

Alo-

ADLN-Perpustakaan Universitas Airlangga

SKRIPSI

FIKA NURDIANA

PENGARUH PENAMBAHAN POLISORBAT 80 TERHADAP STABILITAS FISIK, EFEKTIVITAS, DAN ASEPTABILITAS SEDIAAN PELEMBAB *Aloe vera* DALAM BASIS GEL HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA

FF 0007
Nur P



**FAKULTAS FARMASI UNIVERSITAS AIRLANGGA
BAGIAN FARMASETIKA
SURABAYA
2006**

Lembar Pengesahan

PENGARUH PENAMBAHAN POLISORBAT 80 TERHADAP STABILITAS FISIK, EFEKTIVITAS, DAN ASEPTABILITAS SEDIAAN PELEMBAB *Aloe vera* DALAM BASIS GEL HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA

SKRIPSI

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Farmasi Pada
Fakultas Farmasi Universitas Airlangga

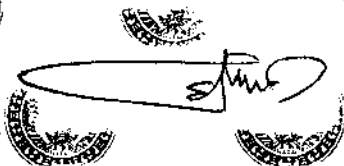
2006

Oleh :

Fika Nurdiana
NIM: 050212572

Skripsi ini telah disetujui
tanggal 28 September 2006 oleh :

Pembimbing Utama



Dra. Hj. Esti Hendradi, M.Si, PhD, Apt.
NIP. 131 694 600

Pembimbing Serta



Dra. Tristiana Erawati, M.Si, Apt.
NIP. 131 653 743

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayahNya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Pengaruh Penambahan Polisorbat 80 terhadap Stabilitas Fisik, Efektivitas, dan Aseptabilitas Sediaan Pelembab *Aloe vera* dalam Basis Gel Hidroksi Propil Metil Selulosa.**

Skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan dan dorongan berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini, penyusun ingin mengucapkan terima kasih kepada:

- Ibu Dra. Hj. Esti Hendradi, M.Si, PhD, Apt selaku dosen pembimbing utama dan Ibu Dra. Tristiana Erawati, M.Si, Apt selaku dosen pembimbing serta yang telah berkenan meluangkan waktu dan tenaganya untuk memberikan petunjuk, bimbingan, dan dorongan sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini.
- Ibu Dra. Tutiek Purwanti, M. Si., Apt dan Ibu Dra. Soemartina S., MARS selaku dosen penguji atas masukan yang diberikan untuk menyempurnakan skripsi ini.
- Rektor Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas selama selama saya mengikuti kuliah dan melakukan penelitian ini.
- Dekan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah memberikan fasilitas selama mengikuti kuliah dan melakukan penelitian ini.
- Ibu Dra. Hj. Andjar Sardjimah, MS sebagai dosen wali yang telah membimbing dan memberikan saran-saran selama 4 tahun ini.
- Seluruh staf pengajar Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah membimbing dan membagi ilmunya.
- Kepala Bagian Farmasetika yang telah menyediakan bahan dan fasilitas sehingga penyusun dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lancar.
- Seluruh laboran Laboratorium Teknologi Farmasi dan Preskripsi-Formulasi yang telah membantu kelancaran penelitian.

- Seluruh karyawan Fakultas Farmasi Universitas Airlangga yang telah membantu kelancaran studi penyusun.
- Para responden yang dengan sukarela telah membantu proses peneliiian.
- Teman-teman sejabatiku: Yayuk, Elok, M' Anisah atas segalanya.
- Teman-teman angkatan 2002: Reny, Katul, Alin, Popo, Vita², Lia, Monic, Ema, Lissa, Tina, Mimi, Iif, dan teman-teman lainnya yang tidak memungkinkan disebutkan satu persatu, atas bantuannya selama studi.
- Adik-adikku tercinta atas semuanya.
- *Ex-Kitch Cluber* (Jeng Rena, Widi, Evi, Santi, Ira, dan Ari) atas suka dukanya selama 3,5 tahun yang tak terlupakan.
- Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu kelancaran penyusunan skripsi.
- Yang terakhir tetapi paling penting adalah orang tuaku, terutama ibu yang merupakan pahlawan dalam hidupku.

Wassalaamu'alaikum Wr, Wb.

Surabaya, September 2006

Penyusun

RINGKASAN

PENGARUH PENAMBAHAN POLISORBAT 80 TERHADAP STABILITAS FISIK, EFEKTIVITAS, DAN ASEPTABILITAS SEDIAAN PELEMBAB *Aloe vera* DALAM BASIS GEL HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA

Kecenderungan gaya hidup *back to nature* membuat *Aloe vera* banyak dimanfaatkan, salah satunya sebagai pelembab kulit. *Aloe vera* digunakan sebagai pelembab karena gelnya mengandung bahan seperti *Natural Moisturizing Factor* (NMF) di kulit, sehingga dapat meningkatkan kandungan air pada kulit.

Dalam rangka optimasi formula untuk mendapatkan sediaan pelembab yang lebih efektif, pada sediaan ditambahkan surfaktan. Dalam penelitian ini, ditambahkan Polisorbat 80. Digunakan Polisorbat 80 pada kadar 0% (sediaan Kontrol); 0,1% (Formula I); 0,5% (Formula II) dan 1% (Formula III) dalam $\frac{b}{b}$ untuk diteliti pengaruhnya terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera* dalam basis HPMC.

Pada hari ke-0 setelah pembuatan sediaan, dilakukan pemeriksaan karakteristis sediaan meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan diameter penyebaran sediaan. Pemeriksaan organoleptis meliputi tekstur, bau, dan kejernihan. Dari pemeriksaan organoleptis dapat diketahui penambahan Polisorbat 80 tidak mempengaruhi tekstur dan kejernihan sediaan. Namun, penambahan Polisorbat 80 mempengaruhi bau sediaan, yaitu sediaan menjadi berbau khas Polisorbat 80.

Pemeriksaan pH menunjukkan dengan penambahan Polisorbat 80 yang semakin besar maka pH sediaan semakin menurun.

Dari pemeriksaan diameter penyebaran dapat diketahui kapasitas dan kemampuan penyebaran sediaan. Pemeriksaan kapasitas penyebaran sediaan menunjukkan bahwa penambahan 0,5% Polisorbat 80 dalam formula meningkatkan kapasitas penyebaran sediaan. Terhadap kemampuan penyebaran sediaan, penambahan 1% Polisorbat 80 dalam formula menurunkan kemampuan penyebarannya.

Pengaruh penambahan Polisorbat 80 terhadap stabilitas fisik sediaan diuji pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan. Uji stabilitas fisik yang dilakukan meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan penyebaran sediaan. Uji stabilitas fisik menunjukkan bahwa penambahan Polisorbat 80 tidak mempengaruhi stabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*.

Uji efektivitas sediaan dilakukan secara *in vitro* selama 24 jam. Hasil uji menunjukkan bahwa penambahan Polisorbat 80 sebesar 1% mampu meningkatkan efektivitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*.

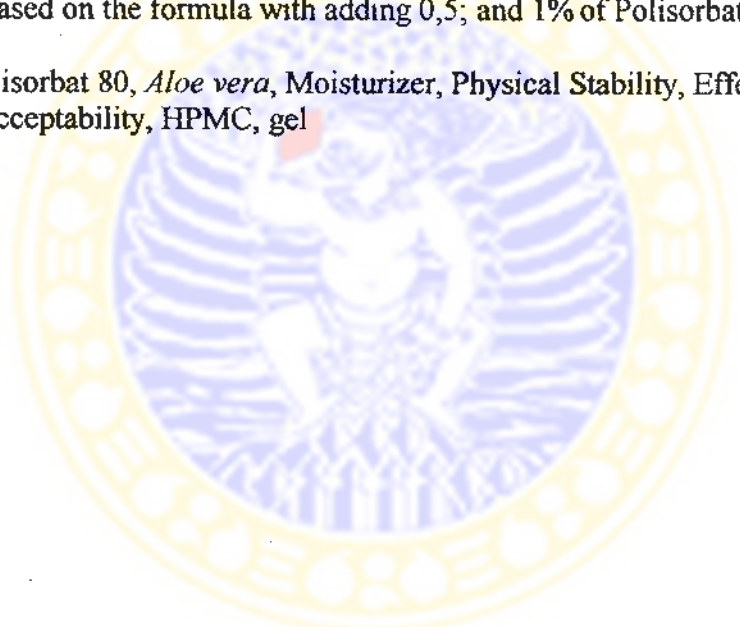
Uji aseptabilitas sediaan dilakukan terhadap 15 orang responden wanita meliputi kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, dan kesan dingin setelah dioleskan. Hasil uji menunjukkan bahwa sediaan dengan 0,5% Polisorbat 80 merupakan sediaan yang paling mudah dioleskan dan paling lembut, sedangkan sediaan dengan 1% Polisorbat 80 mempunyai kesan dingin setelah dioleskan yang paling baik. Secara keseluruhan, responden menilai sediaan dengan 1% Polisorbat 80 adalah sediaan yang paling aseptabel.

ABSTRACT

The Influence of Polisorbat 80 on The Physical Stability, Effectivity, and Acceptability of *Aloe vera* Moisturizer in HPMC gel base

The influence of Polisorbat 80 on the physical stability, effectivity and acceptability of *Aloe vera* moisturizer in HPMC gel base was investigated. Polisorbat 80 added in the formulas were 0,1; 0,5; and 1%. The characteristic evaluations were organoleptic, pH, and capacity and ability of spread. The result showed that the 0,1; 0,5; and 1% concentration of Polisorbat 80 influenced the odor and decreased pH value. The 0,5% concentration of Polisorbat 80 increased the capacity but 1% concentration of Polisorbat 80 decreased the ability of spread of the gels. Physical stability tests during 58 days produced that the adding of Polisorbat 80 had no influence in organoleptic, pH, and spreadibility of the gels. *In vitro* effectivity tests showed that 1% concentration of Polisorbat 80 improved the effectivity of the gels. The acceptability of the gels was also investigated on the 15 women subjects. The result showed that the total of acceptance scor of the formula increased on the formula with adding 0,5; and 1% of Polisorbat 80

Keyword: Polisorbat 80, *Aloe vera*, Moisturizer, Physical Stability, Effectivity, Acceptability, HPMC, gel



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
RINGKASAN.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
DAFTAR SINGKATAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tinjauan tentang <i>Aloe vera</i>	5
2.2 Tinjauan tentang Pelembab.....	7
2.3 Tinjauan tentang kulit	
2.3.1 Lapisan-lapisan Penyusun Kulit.....	10
2.3.2 Adneksa Kulit.....	12
2.3.3 Fungsi Kulit.....	13
2.4 Tinjauan tentang Gel.....	14
2.5 Tinjauan tentang <i>Enhancer</i>	16
2.6 Tinjauan tentang Polisorbat 80.....	18
2.7 Tinjauan tentang Bahan Pembentuk Formula.....	19
2.8 Tinjauan tentang Evaluasi Sediaan Semisolida.....	22
BAB III KERANGKA KONSEPTUAL.....	24

BAB IV BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN

4.1 Bahan.....	26
4.2 Alat-alat.....	26
4.3 Rancangan Penelitian.....	26
4.4 Pemeriksaan Kualitatif Bahan	
4.4.1 Pemeriksaan Serbuk <i>Aloe vera</i>	27
4.4.2 Pemeriksaan Polisorbat 80.....	27
4.5 Pembuatan Sediaan	
4.5.1 Formula Sediaan Pelembab.....	28
4.5.2 Cara Pembuatan Sediaan	
4.5.2.1 Cara Pembuatan Kontrol.....	28
4.5.2.2 Cara Pembuatan Formula I, II, dan III.....	28
4.6 Pemeriksaan Karakteristik Sediaan.....	29
4.7 Uji Stabilitas Fisik Sediaan.....	30
4.8 Uji Efektivitas Sediaan Pelembab secara <i>in vitro</i>	31
4.9 Uji Aseptabilitas Sediaan.....	33
BAB V HASIL PENELITIAN	
5.1 Pemeriksaan Kualitatif Bahan	
5.1.1 Pemeriksaan Serbuk <i>Aloe vera</i>	35
5.1.2 Pemeriksaan Polisorbat 80.....	35
5.2 Pemeriksaan Karakteristik Sediaan	
5.2.1 Pemeriksaan Organoleptis Sediaan.....	36
5.2.2 Pemeriksaan pH Sediaan.....	36
5.2.3 Pemeriksaan Diameter Penyebaran Sediaan.....	37
5.2.3.1 Kapasitas Penyebaran Sediaan.....	39
5.2.3.2 Kemampuan Penyebaran Sediaan.....	39
5.3 Uji Stabilitas Fisik Sediaan	
5.3.1 Pemeriksaan Organoleptis Sediaan.....	40
5.3.2 Pemeriksaan pH Sediaan.....	40
5.3.3 Pemeriksaan Penyebaran Sediaan.....	42
5.4 Uji Efektivitas Sediaan.....	43
5.5 Uji Aseptabilitas Sediaan.....	44

BAB VI PEMBAHASAN.....	47
BAB VII KESIMPULAN DAN SARAN.....	54
DAFTAR PUSTAKA.....	55
LAMPIRAN.....	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Struktur kulit.....	14
3.1 Skema kerangka konseptual.....	25
4.1 Skema Rancangan Penelitian.....	26
4.2 Alat uji efektivitas pelembab <i>in vitro</i>	32
5.1 Profil pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	37
5.2 Profil Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	38
5.3 Profil Rerata pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III selama 58 Hari setelah Pembuatan.....	42
5.4 Profil Rerata Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III 58 Hari setelah Pembuatan.....	42
5.5 Profil % Bobot Gel CMC Na dan Sediaan pada Jam ke-0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24.....	43
5.6 Diagram Batang Total Skor Kriteria Kemudahan Dioleskan, Kelembutan, dan Kesan Dingin Setelah Dioleskan Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III.....	45
5.7 Diagram Batang Total Skor Aseptabilitas Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
II.1 Komposisi NMF.....	8
IV.2 Uji Aseptabilitas Sediaan dan Pemberian Skor.....	33
V.1 Hasil Pemeriksaan Serbuk <i>Aloe vera</i>	35
V.2 Hasil Pemeriksaan Polisorbat 80.....	35
V.3 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	36
V.4 Hasil Pemeriksaan pH Sediaan pada hari ke-0 setelah Pembuatan...	36
V.5 Pengelompokan Nilai pH Hasil Uji HSD.....	37
V.6 Hasil Pemeriksaan Rerata Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	38
V.7 Pengelompokan Nilai Diameter Penyebaran dengan Beban 200g Hasil Uji HSD.....	39
V.8 Hasil Perhitungan <i>Slope</i> Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III.....	39
V.9 Pengelompokan Nilai <i>Slope</i> Hasil Uji HSD.....	40
V.10 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan.....	41
V.11 Rerata pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan.....	40
V.12 Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III dengan Beban Konstan pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan.....	42
V.13 Hasil Rerata % Bobot Gel CMC Na dan Sediaan pada Jam ke-0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24.....	43
V.14 Hasil Perhitungan AUC ₂₄	44
V.15 Pengelompokan Nilai AUC ₂₄ Hasil Uji HSD.....	44
V.16 Hasil Pemeriksaan Kriteria Kemudahan Dioleskan, Kelembutan, dan Kesan Dingin setelah Dioleskan Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III terhadap 15 Responden.....	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Sertifikat Analisa <i>Aloe vera</i>	57
2 Hasil Pemeriksaan pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan	58
3 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> dan HSD pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	59
4 Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Kontrol pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan	60
5 Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula I pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan.....	61
6 Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula II pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan.....	62
7 Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan	63
8 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> Diameter Penyebaran pada Beban 200g Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	64
9 Hasil Uji <i>One Way Anova Slope</i> Penyebaran pada Beban 200g Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan.....	65
10 Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III Selama 24 Jam.....	66
11 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> dan HSD AUC_{24} Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III.....	68
12 Tabel F ($P=0.05$).....	69
13 Surat Pernyataan Persetujuan.....	70
14 Prosedur Uji Aseptabilitas Sediaan Gel Pelembab <i>Aloe vera</i>	71
15 Hasil Uji Aseptabilitas Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III terhadap 15 Responden.....	72
16 Hasil Perhitungan Skor Aseptabilitas terhadap Pendapat 15 Responden.	73

DAFTAR SINGKATAN

AUC	: <i>Area Under Curve</i>
CMC-Na	: <i>Carboxymethylcellulose-Na</i>
HPMC	: <i>Hidroxypropylmethylcellulose</i>
HSD	: <i>Honestly Significant Difference</i>
KV	: <i>Koefisien Variasi</i>
MAT	: <i>The Moisture Accumulation Test</i>
MC	: <i>Moisture Content</i>
NMF	: <i>Natural Moisturizing Factor</i>
PEG 400	: <i>Polietilenglikol 400</i>
POST	: <i>The Plastic Occlusion Stress Test</i>
SD	: <i>Standar Deviasi</i>
SDT	: <i>The Sorption-Desorption Test</i>
SSWL	: <i>Skin Surface Water Loss</i>
TEWL	: <i>Trans-Epidermal Water Loss</i>

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini terdapat kecenderungan gaya hidup yang mengarah kembali ke alam (*back to nature*) sehingga tanaman-tanaman berkhasiat yang digunakan secara tradisional banyak dikaji dan dipelajari kembali secara ilmiah. Salah satu dari tanaman berkhasiat tersebut adalah lidah buaya (*Aloe vera*). Sejak berabad-abad silam, *Aloe vera* telah dimanfaatkan sebagai kosmetika. Hal ini tercatat dalam *Egyptian Book of Remedies* dimana *Aloe vera* dimanfaatkan sebagai pelembab kulit pada zaman Cleopatra (Furnawanthi, 2002).

Berdasarkan definisinya, pelembab merupakan bahan yang mampu memperbaiki atau memberi kelembaban pada kulit (deNavarre, 1975). Pelembab bekerja dengan cara menarik air dari udara dan mencegah penguapan air (*water lock*) sehingga dapat merehidrasi (meningkatkan kandungan air) pada kulit (Harry, 1973).

Aloe vera dapat digunakan sebagai pelembab karena gelnya mengandung bahan-bahan seperti yang terdapat pada *Natural Moisturizing Factor* (NMF) di kulit, antara lain: gula (mono- dan polisakarida), asam-asam amino (Furnawanthi, 2002) dan mineral Na, K, Ca, Mg (Combest, 2005). Kandungan gel *Aloe vera* tersebut dapat membantu meningkatkan kandungan air pada kulit sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi kulit yang kering (deNavarre, 1975). Pada penelitian ini, digunakan serbuk gel *Aloe vera*, yang selanjutnya disebut serbuk *Aloe vera*, sebagai bahan aktif.

Pada kulit yang kering terjadi ketidakcukupan hidrasi pada stratum korneum. Stratum korneum normal mempunyai kelembaban sebesar 10-20% (deNavarre, 1975). Jika kelembaban stratum korneum di bawah normal, sel-selnya akan menjadi kering, rapuh / tidak fleksibel dan selanjutnya menyusut dan keriput sehingga membuat kulit terasa kasar. Keadaan ini memungkinkan terjadinya pecah-pecah sehingga timbul rasa tidak nyaman dan rusaknya lapisan stratum korneum yang mengakibatkan terganggunya fungsi stratum korneum dan kulit secara keseluruhan (Carter, 1975). Sementara itu, kulit yang kering tidak bisa

dipulihkan dengan menambahkan bahan berminyak, tetapi bisa diperbaiki dengan merehidrasinya sehingga diperlukan pelembab untuk mengembalikan fleksibilitas dan kelembutan kulit yang kering (Barnett, 1957). Kulit yang kering dapat disebabkan evaporasi air yang berlebihan pada permukaan kulit karena angin yang kuat (Carter, 1975) atau kelembaban udara atmosfer yang rendah (Barnett, 1957), penggunaan deterjen dan sabun (Blank, 1975), cuaca dingin (Carter, 1975) dan paparan sinar matahari (Blank, 1975).

Pelembab ditujukan untuk merehidrasi kulit sehingga bentuk sediaan yang sesuai adalah semisolid. Gel adalah salah satu sediaan semisolid yang memiliki estetika yang baik sehingga sesuai untuk sediaan kosmetik. Gel tidak menimbulkan rasa lengket pada tempat pemakaian, mudah diaplikasikan, menghasilkan efek dingin serta dapat meninggalkan lapisan tipis yang menempel dengan baik dan memberikan perlindungan pada kulit (Carter, 1975).

Hidroksi propil metil selulosa (HPMC) merupakan salah satu *gelling agent* yang tidak toksik dan tidak iritan. HPMC stabil dalam rentang pH yang luas, antara 3-11. Karena bersifat non-ionik, HPMC tidak membentuk kompleks dengan garam-garam logam atau ion-ion organik menghasilkan endapan yang tidak larut sehingga sesuai digunakan dengan gel *Aloe vera* yang mengandung berbagai logam atau garamnya serta bahan-bahan organik (Kibbe, 2000).

Dalam rangka optimasi formula untuk mendapatkan sediaan yang lebih efektif, dalam formula ditambahkan surfaktan. Surfaktan diprediksi dapat memperbaiki efektivitas sediaan pelembab karena efek *enhancernya*; dijabarkan berikut ini. Gel mengandung sejumlah air dan merupakan pembawa larut air (Carter, 1975). Bahan-bahan dalam gel *Aloe vera* yang berfungsi sebagai pelembab juga bersifat hidrofil. Sementara itu, lapisan stratum korneum yang memiliki tebal sekitar 10 μ m terdiri dari bagian polar dan nonpolar (Barry, 1988). Di kulit, surfaktan mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan pada folikel rambut dan mengubah konformasi protein stratum korneum (Barry, 1988). Penurunan tegangan antarmuka memaksimalkan kontak dengan folikel rambut dan meningkatkan penetrasi transfolikular (Barnett, 1957), tetapi rute apendageal hanya merupakan fraksi yang kecil, sekitar 0,1%. Surfaktan, terutama anion, dapat mengubah heliks protein dengan cara mengikat protein dan membuat gugus

polarnya masuk ke dalam interior heliks. Akibatnya, terdapat lebih sedikit gugus pada permukaan heliks untuk berinteraksi dengan ion-ion dan solut serta menurunkan permeasi air yang dapat mengadakan ikatan hidrogen sehingga surfaktan dapat meningkatkan penetrasi suatu bahan (Barry, 1988). Oleh karena itu, efek *enhancer* yang dimiliki surfaktan anionik lebih besar daripada nonionik (Williams, 2003). Pada penelitian ini, surfaktan yang ditambahkan adalah surfaktan nonionik karena efek *enhancer* yang diinginkan bersifat lemah dimana sediaan hanya diharapkan berada sedikit lebih dalam tetapi tidak menembus lapisan stratum korneum. Pernah dilaporkan bahwa Polisorbat 80 pada kadar sekitar 0,5% tidak mampu berperan dalam peningkatan penetrasi suatu bahan. Hal ini mungkin disebabkan karena Polisorbat 80 pada kadar tersebut tidak mampu menembus lapisan stratum korneum yang merupakan *rate-limiting step* dalam absorpsi perkutan atau dengan kata lain, Polisorbat 80 pada kadar sekitar 0,5% hanya mampu bekerja pada sebagian lapisan stratum korneum. Dengan demikian, jika pada sediaan pelembab ditambahkan Polisorbat 80 pada kadar sekitar 0,5%, sediaan tersebut diharapkan mampu menembus beberapa lapis stratum korneum sehingga sediaan dapat berada di kulit lebih lama dan dapat bekerja dengan lebih baik.

Polisorbat 80 merupakan salah satu surfaktan nonionik (Kibbe, 2000). Polisorbat 80 sangat larut dalam air (Sweetman, 2005) sehingga dapat digunakan untuk sediaan gel.

Selain itu, Penambahan Polisorbat 80 dapat berpengaruh terhadap stabilitas fisik sediaan. Hal ini dikarenakan gel *Aloe vera* mengandung bahan-bahan yang larut lemak (bersifat lipofil) seperti sterol, triterpenoid, vitamin A dan E yang berada dalam sediaan gel yang hidrofil. Penambahan Polisorbat 80 ke dalam formula (sediaan) dapat menurunkan tegangan antarmuka antara sediaan yang bersifat hidrofil dan bahan-bahan yang lipofil sehingga stabilitas fisik sediaan meningkat (sediaan menjadi lebih stabil).

