4,211 - 4,568	4,3895	0
4,569 - 4,925	4,747	0
4,926 - 5,282	5,104	8
		$\Sigma n=1228$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,494 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 840 = 10,71 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,372	1,1855	281
1,373 - 1,746	1,5595	207
1,747 - 2,120	1,9335	0
2,121 - 2,494	2,3075	56
2,495 - 2,868	2,6815	200
2,869 - 3,242	3,0555	64
3,243 - 3,615	3,4290	0
3,616 - 3,949	3,7825	0
3,950 - 4,363	4,1565	19
4,364 - 4,737	4,5505	1
4,738 - 5,111	4,9245	12
		$\Sigma n=840$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,976 \mu\text{m}$$

Lampiran 4
Perhitungan diameter globul rata-rata krim A1 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 384 = 9,58 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,314	1,1565	195
1,315 - 1,630	1,4725	0
1,631 - 1,946	1,7885	37
1,947 - 2,262	2,1045	0
2,263 - 2,578	2,4205	53
2,579 - 2,894	2,7365	55
2,895 - 3,210	3,0525	0
3,211 - 3,526	3,3685	18
3,527 - 3,840	3,6835	18
3,841 - 4,156	3,9985	8
		$\Sigma n=384$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,899 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 1064 = 11,06 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,722	1,3605	688
1,723 - 2,446	2,0845	200
2,447 - 3,170	2,8085	0
3,171 - 3,894	3,5325	120
3,895 - 4,617	4,256	24
4,618 - 5,342	4,98	0
5,343 - 6,066	5,7045	0
6,067 - 6,790	6,4285	0
6,791 - 7,514	7,1525	0
7,515 - 8,237	7,876	28
8,238 - 8,962	8,6	0
8,963 - 9,686	9,3245	4
		$\Sigma n=1064$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,008 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 880 = 10,78 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,556	1,2775	540
1,557 - 2,112	1,8345	3
2,112 - 2,669	2,3905	201
2,670 - 3,226	2,948	0
3,227 - 3,783	3,505	60
3,784 - 4,340	4,062	64
4,341 - 4,897	4,619	0
4,898 - 5,454	5,176	7
5,455 - 6,011	5,733	1
6,012 - 6,588	6,3	0
6,589 - 7,125	6,857	4
		$\Sigma n=880$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,949 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 1120 = 11,13 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,448	1,2235	825
1,449 - 1,898	1,6735	15
1,899 - 2,348	2,1235	0
2,349 - 2,798	2,5735	156
2,799 - 3,248	3,0235	0
3,249 - 3,698	3,4735	73
3,699 - 4,148	3,9235	3
4,149 - 4,598	4,3735	28
4,599 - 5,048	4,8235	0
5,049 - 5,498	5,2735	12
5,499 - 5,948	5,7235	0
5,948 - 6,398	6,173	8
		$\Sigma n=1120$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,729 \mu\text{m}$$

Lampiran 5
Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 644 = 10,33 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,492	1,2455	460
1,493 - 1,386	1,4395	0
1,387 - 1,580	1,4835	0
1,581 - 1,774	1,6775	0
1,775 - 1,968	1,8715	0
1,969 - 2,162	2,0655	171
2,163 - 2,357	2,26	9
2,358 - 2,551	2,4545	0
2,552 - 2,745	2,6485	0
2,746 - 2,939	2,8425	0
2,940 - 3,133	3,0365	4
		$\Sigma n=644$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,489 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 952 = 10,89 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,461	1,23	501
1,462 - 1,924	1,693	3
1,925 - 2,386	2,1555	228
2,387 - 2,849	2,618	0
2,850 - 3,312	3,081	163
3,313 - 3,776	3,5445	5
3,777 - 4,239	4,008	1
4,240 - 4,702	4,471	31
4,703 - 5,165	4,934	0
5,166 - 5,628	5,397	8
5,629 - 6,091	5,86	12
		$\Sigma n=952$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,984 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 316 = 9,30 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,429	1,214	114
1,430 - 1,860	1,645	14
1,861 - 2,291	2,076	112
2,292 - 2,722	2,507	0
2,723 - 3,153	2,938	44
3,154 - 3,584	3,369	0
3,585 - 4,015	3,8	16
4,016 - 4,446	4,231	0
4,447 - 4,877	4,662	0
4,878 - 5,308	5,093	16
		$\Sigma n=316$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,106 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 764 = 10,57 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,909 - 1,377	1,143	237
1,378 - 1,756	1,567	303
1,757 - 2,135	1,946	5
2,136 - 2,514	2,325	191
2,515 - 2,893	2,704	0
2,894 - 3,272	3,083	0
3,273 - 3,651	3,462	12
3,652 - 4,030	3,841	4
4,031 - 4,409	4,22	0
4,410 - 4,788	4,599	8
4,789 - 5,167	4,978	4
		$\Sigma n=764$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,719 \mu\text{m}$$

