

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80-SPAN 60
SEDIAAN EMULGEL VCO DAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* Lam.)**

SKRIPSI



CZELLYCYA JOVANNCHA RATU

1713206003

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
STIKES KARYA PUTRA BANGSA**

TULUNGAGUNG

2021

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80-SPAN 60 SEDIAAN
EMULGEL VCO DAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* Lam.)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm)
Program Studi S1 Farmasi
STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung



CZELLYCYA JOVANNCHA RATU

1713206003

PROGRAM STUDI S1 FARMASI

SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN KARYA PUTRA BANGSA

TULUNGAGUNG

2021

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80-SPAN 60 SEDIAAN
EMULGEL VCO DAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* Lam.)**

SKRIPSI

Yang diajukan oleh

**CZELLYCYA JOVANNCHA RATU
1713206003**

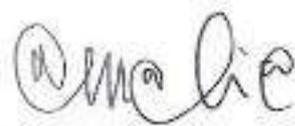
Telah disetujui oleh :

Pembimbing I



apt Dara Pranidya Tilarso, M.Farm.
NIDN 07.19.12.89.06

Pembimbing II



apt. Amalia Eka Putri, M.Farm.
NIDN 07.28.12.92.01

**PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80-SPAN 60 SEDIAAN
EMULGEL VCO DAN EKSTRAK DAUN KELOR
(*Moringa oleifera* Lam.)**

SKRIPSI

Yang diajukan oleh
CZELLICYA JOVANNCHA RATU
1713206003

Telah lolos uji etik penelitian dan dipertahankan di hadapan Panitia
Penguji Skripsi Program Studi SI Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa

Tanggal:

Ketua Penguji
Anggota Penguji

1. apt. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm.
2. apt. Amalia Eka Putri, M.Farm
3. apt. Tiara Mega Kusuma, M.Sc.
4. apt. Ary Kristijono, M.Farm



Mengetahui,
Ketua STIKes Karya Putra Bangsa,

dr. Denok Sri Utami, M.H

PENYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan diterbitkan dalam daftar pustaka.

Tulungagung, Agustus 2021

Penulis,

Czellicya Jovanncha Ratu

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya yang telah memberi karunia, petunjuk, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Pengaruh Variasi Konsentrasi Tween 80-Span 60 Sediaan Emulgel VCO Dan Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Farmasi di STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.

Penulis menyadari bahwa tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, penyusunan skripsi ini tidak akan terselesaikan. Oleh karena itu pada kesempatan ini saya mengucapkan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

1. Allah SWT yang senantiasa bersama penulis baik dalam suka maupun duka, yang selalu ada dan memudahkan penulis bagaimanapun keadaan penulis.
2. dr. Denok Sri Utami M.H selaku Ketua STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
3. Apt. Ary Kristijono, M.Farm. selaku Kemahasiswaan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
4. Apt. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm. selaku Kaprodi S1 Farmasi STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
5. Apt. Dara Pranidya Tilarso, M.Farm. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Apt. Amalia Eka Putri, M.Farm. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Apt. Tiara Mega Kusuma selaku dosen penguji I yang telah memberikan masukan, ilmu dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Apt. Ary Kristijono, M.Farm selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan, ilmu dan pengarahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Bapak/Ibu Dosen Program Studi S1 Farmasi beserta Staf Karyawan STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung yang telah memberikan dukungan, nasehat, motivasi, bekal ilmu dan pengetahuan kepada penulis.
10. Kedua orang tua tercinta, Papa Rudi Yusep Prastowo dan Mama Dheny Harpiningtyas serta keluarga besar atas doa dan kasih sayangnya,

dukungan moril maupun materil kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

11. Teman-teman seperjuangan Program Studi S1 Farmasi angkatan 2017 yang selalu bersama dalam suka maupun duka selama 4 tahun kuliah ini dan telah membantu memberikan masukan dan dukungan hingga skripsi ini dapat terselesaikan.
12. Kepada orang terkasih dan teman terdekatku Amanda Dwi Rahmawati, Iin Dwi Astari, Sheila Ameyfiana Habiba, Hervin Rachmaning Pramesti, Shinta Yuli Kartika Sari, Cahya Irma Widya Sari, Ema Lestari, Intan Putri Winata, Artininda Lailatul Inayah, Prani Jayata Diva, Ika Ani Yuliani dan teman-teman terdekat lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-satu yang selalu memberi dukungan, motivasi, semangat dalam penyusunan skripsi ini mulai perancangan judul hingga dapat terselesaikan.
13. Kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan dukungan, semangat, bantuan dan doa hingga terwujudnya skripsi ini.
14. *Last but not least, I wanna thank me for believing me doing this hardwork, for having no days off, for always being me all the times, for always trying and never give up.*

Atas bantuan dan segala amal baik yang telah diberikan, semoga Allah SWT membalas dengan pahala yang setimpal, dengan sesuatu yang baik. Besar harapan dari penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna dan tidak lepas dari kesalahan, maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam membantu menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat berguna bagi pengembangan ilmu pengetahuan di dunia kefarmasian dan masyarakat luas.

Wassalamu,alaikum Wr. Wb.

Tulungagung, Juli 2021

Penulis

Czellicya Jovanncha Ratu

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI TWEEN 80-SPAN 60 SEDIAAN EMULGEL VCO DAN EKSTRAK DAUN KELOR (*Moringa oleifera* Lam.)

Czellicya Jovanncha Ratu
S1 Farmasi

INTISARI

Daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.) memiliki senyawa metabolit flavonoid yang berfungsi sebagai pelembab dengan gugus hidroksil yang mengikat kandungan air pada stratum korneum. Kombinasi antara ekstrak daun kelor dan VCO memiliki efek sinergis sebagai pelembab alami. Dibuat menjadi sediaan emulgel karena dapat meningkatkan efektivitas dari kandungan VCO dan ekstrak daun kelor sebagai pelembab. Penelitian ini bertujuan membuat sediaan emulgel pelembab dengan variasi emulgator Tween 80 dan Span 60 yang berperan penting dalam menjaga stabilitas sediaan. Merupakan penelitian eksperimental dengan dibuat 3 jenis formula kombinasi VCO dan ekstrak daun kelor FI(5%), FII(10%) dan FIII(15%). Evaluasi sediaan meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi dan kelembapan. Hasil evaluasi kemudian dilakukan uji analisis statistik yang menunjukkan variasi Tween 80 dan Span 60 secara signifikan mempengaruhi stabilitas fisik sediaan emulgel seperti pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas ($p < 0,05$). Formula I dengan konsentrasi 5% menghasilkan formula yang optimum karena memiliki kelembapan yang baik serta stabil selama penyimpanan 28 hari.