Karena pelembab merupakan salah satu sediaan kosmetika maka aspek aseptabilitas merupakan hal yang perlu diperhatikan dalam formulasi sediaan. Penambahan Polisorbat 80 diprediksi dapat meningkatkan aseptabilitas sediaan karena surfaktan nonionik mempunyai sifat *emollient* (Zocchi, 2001).

Dalam penelitian ini, ingin diuji pengaruh penambahan surfaktan, dalam hal ini Polisorbat 80 pada kadar 0,1; 0,5 dan 1%^{b/b}, terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab serbuk *Aloe vera* dengan konsentrasi 0,5%^{b/b}, yang selanjutnya disebut sebagai sediaan gel pelembab *Aloe vera*. Stabilitas fisik yang diperiksa meliputi penampilan sediaan secara organoleptis, pH, dan penyebaran sediaan selama 58 hari setelah pembuatan, sedangkan efektivitasnya diukur secara *in vitro*: sediaan diletakkan di atas membran *Millipore* yang diimpregnasi dengan isopropil miristat selama waktu pengamatan. Efektivitas sediaan diukur berdasarkan kandungan air yang tersisa selama 24 jam. Aseptabilitas diketahui dari penilaian 15 orang responden wanita dengan usia 19-25 tahun terhadap sediaan, meliputi kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, dan kesan dingin setelah dioleskan.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh penambahan Polisorbat 80 pada kadar 0,1; 0,5 dan 1%^{b/b} terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk menguji pengaruh penambahan Polisorbat 80 pada kadar 0,1; 0,5 dan 1%^{b/b} terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*.

1.4 Hipotesis

Polisorbat 80 pada kadar 0,1; 0,5 dan 1%^{b/b} dapat meningkatkan stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai pertimbangan dalam optimasi sediaan gel pelembab *Aloe vera*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan tentang *Aloe vera*

Tanaman Lidah Buaya termasuk semak rendah, bersifat sukulen (mengandung air, getah atau lendir yang mendominasi daun) dan menyukai hidup di tempat yang kering. Batang tanaman pendek; daun seperti tombak yang berwarna hijau, berlapis lilin dan di pinggirnya berbaris duri yang tidak begitu tajam serta tersusun melingkar (roset), panjang 40-90 cm, lebar 6-13 cm, dengan ketebalan lebih kurang 2,5 cm di pangkal daun; bunga berbentuk lonceng, panjang 2-3 cm, berwarna kuning sampai oranye dan tersusun sedikit terjuntai melingkari ujung/ tangkai yang menjulang ke atas sepanjang sekitar 50-100 cm; akar serabut dengan panjang bisa mencapai 30-40 cm.

Taksonomi *Aloe vera* / *Aloe barbadensis* Miller sebagai berikut (Furnawanthi, 2002):

Dunia : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Kelas : Monocotyledonae

Bangsa: Liliiflorae

Suku : Liliaceae

Marga : *Aloe*

Spesies: *Aloe barbadensis* Miller

Tanaman *Aloe vera* merupakan sumber dari preparat herbal: gel *Aloe vera* dan lateks *Aloe vera*. Gel *Aloe vera* merupakan gel bening yang diproduksi oleh sel parenkim yang terletak pada bagian tengah daun.

Gel *Aloe vera* terdiri dari sebagian besar air (99%) dan mono- dan polisakarida (25% berat kering gel). Monosakarida paling banyak dalam gel *Aloe vera* adalah glukomanan (*beta*-(1,4) *acetylated mannan*) yang merupakan gula berantai panjang mengandung glukosa dan manosa. Glukomanan yang paling banyak adalah *acemannan*.

Dari gel *Aloe vera* dapat diisolasi glikoprotein dengan efek antialergi yang disebut alprogen dan bahan antiinflamasi C-glucosyl chromone. Terdapat juga

lignan, asam salisilat, sterol, triterpenoid, serta enzim proteolitik karboksipeptidase, glutathion peroksidase, beberapa isozim dari superoksida dismutase. Selain itu, gel *Aloe vera* juga mengandung vitamin A, C, E, B₁₂, thiamin, niasin, asam folat, dan mineral Na, K, Ca, Mg, Mn, Cu, Zn, Cr, Fe (Combest, 2005) serta asam-asam amino seperti asam aspartat, asam glutamat, alanin, isoleusin, fenilalanin, threonin, prolin, valin, leusin, histidin, serin, glisin, methionin, lisin, arginin, tirosin, triptophan (Furnawanthi, 2002).

Sel tubular perisiklik di bawah epidermis daun sebelah luar memproduksi bahan kuning pahit yang disebut lateks *Aloe vera* atau *aloe juice* atau *aloe*. Bahan ini biasanya dikeringkan dan digunakan sebagai stimulan laksatif yang poten. Lateks *Aloe vera* mengandung sejumlah glikosida yang dikenal sebagai antrakuinon, dan yang paling banyak adalah aloin A dan B.

Aloe vera mempunyai banyak manfaat, antara lain: dapat membantu penyembuhan luka, mempercepat pemulihan luka bakar, melindungi kulit dari paparan UV dan radiasi γ , merawat psoriasis, mempunyai efek antiinflamasi, antialergi, imunostimulan, antiviral dan antitumor serta lateksnya digunakan sebagai laksatif (Combest, 2005). Selain itu, *Aloe vera* juga mampu menghambat infeksi HIV, digunakan untuk nutrisi tambahan bagi pengidap HIV, menurunkan kadar gula darah penderita diabetes, mencegah pembengkakan sendi, menyembuhkan ambeien dan radang tenggorokan, mempunyai efek antibakteri, mengatasi gangguan pencernaan, dan membantu penyembuhan luka bekas operasi (Furnawanthi, 2002).

Aloe vera juga mempunyai efek melembabkan kulit sehingga banyak digunakan untuk tujuan kosmetika. Bagian dari tanaman *Aloe vera* yang digunakan sebagai pelembab adalah gel *Aloe vera* (Combest, 2005). Gel *Aloe vera* mengandung bahan-bahan hidrofilik seperti yang terdapat pada NMF, antara lain: gula (mono- dan polisakarida), asam-asam amino (Furnawanthi, 2002) dan mineral Na, K, Ca, Mg (Combest, 2005). Kandungan gel *Aloe vera* tersebut dapat membantu meningkatkan kandungan air pada kulit sehingga dapat digunakan untuk memperbaiki kondisi kulit yang kering (deNavarre, 1975).

Reaksi alergi yang disebabkan oleh gel *Aloe vera* jarang terjadi. Gel *Aloe vera* mempunyai sedikit efek samping pada penggunaan topikal. Pernah

dilaporkan beberapa pasien yang menggunakan gel *Aloe vera* topikal mengalami rasa terbakar dan dermatitis pada wajah (Combest, 2005).

Gel *Aloe vera* dalam bentuk serbuk dapat dibuat dengan pengeringan secara *freeze drying* dan *spray drying*. Pengeringan secara *freeze drying* dilakukan dengan alat *freeze dryer* yang bekerja pada suhu dan tekanan yang rendah sehingga baik untuk komponen-komponen gel *Aloe vera* yang sensitif terhadap panas. Pengeringan dengan cara *spray drying* dilakukan dengan mengalirkan udara panas baik secara *co-current* (aliran searah) maupun *counter current* (aliran berlawanan) pada temperatur 60-80°C (Furnawanthi, 2002).

2.2 Tinjauan tentang Pelembab

Pelembab dapat diartikan sebagai bahan yang memperbaiki atau memberi kelembaban (pada kulit) (deNavarre, 1975). Mekanisme kerja pelembab dalam menambah kandungan air kulit adalah dengan cara menarik air dari udara (atmosfer) dan mencegah penguapan air (*water lock*) (Harry, 1973). Pelembab diperlukan untuk memulihkan kelembutan dan fleksibilitas kulit yang kering yang dapat disebabkan oleh:

a. Penggunaan sabun dan deterjen

Sabun dan air akan membentuk emulsi dan pembilasan akan mengangkat/menghilangkan lemak yang secara alami ada pada permukaan kulit. Juga, jika kulit kontak dengan pelarut lemak, lemak epidermal tersebut akan terangkat. Hilangnya lemak pada permukaan kulit akan mengakibatkan perubahan karakter fisik stratum korneum dan timbulnya kulit kering (Blank, 1975).

b. Evaporasi air yang berlebihan pada kulit

Evaporasi air yang berlebihan pada kulit bisa disebabkan karena kulit terpapar humiditas lingkungan yang rendah (Barnet, 1957) atau angin yang kencang (Carter, 1975).

c. Paparan sinar matahari

Paparan sinar matahari memungkinkan peningkatan pada ketebalan stratum korneum. Selanjutnya, kulit terasa kering (Blank, 1975).

d. Cuaca dingin

Cuaca dingin menghambat produksi sebum pada permukaan kulit sehingga kulit dapat menjadi kering (Carter, 1975).

Kulit mempunyai pelembab alami yang terdiri dari hidrofilik yang larut air yang mampu mempertahankan kelembaban stratum korneum. Bahan-bahan tersebut disebut NMF. Tabel berikut menunjukkan komposisi dari NMF.

Tabel II.1 Komposisi NMF (deNavarre, 1975)

Komponen	Persentase
Asam amino	40
<i>Pyrolidone carboxylic acid</i> (PCA)	12
Laktat	12
Urea	7
NH ₃ , asam urat, glukosamin, kreatinin	1,5
Sitrat	0,5
Na, K, Ca, Mg, PO ₆ , Cl	18,5
Gula, asam organik, peptida dan lan-lain	8,5

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, suatu pelembab harus mampu merehidrasi kulit. Oleh karena itu, untuk mengetahui efektivitas pelembab dilakukan uji hidrasi kulit. Uji hidrasi kulit dilakukan secara eksperimental. Untuk memperoleh hasil yang dapat diterima dan reproduibel, pengukuran harus dilakukan dengan subyek yang rileks dan/atau sukarelawan yang telah menyesuaikan diri setidaknya selama 20 menit untuk mengontrol kondisi temperatur dan kelembaban relatif. Kedua faktor tersebut terutama berpengaruh pada aktivitas kelenjar keringat. Namun, parameter-parameter lain juga harus diperhatikan, misalnya anatomi bagian kulit, apakah produk yang diuji meninggalkan bekas atau tidak pada kulit, dan mungkin penanganan yang benar alat uji yang digunakan. Terdapat dua metode uji hidrasi, yaitu:

A. Evaluasi klinis (metode regresi)

Subyek yang diikutsertakan adalah wanita dengan xerosis menengah sampai berat pada kaki. Produk yang diuji diaplikasikan dalam kondisi terkontrol oleh orang yang terlatih sebanyak 2 kali sehari dalam 5 hari seminggu selama 3 minggu. Tiga hari setelah perlakuan dihentikan, periode *follow-up* dimulai. Penilaian diselesaikan sampai 3 dan 7 hari setelahnya. Periode perlakuan dapat

diperpendek menjadi 2 minggu jika perlu. Penilaian dilakukan oleh dermatologis yang dapat menilai tingkatan kondisi kulit secara klinis.

B. Metode *bioengineering*

1. Pengukuran statik

Pengukuran statik terdiri dari *short-term test / single application* dan *long-term test / multiple application*.

a. *Short-term test / single application*

Produk diaplikasikan pada lengan bawah subyek yang sehat lalu dibandingkan dengan plasebo/basis, produk yang telah diketahui aktif, dan kulit yang tidak mendapat *treatment*. Produk yang diuji dioleskan sebanyak 2 mg/cm^2 . Terdapat 2 *design* eksperimen yang berbeda, yaitu:

1. Produk yang diuji dibiarkan selama 1 jam atau lebih, misalnya 3 jam.

Pengukuran dilakukan pada waktu-waktu yang berbeda sesudahnya, misalnya 0, 30, 60, 90, dan 120 menit. Sebelum pengukuran, sisa produk yang ada dibersihkan terlebih dahulu.

2. Produk yang diuji diaplikasikan di tempat yang sama, jumlah tertentu, dan dalam kondisi oklusif menggunakan *patch* pada malam hari selama 16 jam. Pada pagi hari pengukuran dilakukan seperti pada (1) di atas, dimulai 1 jam setelah *patch* dilepas.

b. *Long-term test / multiple application*

Design uji dan pemilihan subyek sama dengan metode regresi di atas, tetapi dengan modifikasi dan protokol regresi yang lebih pendek. Periode perlakuan berlangsung 1 minggu saja dan fase regresi dilaksanakan selama seminggu sesudahnya. Pengukuran *bioengineering* dilakukan 12 sampai 16 jam setelah perlakuan dan hari terakhir minggu regresi.

2. Pengukuran dinamik

Pengukuran dinamik dapat dilakukan selama uji *short-term test / single application* atau *long-term test / multiple application* sebelum dan pada waktu tertentu setelah perlakuan, antara lain:

a. *The Sorption-Desorption Test (SDT)*

Uji ini memberi informasi tentang kapasitas mengikat air dari lapisan terluar stratum korneum. Uji ini memerlukan alat pengukur yang mampu

mengukur hidrasi pada permukaan yang basah dan hasilnya dapat ditampilkan saat alat tersebut kontak dengan kulit. Nilai pertama menunjukkan kondisi/tingkatan hidrasi stratum korneum. Lalu, dipipetkan 50 μ l aquades ke kulit, dibiarkan selama 10 detik, diusap dengan lap kertas yang lembut, dan diukur. Nilainya menunjukkan higroskopisitas permukaan stratum korneum. Pengukuran selanjutnya dilakukan pada 0,5; 1; 1,5 dan 2 menit. Area di bawah kurva dari 0,5 sampai 2 menit menunjukkan kapasitas mengikat air oleh permukaan stratum korneum.

b. *The Moisture Accumulation Test (MAT)*

Uji ini memberi informasi bahwa kuantitas kelembaban stratum korneum dapat terakumulasi selama waktu tertentu. Uji ini memerlukan suatu alat yang mampu mengukur selama kontinyu selama 3 menit, setelah bagian pendeteksi berada pada kulit, agar tercapai kondisi oklusif. MAT mengukur akumulasi air di bawah bagian pendeteksi setiap 0,5 menit. Akumulasi air dievaluasi dengan menghitung area di bawah kurva yang didapat.

c. *The Plastic Occlusion Stress Test (POST)*

Uji POS memberi informasi tentang hidrasi stratum korneum, integritas fungsi barrier, dan kapasitas mengikat air oleh stratum korneum. Uji ini dilakukan dengan menutup kulit menggunakan *chamber* plastik, misalnya *Hilltop chamber* atau alat oklusif yang serupa, selama 24 jam. Setelah penutup dilepas, evaporasi air yang terakumulasi diukur setiap menit selama 30 menit sebagai *Skin Surface Water Loss (SSWL)*. Pengukuran evaporasi pada menit-menit pertama sebanding dengan hidrasi stratum korneum. Pada akhir waktu dehidrasi, SSWL secara mencolok berkurang dan *Trans-Epidermal Water Loss (TEWL)* terukur. Oleh karena itu, perubahan pada bagian akhir kurva menunjukkan fungsi barrier stratum korneum (Gabard, 2001).

2.3 Tinjauan tentang Kulit

2.3.1 Lapisan-lapisan Penyusun Kulit

Lapisan-lapisan penyusun kulit terdiri dari (Wasitaatmadja, 1999):

1. Epidermis

Secara histologi, epidermis mempunyai beberapa lapisan:

a. Stratum basale

Stratum basale merupakan dasar dari epidermis, terdiri dari sel-sel yang mengalami pembelahan mitosis dan berfungsi reproduktif.

b. Stratum spinosum

Stratum spinosum merupakan lapisan sel *prickle*.

c. Stratum granulosum

Stratum granulosum terdiri dari sel-sel yang mengandung granul basofil keratohyalin pada sitoplasmanya.

d. Stratum lusidum

Stratum lusidum merupakan lapisan sel-sel tanpa inti dengan protoplasma yang menjadi protein yang disebut eleidin.

e. Stratum korneum

Stratum korneum merupakan lapisan teratas dari epidermis, terdiri dari sel-sel yang mati, tidak berinti dan protoplasmanya telah berubah menjadi keratin (Carter, 1975 & Wasitaatmadja, 1999). Stratum korneum mempunyai ketebalan $\pm 10\mu\text{m}$ pada keadaan kering, tetapi dapat mengembang beberapa kali dalam air (Barry, 1988).

Stratum korneum didiskripsikan sebagai lapisan yang tipis, kuat, dan relatif impermeabel yang biasanya merupakan *rate-limiting step* dalam absorpsi percutan. Keseluruhan stratum korneum, tidak hanya pada bagian tertentu, memberikan resistensi difusi. Intraselular keratin merupakan mosaik yang terdiri dari bagian polar dan nonpolar dimana bahan-bahan dapat terlarut dan berdifusi berdasarkan afinitasnya. Lipid intraselular dapat memberikan jalan masuk lainnya (Barry, 1988).

Pada keadaan normal, stratum korneum mempunyai kelembaban sebesar 10-20% (deNvarre, 1975). Ketidacukupan hidrasi pada stratum korneum mengakibatkan sel-sel menjadi kering, rapuh dan selanjutnya menyusut dan keriput. Keadaan ini memungkinkan terjadinya pecah-pecah dan rusaknya lapisan stratum korneum yang mengakibatkan terganggunya fungsi stratum korneum (Carter, 1975). Kondisi dimana terjadi ketidacukupan hidrasi pada

stratum korneum dikenal sebagai kulit kering (Barnet, 1957 & deNavarre, 1975 & Harry, 1973).

Tebal stratum korneum kira-kira seperlima dari epidermis. Pada kedalaman 2 μm , terdapat lapisan barier yang terdiri dari sel-sel kompak, sangat rata dan keratin berasosiasi dengan fosfolipid. Dari lapisan di bawahnya, air dapat melewati lapisan barier ini dengan cara difusi yang lambat melalui komponen keratin, sedangkan fosfolipid yang hidrofobik menghalanginya sehingga laju air yang menuju ke permukaan tidak deras. Akibatnya, suplai air dari lapisan di bawahnya untuk kulit yang sangat kering menjadi tidak cukup (Carter, 1975). Kulit yang kering tidak bisa dipulihkan dengan menambahkan bahan berminyak, tetapi bisa diperbaiki dengan merehidrasinya (meningkatkan kandungan airnya) (Barnett, 1957).

2. Dermis

a. *Pars papilare*

Pars papilare merupakan bagian yang menonjol ke epidermis, berisi ujung serabut saraf.

b. *Pars retikulare*

Pars retikulare merupakan bagian di bawahnya yang menonjol ke arah subkutan, bagian ini terdiri atas serabut-serabut penunjang misalnya serabut kolagen, elastin dan retikulin.

3. Hipodermis / Subkutis

Hipodermis merupakan lapisan paling dalam dan terdiri atas jaringan ikat longgar berisi sel-sel lemak di dalamnya.

2.3.2 Adneksa Kulit

Adneksa kulit terdiri atas kelenjar-kelenjar kulit, rambut dan kuku (Wasitaatmadja, 1999).

1. Kelenjar kulit

Kelenjar kulit terdiri atas:

a. Kelenjar keringat ekrine

Saluran kelenjar keringat ekrine berbentuk spiral dan bermuara langsung di permukaan kulit. Kelenjar ini mengeluarkan sekret yang encer dan dipengaruhi saraf kolinergik, faktor panas dan stress emosional.

b. Kelenjar apokrine

Ukuran kelenjar apokrine lebih besar daripada ekrine. Ditemukan melimpah di paha, aksila, pubis, labia minora, saluran telinga luar dan areola mammae. Kelenjar ini berfungsi mulai pubertas. Sekresinya dipengaruhi oleh saraf adrenergik. Sekretnya mengandung air, elektrolit, asam laktat dan glukosa serta mempunyai nilai pH sekitar 4-6,8.

c. Kelenjar sebacea

Kelenjar sebacea tidak terdapat pada telapak tangan dan kaki, tetapi banyak terdapat pada kulit kepala, wajah, bagian atas dada dan bahu (400-100 per cm). Kelenjar ini biasanya terdapat di samping akar rambut dan muaranya terdapat pada lumen akar rambut (folikel rambut). Kelenjar ini bertanggung jawab untuk mensekresi sebum yang mengandung trigliserida, asam lemak bebas, kolesterol, *wax ester* dan skualen. Sekresi dipengaruhi oleh androgen, pada anak-anak jumlah kelenjar ini sedikit, pada pubertas menjadi lebih besar dan banyak serta mulai berfungsi secara aktif.

Sebum, berisi bahan-bahan berlemak dan emulgen, bercampur dengan air menghasilkan cairan dengan pH 5,5 (5-6,5) yang menutupi permukaan kulit. Lapisan tipis yang dihasilkan membantu mempertahankan kandungan air stratum korneum karena bahan-bahan yang berlemak dari sebum membatasi evaporasi dan emulgen membantu absorpsi kelembaban atmosfer secara lambat (Carter, 1975 & Wasitaatmadja, 1999).

2. Kuku

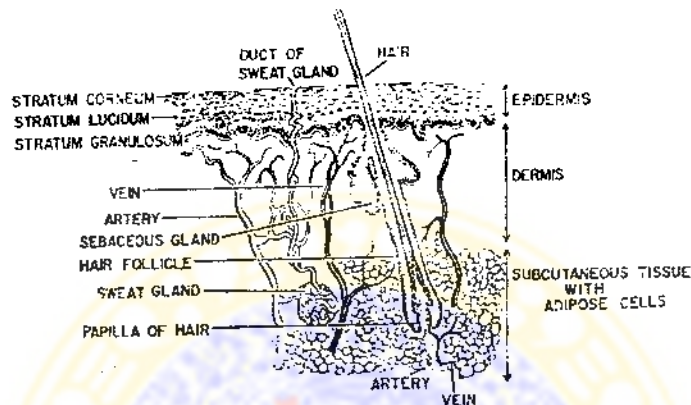
3. Rambut

2.3.3 Fungsi kulit (Wasitaatmadja, 1999)

Kulit memiliki berbagai fungsi, antara lain:

1. Fungsi proteksi
2. Fungsi absorpsi

3. Fungsi ekskresi
4. Fungsi persepsi
5. Fungsi pengaturan suhu tubuh
6. Fungsi pembentukan pigmen
7. Fungsi keratinisasi
8. Fungsi pembentukan vitamin D



Gambar 2.1 Struktur kulit (Sprowls, 1973)

2.4 Tinjauan tentang Gel

Gel, kadang-kadang disebut jeli, merupakan sistem semipadat terdiri dari suspensi yang dibuat dari partikel anorganik yang kecil atau molekul organik yang besar, terpenetrasi oleh suatu cairan. Jika massa gel terdiri dari jaringan partikel kecil yang terpisah, gel digolongkan sebagai sistem dua fase. Dalam sistem dua fase, jika ukuran partikel dari fase terdispersi relatif besar, massa gel kadang-kadang dinyatakan sebagai magma. Sebaliknya, gel fase tunggal terdiri dari makromolekul organik yang tersebar serbasama dalam suatu cairan sedemikian hingga tidak terlihat adanya ikatan antara molekul makro yang terdispersi dan cairan. Gel fase tunggal dapat dibuat dari makromolekul sintetik atau dari gom alam (musilago). Walaupun gel-gel ini umumnya mengandung air, etanol dan minyak dapat digunakan sebagai fase pembawa (Depkes RI, 1995 & Allen, 1998).

Gel merupakan sistem semisolida dengan pergerakan medium pendispersi terbatas karena adanya jalinan jaringan tiga dimensi dari partikel atau makromolekul terdispersi. Peningkatan viskositas dikarenakan adanya jaringan tiga dimensi tersebut dan friksi internal yang terjadi bertanggung jawab terhadap bentuk semisolida yang dihasilkan.

Beberapa gel jernih seperti air, yang lainnya keruh karena komposisinya mungkin tidak terdispersi secara molekular dengan sempurna atau membentuk agregat yang sedikit terdispersi. Untuk menarik konsumen, gel seharusnya tampak jernih dan berkilau (Allen, 1998).

Gel merupakan pembawa larut air. Jeli mudah diaplikasikan dan penguapan kandungan air menghasilkan kesan / efek dingin. Lapisan tipis yang tertinggal biasanya melekat dengan baik dan memberikan perlindungan pada kulit, tetapi mudah dihilangkan dengan pencucian dengan air (Carter, 1975). Gel harus mempertahankan viskositas dan karakternya dalam range temperatur yang luas (Allen, 1998).