Lampiran 6
Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 1100 = 11,10 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,449	1,224	527
1,450 - 1,900	1,675	421
1,901 - 2,351	2,126	64
2,352 - 2,802	2,577	0
2,803 - 3,253	3,028	0
3,254 - 3,704	3,479	0
3,705 - 4,155	3,93	5
4,156 - 4,606	4,381	59
4,607 - 5,057	4,832	0
5,058 - 5,508	5,283	20
5,509 - 5,959	5,734	0
5,960 - 6,410	6,185	4
		$\Sigma n=1100$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,723 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 1128 = 11,14 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,358	1,1785	400
1,359 - 1,718	1,5385	228
1,719 - 2,078	1,8985	0
2,079 - 2,438	2,2585	305
2,439 - 2,799	2,619	43
2,800 - 3,158	2,979	0
3,159 - 3,518	3,3385	44
3,519 - 3,878	3,6985	44
3,879 - 4,238	4,0585	0
4,239 - 4,598	4,4185	31
4,599 - 4,958	4,7785	13
4,959 - 5,318	5,1385	20
		$\Sigma n=1128$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,981 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 316 = 10,61 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,429	1,214	114
1,430 - 1,860	1,645	14
1,861 - 2,291	2,076	112
2,292 - 2,722	2,507	0
2,723 - 3,153	2,938	44
3,154 - 3,584	3,369	0
3,585 - 4,015	3,8	16
4,016 - 4,446	4,231	0
4,447 - 4,877	4,662	0
4,878 - 5,308	5,093	16
		$\Sigma n=316$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,106 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 784 = 10,6 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,376	1,1875	200
1,377 - 1,754	1,5655	339
1,755 - 2,132	1,9435	25
2,133 - 2,509	2,321	75
2,510 - 2,888	2,699	73
2,889 - 3,265	3,077	0
3,266 - 3,644	3,455	40
3,645 - 4,022	3,8335	0
4,023 - 4,400	4,2115	20
4,401 - 4,778	4,5895	4
4,779 - 5,156	4,9675	8
		$\Sigma n=784$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,873 \mu\text{m}$$

Lampiran 7
Perhitungan diameter globul rata-rata krim A2 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 588 = 10,19 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,391	1,195	45
1,392 - 1,784	1,588	272
1,785 - 2,177	1,981	23
2,178 - 2,570	2,374	92
2,571 - 2,963	2,767	0
2,964 - 3,356	3,16	9
3,357 - 3,749	3,553	99
3,750 - 4,142	3,946	0
4,143 - 4,535	4,339	36
4,536 - 4,927	4,7315	0
4,928 - 5,321	5,1245	12
		$\Sigma n=588$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,291 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 1320 = 11,36 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,262	1,1305	405
1,263 - 1,526	1,3945	480
1,527 - 1,790	1,6585	303
1,791 - 2,054	1,9225	0
2,055 - 2,318	2,1865	1
2,319 - 2,582	2,4505	35
2,583 - 2,846	2,7145	0
2,847 - 3,110	2,9785	12
3,111 - 3,374	3,2425	50
3,375 - 3,638	3,5065	10
3,639 - 3,902	3,7705	0
3,903 - 4,167	4,035	24
		$\Sigma n=1320$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,551 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 1156 = 11,17 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,357	1,178	357
1,358 - 1,716	1,537	203
1,717 - 2,075	1,896	284
2,076 - 2,434	2,255	0
2,435 - 2,793	2,614	0
2,794 - 3,152	2,973	128
3,153 - 3,511	3,332	0
3,512 - 3,870	3,691	0
3,871 - 4,229	4,05	148
4,230 - 4,588	4,409	0
4,589 - 4,947	4,768	0
4,948 - 5,306	5,127	36
		$\Sigma n=1156$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,107 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 1324 = 11,37 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,262	1,1305	501
1,263 - 1,526	1,3945	331
1,527 - 1,790	1,6585	0
1,791 - 2,054	1,9225	0
2,055 - 2,318	2,1865	385
2,319 - 2,582	2,4505	3
2,583 - 2,846	2,7145	0
2,847 - 3,110	2,9785	81
3,111 - 3,374	3,2425	7
3,375 - 3,638	3,5065	0
3,639 - 3,902	3,7705	0
3,903 - 4,166	4,0345	16
		$\Sigma n=1324$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,666 \mu\text{m}$$