Kata kunci : daun kelor, VCO, Tween 80, Span 60, emulgel pelembab.

**THE EFFECT OF VARIATIONS OF TWEEN 80-SPAN 60
CONCENTRATION CONCENTRATION OF VCO EMULGEL AND
MORAGE LEAF EXTRACT (*Moringa oleifera* Lam.)**

**Czellicya Jovanncha Ratu
Bachelor of Pharmacy**

ABSTRACT

*Moringa leaves (*Moringa oleifera* Lam.) have flavonoid metabolite compounds that function as moisturizers with hydroxyl groups that bind water content in the stratum corneum. The combination of Moringa leaf extract and VCO has a synergistic effect as a natural moisturizer. Made into an emulgel preparation because it can increase the effectiveness of the VCO content and Moringa leaf extract as a moisturizer. This study aims to make a moisturizing emulgel preparation with variations of Tween 80 and Span 60 emulsifiers which play an important role in maintaining the stability of the preparation. This is an experimental study with 3 types of combination formulas of VCO and Moringa leaf extract FI(5%), FII(10%) and FIII(15%). Evaluation of the preparation includes organoleptic, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, adhesion, protection and moisture. The results of the evaluation were then carried out with statistical analysis tests which showed that the variation of Tween 80 and Span 60 significantly affected the physical stability of the emulgel preparations such as pH, adhesion, spreadability, and viscosity ($p < 0.05$). Formula I with a concentration of 5% produces the optimum formula because it has good moisture and is stable for 28 days of storage.*

Keywords : kelor leaf, VCO, Tween 80, Span 60, moisturizer emulgel.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
PENYATAAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
INTISARI	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kulit.....	4
2.1.1 Definisi Kulit.....	4
2.1.2 Struktur Kulit	4
2.1.3 Fungsi Kulit.....	5
2.1.4 Jenis Kulit	6
2.2 VCO.....	7
2.2.1 Definisi VCO	7
2.2.2 Kandungan VCO.....	8

2.2.3	Manfaat VCO	9
2.2.4	Sifat Fisika-Kimia VCO.....	9
2.3	Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	9
2.3.1	Morfologi Tanaman	9
2.3.2	Klasifikasi Ilmiah	10
2.3.3	Nama Daerah.....	10
2.3.4	Kandungan Daun Kelor.....	11
2.3.5	Kegunaan Daun Kelor.....	11
2.4	HLB	12
2.5	Simplisia.....	12
2.4.1	Definisi.....	12
2.4.2	Syarat.....	12
2.4.3	Penyiapan Simplisia	13
2.5	Ekstraksi	15
2.5.1	Metode Ekstraksi.....	15
2.6	Pelarut.....	16
2.6.1	Air Suling	17
2.6.2	Etanol	17
2.6.3	Etil Asetat.....	17
2.7	Emulgel	18
2.8.1	Definisi Emulgel	18
2.8.2	Kelebihan Emulgel.....	19
2.8.3	Bahan Penyusun Emulgel	20
2.9	Monografi Bahan.....	21
2.9.1	Ekstrak Daun Kelor.....	21
2.9.2	Virgin Coconut Oil (VCO)	21
2.9.3	Karbopol-940	22
2.9.4	Span 60.....	22
2.9.5	Tween 80	22

2.9.6	BHT.....	23
2.9.7	TEA.....	23
2.9.8	Propilenglikol.....	24
2.9.9	Metil Paraben.....	24
2.9.10	Propil Paraben.....	25
2.9.11	Air Suling.....	25
2.10	Evaluasi Emulgel.....	25
2.10.1	Stabilitas Fisik.....	25
2.11	Hipotesis.....	28
BAB III.....		29
METODE PENELITIAN.....		29
3.1	Alat dan Bahan.....	29
3.1.1	Alat.....	29
3.1.2	Bahan.....	29
3.2	Populasi Penelitian.....	29
3.3	Sampel Penelitian.....	29
3.4	Variabel Penelitian.....	30
3.4.1	Variabel Bebas.....	30
3.4.2	Variabel Terikat.....	30
3.4.3	Variabel Kontrol.....	30
3.5	Metode Penelitian.....	30
3.5.1	Determinasi Tanaman.....	30
3.5.2	Pembuatan Simplisia.....	31
3.5.3	Pemeriksaan Karakteristik Simplisia.....	31
3.5.4	Pembuatan Ekstrak.....	32
3.5.5	Skrining Fitokimia.....	32
3.6	Formulasi Emulgel.....	33
3.6.1	Formulasi Standart.....	33
3.6.2	Formulasi Modifikasi Emulgel.....	34

3.6.3	Penentuan HLB VCO.....	34
3.7	Pembuatan Sediaan Emulgel	35
3.8	Evaluasi Sediaan Emulgel	36
3.8.1	Evaluasi Stabilitas Fisik.....	36
3.9	Analisis Data	39
3.9.1	Uji Normalitas Data	39
3.9.2	Uji Homogenitas	40
3.9.3	Uji <i>One Way Anova</i>	40
3.10	Kerangka Penelitian	41
BAB IV	42
HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1	Determinasi Tanaman.....	42
4.2	Pemeriksaan Karakteristik Simplisia.....	42
4.2.1	Uji Kadar Air.....	42
4.3	Pembuatan Ekstrak Daun Kelor Etanol 96%.....	43
4.4	Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak.....	44
4.4.1	Organoleptis	44
4.4.2	Rendemen Ekstrak	44
4.4.3	Skrining Fitokimia	45
4.5	Formulasi Sediaan Emulgel.....	48
4.6	Evaluasi Sediaan Emulgel	50
4.6.1	Uji Organoleptis	50
4.6.2	Uji Homogenitas	52
4.6.3	Uji pH.....	53
4.6.4	Uji Daya Lekat	54
4.6.5	Uji Daya Sebar	55
4.6.6	Uji Viskositas	57
4.6.7	Uji Daya Proteksi	58
4.6.8	Uji Kelembapan	59

BAB V.....	61
KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan.....	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN.....	68