Gel dikelompokkan dalam dua sistem klasifikasi. Salah satu sistem klasifikasi tersebut membagi gel menjadi anorganik dan organik. Yang lainnya membedakan gel menjadi hidrogel dan organogel. Berikut disajikan kedua sistem klasifikasi tersebut:

1. Hidrogel
 - a. Hidrogel organik, contoh: pasta pektin, jeli tragakan.
 - b. Gum alam / sintetik, contoh: MC, CMC-Na.
 - c. Hidrogel anorganik, contoh: gel bentonit (10-20%), veegum.
2. Organogel
 - a. Tipe hidrokarbon, contoh: petrolatum, gel minyak mineral/ polietilen, plastibase.
 - b. Lemak hewan/ nabati, contoh: minyak babi, minyak coklat.
 - c. Basis sabun berlemak, contoh: gel aluminium stearat dengan minyak mineral BM tinggi.
 - d. Organogel hidrofilik, contoh: basis carbowax.

Jeli merupakan suatu kelas gel dimana struktur kontinyu matriksnya mengandung bagian yang besar dari likuida yang biasanya adalah air. Jeli merupakan subyek kontaminasi dan peertumbuhan bakteri. Oleh karena itu, perlu ditambahkan antimikroba sebagai preservatif. Jeli disimpan dalam wadah tertutup rapat karena air bisa menguap, menjadikan produk *dry-out*.

Gel dan jeli mempunyai kharakteristik khas seperti imbibisi, *swelling*, sineresis dan tiksotropi. Imbibisi adalah pengambilan sejumlah tertentu cairan

oleh gel tanpa ada peningkatan volume. *Swelling* adalah pengambilan cairan oleh gel dengan penambahan volume. Hanya cairan yang mensolvatasi dapat mengakibatkan *swelling*. Sineresis adalah kontraksi gel disebabkan interaksi antara partikel-partikel dari fase terdispersi. Interaksi semakin besar selama penyimpanan sehingga medium pendispersi “diperas” menjadi droplet, menyebabkan gel menyusut. Tiksotropi adalah bentukan gel-sol yang reversibel tanpa perubahan volume dan temperatur (Allen, 1998).

HPMC merupakan salah satu polimer semisintesis yang dapat digunakan sebagai *gelling agent* (Barry, 1988). Larutan polimer dapat membentuk gel karena solut terdiri dari molekul-molekul dengan rantai panjang dan fleksibel yang dapat membelit, menarik satu sama lainnya dengan energi valensi sekunder dan dapat mengkristal. Sambung silang dari molekul polimer terlarut juga menyebabkan larutan tersebut berubah menjadi gel. Adanya reaksi membentuk gel yang permanen, saling terikat dengan energi valensi primer. Energi valensi sekunder berperan pada pembentukan gel yang reversibel (Allen, 1998).

2.5 Tinjauan tentang *Enhancer*

Enhancer merupakan bahan kimia yang berinteraksi dengan konstituen kulit untuk meningkatkan fluks bahan aktif. *Enhancer* yang ideal mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Nontoksik, noniritan, dan nonalergenik.
- b. Bekerja secara cepat.
- c. Aktivitas dan durasi efeknya dapat diprediksi dan reproduibel.
- d. Tidak mempunyai aktivitas farmakologi.
- e. Bekerja secara unidireksional (membantu masuknya bahan aktif ke dalam tubuh).
- f. Ketika dihilangkan dari kulit, sifat barrier kulit dapat kembali seperti semula dengan cepat.
- g. Dapat digunakan dalam berbagai sediaan topikal.
- h. Kompatibel dengan bahan-bahan lain dalam formula.

Bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan sebagai *enhancer* yaitu air, sulfoksida, azone, pirolidon, asam lemak, alkohol, lemak alkohol, glikol,

surfaktan, urea, minyak esensial, terpen, terpenoid, fosfolipid, pelarut pada konsentrasi tinggi, dan pengintervensi metabolik.

Mekanisme kerja *enhancer* dapat secara langsung bekerja pada kulit atau secara tidak langsung. Keduanya dijelaskan sebagai berikut:

1. Secara langsung pada kulit

- a. Mendenaturasi atau memodifikasi konformasi keratin.
- b. Mempengaruhi desmosom yang mempertahankan kohesi antar korneosit.
- c. Memodifikasi lipid interseluler sehingga menurunkan barrier lipid bilayer.
- d. Mengubah sifat melarutkan dari stratum korneum untuk memodifikasi partisi bahan aktif atau sebagai kosolven dalam jaringan.

2. Secara tidak langsung

- a. Memodifikasi aktivitas termodinamika pembawa.
- b. Solven yang berpermeasi menarik/menyeret bahan aktif.
- c. Melarutkan bahan aktif pada donor terutama jika bahan aktif mempunyai kelarutan yang rendah.

Seperti telah disebutkan di atas, surfaktan merupakan salah satu *enhancer*. Surfaktan adalah molekul yang dapat mempengaruhi tegangan permukaan atau antarmuka. Surfaktan memiliki konfigurasi kimia yang unik. Molekul ini mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobik sehingga surfaktan bersifat ampifilik (Harry, 1973).

Pada kulit, surfaktan mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan pada folikel rambut dan mengubah konformasi protein stratum korneum (Barry, 1988). Penurunan tegangan antarmuka memaksimalkan kontak dengan folikel rambut dan meningkatkan penetrasi transfolikular (Barnett, 1957), tetapi rute apendageal hanya merupakan fraksi yang kecil, sekitar 0,1%. Surfaktan, terutama anion, dapat mengubah heliks protein dengan cara mengikat protein dan membuat gugus polarnya masuk ke dalam interior heliks. Akibatnya, terdapat lebih sedikit gugus pada permukaan heliks untuk berinteraksi dengan ion-ion dan solut serta menurunkan permeasi air yang dapat mengadakan ikatan hidrogen sehingga surfaktan dapat meningkatkan penetrasi suatu bahan (Barry, 1988). Oleh karena itu, efek *enhancer* yang dimiliki surfaktan anionik lebih besar daripada nonionik (William, 2003).

Berdasarkan sifat gugus yang dikandungnya, surfaktan dibagi menjadi empat kelompok, yaitu (Siswandono & Soekardjo B, 2000):

1. Surfaktan anionik

Surfaktan anionik mengandung gugus hidrofil yang bermuatan negatif, dan dapat berupa gugus karboksil, sulfat, sulfonat atau fosfat. Contoh: sabun K, sabun Na, natrium stearat, natrium laurilsulfat dan natrium laurilsulfoasetat.

2. Surfaktan kationik

Surfaktan kationik mengandung gugus hidrofil yang bermuatan positif, dan dapat berupa gugus amonium kuartener, biguanidin, sulfonium, fosfonium dan idonium. Contoh: turunan amonium kuartener, seperti setilpiridinium klorida, benzetonium klorida, benzalkonium klorida dan setavlon serta turunan biguanidin, seperti heksaklorofen.

3. Surfaktan nonionik

Surfaktan ini tidak terionisasi dan mengandung gugus-gugus hidrofil dan lipofil yang lemah sehingga larut atau dapat terdispersi dalam air, biasanya adalah gugus polioksietilen eter dan poliester alkohol. Contoh: polisorbat 80, span 80 dan gliserilmonostearat.

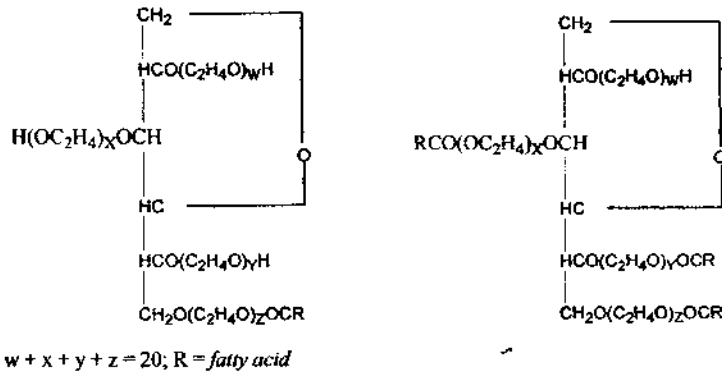
4. Surfaktan amfoterik

Surfaktan amfoterik mengandung dua gugus hidrofil yang bermuatan positif (kationik) dan negatif (anionik).

2.6 Tinjauan tentang Polisorbat 80

Polisorbat 80 mempunyai nama kimia *Polyoxyethylene 20 sorbitan monooleate*. Polisorbat 80 merupakan ester oleat dari sorbitol dan anhidridanya yang dikopolimerisasi dengan sekitar 20 mol etilenoksida untuk tiap mol sorbitol dan anhidridanya. Polisorbat 80 merupakan cairan jernih seperti minyak berwarna kuning atau kuning kecoklatan. Polisorbat 80 sangat larut dalam air, membentuk larutan yang tidak berbau dan praktis tidak berwarna; larut dalam alkohol dan etilasetat; tidak larut dalam parafin likuidum (Sweetman, 2005).

Rumus kimia dari Polisorbat 80 adalah $C_{64}H_{124}O_{26}$ dengan berat molekul 1310. Rumus strukturnya adalah sebagai berikut:



Pada sediaan farmasi, polisorbat 80 digunakan sebagai *emulsifying agent*, nonionik surfaktan, *solubilizing agent*, *wetting agent*, *dispersing/suspending agent* (Kibbe, 2000). Polisorbat 80 dapat juga digunakan sebagai *enhancer*. Pada suatu penelitian pernah dilaporkan bahwa polisorbat 80 pada kadar sekitar 0,5% mampu meningkatkan permeasi kloramfenikol, hidrokortisol, dan lidokain melalui kulit tikus tanpa rambut, tetapi gagal meningkatkan permeasi nikardipin dan ketolorak melalui kulit monyet. Dari sini dapat diketahui bahwa efek *enhancer* dari polisorbat 80 bersifat lemah apalagi pada kulit manusia yang permeabilitasnya paling rendah (Williams, 2003).

Polisorbat 80 inkompatibel dengan fenol, tanin, *tars* dan bahan-bahan seperti *tars*. Polisorbat 80 stabil terhadap elektrolit, asam dan basa lemah. Saponifikasi yang gradual terjadi dengan asam dan basa kuat. Ester asam oleat sensitif terhadap oksidasi.

Polisorbat secara umum merupakan bahan yang nontoksik dan noniritan. Pernah dilaporkan adanya reaksi hipersensitivitas pada penggunaan topikal.

2.7 Tinjauan tentang Bahan Pembentuk Formula (Kibbe, 2000)

Bahan pembentuk formula terdiri dari:

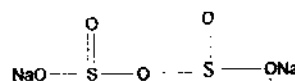
1. Na-metabisulfit

Nama kimia : *Sodium pyrosulfite*.

Rumus empiris : $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$.

Berat molekul : 190,1

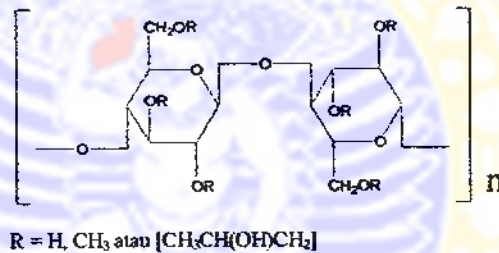
Rumus struktur :



- Fungsi** : antioksidan (0,01-1,0%)
- Pemerian** : Kristal prisma tidak berwarna atau serbuk kristalin putih sampai putih krim yang berbau sulfur oksida, tidak dan berasa salin asam.
- Kelarutan (20°C)** : sedikit larut dalam etanol 95%; mudah larut dalam gliserin; 2:9 dalam air dan 1:1,2 dalam air pada 100°C.
- Inkompatibilitas** : Inkompatibel dengan obat simpatomimetik dan derivat *ortho* atau *para*- hidrosibenzil alkohol, kloramfenikol.
- Keamanan** : Meskipun digunakan secara luas pada berbagai sediaan, reaksi hipersensitivitas dapat saja terjadi.

2. HPMC

- Nama kimia** : *Cellulose, 2-Hydroxypropylmethyl ether.*
- Rumus struktur** :



- Fungsi** : *Gelling agent.*
- Pemerian** : Serbuk halus atau berserat, putih atau putih krem, tidak berbau dan tidak berasa.
- Kelarutan** : Larut dalam air dingin, membentuk larutan koloidal yang viskus; praktis tidak larut dalam kloroform, etanol dan eter; larut dalam campuran metanol dan diklorometan, etanol dandiklorometan serta air dan alkohol.
- Inkompatibilitas** : Inkompatibel dengan beberapa oksidator.
- Keamanan** : HPMC merupakan bahan yang nontoksik dan noniritan.

3. Metil paraben (Nipagin)

- Nama kimia** : *Methyl 4-hydroxybenzoate.*
- Rumus empiris** : C₈H₈O₃.
- Berat molekul** : 152,15.

Rumus struktur :



Fungsi : Preservatif antimikroba (konsentrasi untuk sediaan topikal 0,02-0,3%).

pH efektif : 4-8

Pemerian : Kristal tidak berwarna atau serbuk kristalin putih, tidak berbau atau hampir tidak berbau dan sedikit mempunyai rasa membakar.

Kelarutan (25°C) : 1:2 dalam etanol, 1:3 dalam etanol 95%, 1:6 dalam etanol 50%, 1:10 dalam eter, 1:60 dalam gliserin, praktis tidak larut dalam minyak mineral, 1:5 dalam propilenglikol, 1:400 dalam air, 1:50 dalam air 50°C, 1:30 dalam air 100°C.

Inkompatibilitas : Bentonit, magnesium trisilikat, talk, tragakan, natrium alginat, minyak esensial, sorbitol, atropin.

Keamanan : Reaksi hipersensitivitas pernah dilaporkan tetapi hal tersebut tidak umum terjadi pada penggunaan topikal

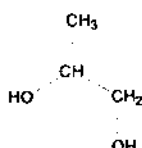
4. Propilenglikol

Nama kimia : *1,2-Propanediol*.

Rumus empiris : $C_3H_8O_2$.

Berat molekul : 76,1.

Rumus struktur :



Fungsi : Humektan.

Pemerian : Larutan yang jernih, tidak berwarna, viskus, praktis tidak berbau dengan rasa manis dan sedikit pedas seperti gliserin.

Kelarutan : Campur dengan aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin

dan air; larut dalam eter (1:6).

Inkompatibilitas : Inkompatibel dengan oksidator seperti kalium permanganat.

Keamanan : Pada penggunaan topikal, mempunyai efek iritan yang minimal.

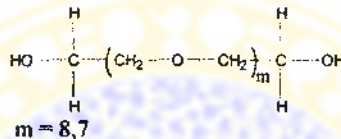
5. Polietilenglikol 400 (PEG 400)

Nama kimia : *α-Hydro-ω-hydroxy-(poly(oxy-1,2-ethanediyl))*

Rumus empiris : $\text{HOCH}_2(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_m\text{CH}_2\text{OH}$

Berat molekul : 380-420

Rumus struktur :



Fungsi : Humektan

Pemerian : Cairan viskus tidak berwarna atau berwarna kuning muda yang jernih dengan bau dan rasa pahit lemah yang khas, sedikit rasa membakar.

Kelarutan : larut dalam air, aseton, alkohol, benzen, gliserin, dan glikol.

Inkompatibilitas : peroksida, beberapa pewarna, penisilin dan basitrasin, paraben, sulfonamida, fenol, asam tannat, asam salisilat, sorbitol, plastik polietilen, fenolformaldehid, polivinilklorida serta membran selulosa-ester.

Keamanan : Peg 400 merupakan bahan yang nontoksik dan noniritan. Reaksi hipersensitivitas yang ditimbulkan PEG 400 (topikal) antara lain: urtikaria dan reaksi alergi yang tertunda.

2.8 Tinjauan tentang Evaluasi Sediaan Semisolid

Sediaan semisolid dievaluasi berdasar stabilitasnya, meliputi stabilitas fisika (uji spesifikasi sediaan), kimia, mikrobiologi, terapeutik dan toksikologinya.

A. Uji spesifikasi sediaan

1. Penampilan, meliputi tekstur, warna / kejernihan, bau (Allen, 1998) serta kesan saat pemakaian (misalnya: kelembutan), kesan sesudah pemakaian misalnya: tidak meninggalkan bekas yang tampak dan melekat dengan baik, kemudahan saat pencucian (Barry, 1988).

Dalam uji ini tidak ada parameter yang pasti. Sifat dan kesan pemakaian dilakukan pada orang coba, hasil yang didapat berupa pendapat yang sifatnya subyektif. Hal ini dikenal dengan sistem *psycoreology*, sifat yang subyektif tersebut dapat menjadi obyektif jika terdapat pendapat mayoritas diantara orang coba.

2. Penentuan pH.
3. Penentuan rheologi sediaan.
4. Penentuan perubahan fase yang mungkin terjadi.
(Barry, 1988)

B. Evaluasi Kimia

Meliputi analisis kualitatif dan kuantitatif. Metode analisis dapat menggunakan metode Kromatografi Lapis Tipis Densitometri, Kromatografi Cair Kinerja Tinggi serta Spektrofotometri (Dianti, 2000).

C. Evaluasi Mikrobiologi

Pada produk akhir, maksimal terdapat 1000 mikroorganisme/gram atau mililiter, dan tidak terdapat *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *enterobacteria*, dan *Pseudomonas aeruginosa* dalam satu gram atau mililiter sediaan (Deuleeschouwer & Siquet, 2001).

D. Evaluasi Terapeutis

Evaluasi ini tergantung dari tujuan sediaan tersebut dibuat, sehingga harus dibuat suatu metode uji yang sesuai (Dianti, 2000).

E. Evaluasi Toksikologi

Evaluasi ini meliputi uji sensitisasi dan uji iritasi. Kedua uji ini dapat diaplikasikan pada orang maupun hewan coba. Reaksi-reaksi yang mungkin timbul antara lain adalah eritema, kulit menjadi berair karena timbul bisul, kulit mengelupas dan gatal (Dianti, 2000).

BAB III

KERANGKA KONSEPTUAL

Aloe vera dapat digunakan sebagai pelembab karena gelnya mengandung bahan-bahan seperti yang terdapat pada NMF pada kulit, antara lain: gula (mono- dan polisakarida), asam-asam amino (Furnawanthi, 2002) dan mineral Na, K, Ca, Mg (Combest, 2005).

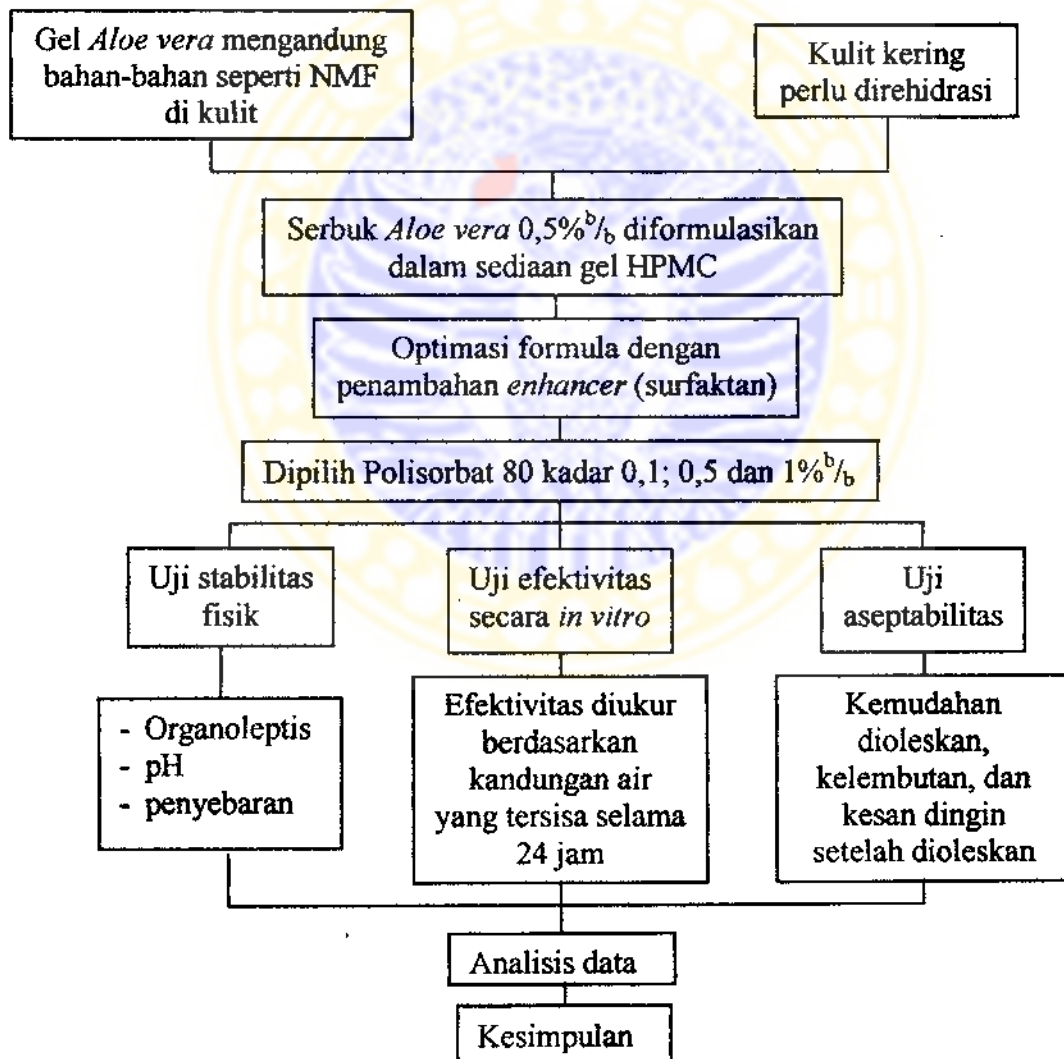
Pada kulit yang kering terjadi ketidakcukupan hidrasi pada stratum korneum (deNavarre, 1975) dimana keadaan ini bisa dipulihkan dengan merehidrasinya (Barnett, 1957).

Serbuk *Aloe vera* diformulasikan sebagai sediaan pelembab yang diaplikasikan di kulit sehingga bentuk sediaan yang sesuai adalah semisolida. Gel adalah salah satu sediaan semisolida yang memiliki estetika yang baik sehingga sesuai untuk sediaan kosmetik. Pada penelitian ini, digunakan hidroksi propil metil selulosa (HPMC) sebagai *gelling agent*.

Dalam rangka optimasi formula untuk mendapatkan sediaan yang lebih efektif, dalam formula ditambahkan surfaktan. Di kulit, surfaktan mempunyai efek menurunkan tegangan permukaan pada folikel rambut dan mengubah konformasi protein stratum korneum sehingga surfaktan dapat meningkatkan penetrasi suatu bahan (Barry, 1988). Pada penelitian ini, surfaktan yang ditambahkan adalah surfaktan nonionik karena efek *enhancer* yang diinginkan bersifat lemah dimana sediaan hanya diharapkan berada sedikit lebih dalam tetapi tidak menembus lapisan stratum korneum. Pernah dilaporkan bahwa Polisorbitat 80 pada kadar sekitar 0,5% tidak mampu berperan dalam peningkatan penetrasi suatu bahan (Williams, 2003) karena mungkin hanya mampu bekerja pada sebagian lapisan stratum korneum. Dengan demikian, jika pada sediaan pelembab ditambahkan Polisorbitat 80 pada kadar sekitar 0,5%, sediaan tersebut diharapkan mampu menembus beberapa lapis stratum korneum sehingga sediaan dapat berada di kulit lebih lama dan dapat bekerja dengan lebih baik. Pengaruh Polisorbitat 80 terhadap stabilitas fisik sediaan adalah dengan menurunkan tegangan antarmuka antara sediaan yang bersifat hidrofil dan bahan-bahan yang lipofil dari gel *Aloe vera* seperti sterol, triterpenoid, vitamin A dan E sedangkan terhadap

aseptabilitas, Polisorbat 80 diprediksi dapat berpengaruh karena surfaktan nonionik mempunyai sifat *emollient* (Zocchi, 2001).

Dalam penelitian ini, ingin diketahui pengaruh penambahan surfaktan, dalam hal ini Polisorbat 80 pada kadar 0,1; 0,5 dan 1%^{b/b}, terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera*. Stabilitas fisik yang diperiksa meliputi penampilan sediaan secara organoleptis, pH, dan penyebaran sediaan selama 58 hari seelah pembuatan, sedangkan efektivitasnya diukur secara *in vitro*. Efektivitas sediaan diukur berdasarkan kandungan air yang tersisa selama 24 jam. Aseptabilitas yang ingin diketahui meliputi kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, dan kesan dingin setelah dioleskan.