Lampiran 8
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

k (kelas) = $1 + 3,322 \log n$
 n = jumlah globul

d rata-rata = $\frac{\sum nd}{\sum n}$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 436 = 9,77 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,408	1,2035	160
1,509 - 1,818	1,6635	15
1,819 - 2,228	2,0235	205
2,229 - 2,638	2,4335	8
2,639 - 3,048	2,8435	0
3,049 - 3,458	3,2535	40
3,459 - 3,868	3,6635	0
3,868 - 4,278	4,073	4
4,279 - 4,688	4,4835	0
4,689 - 5,098	4,8935	4
		$\Sigma n=436$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,876 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 332 = 9,37 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,746	1,3725	232
1,747 - 2,494	2,1205	40
2,295 - 3,242	2,7685	24
3,243 - 3,990	3,6165	0
3,991 - 4,738	4,3645	12
4,739 - 5,486	5,1125	12
5,487 - 6,234	5,8605	4
6,235 - 6,982	6,6085	0
6,983 - 7,730	7,3565	4
7,731 - 8,478	8,1045	4
		$\Sigma n=332$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,014 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 448 = 9,81 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,916	1,4575	268
1,917 - 2,834	2,3755	72
2,835 - 3,752	3,2935	72
3,753 - 4,670	4,2115	20
4,671 - 5,588	5,1295	8
5,589 - 6,506	6,0475	0
6,507 - 7,424	6,9655	0
7,425 - 8,342	7,8835	4
8,343 - 9,260	8,8015	0
9,261 - 10,178	9,7195	4
		$\Sigma n=448$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,219 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 548 = 10,09 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,395	1,197	215
1,396 - 1,792	1,594	201
1,793 - 2,189	1,991	72
2,190 - 2,587	2,3885	0
2,588 - 2,983	2,7855	0
2,984 - 3,380	3,182	41
3,381 - 3,777	3,579	3
3,778 - 4,174	3,976	5
4,174 - 4,571	4,3725	3
4,572 - 4,969	4,7705	0
4,970 - 5,366	5,168	8
		$\Sigma n=548$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,709 \mu\text{m}$$

Lampiran 9
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 328 = 9,36 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,426	1,2125	131
1,427 - 1,854	1,6405	101
1,855 - 2,282	2,0685	52
2,283 - 2,710	2,4965	0
2,711 - 3,138	2,9245	20
3,139 - 3,566	3,3525	0
3,567 - 3,994	3,7805	0
3,995 - 4,422	4,2085	8
4,423 - 4,850	4,6365	0
4,851 - 5,278	5,0645	16
		$\Sigma n=328$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,845 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 1176 = 11,19 \sim 12$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,624	1,3115	951
1,625 - 2,250	1,9375	109
2,251 - 2,876	2,5635	12
2,877 - 3,128	3,0025	52
3,129 - 4,754	3,9415	0
4,755 - 5,380	5,0675	24
5,381 - 6,006	5,6935	8
6,007 - 6,632	6,3195	0
6,633 - 7,258	6,9455	16
7,259 - 7,884	7,5715	0
7,885 - 8,510	8,1975	4
		$\Sigma n=1176$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,664 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 728 = 10,51 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,475	1,237	257
1,476 - 1,952	1,714	75
1,953 - 2,429	2,191	106
2,430 - 2,906	2,668	87
2,907 - 3,383	3,145	0
3,384 - 3,860	3,622	56
3,861 - 4,337	4,099	44
4,338 - 4,814	4,576	0
4,815 - 5,291	5,053	34
5,292 - 5,768	5,53	46
5,769 - 6,245	6,007	23
		$\Sigma n=728$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,553 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 827 = 10,69 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,373	1,186	575
1,374 - 1,748	1,561	56
1,749 - 2,123	1,936	45
2,124 - 2,498	2,311	58
2,499 - 2,873	2,686	27
2,874 - 3,248	3,061	41
3,249 - 3,623	3,436	0
3,624 - 3,998	3,811	0
3,999 - 4,373	4,186	14
4,374 - 4,748	4,561	0
4,749 - 5,123	4,936	11
		$\Sigma n=827$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,574 \mu\text{m}$$