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kandungan Asam Lemak VCO (APCC, 2006)	8
Tabel 2. 2 Harga HLB (Syamsuni, 2006).....	12
Tabel 3. 1 Formulasi Standart Emulgel Pelembab (Ayu, 2020).	33
Tabel 3. 2 Formulasi Modifikasi Emulgel.....	34
Tabel 3. 3 Penentuan angka HLB (Azmi & Sajida, 2016).	35
Tabel 4. 1 Hasil Uji Kadar Air Serbuk Simplisia Daun Kelor	43
Tabel 4. 2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kelor	44
Tabel 4. 3 Hasil Skrining Flavonoid Ekstrak Daun Kelor	45
Tabel 4. 4 Formula Modifikasi Sediaan Emulgel.....	49
Tabel 4. 5 Hasil Uji Organoleptis.....	51
Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas	52
Tabel 4. 7 Hasil Uji pH	53
Tabel 4. 8 Hasil Uji Daya Lekat.....	54
Tabel 4. 9 Hasil Uji Daya Sebar	56
Tabel 4. 10 Hasil Uji Viskositas.....	57
Tabel 4. 11 Hasil Uji Daya Proteksi.....	59
Tabel 4. 12 Hasil Uji Kelembapan	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Struktur Kulit (Widia, 2015).....	4
Gambar 2. 2 Daun Kelor (Nugraha, 2013)	10
Gambar 4. 1 Hasil Skrining Senyawa Flavonoid	46
Gambar 4. 2 Hasil Skrining Senyawa Saponin	47
Gambar 4. 3 Hasil Skrining Senyawa Tanin	48
Gambar 4. 4 Hasil Uji Organoleptis	51
Gambar 4. 5 Hasil Uji Homogenitas	52
Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran pH.....	53
Gambar 4. 7 Grafik Uji Daya Lekat	55
Gambar 4. 8 Grafik Uji Daya Sebar	56
Gambar 4. 9 Grafik Uji Viskositas	58
Gambar 4. 10 Grafik Uji Kelembapan.....	60

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Daun Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lam.).....	68
Lampiran 2. Perhitungan Hasil.....	69
Lampiran 3. Perhitungan Formulasi Emulgel	70
Lampiran 4. Perhitungan HLB	73
Lampiran 5. Data Tabel Uji Stabilitas Sediaan Emulgel	74
Lampiran 6. Data Grafik Uji Stabilitas Sediaan Emulgel	77
Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian	79
Lampiran 8. Analisa Data.....	83

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kulit kering merupakan jenis kulit dengan kadar minyak atau sebum yang sangat rendah dan cenderung sensitif karena tidak mampu mempertahankan kelembabannya (Kusantati *et al*, 2008). Daun kelor memiliki efektivitas paling baik sebagai pelembab dengan konsentrasi 7% dalam sediaan krim karena mampu mengurangi penguapan air pada kulit karena adanya kandungan flavonoid dengan gugus hidroksil yang dapat mengikat kandungan air pada stratum korneum (Hamdani, 2017). Efek yang sama juga dimiliki oleh VCO, karena mengandung 92% asam lemak jenuh serta merupakan pelembab kulit alami karena mampu mencegah kerusakan jaringan dan memberikan perlindungan terhadap kulit tersebut dengan konsentrasi 5% dalam sediaan lotion (Alfiya *et al*, 2015).

Salah satu bentuk sediaan farmasi yang memiliki kelebihan dalam penggunaan selain sediaan krim dan lotion adalah emulgel, yaitu emulsi tipe minyak dalam air (o/w) atau air dalam minyak (w/o) yang dicampur dengan basis gel (Asija, 2015). Emulgel dapat membawa sediaan yang memiliki sifat hidrofobik dalam sisi emulsinya dan berbanding lurus dengan sisi gel yang dapat menambah estetika dengan efek lokal meredam reaksi inflamasi dan mudah dibersihkan. Beberapa keuntungan dari emulgel yaitu memiliki konsistensi yang baik, waktu kontak yang lebih lama, transparan, tiksotropik, dapat melembabkan, mudah penyerapannya, mudah dibersihkan, larut dalam air dan dapat bercampur dengan eksipien lain (Haneefa *et al*, 2013).

Konsentrasi surfaktan dalam membuat formulasi sediaan emulgel yang stabil secara fisik dan memenuhi persyaratan perlu diperhatikan, karena berpengaruh terhadap stabilitas emulgel untuk menurunkan tegangan antar muka dan mencegah saling tidak bercampurnya atau menahan pecahnya menjadi partikel yang lebih kecil (Viriyi, 2015). Surfaktan sebagai *emulsifying agent* yang digunakan secara bersama-sama adalah Tween 80 dan Span 60. Tween 80 dan

Span 60 merupakan emulgator nonionik dengan gugus alkohol yang dapat berikatan lemah dengan air sehingga akan menurunkan tegangan permukaan dari air. Tween 80 dan Span 60 tidak memiliki sifat karsinogenik dan potensi yang rendah terhadap iritasi pada kulit serta sensitivitas. Emulgator yang bersifat hidrofilik dicampurkan dengan emulgator yang bersifat lipofilik mampu membentuk dan mempertahankan emulsi dengan lebih efektif dibandingkan penggunaan emulgator tunggal (Kim, 2004).

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dan diharapkan diperoleh formulasi yang menghasilkan sediaan emulgel dengan stabilitas fisik yang memenuhi syarat dan stabil selama masa penyimpanan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat suatu rumusan masalah sebagai berikut:

- 1.2.1 Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 pada stabilitas fisik sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam)?
- 1.2.2 Manakah variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 yang optimum dari sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam)?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dibuat suatu tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- 1.3.1 Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 pada stabilitas fisik sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam).
- 1.3.2 Mengetahui variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 yang optimum dari sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam).

1.4 Manfaat Penelitian

Berdasarkan latar belakang, rumusan masalah dan tujuan di atas, maka manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1.4.1 Bagi Peneliti

Diharapkan dalam penelitian ini didapatkan formula dengan konsentrasi Tween 80 dan Span 60 yang terbaik terhadap sediaan emulgel kombinasi VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) dengan stabilitas fisik yang baik dan sesuai persyaratan agar penggunaannya lebih praktis dan aman.

1.4.2 Bagi Instansi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah terkait variasi emulgator dalam sediaan emulgel kombinasi VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) sebagai bahan rujukan atau referensi penelitian selanjutnya.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Dapat menambah pengetahuan masyarakat mengenai manfaat dari VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam).