Gambar 3.1 Skema kerangka konseptual

BAB IV

BAHAN, ALAT, DAN METODE PENELITIAN

4.1 Bahan

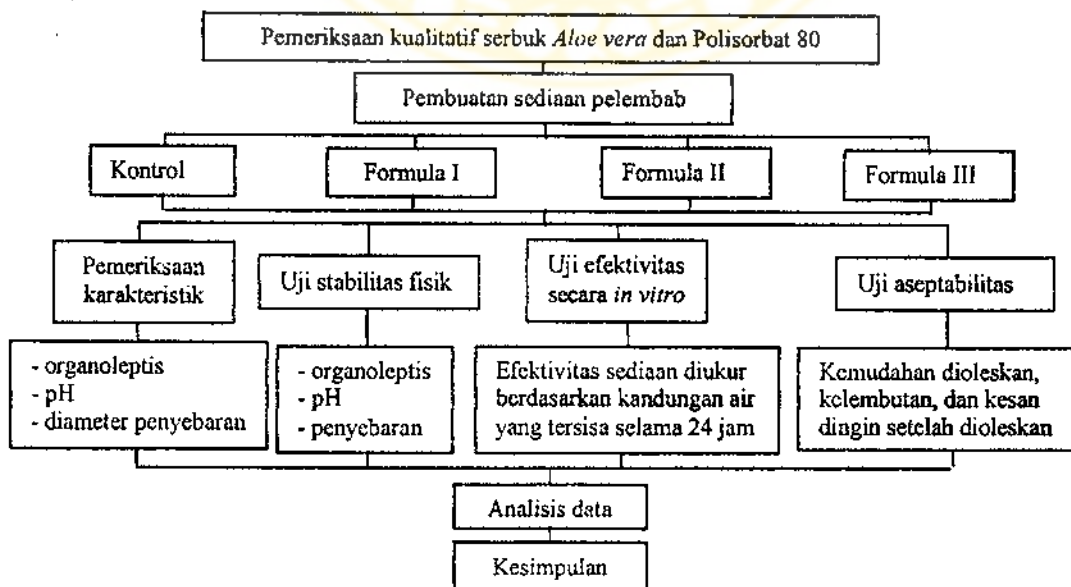
Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini bila tidak disebutkan lain mempunyai derajat *Pharmaceutical grade*, antara lain: serbuk *Aloe vera* (*Aloe Vera Center* Kota Pontianak); HPMC 4000 (Shin-Etsu); Polisorbat 80 (diperoleh dari CV. Tristar); Metil Paraben, Propilenglikol, Polietilenglikol, Na-Benzozat, Na-metabisulfit, dan CMC-Na (diperoleh dari PT. Brataco Chemika); serta aquades (diperoleh dari PT. Dianum).

4.2 Alat-alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: timbangan gram NAGATA LCS-12; timbangan miligram METTLER AJ100 dan ADAM AFA-210K; pH meter digital SCHOTT CG 842; seperangkat alat uji daya sebar; *Mixer IKA LABORTECHNIK*; *Electronic Moisture Balance OHAUS MB 45*; seperangkat alat uji efektivitas pelembab *in vitro*; *Climatic Chamber Medcenter Einrichtungen*; RION VISCOTESTER VT-04E; mortir dan stamper; dan alat-alat gelas.

4.3 Rancangan Penelitian

Skema rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Skema Rancangan Penelitian

4.4 Pemeriksaan Kualitatif Bahan

4.4.1 Pemeriksaan serbuk *Aloe vera*

Pemeriksaan serbuk *Aloe vera* dilakukan terhadap organoleptis, pH, dan *Moisture Content* (MC).

1. Pemeriksaan organoleptis: serbuk *Aloe vera* diamati secara visual bentuk dan warnanya.
2. Pemeriksaan pH: ditimbang sebanyak 2 gram serbuk *Aloe vera*, diencerkan dengan air suling bebas CO₂ sampai 20 ml, kemudian diukur pH-nya dengan pH meter.
3. Pemeriksaan MC: dengan menggunakan *Electronic Moisture Balance*; sejumlah 0,5 g serbuk *Aloe vera* diletakkan di atas piringan, kemudian alat dinyalakan, setelah 10 menit layar digital menunjukkan nilai MC bahan.

Data-data yang diperoleh dibandingkan dengan sertifikat analisis serbuk *Aloe vera*.

4.4.2 Pemeriksaan Polisorbat 80

Pemeriksaan Polisorbat 80 dilakukan terhadap organoleptis, reaksi warna, pH, viskositas, dan densitas.

1. Pemeriksaan organoleptis: Polisorbat 80 diamati secara visual bentuk dan warnanya.
2. Reaksi warna (USP Convention, 1995):
 - a. 5 ml larutan (1 bagian Polisorbat 80 dalam 20 bagian aquades) ditambahkan larutan NaOH, dididihkan beberapa menit, didinginkan, dan diasamkan dengan HCl 3N, terjadi kekeruhan.
 - b. 2 ml larutan (1 dalam 20) ditambahkan 0,5 ml bromin, tetes demi tetes, warna bromin hilang.
3. Pemeriksaan pH: ditimbang sebanyak 1 gram Polisorbat 80, diencerkan dengan air suling bebas CO₂ sampai 20 ml, kemudian diukur pH-nya dengan pH meter.
4. Pemeriksaan viskositas: Polisorbat 80 dimasukkan ke dalam cup sampai rotor no. 3 tercelup, kemudian alat dinyalakan, dan viskositas bahan merupakan angka yang ditunjuk oleh jarum penunjuk pada skala no.3.

5. Pemeriksaan densitas: piknometer kosong ditimbang, kemudian diisi dengan Polisorbat 80, selisih berat piknometer berisi Polisorbat 80 dan piknometer kosong dibagi dengan volume piknometer merupakan densitas Polisorbat 80.

Data-data yang diperoleh dibandingkan dengan pustaka.

4.5 Pembuatan Sediaan

4.5.1 Formula Sediaan Pelembab

Formula sediaan pelembab dapat dilihat pada Tabel IV.1.

Tabel IV.1 Formula Sediaan Pelembab

Bahan	Fungsi	Jumlah Bahan dalam Formula (% ^b / _b)			
		Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
Serbuk <i>Aloe vera</i>	Bahan aktif	0,5	0,5	0,5	0,5
Na-metabisulfit	Antioksidan	0,05	0,05	0,05	0,05
HPMC 4000	<i>Gelling agent</i>	3	3	3	3
Metil paraben	Pengawet	0,2	0,2	0,2	0,2
Propilenglikol	Humektan	10	10	10	10
PEG 400	Humektan	3	3	3	3
Polisorbat 80	<i>Enhancer</i>	0	0,1	0,5	1
Aquades	Pembawa	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

4.5.2 Cara Pembuatan Sediaan

4.5.2.1 Cara Pembuatan Kontrol

Ditimbang Na-metabisulfit lalu dilarutkan dalam sejumlah air yang ada. Ditimbang serbuk *Aloe vera* lalu dilarutkan ke dalam larutan Na-metabisulfit sampai larut. HPMC ditaburkan di atasnya. Metil Paraben dilarutkan ke dalam Propilenglikol sampai larut kemudian dituangkan di atas HPMC. Ditimbang PEG 400 lalu dituangkan di atas HPMC, dibiarkan semalam lalu dimixer dengan kecepatan 300 rpm.

4.5.2.2 Cara Pembuatan Formula I, II, dan III

Cara pembuatan sama dengan sediaan Kontrol, dan Polisorbat 80 sejumlah tertentu dimasukkan sebelum didiamkan semalam.

4.6 Pemeriksaan Karakteristik Sediaan

Pemeriksaan karakteristik sediaan dilakukan pada hari ke-0 setelah pembuatan, meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan diameter penyebaran.

1. Pemeriksaan organoleptis sediaan

Pemeriksaan organoleptis meliputi tekstur, bau, dan kejernihan. Data dianalisis secara deskriptif.

2. Pemeriksaan pH sediaan

Cara pemeriksaan:

- pH meter distandardisasi terlebih dahulu dengan larutan dapar pH 7.
- Ditimbang sebanyak 2g sediaan, kemudian diencerkan dengan air suling bebas CO₂ sampai 20 ml, kemudian diukur pH-nya dengan pH meter.
- Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu mencuci elektroda dengan aqua, dibilas dan dikeringkan, kemudian elektroda dimasukkan ke dalam larutan dapar atau sediaan, dan angka yang ditunjukkan oleh pH meter dicatat dalam tabel pemeriksaan pH sediaan (Lampiran 2).

Data pH dianalisis dengan *one way anova*. Apabila nilai F hitung lebih besar daripada F tabel, maka terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data pH. Untuk mengetahui data mana yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji nilai *Honestly Significant Difference* (HSD). Jika harga selisih rata-rata satu pasang data pH lebih besar dari harga HSD, maka terdapat perbedaan bermakna pada sepasang data pH tersebut.

3. Pemeriksaan diameter penyebaran sediaan

Pemeriksaan diameter penyebaran sediaan dilakukan dengan sepasang lempeng kaca yang mempunyai ukuran panjang 22,3 cm; lebar 16,8 cm; tebal 0,5 cm; dan bobot kaca penutup 470,5 g.

Cara pemeriksaan:

- Diambil 1 gram sediaan, diletakkan pada tengah-tengah lempeng kaca berskala.
- Tutup lempeng kaca dengan lempeng lainnya, lalu diukur diameternya.
- Tambahkan beban anak timbangan secara bertahap setiap 10g pada bagian atas kaca sampai sediaan tidak dapat menyebar lagi, diukur diameternya

pada setiap penambahan beban, dan dicatat hasilnya dalam tabel hasil pemeriksaan diameter penyebaran (Lampiran 4, 5, 6, dan 7).

A. Kapasitas Penyebaran sediaan

Kapasitas penyebaran sediaan dapat terlihat dari diameter penyebaran pada beban 200g. Data diameter penyebaran tersebut dianalisis dengan *one way anova*. Apabila nilai F hitung lebih besar daripada F tabel, maka terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data diameter penyebaran. Untuk mengetahui data mana yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji nilai HSD. Jika harga selisih rata-rata satu pasang data diameter penyebaran pada beban 200g lebih besar dari harga HSD, maka terdapat perbedaan bermakna pada sepasang data diameter penyebaran tersebut.

B. Kemampuan penyebaran sediaan

Kemampuan penyebaran sediaan diketahui dari perhitungan *slope* penyebaran. Data *slope* dianalisis dengan *one way anova*. Apabila nilai F hitung lebih besar daripada F tabel, maka terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data *slope*. Untuk mengetahui data *slope* yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji nilai HSD. Jika harga selisih rata-rata satu pasang data *slope* lebih besar dari harga HSD, maka terdapat perbedaan bermakna pada sepasang data *slope* tersebut.

4.7 Uji Stabilitas Fisik Sediaan

Uji stabilitas fisik sediaan meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan penyebaran sediaan pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan.

1. Pemeriksaan organoleptis sediaan

Pemeriksaan organoleptis meliputi tekstur, bau, dan kejernihan. Data dianalisis secara deskriptif. Sediaan dinyatakan stabil jika tidak terdapat perubahan tekstur, bau, dan kejernihan selama 58 hari setelah pembuatan.

2. Pemeriksaan pH sediaan

Cara pemeriksaan:

- a. pH meter distandardisasi terlebih dahulu dengan larutan dapar pH 7.
- b. Ditimbang sebanyak 2 gram sediaan, kemudian diencerkan dengan air suling bebas CO₂ sampai 20 ml, kemudian diukur pH-nya dengan pH meter.

- c. Pengujian dilakukan dengan terlebih dahulu mencuci elektroda dengan aqua, dibilas dan dikeringkan. Kemudian elektroda dimasukkan ke dalam larutan dapar atau sediaan, dan angka yang ditunjukkan oleh pH meter dicatat dalam tabel pemeriksaan pH sediaan (Lampiran 2).

Dari data pH pada setiap hari pemeriksaan, dihitung rerata pH sediaan dan KVnya (%). Bila harga KV yang diperoleh $< 6\%$ (Depkes RI, 1995), berarti tidak ada perubahan yang berarti dan pH sediaan dinyatakan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

3. Pemeriksaan penyebaran sediaan

Pemeriksaan penyebaran sediaan dilakukan dengan sepasang lempeng kaca yang mempunyai ukuran panjang 22,3 cm; lebar 16,8 cm; tebal 0,5 cm; dan bobot kaca penutup 470,5 g.

Cara pemeriksaan:

- a. Diambil 1 gram sediaan, diletakkan pada tengah-tengah lempeng kaca berskala.
- b. Tutup lempeng kaca dengan lempeng lainnya, lalu diukur diameternya.
- c. Tambahkan beban anak timbangan secara bertahap setiap 10g pada bagian atas kaca sampai sediaan tidak dapat menyebar lagi, diukur diameternya pada setiap penambahan beban, dan dicatat hasilnya dalam tabel hasil pemeriksaan diameter penyebaran (Lampiran 4, 5, 6, dan 7).

Dari data diameter pada beban konstan pada setiap hari pemeriksaan, dihitung rerata diameter dan KVnya (%). Bila harga KV yang diperoleh $< 6\%$ (Depkes RI, 1995), berarti tidak ada perubahan yang berarti dan penyebaran sediaan dinyatakan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

4.8 Uji Efektivitas Sediaan Pelembab secara *in vitro*

Uji Efektivitas Sediaan Pelembab secara *in vitro* dilakukan berdasarkan modifikasi dari SDT sebagai berikut:

1. Kandungan air pada kulit

Kandungan air pada kulit diwakili dengan kandungan air pada gel CMC Na. Pembuatan gel CMC Na sebagai berikut: ditimbang 1g Na-benzoat, dilarutkan 193 ml aquades sampai larut; kemudian ditimbang 6g CMC Na,

ditaburkan di atas larutan Na-benzoat. Campuran diaduk sampai terbentuk gel yang homogen.

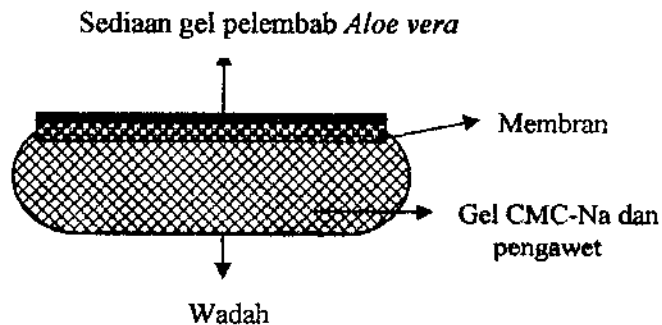
2. Kondisi kulit

Kondisi kulit diwakili dengan membran *Millipore* yang diimpregnasi dengan isopropilmiristat. Impregnasi membran dilakukan sebagai berikut: membran *Millipore* dicelupkan dalam isopropilmiristat selama 1 jam, kemudian diangkat, dan dikeringkan dengan kertas saring; membran tersebut didiamkan selama semalam sebelum digunakan.

Cara pelaksanaan uji efektivitas sediaan pelembab secara *in vitro* sebagai berikut:

- a. Menimbang wadah.
- b. Memasukkan gel CMC Na ke dalam wadah sampai penuh
- c. Menimbang membran *Millipore* yang telah diimpregnasi dengan isopropilmiristat.
- d. Wadah yang sudah berisi gel ditutup dengan suatu membran *Millipore*.
- e. Mengoleskan sediaan di atas membran sejumlah 2,0 gram secara merata.
- f. Menimbang seluruh rangkaian alat uji efektivitas (berat jam ke 0)
- g. Rangkaian alat uji diletakkan dalam *climatic chamber* yang telah diatur dengan suhu $(32 \pm 0,2)^{\circ}\text{C}$ dan kelembapan udara relatif 60-70%.

Pengamatan dilakukan dengan menimbang seperangkat alat uji pelembab (Gambar 4.2) pada jam ke-0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24 dengan 3 kali replikasi.



Gambar 4.2 Alat uji efektivitas pelembab *in vitro*

Data penimbangan bobot total uji efektivitas sediaan pada setiap waktu pengamatan dikurangkan dengan bobot wadah dan membran yang digunakan sehingga diperoleh bobot gel CMC Na dan sediaan. Kemudian, dihitung persentase bobot gel CMC Na dan sediaan. Sebagai parameter efektivitas adalah AUC antara persentase bobot gel CMC Na dan sediaan selama waktu pengamatan 24 jam (AUC_{24}). Data AUC_{24} ini dianalisis dengan *one way anova*. Apabila nilai dari F hitung lebih besar dibandingkan F tabel, berarti terdapat perbedaan yang bermakna minimal pada satu pasang data AUC_{24} . Untuk mengetahui data AUC_{24} yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji HSD. Jika harga selisih rata-rata satu pasang data AUC_{24} lebih besar dari harga HSD, maka terdapat perbedaan bermakna pada sepasang data AUC_{24} tersebut.

4.9 Uji Aseptabilitas Sediaan

Uji aseptabilitas sediaan dilakukan terhadap 15 responden wanita dengan usia 19-25 tahun yang telah mengisi surat pernyataan persetujuan (Lampiran 13) dan bersedia mengikuti prosedur uji aseptabilitas sediaan gel pelembab *Aloe vera* (Lampiran 14). Uji aseptabilitas sediaan dan pemberian skor dirangkum dalam Tabel IV.2. Hasil penilaian responden dimasukkan dalam tabel hasil uji aseptabilitas sediaan (Lampiran 15).

Tabel IV.2 Uji Aseptabilitas Sediaan dan Pemberian Skor

No.	Kriteria Aseptabilitas	Tingkatan Penilaian	Respon	Skor
1	Kemudahan Dioleskan	Sangat Mudah	++++	4
		Mudah	+++	3
		Agak Sulit	++	2
		Sulit	+	1
2	Kelembutan Dioleskan	Sangat Lembut	++++	4
		Lembut	+++	3
		Kurang Lembut	++	2
		Tidak Lembut	+	1
3	Kesan Dingin Dioleskan	Sangat dingin	++++	4
		Dingin	+++	3
		Kurang Dingin	++	2
		Tidak Dingin	+	1

Responden yang memiliki respon dengan skor yang sama dihitung jumlahnya. Kemudian, dihitung jumlah skor penilaian dengan cara mengalikan jumlah responden dengan skor penilaiannya. Jumlah skor penilaian dari suatu kriteria yang sama dijumlahkan sehingga diperoleh total skor kriteria. Total skor aseptabilitas yang menggambarkan aseptabilitas sediaan secara keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan total skor kriteria dari suatu sediaan (Lampiran 16).



BAB V

HASIL PENELITIAN

5.1 Pemeriksaan Kualitatif Bahan

5.1.1 Pemeriksaan Serbuk *Aloe vera*

Hasil pemeriksaan serbuk *Aloe vera* dapat dilihat pada Tabel V.1.

Tabel V.1 Hasil Pemeriksaan Serbuk *Aloe vera*

Macam Pemeriksaan	Hasil Pengamatan	Sertifikat Analisa
Organoleptis	Serbuk berwarna coklat muda	Serbuk putih sampai <i>light beige</i>
pH	4,59 ± 0,02*	4,56
MC	4,56 ± 0,02*	4,56

* Data merupakan hasil rerata ± SD dari 3 replikasi

Dari hasil pemeriksaan kualitatif, dapat disimpulkan bahwa serbuk *Aloe vera* yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan sertifikat analisisnya.

5.1.2 Pemeriksaan Polisorbat 80

Hasil pemeriksaan Polisorbat 80 dapat dilihat pada Tabel V.2.

Tabel V.2 Hasil pemeriksaan Polisorbat 80

Macam Pemeriksaan	Hasil Pengamatan	Pustaka
Organoleptis	Cairan jernih seperti minyak Berwarna kekuning-kuningan	Cairan jernih seperti minyak berwarna kekuning-kuningan atau kuning kecoklatan ^(a)
5 ml larutan Polisorbat 80 dalam aquades (1:20) ditambahkan larutan NaOH, dididihkan beberapa menit, didinginkan, dan diasamkan dengan HCl 3N	Terjadi kekeruhan	Terjadi kekeruhan ^(b)
2 ml larutan Polisorbat 80 dalam aquades (1:20) ditambahkan 0,5 ml bromine, diteteskan	Warna merah bromin hilang	Warna merah bromin hilang ^(b)
pH	6,01 ± 0,02*	6-8 ^(c)
Viskositas (mPas)	390-420*	300-500 ^(a)
Densitas	1,07 ± 0,00*	1,06-1,09 ^(a)

(a) Data diambil dari pustaka (Sweetman, 2005).

(b) Data diambil dari pustaka (USP Convention, 1995).

(c) Data diambil dari pustaka (Budavari, 2001).

* Data merupakan hasil rerata ± SD dari 3 replikasi.

Dari hasil pemeriksaan kualitatif, dapat disimpulkan bahwa Polisorbat 80 yang digunakan pada penelitian ini sesuai dengan pustaka.

5.2 Pemeriksaan Karakteristik Sediaan

5.2.1 Pemeriksaan Organoleptis Sediaan

Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan dapat dilihat pada Tabel V.3.

Tabel V.3 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan pada Hari ke-0 setelah Pembuatan

Macam Pemeriksaan	Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan			
	Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
Teskstur	Kental	Kental	Kental	Kental
Bau	Khas HPMC	Khas Polisorbat 80	Khas Polisorbat 80	Khas Polisorbat 80
Kejernihan	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih

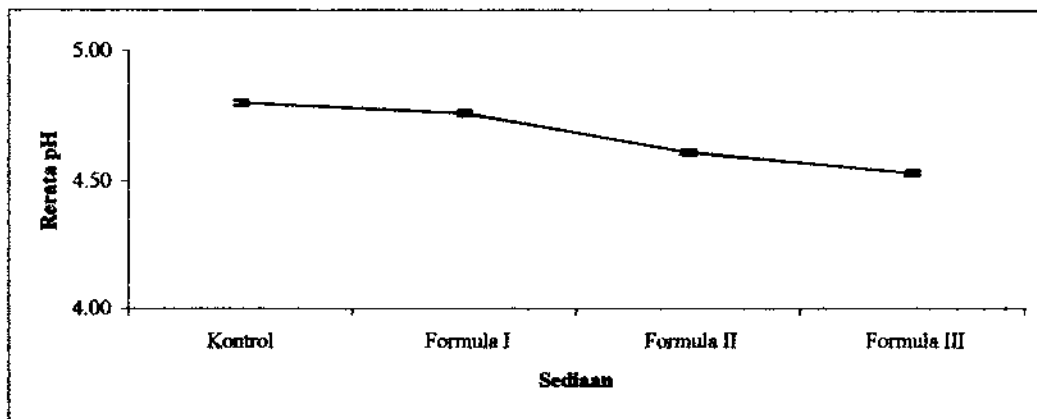
Terdapat persamaan tekstur yang kental dan terlihat jernih pada sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III. Namun, bau dari sediaan Kontrol berbeda dengan Formula I, II, dan III. Sediaan Kontrol berbau khas HPMC sedangkan Formula I, II, dan III berbau khas Polisorbat 80 karena pada ketiga macam sediaan tersebut ditambahkan Polisorbat 80.

5.2.2 Pemeriksaan pH Sediaan

Hasil pemeriksaan pH sediaan dapat dilihat pada Tabel V.4 dan Gambar 5.1.

Tabel V.4 Hasil Pemeriksaan pH sediaan pada Hari ke-0 setelah Pembuatan

Sediaan	Replikasi	Nilai pH	Rerata \pm SD
Kontrol	1	4,79	4,80 \pm 0,01
	2	4,81	
	3	4,80	
Formula I	1	4,77	4,76 \pm 0,01
	2	4,76	
	3	4,75	
Formula II	1	4,60	4,61 \pm 0,01
	2	4,61	
	3	4,62	
Formula III	1	4,51	4,53 \pm 0,02
	2	4,54	
	3	4,55	



Gambar 5.1 Profil pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan. Data merupakan hasil rerata \pm SD dari 3 replikasi.

Dari gambar 5.1, dengan penambahan Polisorbat 80 ada kecenderungan pH sediaan semakin menurun. Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa nilai F hitung (257,136) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data pH. Selanjutnya dilakukan uji HSD yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan bermakna antara semua sediaan (Tabel V.5) yang berarti bahwa pH sediaan Kontrol > Formula I > Formula II > Formula III, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan Polisorbat 80 yang semakin besar maka pH sediaan semakin menurun.