Lampiran 10
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B1 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

$n = \text{jumlah globul}$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 572 = 10,16 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,393	1,196	302
1,394 - 1,788	1,591	102
1,789 - 2,183	1,986	116
2,184 - 2,578	2,381	0
2,579 - 2,973	2,776	0
2,974 - 3,368	3,171	28
3,369 - 3,763	3,566	0
3,764 - 4,158	3,961	12
4,159 - 4,553	4,356	0
4,554 - 4,948	4,751	0
4,949 - 5,343	5,146	12
		$\Sigma n=572$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,664 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 552 = 10,11 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,691	1,345	416
1,692 - 2,383	2,0375	95
2,384 - 3,075	2,7295	1
3,076 - 3,767	3,4215	12
3,768 - 4,459	4,1135	15
4,460 - 5,151	4,8055	1
5,152 - 5,843	5,4975	0
5,844 - 6,535	6,1895	0
6,536 - 7,227	6,8815	1
7,228 - 7,918	7,573	7
7,919 - 8,611	8,265	4
		$\Sigma n=552$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,732 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 444 = 9,79 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,714	1,3565	176
1,715 - 2,430	2,0725	24
2,431 - 3,146	2,7885	48
3,147 - 3,862	3,5045	0
3,863 - 4,578	4,2205	28
4,579 - 5,294	4,9365	0
5,295 - 6,010	5,6525	24
6,011 - 6,726	6,3685	0
6,727 - 7,442	7,0845	0
7,443 - 8,158	7,8005	16
		$\Sigma n=316$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,535 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 656 = 10,36 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,192	1,0955	0
1,193 - 1,386	1,2895	45
1,387 - 1,579	1,483	145
1,580 - 1,772	1,676	200
1,773 - 1,965	1,869	158
1,966 - 2,158	2,062	0
2,159 - 2,350	2,2545	53
2,351 - 2,543	2,447	20
2,544 - 2,737	2,6405	15
2,738 - 2,930	2,834	0
2,931 - 3,123	3,027	20
		$\Sigma n=656$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,788 \mu\text{m}$$

Lampiran 11
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B2 pada suhu kamar selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 564 = 10,14 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999-1,591	1,295	416
1,592-2,184	1,888	108
2,185-2,777	2,481	0
2,778-3,370	3,074	20
3,371-3,963	3,667	0
3,964-4,556	4,26	8
4,557-5,149	4,853	4
5,150-5,742	5,446	0
5,743-6,335	6,039	0
6,336-6,928	6,632	0
6,929-7,521	7,225	8
		$\Sigma n=564$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,623 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 444 = 9,79 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999-1,714	1,3565	176
1,715-2,430	2,0725	24
2,431-3,146	2,7885	48
3,147-3,862	3,5045	0
3,863-4,578	4,2205	28
4,579-5,294	4,9365	0
5,295-6,010	5,6525	24
6,011-6,726	6,3685	0
6,727-7,442	7,0845	0
7,443-8,158	7,8005	16
		$\Sigma n=316$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,535 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 452 = 9,82 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999-1,304	1,1515	283
1,305-1,61	1,4575	1
1,611-1,916	1,7635	0
1,917-2,222	2,0695	125
2,223-2,528	2,3755	3
2,529-2,834	2,6815	0
2,835-3,140	2,9875	30
3,141-3,446	3,293	2
3,447-3,752	3,5995	0
3,753-4,058	3,9055	8
		$\Sigma n=452$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,594 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 586 = 10,19 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999-1,490	1,2445	197
1,491-1,982	1,7365	84
1,983-2,474	2,2285	105
2,475-2,966	2,7205	0
2,967-3,458	3,2125	87
3,459-3,950	3,7045	8
3,951-4,442	4,1965	46
4,443-4,934	4,6885	16
4,935-5,426	5,1805	35
5,427-5,918	5,6725	0
5,919-6,410	6,1645	8
		$\Sigma n=586$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,445 \mu\text{m}$$