BAB II

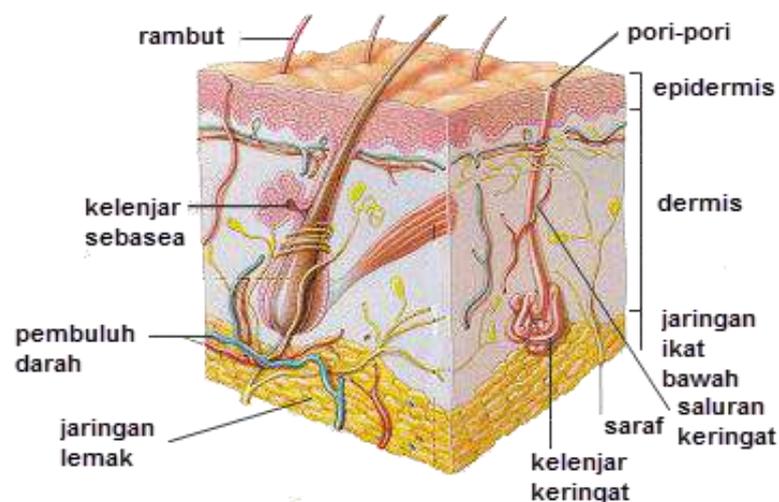
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kulit

2.1.1 Definisi Kulit

Kulit merupakan organ tubuh paling luar sebagai pembatas dari lingkungan hidup manusia. Kulit termasuk organ esensial dan vital yang menjadi cermin kesehatan dari kehidupan. Kulit bersifat elastis, sensitif, dan beragam terhadap keadaan cuaca, jenis kelamin, ras, umur, dan lokasi tubuh. Lapisan lemak tipis yang terkandung pada kulit berfungsi sebagai pelindung kulit dari penguapan air yang berlebih yang dapat menyebabkan dehidrasi pada kulit (Ditjen POM, 1985).

2.1.2 Struktur Kulit



Gambar 2. 1 Struktur Kulit (Widia, 2015)

Kulit terbagi menjadi dua lapisan utama, yaitu epidermis atau biasa disebut kulit ari yang merupakan lapisan paling luar dan dermis yang terdiri dari korium, kutis, kulit jangat. Di bawah dermis terdapat jaringan lemak bawah kulit atau subkutis. Ahli histologi membagi epidermis menjadi 5 lapisan dari bagian terluar hingga ke dalam, yaitu lapisan tanduk (*stratum corneum*), lapisan jernih (*stratum lucidum*), lapisan berbutir-butir (*stratum granulosum*), lapisan malphigi

(*stratum spinosum*), lapisan basal (*stratum germinativum*) (Tranggono and Latifah, 2007).

2.1.2.1 Epidermis

Epidermis merupakan lapisan kulit yang terletak pada bagian terluar kulit, memiliki ketebalan yang berbeda-beda pada setiap bagian tubuh. Dari yang paling tipis memiliki ketebalan 0,1 mm yang terdapat pada kelopak mata, pipi, dahi dan perut sedangkan yang paling tebal berukuran 1 mm terdapat pada telapak tangan dan telapak kaki. Secara fungsional epidermis yang melekat pada dermis memperoleh makanan dan cairan antar sel dan paham melalui dinding kapiler dermis. Sel-sel epidermis disebut keratinosit.

2.1.2.2 Dermis (Kulit Jangat)

Dermis merupakan jaringan penyangga berserat yang memiliki peran untuk memberi nutrisi pada epidermis dengan ketebalan kira-kira 0,3-1 mm. Dermis berada dibawah epidermis, terdapat susunan papila-papila kecil berisi pembuluh darah kapiler. Dermis merupakan tempat ujung saraf perasa, tempat keberadaan kantung rambut, kelenjar keringat, kelenjar minyak, pembuluh darah dan getah bening serta otot penegak.

2.1.2.3 Hipodermis atau Subkutan

Hipodermis atau subkutan merupakan suatu jaringan ikat longgar yang terdapat pada bagian bawah dermis yang mengandung sel lemak yang bervariasi. Pada lapisan paling dalam ini, terdapat pembuluh darah, jaringan lemak dan limfe, serta saraf-saraf yang sejajar dengan permukaan kulit. Fungsi dari jaringan ikat untuk membentuk kontur bagi organ tubuh bagian dalam dan sebagai cadangan makanan.

2.1.3 Fungsi Kulit

Kulit berfungsi sebagai proteksi, yaitu dengan menjaga bagian luar tubuh terhadap gesekan, tarikan, dan gangguan kimiawi yang dapat menyebabkan iritasi serta gangguan panas seperti radiasi. Sebagai pengatur suhu tubuh dengan mengeluarkan keringat pada saat suhu tubuh tinggi dan memperlebar pembuluh darah (vasodilatasi) sehingga panas akan terbawa keluar dari tubuh. Sebaliknya, ketika suhu tubuh rendah kulit akan mengeluarkan sedikit keringat karena

mengurangi pengeluaran panas dan mempersempit pembuluh darah (vasokonstriksi) (Syaiffudin, 2016). Kulit memiliki sifat permeabel terhadap O₂ CO₂ dan uap air. Fungsi lain kulit sebagai absorpsi dipengaruhi oleh tebal tipisnya kulit, hidrasi, kelembaban dan metabolisme yang berlangsung melalui celah antara sel, lalu menembus sel epidermis, atau melalui saluran kelenjar namun yang lebih banyak melalui sel-sel epidermis (Maharani, 2015) . Kulit mengandung ujung-ujung syaraf sensorik di dermis dari subkutis yang berfungsi sebagai penerima rangsangan dari luar seperti panas, dingin, nyeri, sentuhan atau raba, dan tekanan (Widia, 2015). Ruffini berfungsi terhadap rangsangan dari panas, Messner berfungsi terhadap rabaan, paccini berfungsi terhadap tekanan . Kelenjar-kelenjar kulit akan mengeluarkan zat-zat sisa yang tidak berguna dari metabolisme dalam tubuh berupa NaCl, urea, asam urat, dan ammonia . Kulit juga memiliki fungsi dalam pembentukan pigmen. Melanosit merupakan sel pembentukan pigmen kulit yang terletak pada lapisan basal. Melanin memiliki fungsi melindungi kulit sinar ultraviolet yang berlebih . Kulit berfungsi untuk pembentukan Vitamin D yang berlangsung dengan mudah dihidroksi oleh kolesterol dengan bantuan sinar matahari (Syaiffudin, 2016).

2.1.4 Jenis Kulit

Menurut (Noormindhawati, 2013) ditinjau dari sudut pandang perawatan, kulit terbagi atas lima bagian, yaitu:

2.1.4.1 Kulit Normal

Merupakan jenis kulit ideal yang sehat karena pada umumnya jenis kulit ini tidak mempunyai masalah serius dan untuk perawatannya lebih mudah dari pada jenis kulit lainnya. Kulit normal memiliki tekstur halus atau lembut, tampak segar, terlihat cerah , mempunyai pH normal, kadar air dan kadar minyak yang seimbang, tekstur kulit elastis, pori-pori kulit kecil, dan memiliki kelembapan yang bagus.