Tabel V.5 Pengelompokan Nilai pH Hasil Uji HSD

Sediaan	Pengelompokan Nilai pH			
	1	2	3	4
Kontrol				4,80
Formula I			4,76	
Formula II		4,61		
Formula III	4,53			

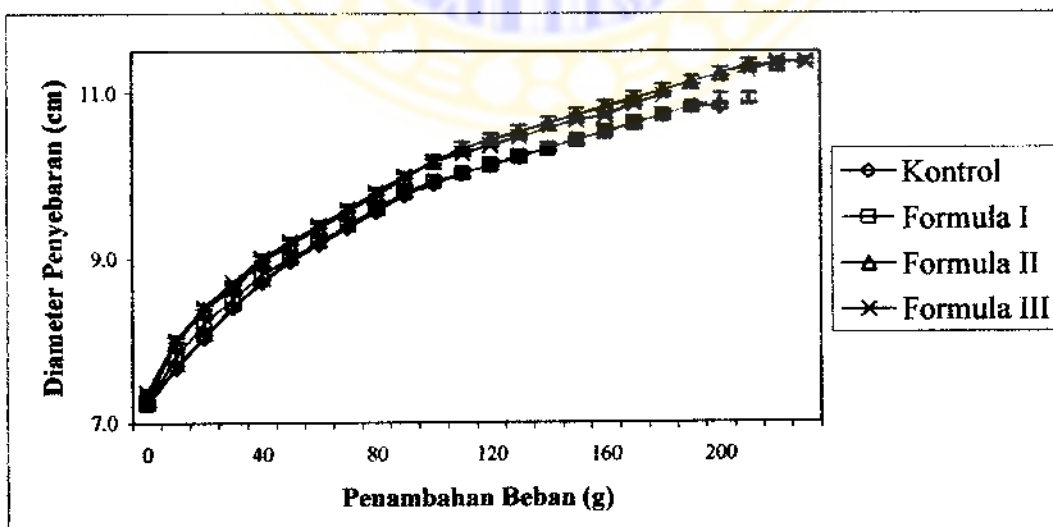
5.2.3 Pemeriksaan Diameter Penyebaran Sediaan

Hasil pemeriksaan diameter penyebaran sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III dapat dilihat pada Tabel V.6 dan Gambar 5.2.

Tabel V.6 Hasil Pemeriksaan Rerata Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, Formula II, dan Formula III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan

Penambahan Beban (g)	Rerata Diameter Penyebaran \pm SD Sediaan (cm)			
	Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
0	7,23 \pm 0,06	7,23 \pm 0,12	7,30 \pm 0,10	7,37 \pm 0,06
10	7,67 \pm 0,12	7,80 \pm 0,17	7,97 \pm 0,12	8,00 \pm 0,00
20	8,03 \pm 0,06	8,20 \pm 0,17	8,37 \pm 0,12	8,40 \pm 0,00
30	8,40 \pm 0,00	8,50 \pm 0,17	8,63 \pm 0,06	8,70 \pm 0,00
40	8,70 \pm 0,00	8,80 \pm 0,17	8,97 \pm 0,12	9,00 \pm 0,00
50	8,97 \pm 0,06	9,00 \pm 0,17	9,17 \pm 0,12	9,20 \pm 0,00
60	9,17 \pm 0,06	9,20 \pm 0,17	9,37 \pm 0,12	9,40 \pm 0,00
70	9,37 \pm 0,06	9,40 \pm 0,17	9,57 \pm 0,12	9,60 \pm 0,00
80	9,57 \pm 0,06	9,60 \pm 0,17	9,77 \pm 0,12	9,80 \pm 0,00
90	9,77 \pm 0,06	9,80 \pm 0,17	9,97 \pm 0,12	10,00 \pm 0,00
100	9,90 \pm 0,00	9,93 \pm 0,12	10,17 \pm 0,12	10,17 \pm 0,06
110	10,03 \pm 0,06	10,03 \pm 0,12	10,33 \pm 0,15	10,27 \pm 0,06
120	10,13 \pm 0,06	10,13 \pm 0,12	10,43 \pm 0,15	10,37 \pm 0,06
130	10,23 \pm 0,06	10,23 \pm 0,12	10,53 \pm 0,15	10,47 \pm 0,06
140	10,33 \pm 0,06	10,33 \pm 0,12	10,63 \pm 0,15	10,57 \pm 0,06
150	10,43 \pm 0,06	10,43 \pm 0,12	10,73 \pm 0,15	10,67 \pm 0,06
160	10,53 \pm 0,06	10,53 \pm 0,12	10,83 \pm 0,15	10,77 \pm 0,06
170	10,63 \pm 0,06	10,63 \pm 0,12	10,93 \pm 0,15	10,87 \pm 0,06
180	10,73 \pm 0,06	10,73 \pm 0,12	11,03 \pm 0,15	10,97 \pm 0,06
190	10,83 \pm 0,06	10,83 \pm 0,12	11,13 \pm 0,15	11,07 \pm 0,06
200	10,83 \pm 0,06	10,93 \pm 0,12	11,23 \pm 0,15	11,17 \pm 0,06
210		10,93 \pm 0,12	11,33 \pm 0,15	11,27 \pm 0,06
220			11,33 \pm 0,15	11,37 \pm 0,06
230				11,37 \pm 0,06

Data merupakan hasil rerata \pm SD dari 3 replikasi



Gambar 5.2 Profil Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, Formula II, dan Formula III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan. Data merupakan rerata \pm SD dari 3 replikasi.

5.2.3.1 Kapasitas Penyebaran Sediaan

Kapasitas penyebaran sediaan diketahui dari diameter penyebaran dengan beban 200g pada hari ke-0 setelah pembuatan. Dilakukan uji *one way anova* yang menunjukkan nilai F hitung (9,923) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data diameter penyebaran pada beban 200g. Selanjutnya dilakukan uji HSD yang menunjukkan bahwa kapasitas penyebaran sediaan Kontrol berbeda bermakna dengan Formula II dan III, sedangkan kapasitas penyebaran Formula I berbeda bermakna dengan Formula II (Tabel V.7).

Tabel V.7 Pengelompokan Nilai Diameter Penyebaran dengan Beban 200g Hasil Uji HSD

Sediaan	Pengelompokan Nilai Diameter Penyebaran dengan Beban 200g		
	1	2	3
Kontrol	10,83		
Formula I	10,93	10,93	
Formula II			11,23
Formula III		11,17	11,17

5.2.3.2 Kemampuan Penyebaran Sediaan

Hasil perhitungan *slope* penyebaran sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III dapat dilihat pada Tabel V.8.

Tabel V.8 Hasil Perhitungan *Slope* Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III

Sediaan	Replikasi	Persamaan garis	<i>Slope</i>	Rerata <i>Slope</i> ± SD
Kontrol	1	$y = 0,018x + 7,88$ ($r = 0,976$)	0,018	$0,017 \pm 5,774 \times 10^{-4}$
	2	$y = 0,017x + 7,88$ ($r = 9,60$)	0,017	
	3	$y = 0,017x + 7,88$ ($r = 9,60$)	0,017	
Formula I	1	$y = 0,017x + 7,80$ ($r = 0,968$)	0,017	$0,016 \pm 5,774 \times 10^{-4}$
	2	$y = 0,016x + 8,11$ ($r = 0,962$)	0,016	
	3	$y = 0,016x + 8,11$ ($r = 0,962$)	0,016	
Formula II	1	$y = 0,017x + 8,10$ ($r = 0,969$)	0,017	$0,017 \pm 5,774 \times 10^{-4}$
	2	$y = 0,016x + 8,10$ ($r = 0,963$)	0,016	
	3	$y = 0,017x + 8,27$ ($r = 0,966$)	0,017	
Formula III	1	$y = 0,015x + 8,26$ ($r = 0,963$)	0,015	$0,015 \pm 5,774 \times 10^{-4}$
	2	$y = 0,015x + 8,26$ ($r = 0,955$)	0,015	
	3	$y = 0,016x + 8,25$ ($r = 0,965$)	0,016	

Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa nilai F hitung (6,250) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data *slope*. Selanjutnya dilakukan uji HSD yang menunjukkan bahwa data *slope* sediaan Kontrol berbeda bermakna dengan Formula III (Tabel V.9). Dari sini dapat diketahui bahwa kemampuan penyebaran sediaan Kontrol berbeda dengan Formula III sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan Polisorbat 80 sebesar 1% dapat menurunkan kemampuan penyebaran sediaan.

Tabel V.9 Pengelompokan Nilai *Slope* Hasil Uji HSD

Sediaan	Pengelompokan nilai <i>Slope</i>	
	1	2
Kontrol		0,0173
Formula I	0,0163	0,0163
Formula II	0,0167	0,0167
Formula III	0,0153	

5.3 Uji Stabilitas Fisik Sediaan

5.3.1 Pemeriksaan Organoleptis Sediaan

Hasil pemeriksaan organoleptis sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan dapat dilihat pada Tabel V.10. Berdasarkan hasil pengamatan, tidak terjadi perubahan tekstur, bau, dan kejernihan sehingga dapat disimpulkan bahwa organoleptis sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

5.3.2 Pemeriksaan pH Sediaan

Hasil pemeriksaan pH sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III dapat dilihat pada Tabel V.11 dan profil pada Gambar 5.3.

Tabel V.11 Rerata pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan

Sediaan	Rerata pH pada Hari ke-					KV (%)
	0	5	13	28	58	
Kontrol	4,80	4,73	4,72	4,63	4,45	2,89
Formula I	4,76	4,71	4,70	4,61	4,48	2,37
Formula II	4,61	4,57	4,54	4,52	4,37	2,89
Formula III	4,53	4,51	4,50	4,46	4,34	2,37

Data merupakan hasil rerata dari 3 replikasi

Tabel V.10 Hasil Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

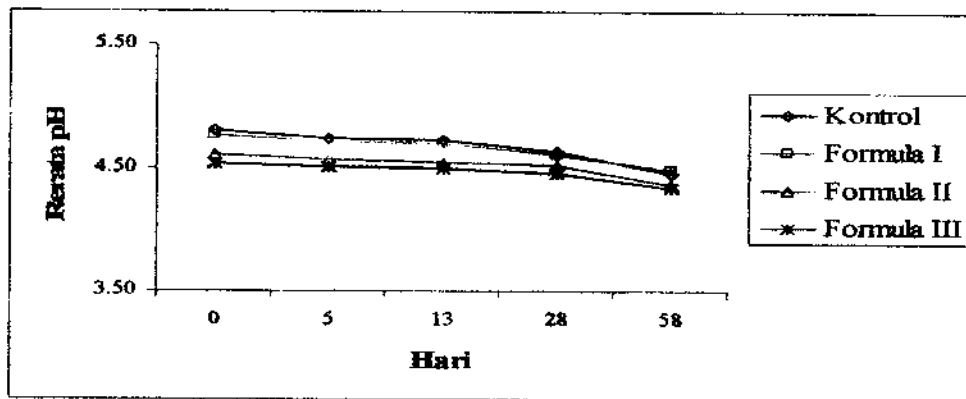
Sediaan	Replikasi	Pemeriksaan Organoleptis Sediaan Hari ke-														
		0			5			13			28			58		
		T	B	K	T	B	K	T	B	K	T	B	K	T	B	K
Kontrol	1	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih
	2	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih
	3	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih	Kental	Khas HPMC	Jernih
Formula I	1	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	2	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	3	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
Formula II	1	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	2	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	3	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
Formula III	1	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	2	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih
	3	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih	Kental	Khas Polisorbat 80	Jernih

Keterangan:

T = Tekstur

B = Bau

K = Kejernihan



Gambar 5.3 Profil Rerata pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III selama 58 Hari setelah Pembuatan.

Dari hasil perhitungan, didapat KV dari rerata pH seluruh sediaan selama pengamatan $< 6\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pH seluruh sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

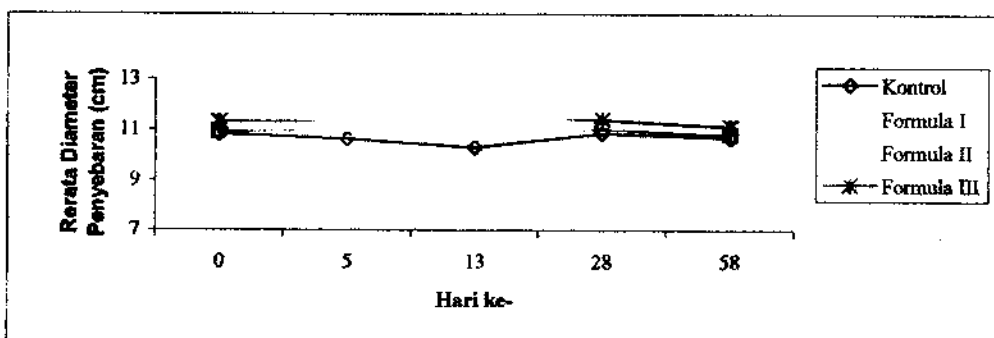
5.3.3 Pemeriksaan Penyebaran Sediaan

Hasil pemeriksaan rerata diameter penyebaran dengan beban konstan dapat dilihat pada Tabel V.12 dan profil pada Gambar 5.4.

Tabel V.12 Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III dengan Beban Konstan pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

Sediaan (Beban Konstan)	Rerata Diameter Penyebaran Konstan (cm) pada Hari ke-					KV (%)
	0	5	13	28	58	
Kontrol (190g)	10,83	10,63	10,30	10,87	10,70	2,12
Formula I (200g)	10,93	10,83	10,83	11,03	11,80	0,88
Formula II (210g)	11,33	11,17	11,07	11,37	11,10	1,21
Formula III (220g)	11,37	11,33	11,43	11,40	11,13	1,05

Data merupakan hasil rerata dari 3 replikasi



Gambar 5.4 Profil Rerata Diameter Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III selama 60 Hari setelah Pembuatan.

Dari rerata diameter penyebaran pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan, diperoleh $KV < 6\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa penyebaran seluruh sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

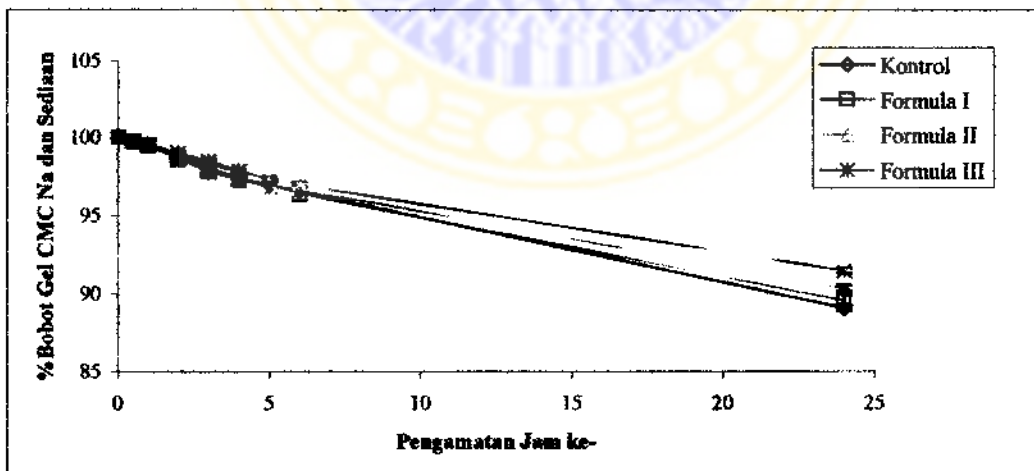
5.4 Uji Efektivitas Sediaan

Hasil rerata % bobot gel CMC Na dan sediaan pada jam ke-0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24 dapat dilihat Tabel V.13 dan Gambar 5.7.

Tabel V.13 Hasil Rerata % Bobot Gel CMC Na dan Sediaan pada Jam ke-0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24

Pengamatan jam ke-	Rerata \pm SD % Bobot Gel CMC Na dan Sediaan			
	Kontrol	Formula I	Formula II	Formula III
0	100,00 \pm 0,00	100,00 \pm 0,00	100,00 \pm 0,00	100,00 \pm 0,00
0,5	99,77 \pm 0,02	99,74 \pm 0,03	99,79 \pm 0,02	99,79 \pm 0,01
1	99,54 \pm 0,01	99,48 \pm 0,06	99,51 \pm 0,05	99,55 \pm 0,08
2	98,71 \pm 0,03	98,64 \pm 0,22	98,86 \pm 0,10	98,99 \pm 0,04
3	97,99 \pm 0,02	97,81 \pm 0,20	98,30 \pm 0,11	98,46 \pm 0,05
4	97,39 \pm 0,11	97,28 \pm 0,28	97,72 \pm 0,16	97,84 \pm 0,17
5	96,94 \pm 0,10	96,82 \pm 0,27	97,17 \pm 0,20	97,32 \pm 0,08
6	96,56 \pm 0,12	96,40 \pm 0,28	96,69 \pm 0,23	96,97 \pm 0,11
24	89,08 \pm 0,53	89,56 \pm 0,47	90,36 \pm 0,45	97,48 \pm 0,33

Data merupakan hasil rerata \pm SD dari 3 replikasi



Gambar 5.7 Profil % Bobot Gel CMC Na dan Sediaan pada Jam ke-0; 0,5; 1; 2; 3; 4; 5; 6; dan 24. Data merupakan rerata \pm SD dari 3 replikasi.

Hasil perhitungan AUC_{24} dapat dilihat pada Tabel V.14.

Tabel V.14 Hasil Perhitungan AUC₂₄

Sediaan	Replikasi	AUC ₂₄	Rerata AUC±SD
Kontrol	1	2255,60	2259,52±5,46
	2	2257,21	
	3	2265,76	
Formula I	1	2255,89	2261,91±7,80
	2	2270,72	
	3	2259,13	
Formula II	1	2277,28	2273,34±6,61
	2	2265,71	
	3	2277,05	
Formula III	1	2288,76	2286,68±1,87
	2	2285,13	
	3	2286,14	

Dari harga AUC₂₄ yang diperoleh, dilakukan uji *one way anova* yang menunjukkan bahwa nilai F hitung (13,462) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna pada minimal satu pasang data AUC₂₄. Selanjutnya dilakukan uji HSD yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara sediaan Kontrol dan Formula I dengan Formula III (Tabel V.15) sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan Polisorbat 80 sebesar 1% pada Formula III meningkatkan efektivitas sediaan pelembab.

Tabel V.15 Pengelompokan Nilai AUC₂₄ Hasil Uji HSD

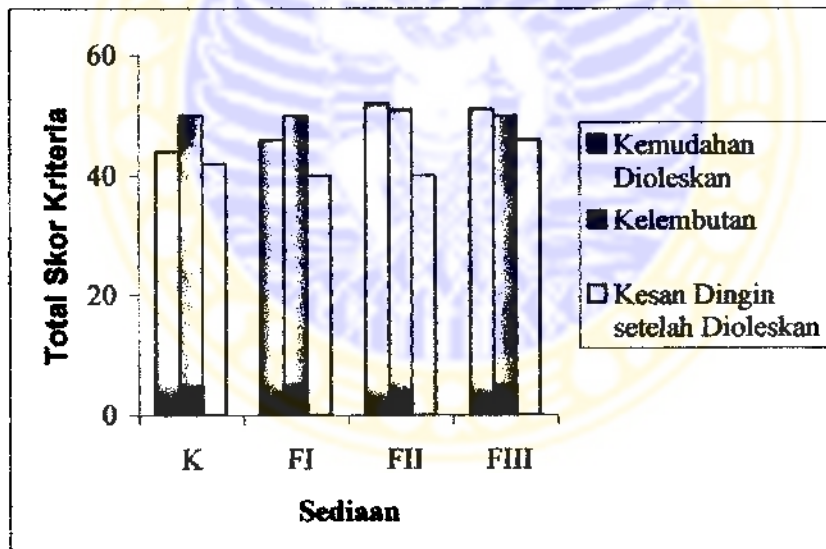
Sediaan	Pengelompokan nilai AUC ₂₄	
	1	2
Kontrol	2259,52	
Formula I	2261,91	
Formula II	2273,34	2273,34
Formula III		2286,68

5.5 Uji Aseptabilitas Sediaan

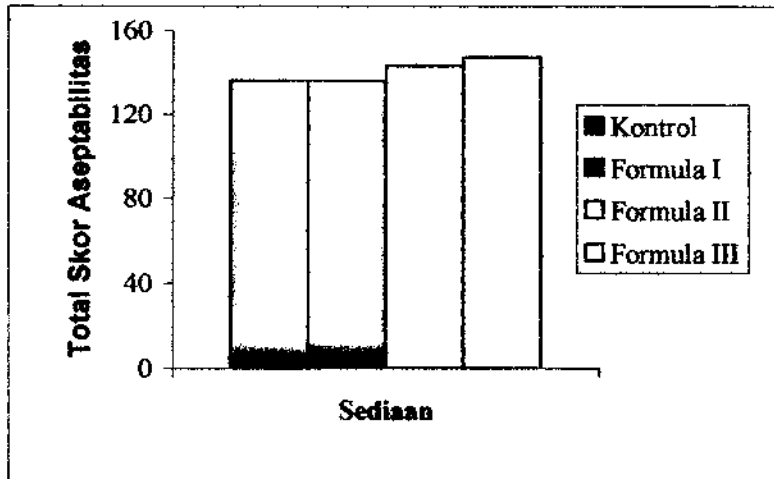
Hasil pemeriksaan kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, dan kesan dingin setelah dioleskan sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III terhadap 15 responden dapat dilihat pada Tabel V.16 dan diagram batang pada Gambar 5.5 dan 5.6

Tabel V.16 Hasil Pemeriksaan Kriteria Kemudahan Dioleskan, Kelembutan, dan Kesan Dingin setelah Dioleskan Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III terhadap 15 Responden

Sediaan	Kriteria Aseptabilitas	Total Skor Kriteria	Total Skor Aseptabilitas
Kontrol	Kemudahan Dioleskan	44	136
	Kelembutan	50	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	42	
Formula I	Kemudahan Dioleskan	46	136
	Kelembutan	50	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	40	
Formula II	Kemudahan Dioleskan	52	143
	Kelembutan	51	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	40	
Formula III	Kemudahan Dioleskan	51	147
	Kelembutan	50	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	46	



Gambar 5.5 Diagram Batang Total Skor Kriteria Kemudahan Dioleskan, Kelembutan, dan Kesan Dingin setelah Dioleskan Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III.



Gambar 5.6 Diagram Batang Total Skor Aseptabilitas Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III

Dari hasil uji aseptabilitas, urutan total skor kriteria kemudahan dioleskan berdasarkan pendapat 15 responden adalah sediaan Kontrol < Formula I < Formula III < Formula II, sehingga dapat disimpulkan yang paling mudah dioleskan adalah sediaan Formula II. Untuk kriteria kelembutan, urutan total skornya adalah sediaan Kontrol = Formula I = Formula III < Formula II, sehingga dapat disimpulkan yang paling lembut adalah sediaan Formula II. Untuk kesan dingin setelah dioleskan, urutan total skornya adalah sediaan Formula I = Formula II < Kontrol < Formula III, sehingga dapat disimpulkan yang paling dingin adalah Formula III. Berdasarkan total skor aseptabilitas yang menggambarkan aseptabilitas sediaan secara keseluruhan, urutannya adalah sediaan Kontrol = Formula I < Formula II < Formula III, sehingga dapat disimpulkan yang paling aseptabel adalah sediaan Formula III.

BAB VI

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan Polisorbate 80 terhadap stabilitas fisik, efektivitas, dan aseptabilitas sediaan gel berbahan aktif serbuk *Aloe vera* yang digunakan sebagai pelembab kulit. Oleh karena itu, dibuat sediaan gel pelembab *Aloe vera* dengan kadar Polisorbate 80 yang berbeda, yakni 0% (sediaan Kontrol); 0,1% (Formula I); 0,5% (Formula II); dan 1% (Formula III) dimana HPMC 4000 digunakan sebagai *gelling agent*.

Pada awal penelitian, dilakukan pemeriksaan kualitatif serbuk *Aloe vera* dan Polisorbate 80. Pemeriksaan serbuk *Aloe vera* meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan MC. Data yang diperoleh dibandingkan dengan sertifikat analisa. Hasil pemeriksaan serbuk *Aloe vera* adalah sebagai berikut: serbuk berwarna coklat muda, nilai pH $4,59 \pm 0,02$, dan MC sebesar $4,56 \pm 0,02$. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat diketahui bahwa serbuk *Aloe vera* yang digunakan dalam penelitian ini sesuai dengan sertifikat analisisnya.