Lampiran 12
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B2 pada suhu tinggi selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

k (kelas) = $1 + 3,322 \log n$
 n = jumlah globul

d rata-rata = $\frac{\sum nd}{\sum n}$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 944 = 10,88 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 2,285	1,642	482
2,286 - 3,572	2,929	32
3,573 - 4,859	4,216	8
4,860 - 6,146	5,503	4
6,147 - 7,433	6,79	0
7,434 - 8,720	8,077	8
8,721 - 10,007	9,364	0
10,008 - 11,294	10,651	4
11,295 - 12,581	11,938	0
12,582 - 13,868	13,225	0
13,869 - 15,155	14,512	4
		$\sum n = 542$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,041 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 914 = 10,84 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,553	1,276	467
1,554 - 2,108	1,831	184
2,109 - 2,663	2,386	52
2,664 - 3,218	2,941	44
3,219 - 3,773	3,496	0
3,774 - 4,328	4,051	72
4,329 - 4,883	4,606	0
4,884 - 5,438	5,161	53
5,439 - 5,993	5,716	0
5,994 - 6,548	6,271	16
		$\sum n = 914$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,220 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 873 = 10,77 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,463	1,231	426
1,464 - 1,928	1,696	169
1,929 - 2,393	2,161	114
2,394 - 2,858	2,626	0
2,859 - 3,323	3,091	68
3,324 - 3,788	3,556	0
3,789 - 4,253	4,021	42
4,254 - 4,718	4,486	0
4,719 - 5,183	4,951	33
5,184 - 5,648	5,416	0
5,649 - 6,113	5,881	21
		$\sum n = 873$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,974 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

$$k = 1 + 3,322 \log 640 = 10,32 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,386	1,1925	496
1,387 - 1,774	1,5805	0
1,775 - 2,161	1,968	100
2,162 - 2,549	2,3555	4
2,549 - 2,937	2,743	0
2,938 - 3,325	3,1315	20
3,326 - 3,712	3,519	0
3,713 - 4,100	3,9065	0
4,101 - 4,488	4,2945	8
4,489 - 4,876	4,6825	0
4,817 - 5,264	5,0405	12
		$\sum n = 640$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 1,492 \mu\text{m}$$

Lampiran 13
Perhitungan diameter globul rata-rata krim B2 pada suhu rendah selama penyimpanan 8 minggu

Rumus:

$$k \text{ (kelas)} = 1 + 3,322 \log n$$

n = jumlah globul

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n}$$

1. Minggu ke-2

$$k = 1 + 3,322 \log 540 = 10,08 \sim 11$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,892	1,4455	296
1,893 - 2,786	2,3395	116
2,787 - 3,68	3,2335	68
3,681 - 4,574	4,1275	28
4,574 - 5,467	5,0205	0
5,468 - 6,361	5,9145	24
6,362 - 7,255	6,8085	4
7,256 - 8,149	7,7025	0
8,150 - 9,043	8,5965	0
9,044 - 9,937	9,4905	0
9,938 - 10,831	10,3845	4
		$\Sigma n=540$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,306 \mu\text{m}$$

3. Minggu ke-6

$$k = 1 + 3,322 \log 305 = 9,25 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,431	1,215	178
1,432 - 1,864	1,648	0
1,865 - 2,297	2,081	43
2,298 - 2,730	2,514	0
2,743 - 3,163	2,953	31
3,164 - 3,596	3,38	5
3,597 - 4,029	3,813	0
4,030 - 4,462	4,246	28
4,463 - 4,895	4,679	0
4,896 - 5,328	5,112	20
		$\Sigma n=305$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,083 \mu\text{m}$$

2. Minggu ke-4

$$k = 1 + 3,322 \log 328 = 9,36 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,538	1,2685	172
1,539 - 2,075	1,807	76
2,079 - 2,618	2,3485	12
2,619 - 3,158	2,8885	28
3,159 - 3,638	3,3985	0
3,699 - 4,238	3,9685	12
4,239 - 4,778	4,5085	0
4,779 - 5,318	5,0485	0
5,319 - 5,850	5,5845	20
5,859 - 6,308	6,0835	8
		$\Sigma n=328$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,050 \mu\text{m}$$