2.1.4.2 Kulit Kering

Kulit kering merupakan jenis kulit dengan kadar minyak atau sebum yang sangat rendah dan cenderung sensitif karena tidak mampu mempertahankan kelembabannya (Kusantati *et al*, 2008). Berbagai faktor yang dapat

menyebabkan kulit menjadi kering, seperti cuaca, penggunaan sabun yang tidak cocok, terlalu sering mandi, efek samping penggunaan obat-obat tertentu, faktor genetik, usia, kekurangan nutrisi dan terlalu sering berada di ruangan ber-AC. Kulit jenis ini tampak kasar, kusam, kulit mudah bersisik, terasa kaku dan kering, tidak elastis, dan mudah berkeriput.

2.1.4.3 Kulit Berminyak

Jenis kulit yang mempunyai kadar minyak berlebihan yang dapat menyumbat pori-pori dan membuat tempat tumbuhnya bakteri. Hal ini dapat menimbulkan masalah pada kulit seperti mudah berjerawat dan rasa gatal ketika wajah berkeringat. Faktor genetik, pola makan (seperti gula yang berlebihan, gorengan, makanan pedas, santan merupakan beberapa jenis makanan yang dapat membuat kulit menjadi berminyak), penggunaan kosmetik yang tidak cocok dan keseimbangan hormon merupakan penyebab kulit menjadi berminyak. Kulit jenis ini memiliki pori-pori terbuka, mengkilap, jika disentuh terdapat bekas minyak.

2.1.4.4 Kulit Kombinasi

Kulit kombinasi merupakan jenis kulit gabungan dari dua jenis kulit yang berbeda yaitu antara jenis kulit kering dan jenis kulit berminyak. Pada area T atau *T-zone* (hidung, dagu, dahi dan bagian di atas mata) cenderung berminyak, mengkilap, dan berpori besar. Namun pada daerah pipi atau daerah kulit lain cenderung berkulit kering atau normal.

2.1.4.5 Kulit Sensitif

Kulit sensitif merupakan jenis kulit yang dapat memberi respon berlebih terhadap benda-benda atau kondisi tertentu, misalnya pada perubahan suhu, cuaca, bahan kosmetik, atau bahan kimia lainnya yang dapat menyebabkan timbulnya masalah kesehatan kulit. Ciri-ciri kulit sensitif yaitu kulit mudah merah, gatal atau perih ketika terkena zat tertentu, serta mudah sekali timbul jerawat.

2.2 VCO

2.2.1 Definisi VCO

Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil* atau VCO) merupakan hasil produk olahan asli Indonesia yang terbuat dari daging kelapa segar yang diolah

pada suhu rendah tanpa melalui pemanasan, sehingga kandungan dalam minyak tetap dapat dipertahankan (Tanasale, 2013). Minyak kelapa murni atau VCO adalah hasil olahan kelapa yang terbebas dari *transfatty acid* (TFA) atau asam lemak-trans. Asam lemak trans ini dapat terjadi akibat proses hidrogenasi. Ekstraksi minyak kelapa ini dilakukan dengan proses dingin sehingga tidak mengalami proses hidrogenasi. Misalnya, secara fermentasi, pancingan, pemanasan terkendali, pengeringan parutan kelapa secara cepat dan lain-lain (Darmoyuwono, 2006).

2.2.2 Kandungan VCO

Kandungan utama yang terdapat pada VCO adalah asam lemak jenuh sekitar 90% dan asam lemak tak jenuh sekitar 10%. Asam lemak jenuh dalam VCO didominasi oleh asam laurat. VCO mengandung \pm 53% asam laurat dan sekitar 7% asam kaprilat. Keduanya merupakan asam lemak rantai sedang yang biasa disebut *Medium Chain Fatty Acid* (MCFA). VCO mengandung 92% lemak jenuh, 6% lemak mono tidak jenuh dan 2% lemak poli tidak jenuh (Wardani, 2007)

Tabel 2. 1 Komposisi Kandungan Asam Lemak VCO (APCC, 2006)

Asam Lemak	Persentase (%)
C 6:0 – Asam Kaproat	0.4-0.6
C 8:0 – Asam Kaprilat	5.0-10.0
C 10:0 – Asam Kaprat	4.5-8.0
C 12:0 – Asam Laurat	43.0-53.0
C 14:0 – Asam Miristat	16.0-21.0
C 16:0 – Asam Palmitat	7.5-10.0
C 18:0 – Asam Stearat	2.0-4.0
C 18:1 – Asam Oleat	5.0-10.0
C 18:2 – Asam Linoleat	1.0-2.5
C 18:3 – C 24:1	<0.5

Kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan oleat) dalam VCO, sifatnya yang melembutkan kulit serta ketersediaan VCO yang melimpah di Indonesia membuatnya berpotensi untuk dikembangkan sebagai bahan pembawa sediaan obat. Disamping itu, VCO efektif dan aman digunakan sebagai moisturizer pada kulit sehingga dapat meningkatkan hidrasi kulit, dan mempercepat penyembuhan pada kulit (Lucida & Salman, 2008).

2.2.3 Manfaat VCO

Minyak kelapa murni atau VCO memiliki sederet manfaat dan khasiat baik untuk medis maupun kosmetika. Kandungan dari VCO salah satunya adalah asam lemak rantai tak jenuh yang dapat menghalangi radikal bebas dan mempertahankan sistem kekebalan. Hal ini membuat VCO bermanfaat untuk mencegah dan mengobati berbagai gangguan kesehatan. VCO juga memiliki tekstur krim alami, bebas dari pestisida, dan kontaminan lainnya, susunan molekular kecilnya memudahkan penyerapan serta memberi tekstur yang lembut dan halus pada kulit. Pemanfaatan VCO dalam sediaan semi padat dimungkinkan karena memiliki sejumlah sifat yang baik terhadap kulit yaitu bersifat emolien dan moisturizer. Hal ini membuat kulit menjadi lembut dan lembab sehingga dapat menurunkan tahanan difusinya (Agero & Verallo-Rowell, 2004). Asam-asam lemak rantai pendek dan sedang seperti asam laurat dan asam oleat mudah diserap melalui kulit sehingga dapat meningkatkan laju penetrasi zat aktif dari sediaan berbasis VCO (Lucida *et al*, 2008).