Pemeriksaan terhadap Polisorbate 80 meliputi pemeriksaan organoleptis, reaksi warna, pH, viskositas, dan densitas. Data yang diperoleh dibandingkan dengan pustaka. Hasil pemeriksaan Polisorbate 80 adalah sebagai berikut: cairan jernih seperti minyak berwarna kekuning-kuningan, reaksi warna menunjukkan hasil positif, nilai pH $6,01 \pm 0,02$, viskositas sebesar 390-420 mPas, dan densitas adalah $1,07 \pm 0,00$ sehingga dapat disimpulkan bahwa Polisorbate 80 yang digunakan dalam penelitian sesuai dengan pustaka.

Selanjutnya, dibuat sediaan gel pelembab *Aloe vera* dengan basis HPMC 4000. Serbuk *Aloe vera* yang digunakan sebesar 0,5% seperti yang tercantum dalam formula *Aloe vera* Jelly (deNavarre, 1988). Karena serbuk *Aloe vera* dapat mengalami oksidasi (Furnawanthi, 2002) maka ditambahkan Na-Metabisulfit 0,05% sebagai antioksidan. Na-metabisulfit akan berubah menjadi Na-sulfat bila teroksidasi (Kibbe, 2000).

HPMC merupakan salah satu polimer semisintesis yang dapat digunakan sebagai *gelling agent*. Pada penelitian ini, digunakan HPMC 4000 [2% larutannya mempunyai viskositas 4000 mPas (Kibbe, 2000)] yang dapat membentuk larutan

yang viskus (membentuk gel) sebab gugus hidroksil dan oksigen pada eter dari HPMC membentuk ikatan hidrogen dengan air sehingga HPMC mengembang (Martin, 1998 & Zatz & Kushla, 1996). Dalam pembuatan sediaan gel, konsentrasi *gelling agent* dapat mempengaruhi kemudahan pengolesan sediaan yang dihasilkan. Konsentrasi *gelling agent* yang terlalu tinggi menyebabkan sediaan sulit dioleskan (Zatz & Kushla, 1996) sehingga pada penelitian ini digunakan konsentrasi HPMC 4000 sebesar 3%.

HPMC merupakan senyawa turunan selulosa yang dapat mengalami degradasi enzimatik sehingga harus dilindungi terhadap mikroorganisme penghasil enzim selulase. Oleh karena itu, perlu ditambahkan pengawet yang dapat mencegah kontaminasi mikroorganisme. Pada penelitian ini, ditambahkan nipagin 0,2% pada masing-masing sediaan yang dibuat.

Dalam formula sediaan gel, ditambahkan humektan yang berfungsi untuk menahan penguapan air sehingga mencegah sediaan menjadi kering (Lund, 1994). Pada penelitian ini, ditambahkan Propilenglikol 10% dan PEG 400 3%. Propilenglikol dan PEG 400 mempunyai gugus hidroksil yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air (menarik air) sehingga dapat berfungsi sebagai humektan.

Untuk membuat larutan polimer, sebelum mengembang, serbuk bahan harus terbasahi seluruhnya. Kemudian, molekul polimer yang terbasahi akan membelit satu sama lain dan berdifusi menuju solven dimana proses ini dapat dipercepat dengan pengadukan (Martin, 1983). Pada penelitian ini, campuran bahan (termasuk HPMC) didiamkan selama semalam agar HPMC terbasahi sempurna. Kemudian, dilakukan pengadukan sehingga terbentuk larutan polimer. Setelah itu, sediaan didiamkan selama semalam untuk menghilangkan gelembung udara yang terjebak selama pengadukan dan agar sistem yang terbentuk menjadi stabil.

Selanjutnya, dilakukan pemeriksaan karakteristik sediaan pada hari ke-0 setelah pembuatan yang meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan diameter penyebaran.

Pemeriksaan organoleptis menunjukkan terdapat persamaan tekstur yang kental dan terlihat jernih pada sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III. Namun, bau dari sediaan Kontrol berbeda dengan Formula I, II, dan III. Sediaan Kontrol

berbau khas HPMC sedangkan Formula I, II, dan III berbau khas Polisorbat 80 karena pada ketiga macam sediaan tersebut ditambahkan Polisorbat 80. Bau Polisorbat 80 pada ketiga formula juga berbeda-beda, semakin besar kadar Polisorbat 80 yang ditambahkan maka semakin kuat bau Polisorbat 80.

Pemeriksaan pH sediaan menunjukkan dengan penambahan Polisorbat 80 terdapat kecenderungan pH sediaan semakin menurun. Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa nilai F hitung (257,136) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data pH. Untuk mengetahui pasangan data mana yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji HSD. Hasilnya menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara semua sediaan (Lampiran 3) yang berarti bahwa pH sediaan Kontrol > Formula I > Formula II > Formula III, sehingga dapat disimpulkan bahwa dengan penambahan Polisorbat 80 yang semakin besar maka pH sediaan semakin menurun. Hal ini dikarenakan dengan semakin banyak Polisorbat 80 yang ditambahkan maka semakin sedikit Na-metabisulfit yang teroksidasi; dijabarkan berikut ini. Na-metabisulfit larut dalam air. Sementara itu, Polisorbat 80 mempunyai gugus hidroksil dan oksigen dari eter yang dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Hal ini menyebabkan Na-metabisulfit menjadi tidak bebas. Akibatnya, Na-metabisulfit menjadi lebih sulit teroksidasi menjadi Na-sulfat. Na-sulfat bersifat lebih basa daripada Na-metabisulfit [Larutan Na-sulfat bersifat netral (Budavari, 2001) sedangkan 5% larutan Na-metabisulfit mempunyai pH 3,5-5,0 (Kibbe, 2000)]. Oleh karena itu, dengan adanya Polisorbat 80 yang semakin besar, semakin sedikit Na-metabisulfit yang teroksidasi, sehingga pH sediaan semakin menurun.

Dari pemeriksaan diameter penyebaran dapat diketahui kapasitas dan kemampuan penyebaran sediaan. Kapasitas penyebaran sediaan menggambarkan seberapa besar penyebaran sediaan. Untuk membandingkan kapasitas penyebaran antarsediaan, dilakukan pengamatan diameter penyebaran pada beban tertentu. Pada penelitian ini, berdasarkan hasil pemeriksaan diameter penyebaran, dilakukan pengamatan kapasitas penyebaran sediaan pada hari ke-0 setelah pembuatan dengan beban 200g. Kapasitas penyebaran ditentukan pada beban 200g karena beban 200g merupakan beban konstan sediaan Kontrol dan Formula I, sedangkan Formula II dan III menunjukkan penambahan diameter

penyebaran yang relatif kecil (hampir mencapai beban konstan; beban konstan Formula II adalah 210g dan Formula III sebesar 220g). Dilakukan uji *one way anova* terhadap diameter penyebaran pada beban 200g yang menunjukkan nilai F hitung (9,923) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data diameter penyebaran pada beban 200g. Untuk mengetahui pasangan data mana yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji HSD yang menunjukkan bahwa kapasitas penyebaran sediaan Kontrol berbeda bermakna dengan Formula II dan III, sedangkan kapasitas penyebaran sediaan Formula I berbeda bermakna dengan Formula II (Lampiran 8). Hal ini dikarenakan sifat fisik Polisorbat 80 yang berupa cairan seperti minyak (licin). Akibatnya, penambahan Polisorbat 80 yang semakin besar menyebabkan diameter penyebaran sediaan pada penambahan beban 200g semakin luas, yang berarti bahwa kapasitas penyebarannya semakin meningkat. Pada Formula I ditambahkan Polisorbat 80 sebesar 0,1%. Jumlah ini tidak mempengaruhi kapasitas penyebaran sediaan karena relatif sedikit. Pada Formula II, diperoleh kapasitas penyebaran yang lebih besar daripada Formula I. Namun, kapasitas penyebaran Formula III tidak berbeda dengan Formula I dan II. Hal ini dikarenakan Polisorbat 80 membentuk ikatan hidrogen dengan air secara kuat sehingga kapasitas penyebaran Formula III tidak lebih baik daripada Formula II.

Adanya perbedaan beban konstan antara sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III juga disebabkan karena sifat fisik Polisorbat 80 yang berupa cairan seperti minyak, sehingga diperlukan beban yang lebih besar untuk mencapai diameter konstan.

Kemampuan penyebaran menggambarkan seberapa cepat sediaan menyebar. Kemampuan penyebaran sediaan diketahui dari *slope* penyebaran. Hasil uji *one way anova* menunjukkan bahwa nilai F hitung (6,250) > F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna setidaknya pada satu pasang data *slope*. Untuk mengetahui pasangan data *slope* yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji HSD yang menunjukkan bahwa *slope* sediaan Kontrol berbeda bermakna dengan Formula III (Lampiran 9). Dari sini dapat disimpulkan bahwa penambahan Polisorbat 80 sebesar 1% dapat menurunkan kemampuan penyebaran sediaan. Fenomena ini sesuai dengan yang terjadi pada kapasitas penyebaran. Semakin

tinggi konsentrasi Polisorbat 80 yang ditambahkan, semakin kuat ikatan hidrogen antara Polisorbat 80 dan air, sehingga kemampuan penyebaran sediaan Formula III semakin kecil.

Pemeriksaan pengaruh penambahan Polisorbat 80 terhadap stabilitas fisik dilakukan pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah pembuatan meliputi pemeriksaan organoleptis, pH, dan penyebaran sediaan.

Pemeriksaan organoleptis menunjukkan tidak terjadi perubahan tekstur, bau, dan kejernihan sediaan sehingga dapat disimpulkan bahwa organoleptis sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

Pemeriksaan stabilitas pH dilakukan dengan menghitung KV (%) dari rerata pH sediaan selama 58 hari setelah pembuatan. Bila harga KV yang diperoleh $< 6\%$ (Depkes RI, 1995), berarti tidak ada perubahan yang berarti sehingga pH sediaan dinyatakan stabil. Dari perhitungan, didapat KV $< 6\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa pH seluruh sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

Pemeriksaan stabilitas penyebaran sediaan diketahui dari KV (%) diameter penyebaran pada beban konstan selama 58 hari setelah pembuatan. Bila harga KV yang diperoleh $< 6\%$ (Depkes RI, 1995), berarti tidak ada perubahan yang berarti sehingga penyebaran sediaan dinyatakan stabil. Dari rerata diameter penyebaran pada beban konstan pada hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58, diperoleh KV $< 6\%$ sehingga dapat disimpulkan bahwa penyebaran seluruh sediaan stabil selama 58 hari setelah pembuatan.

Pengaruh Polisorbat 80 terhadap efektivitas sediaan diamati secara *in vitro*. Efektivitas sediaan diukur berdasarkan kandungan air yang tersisa selama 24 jam (AUC_{24}). Dari hasil perhitungan AUC_{24} , dilakukan uji *one way anova* yang menunjukkan bahwa nilai F hitung (13,462) $>$ F tabel (4,07) sehingga terdapat perbedaan bermakna minimal pada satu pasang data AUC_{24} . Untuk mengetahui pasangan data AUC_{24} yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji HSD yang menunjukkan terdapat perbedaan bermakna antara sediaan Kontrol dan Formula I dengan Formula III (Lampiran 11) sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan Polisorbat 80 sebesar 0,1% dan 0,5% belum dapat meningkatkan efektivitas sediaan. Penambahan sebesar 1% menunjukkan peningkatan efektivitas

secara statistik. Hal ini dikarenakan Polisorbat 80 dapat membentuk ikatan hidrogen dengan air. Pada penambahan Polisorbat 80 sebesar 1%, terdapat banyak ikatan hidrogen antara Polisorbat 80 dan air sehingga sediaan Formula III mampu mempertahankan bobotnya lebih baik daripada Kontrol, Formula I, dan II; oleh karena itu, didapat AUC_{24} dari Formula III lebih besar, yang berarti bahwa sediaan lebih efektif.

Pengaruh penambahan Polisorbat 80 terhadap aseptabilitas dilakukan terhadap 15 responden. Uji aseptabilitas meliputi kriteria kemudahan dioleskan, kelembutan, dan kesan dingin setelah dioleskan dari sediaan. Setiap kriteria mempunyai tingkatan penilaian yang mempunyai skor tertentu. Untuk kriteria kemudahan dioleskan sediaan, tingkatan penilaian beserta skornya adalah sebagai berikut: sangat mudah dioleskan mempunyai skor 4, mudah dioleskan mempunyai skor 3, agak sulit dioleskan mempunyai skor 2, dan sulit dioleskan mempunyai skor 1. Untuk kriteria kelembutan sediaan, tingkatan penilaian beserta skornya adalah sebagai berikut: sangat lembut mempunyai skor 4, lembut mempunyai skor 3, kurang lembut mempunyai skor 2, dan tidak lembut mempunyai skor 1. Pada kriteria kesan dingin setelah dioleskan, tingkatan penilaian beserta skornya adalah sebagai berikut: sangat dingin mempunyai skor 4, dingin mempunyai skor 3, kurang dingin mempunyai skor 2, dan tidak dingin mempunyai skor 1. Responden yang memiliki respon dengan skor yang sama dihitung jumlahnya. Kemudian, dihitung jumlah skor penilaian dengan cara mengalikan jumlah responden dengan skor penilaiannya. Jumlah skor penilaian dari suatu kriteria yang sama dijumlahkan sehingga diperoleh total skor kriteria. Total skor aseptabilitas yang menggambarkan aseptabilitas sediaan secara keseluruhan diperoleh dengan menjumlahkan total skor kriteria dari suatu sediaan (Lampiran 16).

Dari hasil uji aseptabilitas, urutan total skor kriteria kemudahan dioleskan berdasarkan pendapat 15 responden adalah sediaan Kontrol < Formula I < Formula III < Formula II, sehingga dapat disimpulkan yang paling mudah dioleskan adalah sediaan Formula II. Untuk kriteria kelembutan, urutan total skornya adalah sediaan Kontrol = Formula I = Formula III < Formula II, sehingga dapat disimpulkan yang paling lembut adalah sediaan Formula II. Untuk kesan dingin setelah dioleskan, urutan total skornya adalah sediaan Formula I =

Formula II < Kontrol < Formula III, sehingga dapat disimpulkan yang paling dingin adalah Formula III. Berdasarkan total skor aseptabilitas yang menggambarkan aseptabilitas sediaan secara keseluruhan, urutannya adalah sediaan Kontrol = Formula I < Formula II < Formula III, sehingga dapat disimpulkan yang paling aseptabel adalah sediaan Formula III.

Dari uraian di atas, dapat diketahui bahwa penambahan Polisorbat 80 pada sediaan pelembab *Aloe vera* sebesar 1% merupakan yang paling optimal.



BAB VII

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Penambahan Polisorbat 80 sebesar 0,1; 0,5; dan 1% tidak mempengaruhi stabilitas fisik sediaan selama 60 hari setelah pembuatan. Namun, penambahan Polisorbat 80 berpengaruh terhadap karakteristik sediaan yang meliputi organoleptis, pH, dan diameter penyebaran sediaan.
 - a. Penambahan Polisorbat 80 mempengaruhi bau dari sediaan. Sediaan menjadi berbau khas Polisorbat 80.
 - b. Penambahan Polisorbat 80 yang semakin besar dapat menurunkan pH sediaan.
 - c. Penambahan Polisorbat 80 pada kadar 0,5% dapat meningkatkan kapasitas penyebaran sediaan; pada penambahan sebesar 1% terjadi penurunan kemampuan penyebaran sediaan.
2. Penambahan Polisorbat 80 pada kadar 1% dapat meningkatkan efektivitas sediaan.
3. Penambahan Polisorbat 80 pada kadar 0,5 dan 1% dapat meningkatkan aseptabilitas sediaan secara keseluruhan.

7.2 Saran

Disarankan melakukan uji efektivitas sediaan pelembab secara *in vivo* dengan alat pengukur TEWL untuk membuktikan peningkatan efektivitas sediaan dengan penambahan Polisorbat 80.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen, L. V., 1998. **The Art, Science, and Technology of Pharmaceutical Compounding**, Washington D. C.: American Pharmaceutical Association (APhA), p. 201-12
- Barnett, G., 1957. Emollient Cream and Lotions. *In*: Sagari, E., **Cosmetics Science and Technology**, New York: Interscience Publisher, Inc., p. 99-102
- Barry, B. W., 1988. Topical Preparation. *In*: Aulton, M. E. (Ed). **Pharmaceutics: The Science of Dosage Form Design**, Edinburgh: Churchill Livingstone, p. 381-411
- Blank, I. H., 1975. Emollient. *In*: deNavarre, G. (Ed). **The Chemistry and Manufacture of Cosmetics**, Ed. 2nd, Orlando: Continental Press, p. 15-20
- Blaug, S., 1970. Semisolid Dosage Forms. *In*: Sprowls, J. B. (Ed). **Prescription Pharmacy**, Ed. 2nd, Philadelphia: J. B. Lippincot Company, p. 233
- Budavari, S., 2001. **The Merck Index**, Ed. 13th, NJ: Merck & Co., Inc, p. 1362, 1547
- Carter, S. J., 1975. **Dispensing for Pharmaceutical Students**, Ed. 12th, London: Pitman Medical Publishing Co. Ltd, p. 214, 224
- Combest, W.L., 2005, **Aloe vera**, <http://www.uspharmacist.com>, diakses tanggal 1 Oktober 2005
- Depkes RI, 1995. **Farmakope Indonesia**, Edisi IV, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, p.7-8, 999-1001
- deNavarre, G., 1975. Moisturizer. *In*: deNavarre, G. (Ed). **The Chemistry and Manufacture of Cosmetics**, Ed. 2nd, Orlando: Continental Press, p. 111-8
- Devleeschouwer, M. J. and Siquet F., 2001. Stability Control: Microbiological Tests. *In*: Barel, A. O., Paye, M., and Maibach, H, I. (Eds). **Handbook of Cosmetic Science and Technology**, New York: Marcel Dekker, Inc., p. 781-92
- Anggraini, D., 2005. **Penentuan Komposisi Optimal Bahan Tabir Matahari Kombinasi Oksibenson-Oktildimetil PABA dalam Basis Gel HPMC secara In Vitro**, Surabaya: Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
- Dianti, U., 2000. **Uji Mutu Fisik dan Efektivitas Sediaan Minyak Cengkeh dalam Basis Salep Serap, Krim O/W dan Krim W/O**, Surabaya: Skripsi Fakultas Farmasi Universitas Airlangga
- Filck, E. W., 1989. **Cosmetic and Toiletry Formulation**, Ed. 2nd, Park Ridge: Noyes Publication, p. 123, 514

- Furnawanthi, I., 2002. **Khasiat dan Manfaat Lidah Buaya**, Jakarta: AgroMedika Pustaka
- Gabard, B., 2001. Test for Skin Hydration. *In*: Barel, A. O., Paye, M., and Maibach, H. I. (Eds). **Handbook of Cosmetic Science and Technology**, New York: Marcel Dekker, Inc., p. 813-20
- Harry, R. G., 1973. **Harry's Cosmeticology**, Ed. 6th, London: chemical Publishing Co. Inc, p. 1-10, 64-7, 609-17
- Kibbe, A. H., 2000. **Handbook of Pharmaceutical Excipients**, Ed. 3rd, Washington D.C.: American Pharmaceutuca Association (APhA), p. 252, 340, 416, 442, 490
- Lund, W., 1994. **The Pharmaceutical Codex Principles and Practice of Pharmaceutics**, Ed. 12th, London: The Pharmaceutical Press, p. 150
- Martin, A., Swarbick, J., and Cammarata A., 1983. Polymer Science. *In*: **Physical Pharmacy**, Ed. 3rd, Philadelphia: Lea & Febiger. p. 608-614
- Siswandono dan Soekardjo, B., 1995. **Kimia Medisinal**, Surabaya: Airlangga University Press, hal. 107-10
- Sweetman, 2005. **Martindale The Complete Drug Reference**, Ed. 34th, London: Pharmaceutical Press (PhP), p. 1415
- USP Convention, 1995. **The United States Pharmacopeial 23 / The National Formulary 18**, Rockville: United States Pharmacopeial Convention, Inc. p. 2290
- Williams, A. C., Barry, B. W., 2003. Penetration enhancer. *In*: **Advance Drug Delivery Reviews**, Vol. 56, 27 March 2004, p. 603-18
- Wasitaatmadja, S. M., 1999. Anatomi Kulit. *Dalam*: Djuanda, A. (Ed). **Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin**, Edisi Ketiga, Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, p. 3-5
- Wasitaatmadja, S. M., 1999. Faal Kulit. *Dalam*: Djuanda, A. (Ed). **Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin**, Edisi Ketiga, Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, p. 7-8
- Zatz, J. L. and Kushla, G. P., 1996. Gels. *In*: Lieberman, H. A., Rieger, M. M., and Banker, G. S. (Eds). **Phatmaceutical Dosage Form: Disperse System Volume 2**, Ed. 2nd, New York: Marcel Dekker, Inc., p. 401-410
- Zocchi, G., 2001. Skin-Feel Agent. *In*: Barel, A. O., Paye, M., and Maibach, H. I. (Eds). **Handbook of Cosmetic Science and Technology**, New York: Marcel Dekker, Inc., p. 413

Lampiran 1

Sertifikat Analisa *Aloe vera*



**PEMERINTAH KOTA PONTIANAK
DINAS URUSAN PANGAN KOTA PONTIANAK
ALOE VERA CENTER**

Alamat Jalan: Boedi Utomo Siantan Hulu Pontianak 78241 Telp/Fax. 0561-887017

CERTIFICATE OF ANALYSIS
SPRAY DRIED ALOE VERA POWDER 100 X

Specification

Apperance	Fine powder
Color	White to light beige
Moisture content	4.56 %
Dipersion rate (30 °C)	2.17 minutes
pH	4.56
Density (30 °C)	1.003 g/cm ³
Microbiology (Total Plate Count)	< 8.10 ² cfu/g no pathogens
Calcium (Ca)	5.18 g/kg
Magnesium (Mg)	1.96 g/kg
Heavy metals (Pb)	< 0.02 ppm
Arsenic (As ₂ O ₃)	< 0.005 ppm

National Center for The Assesment and
Development of Aloe Vera - Pontianak

City
Head Office.