4. Minggu ke-8

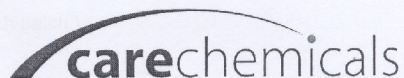
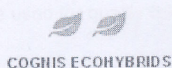
$$k = 1 + 3,322 \log 348 = 9,44 \sim 10$$

Rentang (μm)	Nilai tengah (d)	Frekuensi (n)
0,999 - 1,528	1,2635	95
1,529 - 2,058	1,7935	85
2,059 - 2,588	2,3235	84
2,589 - 3,118	2,8535	5
3,119 - 3,648	3,3835	39
3,649 - 4,178	3,9135	24
4,179 - 4,708	4,4435	0
4,709 - 5,238	4,9735	8
5,239 - 5,768	5,5035	0
5,769 - 6,298	6,0335	8
		$\Sigma n=348$

$$d \text{ rata-rata} = \frac{\sum nd}{\sum n} = 2,287 \mu\text{m}$$

Lampiran 14 Sertifikat analisis Emulgade® CM

Product Data Sheet EMULGADE® CM; Revision 6-08/2007



Product Data Sheet EMULGADE® CM

General characterisation

Chemical description

O/W emulsion concentrate of cosmetic oil, nonionic emulsifiers and wax-like constituents.

Labeling information

INCI name(s)

Cetearyl Isononanoate (and) Ceteareth-20 (and) (and) Cetearyl Alcohol (and) Glyceryl Stearate (and) (and) Glycerin (and) Ceteareth-12 (and) (and) Cetyl Palmitate (EU)
Cetearyl Isononanoate (and) Ceteareth-20 (and) (and) Cetearyl Alcohol (and) Glyceryl Stearate (and) (and) Glycerin (and) Ceteareth-12 (and) (and) Cetyl Palmitate (CTFA)

Registrations

Ingredient	CASR-No.	EINECS/ELINCS-No.
Cetearyl Isononanoate	84878-33-1	284-424-3
	84878-34-2	284-425-9
Ceteareth-20	68439-49-6	polymer
Cetearyl Alcohol	67762-27-0	267-008-6
Glyceryl Stearate	67701-33-1	266-952-6
Glycerin	56-81-5	200-289-5
Cetyl Palmitate	95912-87-1	306-083-2
Ceteareth-12	68439-49-6	polymer

Officially listed in / Quality conforms to

JCIC: Glyceryl Monostearate, Lipophilic (Ingredient Code 102544)
Cetostearyl Alcohol (Ingredient Code 101316)
POE Cetyl/Stearyl Ether (Ingredient Code 501125)
Cetyl Palmitate (Ingredient Code 101323)
Cetostearyl Isononanoate (Ingredient Code 532235)

Product properties

Appearance

EMULGADE® CM is a thin, bluish-white, liquid emulsion concentrate with a mild odour.

Example of use

The product can be used for the simple cold preparation of most types of O/W emulsions. EMULGADE® CM contains the typical ingredients of cosmetic O/W emulsions, including wax-like constituents. Thus, skin care products with good sensory properties can be manufactured even by a cold process. EMULGADE® CM is manufactured by means of a new technology, that gives a liquid and pumpable emulsions concentrate in spite of the presence of solid high-melting waxes.

Characteristic values

The specifications stated in the paragraphs 'Quality control data' and 'Additional product descriptive data' finally and conclusively describe the properties of the Product.

Lampiran 14 (lanjutan) Sertifikat analisis Emulgade®CM

Product Data Sheet EMULGADE® CM; Revision 6-08/2007

Quality control data

(Data which is used for quality release and is certified for each batch.)

Appearance conforms to standard
Odour conforms to standard

Viscosity (20 °C)	<= 800 mPas	ASTM D 2196
pH value (20° C)	3.0 - 3.3	Q-P 1205.2
Water	57 - 61 %	DGF H-III 3 a
Density (20° C)	0.97 - 0,98 g/cm ³	DIN 51757 V4

Additional product descriptive data

(Data which is proven statistically but not determined regularly.)

Acid value	1 - 2	DGF C-V 2
Saponification value	35 - 40	DGF C-V 3

Storage and transportation

In sealed original containers, protected from moisture and at temperatures between +5° C and + 30° C EMULGADE® CM remains stable during storage for at least one year. Protect against frost ! The recommended maximum shipping temperature is 30°C. At higher temperatures, product stability may be effected. EMULGADE® CM is preserved with benzoic acid.