2.2.4 Sifat Fisika-Kimia VCO

Menurut (Darmoyuwono, 2006) VCO memiliki sifat fisika-kimia antara lain berbentuk cairan tidak berwarna, sedikit berbau asam ditambah bau caramel, tidak larut dalam air tetapi larut dalam alcohol (1:1), memiliki berat jenis 0,883 pada suhu 20⁰C, memiliki pH tidak terukur, karena tidak larut dalam air tetapi termasuk dalam senyawa asam maka dipastikan memiliki pH di bawah 7, tidak menguap pada suhu 21⁰C (0%), memiliki titik leleh pada suhu 20-25⁰C dan titik didih pada suhu 225⁰C.

2.3 Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

2.3.1 Morfologi Tanaman

Tanaman kelor memiliki ketinggian pohonnya mencapai 12 meter dengan diameter 30 cm, memiliki akar tunggang berwarna putih yang membesar menyerupai lobak, memiliki jenis batang bulat dengan arah tumbuh lurus ke atas dan permukaannya kasar. Terjadi percabangan pada batangnya, memiliki jenis daun majemuk, memiliki tangkai panjang yang tersusun berseling, daun kelor

ketika muda memiliki warna hijau muda, setelah tua berwarna hijau tua dengan bentuk bulat telur, memiliki panjang 1-3 cm, lebar 4 mm sampai 1 cm, ujung daun tumpul, pangkal daun membulat, dan tepi daun rata, susunan pertulangan menyirip, permukaan atas dan bawah halus. Memiliki bunga berwarna putih agak krem dengan aroma khas. Memiliki buah berbentuk segitiga memanjang berwarna hijau terang ketika muda, dan berwarna coklat ketika tua, memiliki kayu warna coklat muda atau krem berserabut (Anwar *et al*, 2007).

2.3.2 Klasifikasi Ilmiah



Gambar 2. 2 Daun Kelor (Nugraha, 2013)

Menurut (Roloff, 2009) *dalam* (Nugraha, 2013) , klasifikasi tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam.) adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
 Divisi : *Spermatophyta*
 Subdivisio : *Angiospermae*
 Classis : *Dicotyledoneae*
 Subclassis : *Dialypetalae*
 Ordo : *Brassicales*
 Familia : *Moringaceae*
 Genu : *Moringa*
 Spesies : *Moringa oleifera* Lam.

2.3.3 Nama Daerah

Tanaman kelor tersebar di seluruh daerah di Indonesia, mulai dari Aceh hingga Merauke. Tanaman kelor dikenal dengan berbagai macam nama berdasarkan daerahnya, seperti murong (Aceh), munggai (Sumatera Barat), kilor

(Lampung), kelor (Jawa Barat dan Jawa Tengah), marongghi (Madura), kiloro (Bugis), parongge (Bima), kawona (Sumba), dan kelo (Ternate) (Mardiana, 2013).

2.3.4 Kandungan Daun Kelor

Menurut penelitian (Gaikwad *et al*, 2011) daun kelor memiliki banyak kandungan nutrisi dan senyawa kimia antara lain, protein (27%), zat besi, kalsium, fosfor, alkaloid, flavonoid, glikosida, tanin, saponin, polisakarida, asam amino serta kandungan polifenol lainnya. Daun kelor juga memiliki kandungan vitamin A, B1, B2, B3, C dan vitamin E, asam-asam fenolik seperti asam gallat, klorogenik, asam ferulat dan asam ellagat, flavonoid (kaemferol, quercetin, rutin), dan karotenoid (lutein, β -karoten) (Pandey *et al*, 2012).

Kandungan flavonoid dapat digunakan sebagai pelembab karena memiliki gugus hidroksil yang dapat mengikat kandungan air pada stratum korneum dan dibantu oleh humektan sehingga memberikan kesan kulit lebih halus dan berkurangnya kerutan (Waji & Sugrani, 2009). Senyawa flavonoid dapat memberikan efek melembabkan dan mencerahkan kulit sehingga kulit tidak hanya terjaga kelembapannya namun terlihat bercahaya (Fauzi *et al*, 2012).

2.3.5 Kegunaan Daun Kelor

Tanaman kelor telah dikenal di seluruh dunia sebagai tanaman yang memiliki banyak kandungan gizi dan WHO telah memperkenalkan tanaman kelor sebagai salah satu pangan alternatif untuk mengatasi masalah gizi (malnutrisi) (Broin, 2010) dalam (Aminah *et al*, 2015).

Penggunaan daun kelor di Indonesia secara tradisional cukup beragam. Daun kelor biasa digunakan sebagai bahan sayuran, tetapi dapat juga digunakan sebagai pakan ternak sapi dan kambing. Daun kelor juga dapat digunakan sebagai obat malaria, penyembuh luka, antiasma, analgesik, antipiretik, antitumor, antiinflamasi dan antihipertensi (Pandey *et al*, 2012) serta dapat membantu penyembuhan pembengkakan limpa, penurun gula darah, penurun kolesterol, anemia, dan meningkatkan nafsu makan (Mardiana, 2013). Selain itu ekstrak daun kelor dapat berfungsi sebagai antimikroba (Krisnadi, 2014).

2.4 HLB

Hydrophile-lipophile balance (HLB) merupakan suatu ukuran dalam menunjukkan keseimbangan antara gugus hidrofilik dan lipofilik. Surfaktan nonionik merupakan salah satu jenis surfaktan dengan karakteristik yang spesifik. Nilai HLB dimiliki oleh setiap zat dalam menunjukkan polaritasnya yang umumnya antara 1-20, semakin tinggi nilai HLB maka surfaktan semakin bersifat hidrofilik (Cicilia, 2016). Emulsi dengan gugus hidrofilik yang lebih besar dapat meningkatkan viskositas dari sediaan. Penggunaan kombinasi surfaktan lipofilik dan hidrofilik dapat menghasilkan emulsi yang stabil. Hal tersebut terjadi karena menghasilkan tegangan permukaan yang rendah dan viskositas yang baik sehingga mencegah terjadinya creaming. Konsentrasi surfaktan berpengaruh terhadap kekuatan dalam mengikat berbagai komposisi cairan yang ada dalam cairan emulsi. Adanya ketidakseimbangan hidrofilik dan lipofilik dapat menyebabkan emulsi tidak terdispersi sempurna yang berakibat terganggunya stabilitas emulsi (Ainurofiq, 2006).

Tabel 2. 2 Harga HLB (Syamsuni, 2006).