Ir. Surtatnu
NIP. 090020921

Lampiran 2

Hasil Pemeriksaan pH Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan pada Rentang Suhu (27,5-30,2)°C

Sediaan	Replikasi	pH Sediaan pada Hari ke-					%KV selama Pengamatan
		0	5	13	28	58	
Kontrol	1	4,79	4,72	4,73	4,65	4,44	2,89
	2	4,81	4,74	4,72	4,62	4,45	
	3	4,80	4,73	4,70	4,63	4,46	
	Rerata	4,80	4,73	4,72	4,63	4,45	
	pH±SD	±0,01	±0,01	±0,02	±0,02	±0,01	
	% KV	0,21	0,21	0,32	0,33	0,22	
Formula I	1	4,77	4,72	4,70	4,61	4,47	2,37
	2	4,76	4,71	4,69	4,62	4,52	
	3	4,75	4,70	4,70	4,60	4,46	
	Rerata	4,76	4,71	4,70	4,61	4,48	
	pH±SD	±0,01	±0,01	±0,01	±0,01	±0,03	
	% KV	0,21	0,21	0,12	0,22	0,72	
Formula II	1	4,60	4,59	4,55	4,54	4,36	2,02
	2	4,61	4,54	4,52	4,52	4,37	
	3	4,62	4,57	4,56	4,51	4,39	
	Rerata	4,61	4,57	4,54	4,52	4,37	
	pH±SD	±0,01	±0,02	±0,02	±0,02	±0,02	
	% KV	0,22	0,55	0,46	0,24	0,35	
Formula III	1	4,51	4,52	4,51	4,46	4,33	1,70
	2	4,54	4,48	4,47	4,48	4,34	
	3	4,55	4,53	4,52	4,45	4,35	
	Rerata	4,53	4,51	4,50	4,46	4,34	
	pH±SD	±0,02	±0,03	±0,03	±0,02	±0,01	
	% KV	0,46	0,59	0,59	0,34	0,23	

Lampiran 3

Hasil Uji *One Way Anova* dan HSD pH

Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III Hari ke-0 setelah Pembuatan

Oneway

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	4.6000	1.000E-02	5.774E-03	4.7752	4.8248	4.79	4.81
1	3	4.7600	1.000E-02	5.774E-03	4.7352	4.7848	4.75	4.77
2	3	4.6100	1.000E-02	5.774E-03	4.5852	4.6348	4.60	4.62
3	3	4.5333	2.082E-02	1.202E-02	4.4816	4.5850	4.51	4.55
Total	12	4.6758	.1140	3.290E-02	4.6034	4.7482	4.51	4.81

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.141	3	4.714E-02	257.136	.000
Within Groups	1.467E-03	8	1.833E-04		
Total	.143	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: PH

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	4.000E-02*	1.106E-02	.028	4.596E-03	7.540E-02
	2	.1900*	1.106E-02	.000	.1546	.2254
	3	.2667*	1.106E-02	.000	.2313	.3021
1	0	-4.000E-02*	1.106E-02	.028	-7.540E-02	-4.596E-03
	2	.1500*	1.106E-02	.000	.1146	.1854
	3	.2267*	1.106E-02	.000	.1913	.2621
2	0	-.1900*	1.106E-02	.000	-.2254	-.1546
	1	-.1500*	1.106E-02	.000	-.1854	-.1146
	3	7.887E-02*	1.106E-02	.001	4.128E-02	.1121
3	0	-.2667*	1.106E-02	.000	-.3021	-.2313
	1	-.2267*	1.106E-02	.000	-.2621	-.1913
	2	-7.6887E-02*	1.106E-02	.001	-.1121	-4.1283E-02

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

PH

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05			
		1	2	3	4
3	3	4.5333			
2	3		4.6100		
1	3			4.7600	
0	3				4.6000
Sig.		1.000	1.000	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 4

Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Kontrol pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

Penam bahan Bahan (g)	Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Kontrol pada Hari ke-																								
	0					5					13					28					58				
	R1	R2	R3	Rerata±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerata±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerata±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerata±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerata±SD	%KV
0	7,3	7,2	7,2	7,23±0,06	0,80	7,1	7,2	7,3	7,20±0,10	1,39	6,9	7,0	7,0	6,97±0,06	0,83	7,1	7,3	7,4	7,27±0,15	2,10	7,2	7,1	7,3	7,20±0,10	1,39
10	7,8	7,6	7,6	7,67±0,12	1,51	7,6	7,8	7,7	7,70±0,10	1,30	7,5	7,5	7,6	7,53±0,06	0,77	7,7	7,8	8,0	7,83±0,15	1,95	7,7	7,7	7,8	7,73±0,06	0,74
20	8,1	8,0	8,0	8,03±0,06	0,72	8,0	8,2	8,0	8,07±0,12	1,43	7,9	7,9	8,0	7,93±0,06	0,73	8,1	8,1	8,4	8,20±0,17	2,11	8,0	8,1	8,1	8,07±0,06	0,72
30	8,4	8,4	8,4	8,40±0,00	0,00	8,3	8,5	8,3	8,37±0,12	1,38	8,2	8,2	8,3	8,23±0,06	0,70	8,4	8,4	8,7	8,50±0,17	2,04	8,3	8,4	8,4	8,37±0,06	0,69
40	8,7	8,7	8,7	8,70±0,00	0,00	8,5	8,7	8,5	8,57±0,12	1,35	8,5	8,5	8,6	8,53±0,06	0,68	8,6	8,7	8,9	8,73±0,15	1,75	8,6	8,6	8,7	8,63±0,06	0,67
50	8,9	9,0	9,0	8,97±0,06	0,64	8,7	8,9	8,7	8,77±0,12	1,32	8,7	8,7	8,8	8,73±0,06	0,66	8,8	8,9	9,1	8,93±0,15	1,71	8,8	8,8	8,9	8,83±0,06	0,65
60	9,1	9,2	9,2	9,17±0,06	0,63	8,9	9,1	8,9	8,97±0,12	1,29	8,9	8,9	9,0	8,93±0,06	0,65	9,0	9,1	9,3	9,13±0,15	1,67	9,0	9,0	9,1	9,03±0,06	0,64
70	9,3	9,4	9,4	9,37±0,06	0,62	9,1	9,3	9,1	9,17±0,12	1,26	9,1	9,1	9,2	9,13±0,06	0,63	9,2	9,3	9,5	9,33±0,15	1,64	9,2	9,2	9,3	9,23±0,06	0,63
80	9,5	9,6	9,6	9,57±0,06	0,60	9,3	9,5	9,3	9,37±0,12	1,23	9,2	9,3	9,4	9,30±0,10	1,08	9,4	9,5	9,7	9,53±0,15	1,60	9,4	9,4	9,5	9,43±0,06	0,61
90	9,7	9,8	9,8	9,77±0,06	0,60	9,5	9,7	9,5	9,57±0,12	1,21	9,3	9,4	9,5	9,40±0,10	1,06	9,6	9,7	9,9	9,73±0,15	1,57	9,6	9,6	9,7	9,63±0,06	0,60
100	9,9	9,9	9,9	9,90±0,00	0,00	9,7	9,9	9,6	9,73±0,15	1,57	9,4	9,5	9,6	9,50±0,10	1,05	9,8	9,9	10,1	9,93±0,15	1,54	9,8	9,8	9,9	9,83±0,06	0,59
110	10,1	10,0	10,0	10,03±0,06	0,58	9,8	10,0	9,7	9,83±0,15	1,55	9,5	9,6	9,7	9,60±0,10	1,04	9,9	10,1	10,2	10,07±0,15	1,52	10,0	9,9	10,1	10,00±0,10	1,00
120	10,2	10,1	10,1	10,13±0,06	0,57	9,9	10,1	9,8	9,93±0,15	1,54	9,6	9,7	9,8	9,70±0,10	1,03	10,0	10,2	10,3	10,17±0,15	1,50	10,1	10,0	10,2	10,10±0,10	0,99
130	10,3	10,2	10,2	10,23±0,06	0,56	10,0	10,2	9,9	10,03±0,15	1,52	9,7	9,8	9,9	9,80±0,10	1,02	10,1	10,3	10,4	10,27±0,15	1,49	10,2	10,1	10,3	10,20±0,10	0,98
140	10,4	10,3	10,3	10,33±0,06	0,56	10,1	10,3	10,0	10,13±0,15	1,51	9,8	9,9	10,0	9,90±0,10	1,01	10,2	10,4	10,5	10,37±0,15	1,47	10,3	10,2	10,4	10,30±0,10	0,97
150	10,5	10,4	10,4	10,43±0,06	0,55	10,2	10,4	10,1	10,23±0,15	1,49	9,9	10	10,1	10,0±0,10	1,00	10,3	10,5	10,6	10,47±0,15	1,46	10,4	10,3	10,5	10,40±0,10	0,96
160	10,6	10,5	10,5	10,53±0,06	0,55	10,3	10,5	10,2	10,33±0,15	1,48	10	10,1	10,2	10,10±0,10	0,99	10,4	10,6	10,7	10,57±0,15	1,45	10,5	10,4	10,6	10,50±0,10	0,95
170	10,7	10,6	10,6	10,63±0,06	0,54	10,4	10,6	10,3	10,43±0,15	1,46	10,1	10,2	10,3	10,20±0,10	0,98	10,5	10,7	10,8	10,67±0,15	1,43	10,6	10,5	10,7	10,60±0,10	0,94
180	10,8	10,7	10,7	10,73±0,06	0,54	10,5	10,7	10,4	10,53±0,15	1,45	10,2	10,3	10,4	10,30±0,10	0,97	10,6	10,8	10,9	10,77±0,15	1,41	10,7	10,6	10,8	10,70±0,10	0,93
190	10,9	10,8	10,8	10,83±0,06	0,53	10,6	10,8	10,5	10,63±0,15	1,44	10,2	10,3	10,4	10,30±0,10	0,97	10,7	10,9	11,0	10,87±0,15	1,41	10,7	10,6	10,8	10,70±0,10	0,93
200	10,9	10,8	10,8	10,83±0,06	0,53	10,6	10,8	10,5	10,63±0,15	1,44						10,7	10,9	11,0	10,87±0,15	1,41					

Lampiran 5

Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula I pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

Penam- bahan Beban (g)	Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula I pada Hari ke-																								
	0					5					13					28					58				
	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV
0	7,1	7,3	7,3	7,23±0,12	1,60	7,2	7,3	7,3	7,27±0,06	0,79	7,0	7,2	7,1	7,10±0,10	1,41	7,4	7,3	7,2	7,30±0,10	1,37	7,3	7,1	7,1	7,17±0,12	1,61
10	7,6	7,9	7,9	7,80±0,17	2,22	7,7	7,8	7,8	7,77±0,06	0,74	7,6	7,8	7,7	7,70±0,10	1,30	8,0	7,9	7,7	7,87±0,15	1,94	7,9	7,6	7,7	7,73±0,15	1,98
20	8,0	8,3	8,3	8,20±0,17	2,11	8,1	8,2	8,2	8,17±0,06	0,71	8,0	8,2	8,1	8,10±0,10	1,23	8,4	8,3	8,1	8,27±0,15	1,85	8,3	8,0	8,1	8,13±0,15	1,88
30	8,3	8,6	8,6	8,50±0,17	2,04	8,4	8,5	8,5	8,47±0,06	0,68	8,3	8,5	8,4	8,40±0,10	1,19	8,8	8,6	8,4	8,60±0,20	2,33	8,7	8,3	8,5	8,50±0,20	2,34
40	8,6	8,9	8,9	8,80±0,17	1,97	8,7	8,8	8,8	8,77±0,06	0,66	8,6	8,8	8,7	8,70±0,10	1,15	9,1	8,9	8,7	8,90±0,20	2,25	9,0	8,6	8,7	8,77±0,21	2,37
50	8,8	9,1	9,1	9,00±0,17	1,92	8,9	9,0	9,0	8,97±0,06	0,64	8,8	9,0	8,9	8,90±0,10	1,12	9,3	9,1	8,9	9,10±0,20	2,20	9,2	8,8	8,9	8,97±0,21	2,31
60	9,0	9,3	9,3	9,20±0,17	1,88	9,1	9,2	9,2	9,17±0,06	0,63	9,0	9,2	9,1	9,10±0,10	1,10	9,5	9,3	9,1	9,30±0,20	2,15	9,4	9,0	9,1	9,17±0,21	2,27
70	9,2	9,5	9,5	9,40±0,17	1,84	9,3	9,4	9,4	9,37±0,06	0,62	9,2	9,4	9,3	9,30±0,10	1,07	9,7	9,5	9,3	9,50±0,20	2,11	9,6	9,2	9,3	9,37±0,21	2,25
80	9,4	9,7	9,7	9,60±0,17	1,80	9,5	9,6	9,6	9,57±0,06	0,60	9,4	9,6	9,5	9,50±0,10	1,05	9,9	9,7	9,5	9,70±0,20	2,06	9,8	9,4	9,5	9,57±0,21	2,18
90	9,6	9,9	9,9	9,80±0,17	1,77	9,7	9,8	9,8	9,77±0,06	0,59	9,6	9,8	9,7	9,70±0,10	1,03	10,1	9,9	9,7	9,90±0,20	2,02	10,0	9,6	9,7	9,77±0,21	2,15
100	9,8	10,0	10,0	9,93±0,12	1,16	9,8	9,9	9,9	9,87±0,06	0,59	9,7	9,9	9,9	9,83±0,12	1,17	10,2	10,0	9,9	10,03±0,15	1,52	10,1	9,8	9,8	9,90±0,17	1,75
110	9,9	10,1	10,1	10,03±0,12	1,15	10,0	10,1	10,1	10,07±0,06	0,57	9,8	10,0	10,0	9,93±0,12	1,16	10,3	10,1	10,0	10,13±0,15	1,51	10,2	9,9	9,9	10,00±0,17	1,75
120	10,0	10,2	10,2	10,13±0,12	1,14	10,1	10,2	10,2	10,17±0,06	0,57	9,9	10,1	10,1	10,03±0,12	1,15	10,4	10,2	10,1	10,23±0,15	1,49	10,3	10,0	10,0	10,10±0,17	1,71
130	10,1	10,3	10,3	10,23±0,12	1,13	10,2	10,3	10,3	10,27±0,06	0,56	10,0	10,2	10,2	10,13±0,12	1,14	10,5	10,3	10,2	10,33±0,15	1,48	10,4	10,1	10,1	10,20±0,17	1,70
140	10,2	10,4	10,4	10,33±0,12	1,12	10,3	10,4	10,4	10,37±0,06	0,56	10,1	10,3	10,3	10,23±0,12	1,13	10,6	10,4	10,3	10,43±0,15	1,46	10,5	10,2	10,2	10,30±0,17	1,68
150	10,3	10,5	10,5	10,43±0,12	1,11	10,4	10,5	10,5	10,47±0,06	0,55	10,2	10,4	10,4	10,33±0,12	1,12	10,7	10,5	10,4	10,53±0,15	1,45	10,6	10,3	10,3	10,40±0,17	1,67
160	10,4	10,6	10,6	10,53±0,12	1,10	10,5	10,6	10,6	10,57±0,06	0,55	10,3	10,5	10,5	10,43±0,12	1,11	10,8	10,6	10,5	10,63±0,15	1,44	10,7	10,4	10,4	10,50±0,17	1,65
170	10,5	10,7	10,7	10,63±0,12	1,09	10,6	10,7	10,7	10,67±0,06	0,54	10,4	10,6	10,6	10,53±0,12	1,10	10,9	10,7	10,6	10,7±0,15	1,42	10,8	10,5	10,5	10,60±0,17	1,63
180	10,6	10,8	10,8	10,73±0,12	1,08	10,7	10,8	10,8	10,77±0,06	0,54	10,5	10,7	10,7	10,63±0,12	1,09	11,0	10,8	10,7	10,83±0,15	1,41	10,9	10,6	10,6	10,70±0,17	1,61
190	10,7	10,9	10,9	10,83±0,12	1,07	10,8	10,9	10,9	10,87±0,06	0,53	10,6	10,8	10,8	10,73±0,12	1,08	11,1	10,9	10,8	10,93±0,15	1,40	11,0	10,7	10,7	10,80±0,17	1,61
200	10,8	11,0	11,0	10,93±0,12	1,06	10,9	11,0	11,0	10,97±0,06	0,53	10,7	10,9	10,9	10,83±0,12	1,07	11,2	11,0	10,9	11,03±0,15	1,38	11,0	10,7	10,7	10,80±0,17	1,64
210	10,8	11,0	11,0	10,93±0,12	1,06	10,9	11,0	11,0	10,97±0,06	0,53	10,7	10,9	10,9	10,83±0,12	1,07	11,2	11,0	10,9	11,03±0,15	1,38					

Lampiran 6

Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula II pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

Penam bahan Beban (g)	Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula II pada Hari ke-																								
	0					5					13					28					58				
	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rataan±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%K
0	7,3	7,2	7,4	7,30±0,10	1,37	7,4	7,3	7,3	7,33±0,06	0,79	7,0	7,2	7,1	7,10±0,10	1,41	7,2	7,4	7,4	7,33±0,12	1,57	7,2	7,1	7,3	7,20±0,10	1,35
10	7,9	7,9	8,1	7,97±0,12	1,45	7,9	7,9	7,8	7,83±0,06	0,73	7,6	7,8	7,7	7,70±0,10	1,30	7,9	8,1	8,1	8,03±0,12	1,44	7,9	7,8	8,0	7,90±0,10	1,27
20	8,3	8,3	8,5	8,37±0,12	1,38	8,2	8,2	8,2	8,20±0,00	0,00	8,0	8,2	8,1	8,10±0,10	1,23	8,3	8,5	8,5	8,43±0,12	1,37	8,3	8,2	8,3	8,27±0,06	0,70
30	8,6	8,6	8,7	8,63±0,06	0,67	8,5	8,5	8,5	8,50±0,00	0,00	8,3	8,5	8,4	8,40±0,10	1,19	8,6	8,7	8,8	8,70±0,10	1,15	8,5	8,5	8,6	8,53±0,06	0,68
40	8,9	8,9	9,1	8,97±0,12	1,29	8,7	8,7	8,8	8,77±0,06	0,66	8,6	8,8	8,7	8,70±0,10	1,15	8,9	9,1	9,1	9,03±0,12	1,28	8,9	8,8	8,9	8,87±0,06	0,65
50	9,1	9,1	9,3	9,17±0,12	1,26	8,9	9,0	9,0	8,97±0,06	0,64	8,8	9,0	8,9	8,90±0,10	1,12	9,1	9,3	9,3	9,23±0,12	1,25	9,1	9,0	9,1	9,07±0,06	0,64
60	9,3	9,3	9,5	9,37±0,12	1,23	9,1	9,2	9,2	9,17±0,06	0,63	9,0	9,2	9,1	9,10±0,10	1,10	9,3	9,5	9,5	9,43±0,12	1,22	9,3	9,2	9,3	9,27±0,06	0,62
70	9,5	9,5	9,7	9,57±0,12	1,21	9,3	9,4	9,4	9,37±0,06	0,62	9,2	9,4	9,3	9,30±0,10	1,08	9,5	9,7	9,7	9,63±0,12	1,20	9,5	9,4	9,5	9,47±0,06	0,61
80	9,7	9,7	9,9	9,77±0,12	1,18	9,5	9,6	9,6	9,57±0,06	0,60	9,4	9,6	9,5	9,50±0,10	1,05	9,7	9,9	9,9	9,83±0,12	1,17	9,7	9,6	9,7	10,67±0,06	0,55
90	9,9	9,9	10,1	9,97±0,12	1,12	9,7	9,8	9,8	9,77±0,06	0,59	9,6	9,8	9,7	9,70±0,10	1,03	9,9	10,1	10,1	10,03±0,12	1,15	9,9	9,8	9,9	9,87±0,06	0,55
100	10,1	10,1	10,3	10,17±0,12	1,14	9,9	10,0	10,0	9,97±0,06	0,58	9,8	10,0	9,9	9,90±0,10	1,01	10,1	10,3	10,3	10,23±0,12	1,13	10,1	10,0	10,1	10,07±0,06	0,57
110	10,3	10,2	10,5	10,33±0,15	1,48	10,1	10,2	10,2	10,17±0,06	0,57	10,0	10,1	10,1	10,07±0,06	0,57	10,2	10,5	10,4	10,37±0,15	1,47	10,3	10,1	10,2	10,20±0,10	0,98
120	10,4	10,3	10,6	10,43±0,15	1,46	10,2	10,3	10,3	10,27±0,06	0,56	10,1	10,2	10,2	10,17±0,06	0,57	10,3	10,6	10,5	10,47±0,15	1,46	10,4	10,2	10,3	10,30±0,10	0,97
130	10,5	10,4	10,7	10,53±0,15	1,45	10,3	10,4	10,4	10,37±0,06	0,56	10,2	10,3	10,3	10,27±0,06	0,56	10,4	10,7	10,6	10,57±0,15	1,45	10,5	10,3	10,4	10,40±0,10	0,96
140	10,6	10,5	10,8	10,63±0,15	1,44	10,4	10,4	10,5	10,47±0,06	0,55	10,3	10,4	10,4	10,37±0,06	0,56	10,5	10,8	10,7	10,67±0,15	1,43	10,6	10,4	10,5	10,50±0,10	0,95
150	10,7	10,6	10,9	10,73±0,15	1,42	10,5	10,6	10,6	10,57±0,06	0,55	10,4	10,5	10,5	10,47±0,06	0,55	10,6	10,9	10,8	10,77±0,15	1,42	10,7	10,5	10,6	10,60±0,10	0,94
160	10,8	10,7	11,0	10,83±0,15	1,4	10,6	10,7	10,7	10,67±0,06	0,54	10,5	10,6	10,6	10,57±0,06	0,55	10,7	11,0	10,9	10,87±0,15	1,41	10,8	10,6	10,7	10,70±0,10	0,93
170	10,9	10,8	11,1	10,93±0,15	1,40	10,7	10,8	10,8	10,77±0,06	0,54	10,6	10,7	10,7	10,67±0,06	0,54	10,8	11,1	11,0	10,97±0,15	1,4	10,9	10,7	10,8	10,80±0,10	0,93
180	11,0	10,9	11,2	11,03±0,15	1,38	10,8	10,9	10,9	10,87±0,06	0,53	10,7	10,8	10,8	10,77±0,06	0,54	10,9	11,2	11,1	11,07±0,15	1,38	11,0	10,8	10,9	10,90±0,10	0,92
190	11,1	11,0	11,3	11,13±0,15	1,37	10,9	11,0	11,0	10,97±0,06	0,53	10,8	10,9	10,9	10,87±0,06	0,53	11,0	11,3	11,2	11,17±0,15	1,37	11,1	10,9	11,0	11,0±0,10	0,91
200	11,2	11,1	11,4	11,23±0,15	1,36	11,0	11,1	11,1	11,07±0,06	0,52	10,9	11,0	11,0	10,97±0,06	0,53	11,1	11,4	11,3	11,27±0,15	1,36	11,2	11,0	11,1	11,1±0,10	0,90
210	11,3	11,2	11,5	11,33±0,15	1,35	11,1	11,2	11,2	11,17±0,06	0,52	11,0	11,1	11,1	11,07±0,06	0,52	11,2	11,5	11,4	11,37±0,15	1,34	11,2	11,0	11,1	11,1±0,10	0,90
220	11,3	11,2	11,5	11,33±0,15	1,35	11,1	11,2	11,2	11,17±0,06	0,52	11,0	11,1	11,1	11,07±0,06	0,52	11,2	11,5	11,4	11,37±0,15	1,34					

Lampiran 7

Hasil Pemeriksaan Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula III pada Hari ke-0, 5, 13, 28, dan 58 setelah Pembuatan