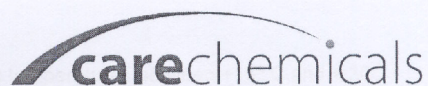
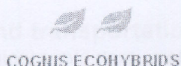
All products in the text marked with an ® are trademarks of the Cognis group.

The information on product specifications provided herein is only binding to the extent confirmed by Cognis in a written Sales Agreement. COGNIS EXPRESSLY DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY FOR THE SUITABILITY OF THE PRODUCTS FOR ANY SPECIFIC OR PARTICULAR PURPOSES INTENDED BY THE USER. Suggestions for the use and application of the products and guide formulations are given for information purposes only and without commitment. Such suggestions do not release Cognis' customers from testing the products as to their suitability for the customer's intended processes and purposes. Cognis does not assume any liability or risk involved in the use of its products as the conditions of use are beyond its control. The user of the products is solely responsible for compliance with all laws and regulations applying to the use of the products, including intellectual property rights of third parties.

cognis
www.cognis.com

carechemicals

Lampiran 15 Sertifikat analisis Emulgade® CPE



Product Data Sheet

EMULGADE® CPE

General characterisation

Chemical description

Concentrated EO free emulsion containing vegetable oil, non ionic emulsifiers and lipid layer enhancers.

Labeling information

INCI name(s)

Olus Oil (and) Glycerin (and) Lauryl Glucoside (and) Polyglyceryl-2-Dipolyhydroxystearate (and) Glyceryl Oleate (and) Dicaprylyl Carbonate (EU)
Vegetable Oil (and) Glycerin (and) Lauryl Glucoside (and) Polyglyceryl-2-Dipolyhydroxystearate (and) Glyceryl Oleate (and) Dicaprylyl Carbonate (CTFA)

Registrations

Ingredient	CASR-No.	EINECS/ELINCS-No.
Olus Oil	68956-68-3	2733135
Glycerin	56-81-5	2002895
Lauryl Glucoside	110615-47-9	no longer polymer
Polyglyceryl-2-Dipolyhydroxystearate	144470-58-6	polymer
Glyceryl Oleate	68424-61-3	2703121
Dicaprylyl Carbonate	1680-31-5	434-850-2

Product properties

Appearance

EMULGADE® CPE is a yellowish, clear to slightly turbid, fluid emulsion concentrate.

Example of use

EMULGADE® CPE has been specially developed to prepare microemulsions/lotions for Personal Care wet wipes applications.

The product can be used for the simple cold preparation of most types of O/W emulsions. EMULGADE® CPE contains the typical ingredients of cosmetic O/W emulsions.

Characteristic values

The specifications stated in the paragraphs 'Quality control data' and 'Additional product descriptive data' finally and conclusively describe the properties of the Product.

Quality control data

(Data which is used for quality release and is certified for each batch.)

Appearance	conforms to standard	
Odour	conforms to standard	
pH value (20° C)	5.0 - 6.0	ISO 4316
Water content	14 - 18 %	ISO 4317
Density (25° C)	1.00 - 1,05 g/cm ³	ISO 2811-3

Lampiran 15 (lanjutan)
Sertifikat analisis Emulgade® CPE

Product Data Sheet EMULGADE® CPE; Revision 1-10/2007

Storage and transportation

In sealed original containers, protected from moisture and at temperatures between +15° C and + 30° C EMULGADE® CPE remains stable for at least one year. Protect against frost! During storage at low temperature turbidities and increase of viscosity may occur. Turbidities and increase of viscosity after prolonged storage at T < 15 °C are easily reversible through heating at 30-35 °C. The product does not contain preservatives.


All products in the text marked with an ® are trademarks of the Cognis group.