Harga HLB	Kegunaan
1-3	Anti <i>foaming agent</i>
4-6	Emulgator tipe W/O
7-9	Bahan pembasah (<i>wetting agent</i>)
8-10	Emulgator tipe O/W
13-15	Bahan pembersih (<i>detergent</i>)
15-18	Pembantu kelarutan (<i>solubilizing agent</i>)

2.5 Simplisia

2.4.1 Definisi

Simplisia merupakan bahan alam yang telah dikeringkan yang digunakan untuk pengobatan dan belum mengalami pengolahan, kecuali dinyatakan lain suhu pengeringan tidak lebih dari 60°C (BPOM, 2016).

2.4.2 Syarat

Simplisia yang aman dan berkhasiat adalah simplisia yang tidak mengandung bahaya kimia, mikrobiologis, dan bahaya fisik, serta mengandung zat aktif yang berkhasiat. Ciri simplisia yang baik adalah dalam kondisi kering

(kadar air < 10%), untuk simplisia daun, bila diremas bergemerisik dan berubah menjadi serpihan, simplisia bunga bila diremas bergemerisik dan mudah dipatahkan, dan simplisia buah dan rimpang (irisan) bila diremas mudah dipatahkan. Ciri lain simplisia yang baik adalah tidak berjamur, dan berbau khas menyerupai bahan segarnya (Herawati, 2012).

2.4.3 Penyiapan Simplisia

Untuk menghasilkan simplisia yang bermutu dan terhindar dari cemaran umumnya dilakukan tahapan kegiatan berikut ini :

2.4.3.1 Sortasi basah

Dilakukan untuk memisahkan kotoran-kotoran atau bahan-bahan asing lainnya dari bahan simplisia. Misalnya simplisia yang dibuat dari akar suatu tanaman obat, bahan-bahan asing seperti tanah, kerikil, rumput, batang, daun, akar yang telah rusak, serta pengotoran lainnya harus dibuang.

2.4.3.2 Pencucian

Dilakukan untuk menghilangkan tanah dan pengotor lainnya yang melekat pada bahan simplisia. Pencucian dilakukan dengan air bersih, misalnya air dari mata air, air sumur dari PAM. Bahan simplisia yang mengandung zat yang mudah larut dalam air yang mengalir, pencucian hendaknya dilakukan dalam waktu yang sesingkat mungkin. Pencucian dilakukan tiga kali, satu kali dapat menghilangkan 25% dari jumlah mikroba, bila pencucian dilakukan sebanyak tiga kali, jumlah mikroba yang tertinggal hanya 42% dari jumlah mikroba awal (DEPKES, 2000).

2.4.3.3 Perajangan

Beberapa jenis bahan simplisia perlu mengalami perajangan bahan simplisia. Semakin tipis bahan yang akan dikeringkan maka semakin cepat penguapan air, sehingga mempercepat waktu pengeringan. Akan tetapi irisan yang terlalu tipis juga dapat menyebabkan berkurangnya/hilangnya zat berkhasiat yang mudah menguap, sehingga mempengaruhi komposisi, bau, dan rasa yang diinginkan.

2.4.3.4 Pengerinan

Tujuannya yaitu untuk mendapatkan simplisia yang tidak mudah rusak, sehingga dapat disimpan dalam waktu yang lebih lama. Dengan mengurangi kadar air dan menghentikan reaksi enzimatik akan dicegah penurunan mutu atau kerusakan simplisia. Air yang masih tersisa dalam simplisia pada kadar tertentu dapat merupakan media pertumbuhan kapang dan jasad renik lainnya. Proses pengeringan sudah dapat menghentikan proses enzimatik dalam sel bila kadar airnya dapat mencapai kurang dari 10%. Hal-hal yang perlu diperhatikan selama proses pengeringan adalah suhu pengeringan, kelembaban udara, aliran udara, waktu pengeringan, dan luas permukaan bahan. Suhu yang terbaik pada pengeringan adalah tidak melebihi 60°C, tetapi bahan aktif yang tidak tahan pemanasan atau mudah menguap harus dikeringkan pada suhu serendah mungkin, misalnya 30°C sampai 45°C. Terdapat dua cara pengeringan yaitu pengeringan alamiah (dengan sinar matahari langsung atau dengan diangin-anginkan) dan pengeringan buatan (menggunakan instrumen).

2.4.3.5 Sortasi kering

Tujuan sortasi adalah untuk memisahkan benda-benda asing seperti bagian-bagian tanaman yang tidak diinginkan dan pengotoran-pengotoran lainnya yang masih ada dan tertinggal pada simplisia kering.

2.4.3.6 Penyimpanan

Setelah tahap pengeringan dan sortasi kering selesai maka simplisia perlu ditempatkan dalam suatu wadah tersendiri agar tidak saling tercampur antara simplisia satu dengan yang lainnya. Selanjutnya, wadah-wadah yang berisi simplisia disimpan dalam rak pada gudang penyimpanan. Untuk persyaratan wadah yang akan digunakan sebagai pembungkus simplisia adalah harus inert, artinya tidak mudah bereaksi dengan bahan lain, tidak beracun, mampu melindungi bahan simplisia dari cemaran mikroba, kotoran, serangga, penguapan kandungan aktif serta dari pengaruh cahaya, oksigen, dan uap air (DEPKES, 2000).

2.5 Ekstraksi

Menurut (DEPKES, 2006) ekstraksi adalah proses penarikan kandungan kimia yang dapat larut dari suatu serbuk simplisia, sehingga terpisah dari bahan yang tidak dapat larut. Ekstraksi menghasilkan ekstrak yaitu sediaan pekat yang didalamnya terdapat zat aktif hasil penyaringan dari simplisia nabati atau hewani dengan bantuan pelarut yang sesuai yang diuapkan hingga tersisa massa yang diperlakukan sedemikian rupa untuk memenuhi standar yang sudah ditetapkan.

2.5.1 Metode Ekstraksi

Terdapat dua cara ekstraksi dengan menggunakan pelarut antara lain cara dingin dan cara panas. Ekstraksi cara dingin terdiri dari maserasi dan perkolasi, sedangkan cara panas yaitu refluks, soxhlet, digesti, infus dan dekok (DEPKES, 2000).

Maserasi merupakan salah satu ekstraksi cara dingin, yaitu proses ekstraksi simplisia menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Prosedurnya dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup. Pengadukan dilakukan dapat meningkatkan kecepatan ekstraksi. Metode ekstraksi maserasi memiliki keuntungan yaitu prosedur dan peralatan yang digunakan sederhana dan tidak perlu pemanasan sehingga bahan alam tidak menjadi terurai. Ekstraksi dingin memungkinkan banyak senyawa terekstraksi, meskipun beberapa senyawa memiliki kelarutan terbatas dalam pelarut pada suhu kamar. Kelemahan dari maserasi adalah prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama. Ekstraksi secara menyeluruh juga dapat menghabiskan sejumlah besar volume pelarut yang dapat berpotensi hilangnya metabolit. Beberapa senyawa juga tidak terekstraksi secara efisien jika kurang terlarut pada suhu kamar (27°C). Ekstraksi secara maserasi dilakukan pada suhu kamar (27°C), sehingga tidak menyebabkan degradasi metabolit yang tidak tahan panas (DEPKES, 2006).