Penam bahan Beban (g)	Diameter Penyebaran (cm) Sediaan Formula II pada Hari ke-																								
	0					5					13					28					58				
	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV	R1	R2	R3	Rerat±SD	%KV
0	7,4	7,3	7,4	7,37±0,06	0,78	7,4	7,3	7,4	7,37±0,06	0,78	7,1	7,2	7,3	7,20±0,10	1,39	7,4	7,4	7,4	7,40±0,00	0,00	7,3	7,3	7,1	7,25±0,12	1,66
10	8,0	8,0	8,0	8,00±0,00	0,00	8,0	7,8	8,0	7,93±0,12	1,46	7,8	7,9	7,9	7,87±0,06	0,73	8,2	8,0	8,0	8,07±0,12	1,43	7,9	7,9	7,9	7,90±0,00	0,00
20	8,4	8,4	8,4	8,40±0,00	0,00	8,3	8,2	8,3	8,27±0,06	0,70	8,2	8,3	8,3	8,27±0,06	0,70	8,6	8,4	8,3	8,43±0,15	1,81	8,3	8,2	8,3	8,27±0,06	0,70
30	8,7	8,7	8,7	8,70±0,00	0,00	8,6	8,5	8,6	8,57±0,06	0,67	8,5	8,6	8,6	8,57±0,06	0,67	8,9	8,7	8,6	8,73±0,15	1,75	8,6	8,5	8,6	8,57±0,06	0,67
40	9,0	9,0	9,0	9,00±0,00	0,00	8,8	8,8	8,9	8,83±0,06	0,65	8,8	8,9	8,9	8,87±0,06	0,65	9,2	9,0	8,8	9,0±0,20	2,22	8,9	8,7	8,9	8,85±0,12	1,31
50	9,2	9,2	9,2	9,20±0,00	0,00	9,0	9,0	9,1	9,03±0,06	0,64	9,1	9,2	9,2	9,17±0,06	0,63	9,4	9,2	9,0	9,20±0,20	2,17	9,1	8,9	9,1	9,05±0,12	1,28
60	9,4	9,4	9,4	9,40±0,00	0,00	9,2	9,2	9,3	9,23±0,06	0,63	9,3	9,4	9,4	9,37±0,06	0,62	9,6	9,4	9,2	9,40±0,20	2,13	9,3	9,1	9,3	9,25±0,12	1,25
70	9,6	9,6	9,6	9,60±0,00	0,00	9,4	9,4	9,5	9,43±0,06	0,61	9,5	9,6	9,6	9,57±0,06	0,60	9,8	9,6	9,4	9,60±0,20	2,08	9,5	9,3	9,5	9,43±0,12	1,25
80	9,8	9,8	9,8	9,80±0,00	0,00	9,6	9,6	9,7	9,63±0,06	0,60	9,7	9,8	9,8	9,77±0,06	0,59	10,0	9,8	9,6	9,80±0,20	2,04	9,7	9,5	9,7	9,65±0,12	1,20
90	10,0	10,0	10,0	10,00±0,00	0,00	9,8	9,8	9,9	9,83±0,06	0,59	9,9	10,0	10,0	9,97±0,06	0,58	10,2	10,0	9,8	10,0±0,20	2,00	9,9	9,7	10,0	9,87±0,15	1,55
100	10,1	10,2	10,2	10,17±0,06	0,57	10,0	10,0	10,1	10,03±0,06	0,58	10,1	10,2	10,2	10,17±0,06	0,57	10,4	10,2	10,0	10,20±0,20	1,96	10,1	9,9	10,1	10,03±0,12	1,15
110	10,2	10,3	10,3	10,27±0,06	0,56	10,1	10,2	10,3	10,20±0,10	0,98	10,3	10,4	10,3	10,33±0,06	0,56	10,5	10,3	10,1	10,30±0,20	1,94	10,2	10,0	10,2	10,13±0,12	1,14
120	10,3	10,4	10,4	10,37±0,06	0,56	10,2	10,4	10,4	10,33±0,12	1,12	10,4	10,5	10,4	10,43±0,06	0,55	10,6	10,4	10,2	10,40±0,20	1,92	10,3	10,1	10,3	10,23±0,12	1,13
130	10,4	10,5	10,5	10,47±0,06	0,55	10,3	10,5	10,5	10,43±0,12	1,11	10,5	10,6	10,5	10,53±0,06	0,55	10,7	10,5	10,3	10,50±0,20	1,90	10,4	10,2	10,4	10,33±0,12	1,12
140	10,5	10,6	10,6	10,57±0,06	0,55	10,4	10,6	10,6	10,53±0,12	1,10	10,6	10,7	10,6	10,63±0,06	0,54	10,8	10,6	10,4	10,60±0,20	1,89	10,5	10,3	10,5	10,43±0,12	1,11
150	10,6	10,7	10,7	10,67±0,06	0,54	10,5	10,7	10,7	10,63±0,12	1,09	10,7	10,8	10,7	10,73±0,06	0,54	10,9	10,7	10,5	10,70±0,20	1,87	10,6	10,4	10,6	10,53±0,12	1,10
160	10,7	10,8	10,8	10,77±0,06	0,54	10,6	10,8	10,8	10,73±0,12	1,08	10,8	10,9	10,8	10,83±0,06	0,53	11	10,8	10,6	10,80±0,20	1,85	10,7	10,5	10,7	10,65±0,12	1,05
170	10,8	10,9	10,9	10,87±0,06	0,53	10,7	10,9	10,9	10,85±0,12	1,07	10,9	11,0	10,9	10,93±0,06	0,53	11,1	10,9	10,7	10,90±0,20	1,83	10,8	10,6	10,8	10,75±0,12	1,05
180	10,9	11,0	11,0	10,97±0,06	0,52	10,8	11,0	11,0	10,95±0,12	1,06	11	11,1	11	11,03±0,06	0,5	11,2	11	10,8	11,00±0,20	1,82	10,9	10,7	10,9	10,85±0,12	1,07
190	11,0	11,1	11,1	11,07±0,06	0,52	10,9	11,1	11,1	11,03±0,12	1,05	11,1	11,2	11,1	11,13±0,06	0,52	11,3	11,1	10,9	11,10±0,20	1,80	11,0	10,8	11,0	10,95±0,12	1,06
200	11,1	11,2	11,2	11,17±0,06	0,52	11	11,2	11,2	11,13±0,12	1,04	11,2	11,3	11,2	11,23±0,06	0,51	11,4	11,2	11	11,20±0,20	1,79	11,1	10,9	11,1	11,05±0,12	1,05
210	11,2	11,3	11,3	11,27±0,06	0,51	11,1	11,3	11,3	11,23±0,12	1,03	11,3	11,4	11,3	11,33±0,06	0,51	11,5	11,3	11,1	11,30±0,20	1,77	11,2	11,0	11,2	11,15±0,12	1,04
220	11,3	11,4	11,4	11,37±0,06	0,51	11,2	11,4	11,4	11,33±0,12	1,02	11,4	11,5	11,4	11,43±0,06	0,50	11,6	11,4	11,2	11,40±0,20	1,75	11,2	11,0	11,2	11,15±0,12	1,04
230	11,3	11,4	11,4	11,37±0,06	0,51	11,2	11,4	11,4	11,33±0,12	1,02	11,4	11,5	11,4	11,43±0,06	0,50	11,6	11,4	11,2	11,40±0,20	1,75					

Lampiran 8

Hasil Uji *One Way Anova* dan HSD Diameter Penyebaran pada Beban 200g Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III pada Hari ke-0 setelah Pembuatan Oneway

Descriptives

DIAMETER									
	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum	
					Lower Bound	Upper Bound			
0	3	10.8333	5.774E-02	3.333E-02	10.6899	10.9768	10.80	10.90	
1	3	10.9333	.1155	8.667E-02	10.6465	11.2202	10.80	11.00	
2	3	11.2333	.1528	8.819E-02	10.8539	11.6128	11.10	11.40	
3	3	11.1667	5.774E-02	3.333E-02	11.0232	11.3101	11.10	11.20	
Total	12	11.0417	.1928	5.568E-02	10.9191	11.1642	10.80	11.40	

ANOVA

DIAMETER					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.322	3	.107	9.923	.005
Within Groups	8.667E-02	8	1.083E-02		
Total	.409	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: DIAMETER
Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-1.000E-01	8.498E-02	.657	-.3722	.1722
	2	-.4000*	8.498E-02	.007	-.6722	-.1278
	3	-.3333*	8.498E-02	.018	-.6055	-6.1182E-02
1	0	1.000E-01	8.498E-02	.657	-.1722	.3722
	2	-.3000*	8.498E-02	.032	-.5722	-2.7848E-02
	3	-.2333	8.498E-02	.095	-.5055	3.882E-02
2	0	.4000*	8.498E-02	.007	.1278	.6722
	1	.3000*	8.498E-02	.032	2.785E-02	.5722
	3	6.667E-02	8.498E-02	.860	-.2055	.3388
3	0	.3333*	8.498E-02	.018	6.118E-02	.6055
	1	.2333	8.498E-02	.095	-3.8818E-02	.5055
	2	-6.667E-02	8.498E-02	.860	-.3388	.2055

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

DIAMETER

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05		
		1	2	3
0	3	10.8333		
1	3	10.9333	10.9333	
3	3		11.1667	11.1667
2	3			11.2333
Sig.		.657	.095	.860

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 9

Hasil Uji Anova One Way dan HSD Slope Penyebaran Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III Hari ke-0 setelah Pembuatan

Oneway

Descriptives

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	1.73E-02	5.7735E-04	3.33E-04	1.5899E-02	1.8768E-02	.017	.018
1	3	1.63E-02	5.7735E-04	3.33E-04	1.4899E-02	1.7768E-02	.016	.017
2	3	1.67E-02	5.7735E-04	3.33E-04	1.5232E-02	1.8101E-02	.016	.017
3	3	1.53E-02	5.7735E-04	3.33E-04	1.3899E-02	1.6768E-02	.015	.016
Total	12	1.64E-02	9.0034E-04	2.60E-04	1.5845E-02	1.6989E-02	.015	.018

ANOVA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.250E-06	3	2.083E-06	6.250	.017
Within Groups	2.667E-06	8	3.333E-07		
Total	8.917E-06	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: SLOPE
Tukey HSD

(I) SEDIAAN	(J) SEDIAAN	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	1.0000E-03	4.71E-04	.225	-5.09626E-04	2.5096E-03
	2	6.6667E-04	4.71E-04	.525	-8.42959E-04	2.1763E-03
	3	2.0000E-03*	4.71E-04	.012	4.9037E-04	3.5096E-03
1	0	-1.000E-03	4.71E-04	.225	-2.50963E-03	5.0963E-04
	2	-3.333E-04	4.71E-04	.892	-1.84296E-03	1.1763E-03
	3	1.0000E-03	4.71E-04	.225	-5.09626E-04	2.5096E-03
2	0	-6.667E-04	4.71E-04	.525	-2.17629E-03	8.4296E-04
	1	3.3333E-04	4.71E-04	.892	-1.17629E-03	1.8430E-03
	3	1.3333E-03	4.71E-04	.085	-1.76292E-04	2.8430E-03
3	0	-2.000E-03*	4.71E-04	.012	-3.50963E-03	-4.90374E-04
	1	-1.000E-03	4.71E-04	.225	-2.50963E-03	5.0963E-04
	2	-1.333E-03	4.71E-04	.085	-2.84296E-03	1.7629E-04

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

SLOPE

Tukey HSD^a

SEDIAAN	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
3	3	1.53E-02	
1	3	1.63E-02	1.63E-02
2	3	1.67E-02	1.67E-02
0	3		1.73E-02
Sig.		.085	.225

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3.000.

Lampiran 10

Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Kontrol dan Formula I, II, dan III Selama 24 Jam

1. Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Kontrol Selama 24 Jam

Pengamatan Jam ke-	Bobot Total (g)			Bobot Wadah dan Membran (g)			Bobot Gel CMC Na dan Sediaan (g)			% Bobot Gel CMC Na dan Sediaan		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0	43,2850	43,0742	42,8726	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	39,1386	38,7608	38,5768	100,00	100,00	100,00
0,5	43,1711	42,9837	42,7763	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	39,0517	38,6703	38,4805	99,78	99,77	99,75
1	43,0756	42,8911	42,7004	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	38,9562	38,5777	38,4046	99,53	99,53	99,55
2	42,7626	42,5825	42,3585	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	38,6432	38,2691	38,0627	98,73	98,73	98,67
3	42,4653	42,3041	42,0931	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	38,3459	37,9907	37,7973	97,97	98,01	97,98
4	42,2696	42,0111	41,8799	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	38,1502	37,6977	37,5841	97,47	97,26	97,43
5	42,0519	41,8548	41,7298	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	37,9325	37,5414	37,4340	96,92	96,85	97,04
6	41,9186	41,6911	41,5826	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	37,7992	37,3777	37,2868	96,58	96,43	96,66
24	38,7992	38,7986	38,8810	3,8320+0,2574	4,0565+0,2569	4,0448+0,2510	34,6798	34,4852	34,5852	88,61	88,97	89,65

2. Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Formula I Selama 24 Jam

Pengamatan Jam ke-	Bobot Total (g)			Bobot Wadah dan Membran (g)			Bobot Gel CMC Na dan Sediaan (g)			% Bobot Gel CMC Na dan Sediaan		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0	43,1506	43,3335	42,8930	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	38,8531	39,0524	38,5861	100,00	100,00	100,00
0,5	43,0483	43,2443	42,7822	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	38,7508	38,9635	38,4753	99,74	99,77	99,71
1	42,9294	43,1553	42,6866	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	38,6319	38,8742	38,3797	99,43	99,54	99,47
2	42,5830	42,9033	42,3086	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	38,2855	38,6222	38,0017	98,54	98,90	98,49
3	42,2879	42,5626	41,9772	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	37,9904	38,2815	37,6703	97,78	98,03	97,63
4	42,0240	42,3954	41,7915	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	37,7265	38,1143	37,4846	97,10	97,60	97,15
5	41,8341	42,2095	41,6305	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	37,5366	37,9284	37,336	96,61	97,12	96,73
6	41,6548	42,0430	41,4881	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	37,3573	37,7619	37,1812	96,15	96,70	96,36
24	38,9628	39,4683	38,7891	4,0650+0,2325	4,0505+0,2306	4,0760+0,2309	34,6653	35,1872	34,4822	89,22	90,10	89,36

3. Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Formula II Selama 24 Jam

Pengamatan Jam ke-	Bobot Total (g)			Bobot Wadah dan Membran (g)			Bobot Gel CMC Na dan Sediaan (g)			% Bobot Gel CMC Na dan Sediaan		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0	43,2571	43,6180	43,1579	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,9486	38,9480	38,4714	100,00	100,00	100,00
0,5	43,1787	43,5390	43,0708	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,8702	38,8690	38,3843	99,80	99,80	99,77
1	43,6774	43,4057	42,9180	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,7689	38,7357	38,2915	99,54	99,45	99,53
2	42,8254	43,1300	42,7496	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,5169	38,4600	38,0631	98,89	98,75	98,94
3	42,6297	42,9094	42,5197	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,3212	38,2394	37,8332	98,39	98,18	98,34
4	42,4217	42,6628	42,2919	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	38,1132	37,9928	37,6054	97,86	97,55	97,75
5	42,1942	42,4273	42,1140	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	37,8857	37,7573	37,4275	97,27	96,94	97,29
6	41,9895	42,2326	41,9588	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	37,6810	37,5626	37,2723	96,75	96,44	96,88
24	39,6320	39,6638	39,5162	4,0636+0,2449	4,4297+0,2403	4,4366+0,2499	35,3235	34,9938	34,8297	90,69	89,85	90,53

4. Hasil Pengamatan Uji Efektivitas Sediaan Formula III Selama 24 Jam

Pengamatan Jam ke-	Bobot Total (g)			Bobot Wadah dan Membran (g)			Bobot Gel CMC Na dan Sediaan (g)			% Bobot Gel CMC Na dan Sediaan		
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3
0	42,5998	43,1520	43,1844	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	38,5997	38,8404	38,4986	100,00	100,00	100,00
0,5	42,5161	43,0705	43,1065	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	38,5160	38,7589	38,4207	99,78	99,79	99,80
1	42,3987	42,9668	43,0443	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	38,3986	38,6552	38,3585	99,48	99,52	99,64
2	42,1927	42,7731	42,8060	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	38,1926	38,4615	38,1202	98,95	99,02	99,01
3	42,0078	42,5710	42,5675	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	38,0077	38,2594	37,8817	98,47	98,50	98,40
4	41,8071	42,3443	42,2770	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	37,8070	38,0327	37,5912	97,95	97,92	97,64
5	41,5511	42,1501	42,1320	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	37,5510	37,8385	37,4462	97,28	97,42	97,27
6	41,3956	42,0209	42,0065	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	37,3955	37,7093	37,3207	96,88	97,09	96,94
24	39,4372	39,7164	39,9014	3,7941+0,2060	4,0742+0,2374	4,4343+0,2515	35,4371	35,4048	35,2156	91,81	91,15	91,47

Lampiran 11

Hasil Uji *One Way Anova* dan HSD AUC₂₄
Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III

Oneway

Descriptives

AUC

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
0	3	2259,522	5,460853	3,152825	2245,956155	2273,087178	2255,599	2265,759
1	3	2261,912	7,795535	4,500754	2242,548983	2281,277350	2255,890	2270,717
2	3	2273,342	6,613994	3,818591	2256,912161	2289,772306	2265,706	2277,275
3	3	2288,675	1,873394	1,081604	2282,021665	2291,329202	2285,131	2288,760
Total	12	2270,363	12,312074	3,554190	2262,540156	2278,185594	2255,599	2288,760

ANOVA

AUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1391,767	3	463,922	13,462	,002
Within Groups	275,692	8	34,461		
Total	1667,459	11			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: AUC

Tukey HSD

(I) FORMULA	(J) FORMULA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
0	1	-2,390500	4,793152	,957	-17,740086	12,959086
	2	-13,820567	4,793152	,078	-29,170153	1,529019
	3	-27,153767*	4,793152	,002	-42,503353	-11,804181
1	0	2,390500	4,793152	,957	-12,959086	17,740086
	2	-11,430067	4,793152	,158	-26,779653	3,919519
	3	-24,763267*	4,793152	,004	-40,112853	-9,413681
2	0	13,820567	4,793152	,078	-1,529019	29,170153
	1	11,430067	4,793152	,158	-3,919519	26,779653
	3	-13,333200	4,793152	,091	-28,682786	2,016386
3	0	27,153767*	4,793152	,002	11,804181	42,503353
	1	24,763267*	4,793152	,004	9,413681	40,112853
	2	13,333200	4,793152	,091	-2,016386	28,682786

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Homogeneous Subsets

AUC

Tukey HSD^a

FORMULA	N	Subset for alpha = .05	
		1	2
0	3	2259,522	
1	3	2261,912	
2	3	2273,342	2273,342
3	3		2288,675
Sig.		,078	,091

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 3,000.

Lampiran 12

Tabel F (P=0.05)

Db penyebut	Db pembilang								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	141.4	199.5	215.7	224.6	230.2	234.0	236.8	238.9	240.5
2	14.51	19.00	19.60	19.25	19.30	19.33	19.35	19.37	19.38
3	10.13	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.39	6.16	6.08	6.04	6.00
5	6.61	5.79	5.41	5.18	5.18	4.95	4.88	4.82	4.77
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.53	4.21	4.21	4.15	4.10
7	5.59	4.74	4.35	4.12	4.12	3.87	3.78	3.75	3.63
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.84	3.38	3.90	3.44	3.39
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.63	3.37	3.29	3.23	3.18
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.48	3.22	3.14	3.07	3.02
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.00	3.01	2.95	2.90
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.78	2.71
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.56	2.83	2.76	2.70	2.65
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.66	2.59
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.42
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.48	2.42	2.37
22	4.0	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34
23	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.44	2.37	2.32
24	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.42	2.36	2.30
25	4.24	3.39	2.99	2.76	2.60	2.49	2.40	2.34	2.28
26	4.23	3.37	2.98	2.74	2.52	2.47	2.39	2.32	2.27
27	4.21	3.35	2.96	2.73	2.27	2.46	2.37	2.31	2.25
28	4.20	3.34	2.95	2.71	2.56	2.45	2.36	2.28	2.24
29	4.18	3.33	2.93	2.70	2.55	2.43	2.35	2.28	2.22
30	4.17	3.32	2.92	2.69	2.53	2.42	2.33	2.27	2.21
40	4.08	3.23	2.84	2.61	2.45	2.36	2.22	2.18	2.12
60	4.00	3.15	2.76	2.53	2.37	2.23	2.27	2.10	2.01
120	3.92	3.07	2.68	2.45	2.29	2.17	2.10	2.02	1.96

Lampiran 13

Surat Pernyataan Persetujuan

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama :

Alamat :

No. Telp. :

Umur :

Menyatakan bersedia untuk menjadi subyek penelitian (skripsi) dengan judul **PENGARUH PENAMBAHAN POLISORBAT 80 TERHADAP STABILITAS FISIK, EFEKTIVITAS, DAN ASEPTABILITAS SEDIAAN PELEMBAB *Aloe vera* DALAM BASIS GEL HIDROKSI PROPIL METIL SELULOSA** serta akan memenuhi semua yang telah ditentukan dalam protokol (terlampir).

Tetapi apabila kemudian keadaan saya tidak mengijinkan untuk tetap ikut serta dalam studi tersebut selama penelitian berlangsung, saya dapat mengundurkan diri secara sukarela.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa tekanan dari pihak manapun.

Surabaya,

2006

Lampiran 14

Prosedur Uji Aseptabilitas Sediaan Gel Pelembab *Aloe vera*

Ketentuan Umum:

1. Responden menggunakan sediaan uji A, B, C, dan D dengan cara mengeluarkannya dari wadah (tube) lalu mengoleskannya pada permukaan kulit lengan bawah dan meratakannya.
2. Responden memberikan penilaian terhadap sediaan uji tersebut yang meliputi:
 1. Kemudahan Dioleskan
 2. Kelembutan
 3. Kesan Dingin setelah Dioleskan

Ketentuan penilaian:

1. Kemudahan Dioleskan

- (+). Sulit dioleskan (diperlukan tekanan yang kuat untuk mengoleskan)
- (++). Agak sulit dioleskan (diperlukan cukup pekatanan untuk mengoleskan)
- (+++). Mudah dioleskan (diperlukan sedikit tekanan untuk mengoleskan)
- (++++). Sangat mudah dioleskan (tidak diperlukan tekanan untuk mengoleskan)

2. Kelembutan

- (+). Tidak lembut (tidak halus, terasa kasar)
- (++). Kurang lembut (agak halus, terasa sedikit kasar)
- (+++). Lembut (cukup halus, tidak terasa kasar)
- (++++). Sangat lembut (sangat halus)

3. Kesan Dingin setelah Dioleskan

- (+). Tidak dingin (tidak terasa dingin pada tempat pengolesan)
- (++). Kurang dingin (terasa sedikit dingin pada tempat pengolesan)
- (+++). Dingin (terasa cukup dingin pada tempat pengolesan)
- (++++). Sangat dingin (terasa dingin pada tempat pengolesan)

Pendapat responden dituliskan dalam tabel di bawah ini.

	Sediaan	A	B	C	D
Kriteria					
1. Kemudahan Dioleskan					
2. Kelembutan					
3. Kesan Dingin setelah Dioleskan					

Lampiran 15

Hasil Uji Aseptabilitas Sediaan Kontrol, Formula I, II, dan III terhadap 15 Responden

Sediaan	Kriteria Aseptabilitas	Pendapat Responden														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Kontrol	Kemudahan Dioleskan	++++	+++	++++	++	++	++	+++	+++	+++	++	+++	++++	+++	+++	+++
	Kelembutan	++++	++++	++++	++++	++	+++	+++	+++	+++	+++	++++	++++	+++	+++	+++
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	++++	++++	++++	++++	++	++	+++	+++	+++	++	+++	++	+++	+	++
Formula I	Kemudahan Dioleskan	+++	+++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	++++	++++	+++	++	+++
	Kelembutan	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++++	++++	+++	+++	+++
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	+++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++	+
Formula II	Kemudahan Dioleskan	++++	++++	++++	+++	+++	++++	+++	++++	+++	++++	++++	++++	+++	++	+++
	Kelembutan	++++	++++	++++	++++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	++++	++++	+++	+++	+++
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	+++	+++	++	++	++	+++	++++	++++	+++	++	+++	++	++	++	+++
Formula III	Kemudahan Dioleskan	++++	++++	++++	+++	++++	++	++++	++++	+++	+++	+++	++++	+++	+++	+++
	Kelembutan	++++	++++	++++	+++	+++	++	+++	+++	+++	++++	++++	++++	+++	+++	+++
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	++	+++	++	+++	++++	++	++++	++++	+++	++++	++++	+++	+++	++	+++

Lampiran 16

Hasil Perhitungan Skor Aseptabilitas terhadap Pendapat 15 Responden

Sediaan	Kriteria Aseptabilitas	Tingkatan Penilaian	Jumlah Responden	Jumlah Skor Penilaian	Total Skor Kriteria
Kontrol	Kemudahan Dioleskan	Sangat Mudah	3	12	44
		Mudah	8	24	
		Agak Sulit	4	8	
		Sulit	0	0	
	Kelembutan	Sangat Lembut	6	24	50
		Lembut	8	24	
		Kurang Lembut	1	1	
		Tidak Lembut	0	0	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	Sangat Dingin	4	16	42
		Dingin	5	15	
		Kurang Dingin	5	10	
		Tidak Dingin	1	1	
Total Skor Aseptabilitas					136
Formula I	Kemudahan Dioleskan	Sangat Mudah	3	12	46
		Mudah	10	30	
		Agak Sulit	2	4	
		Sulit	0	0	
	Kelembutan	Sangat Lembut	5	20	50
		Lembut	10	30	
		Kurang Lembut	0	0	
		Tidak Lembut	0	0	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	Sangat Dingin	0	0	40
		Dingin	11	33	
		Kurang Dingin	3	6	
		Tidak Dingin	1	1	
Total Skor Aseptabilitas					136
Formula II	Kemudahan Dioleskan	Sangat Mudah	8	32	52
		Mudah	6	18	
		Agak Sulit	1	2	
		Sulit	0	0	
	Kelembutan	Sangat Lembut	6	24	51
		Lembut	9	27	
		Kurang Lembut	0	0	
		Tidak Lembut	0	0	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	Sangat Dingin	2	8	40
		Dingin	6	18	
		Kurang Dingin	7	14	
		Tidak Dingin	0	0	
Total Skor Aseptabilitas					143
Formula III	Kemudahan Dioleskan	Sangat Mudah	7	28	51
		Mudah	7	21	
		Agak Sulit	1	2	
		Sulit	0	0	
	Kelembutan	Sangat Lembut	6	24	50
		Lembut	8	24	
		Kurang Lembut	1	2	
		Tidak Lembut	0	0	
	Kesan Dingin setelah Dioleskan	Sangat Dingin	5	20	46
		Dingin	6	18	
		Kurang Dingin	4	8	
		Tidak Dingin	0	0	
Total Skor Aseptabilitas					147