The information on product specifications provided herein is only binding to the extent confirmed by Cognis in a written Sales Agreement. COGNIS EXPRESSLY DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY FOR THE SUITABILITY OF THE PRODUCTS FOR ANY SPECIFIC OR PARTICULAR PURPOSES INTENDED BY THE USER. Suggestions for the use and application of the products and guide formulations are given for information purposes only and without commitment. Such suggestions do not release Cognis' customers from testing the products as to their suitability for the customer's intended processes and purposes. Cognis does not assume any liability or risk involved in the use of its products as the conditions of use are beyond its control. The user of the products is solely responsible for compliance with all laws and regulations applying to the use of the products, including intellectual property rights of third parties.

cognis
www.cognis.com

carechemicals

Lampiran 16
Sertifikat analisis asam glikolat

 Page 2/4

Customer Order: 3PF-CSE-31-08 Delivery Number: 7380377711
 DuPont order: 7300206093 Date of Print: 07.07.2008
 Product: DUPONT GLYPURE® 99 GLYCOLIC ACID - HIGH PURITY - CRYSTALLINE
 Batch/Lot No. 08050699
 Material No. D12340080
 Shipment No. 10047346
 Shipping Point: Total Distribution - USA

Certificate of Analysis

We certify that this product conforms to the relevant DuPont release specifications. Unless otherwise expressly agreed in writing, all other warranties, including those of fitness for particular purpose and merchantable quality of goods produced from this product, are specifically excluded.

The following values result from measurements made on a representative sample of the above mentioned lot number.


Please consult our product literature or refer all inquiries to your DuPont representative at our local Sales Office.

This certificate has been produced electronically. If you require a signature, please contact your DuPont representative.

APPEARANCE: Clear, colorless crystals.

Production data	Country of Origin	US	
		Value	Unit
Characteristic			Specification
Manufacturing Date:		28.05.2008	Min Max
Total acid as glycolic		100.21	% 99.00
Appearance		PASS	


ACCEPTED

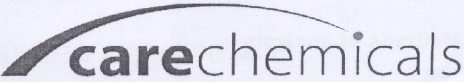


Customer fax No:
 ® Registered Trademark of E.I. du Pont de Nemours and Company

Lampiran 17
Sertifikat analisis Cosmedia® SP

Product Data Sheet COSMEDIA® SP; Revision 4-02/2008





Product Data Sheet
COSMEDIA® SP

General characterisation
Chemical description
Acrylic acid homopolymer, sodium salt

Labeling information
INCI name(s)
Sodium Polyacrylate (EU)
Sodium Polyacrylate (CTFA)

Registrations

Ingredient	CASR-No.	EINECS/ELINCS-No.
	9003-04-7	Polymer

Officially listed in / Quality conforms to

Product properties
Appearance
White flowable powder

Example of use
Cosmedia® SP is an emulsifying polymer with stabilizing, thickening as well as emulsifying properties for personal care emulsions.

Characteristic values
The specifications stated in the paragraphs 'Quality control data' and 'Additional product descriptive data' finally and conclusively describe the properties of the Product.

Quality control data
(Data which is used for quality release and is certified for each batch.)

Appearance	conform to standard	
Odour	conform to standard	
Dry matter	min. 88 %	Cognis method 1565
Viscosity at 23 °C (1% in water) (Brookfield, spindle 6, 5 rpm)	90000 - 115000 mPas	ISO 2555 (mod.)
pH (1% in water)	5,5 - 6,5	NF EN 1262

Additional product descriptive data
(Data which is proven statistically but not determined regularly.)

Lampiran 17 (lanjutan)
Sertifikat analisis Cosmedia® SP

Product Data Sheet COSMEDIA® SP; Revision 4-02/2008

Water max. 12% (100% - dry matter)

Methods of analysis

Storage and transportation

In sealed original containers and at temperatures below 30° C in a dry environment Cosmedia® SP remains stable for at least two years.

All products in the text marked with an ® are trademarks of the Cognis group.

The information on product specifications provided herein is only binding to the extent confirmed by Cognis in a written Sales Agreement. COGNIS EXPRESSLY DISCLAIMS ANY RESPONSIBILITY FOR THE SUITABILITY OF THE PRODUCTS FOR ANY SPECIFIC OR PARTICULAR PURPOSES INTENDED BY THE USER. Suggestions for the use and application of the products and guide formulations are given for information purposes only and without commitment. Such suggestions do not release Cognis' customers from testing the products as to their suitability for the customer's intended processes and purposes. Cognis does not assume any liability or risk involved in the use of its products as the conditions of use are beyond its control. The user of the products is solely responsible for compliance with all laws and regulations applying to the use of the products, including intellectual property rights of third parties.

cognis
www.cognis.com

carechemicals