Cara dingin lain yaitu perkolasi. Perkolasi merupakan proses mengekstraksi senyawa terlarut dari jaringan selular simplisia dengan pelarut yang selalu baru sampai sempurna yang umumnya dilakukan pada suhu ruangan.

Perkolasi cukup sesuai, baik untuk ekstraksi pendahuluan maupun dalam jumlah besar (DEPKES, 2006).

Refluks merupakan ekstraksi cara panas dengan cara kerja berkesinambungan. Bahan yang akan diekstraksi direndam dengan cairan penyari dalam labu alas bulat yang dilengkapi dengan alat pendingin tegak, lalu dipanaskan sampai mendidih. Cairan penyari akan menguap, uap tersebut akan diembunkan dengan pendingin tegak dan akan kembali menyari zat aktif dalam simplisia tersebut. Ekstraksi ini biasanya dilakukan 3 kali dan setiap kali diekstraksi selama 4 jam (DEPKES, 2006).

Digesti adalah maserasi kinetik (dengan pengadukan kontinu) pada suhu yang lebih tinggi dari suhu ruangan, yaitu secara umum dilakukan pada suhu 40-50°C (DEPKES, 2006). Digesti merupakan ekstraksi menggunakan cara panas.

Infusa adalah ekstraksi dengan pelarut air pada suhu penangas air (bejana infus tercelup dalam penangas air mendidih), suhu terukur (96-98°C) selama waktu tertentu (15-20 menit) (DEPKES, 2006).

Dekok adalah infus pada waktu yang lebih lama dan suhu sampai titik didih air, yaitu pada suhu 90-100°C selama 30 menit (DEPKES, 2006).

Soxhlet adalah metode ekstraksi dengan prinsip pemanasan dan perendaman sampel. Hal itu menyebabkan terjadinya pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel. Dengan demikian, metabolit sekunder yang ada di dalam sitoplasma akan terlarut ke dalam pelarut organik. Larutan itu kemudian menguap ke atas dan melewati pendingin udara yang akan mengembunkan uap tersebut menjadi tetesan yang akan terkumpul kembali. Bila larutan melewati batas lubang pipa samping soxhlet maka akan terjadi sirkulasi. Sirkulasi yang berulang itulah yang menghasilkan ekstrak yang baik (DEPKES, 2006).

2.6 Pelarut

Faktor yang mempengaruhi proses ekstraksi adalah mutu dan pelarut yang digunakan. Larutan pada ekstraksi pada umumnya terdiri dari pelarut (solvent) yang berada pada larutan dalam jumlah yang besar, sedangkan zat lainnya dianggap sebagai zat terlarut (solute). Menurut (Helwani, 2005) untuk

mencapai proses ekstraksi yang sempurna, pelarut yang digunakan harus memenuhi kriteria, yaitu berkemampuan tinggi melarutkan komponen zat terlarut di dalam campuran, berkemampuan tinggi untuk diambil kembali, perbedaan berat jenis antara ekstrak dan residu lebih besar, pelarut tidak mudah bercampur dengan larutan yang akan diekstraksi, tidak mudah bereaksi, tidak merusak alat secara korosi dan berselektifitas tinggi.

Proses ekstraksi menggunakan pelarut berdasarkan sifat kepolaran zat dalam pelarut. Senyawa polar akan larut pada pelarut polar (etanol, metanol, butanol, air). Senyawa non-polar akan larut dalam senyawa non-polar (eter, kloroform, n- heksan) (Guenther, 2006).

2.6.1 Air Suling

Air suling merupakan air murni yang diperoleh dengan penyulingan, cara pertukaran ion, osmosis terbalik atau cara lain yang sesuai. Air murni lebih bebas dari kotoran zat padat. Ikatan hidrogen air pada tekan atmosfer bersifat mengalir (*flow*) pada suhu 100°C dan densitasnya 1 g/ml (Winarno, 2002).

2.6.2 Etanol

Etanol memiliki rumus kimia C_2H_5OH , berbentuk cair, tidak berwarna, larut dalam air, eter, kloroform dan aseton yang digunakan sebagai pelarut karena bersifat universal, polar dan mudah didapat. Pelarut etanol 96% sangat efektif untuk mendapatkan kadungan saponin, flavonoid, tanin dan alkaloid karena mempunyai kesamaan yaitu bersifat polar. Salah satu prinsip kelarutan yaitu like dissolve like artinya pelarut akan melarutkan zat yang sifatnya sama seperti pelarut tersebut (Wigunarti *et al*, 2019).

2.6.3 Etil Asetat

Etil asetat atau etiletanoat memiliki titik didih 77°C dan $d = 0,9$ g/ml, berupa cairan tak berwarna dengan bau buah yang semerbak bertitik didih 77°C dan $d = 0,9$ g/ml. Dalam penelitian gandapura, pelarut yang digunakan adalah metanol, etil asetat dan heksana, ternyata hasil ekstraksi dari masing-masing pelarut menunjukkan bahwa rendemen ekstrak tertinggi dihasilkan ekstrak etanol yang bersifat polar, diikuti oleh etil asetat dan heksana (Djauhariya, 2004).

2.7 Emulgel

2.8.1 Definisi Emulgel

Emulgel adalah sediaan emulsi tipe minyak dalam air (m/a) atau air dalam minyak (a/m) yang diformulasikan dengan dicampur basis gel (Asija, 2015). Emulsi merupakan suatu sistem yang termodinamika mengandung dua fase yang tidak tercampur yang salah satu diantaranya didispersikan sebagai globul-globul. Fase tersebut terdiri atas fase hidrofil, umumnya adalah fase air, dan fase lipofil seperti kloroform, benzene, dan sebagainya. Untuk menstabilkan emulsi dibutuhkan emulgator atau bahan pengemulsi. Emulsi sering digunakan sebagai bentuk sediaan topikal karena memiliki tingkat elegansi tertentu dan dapat dengan mudah dicuci dengan air. Emulsi juga memiliki kemampuan penetrasi yang tinggi dalam menembus kulit. Umumnya untuk membuat suatu emulsi yang stabil, perlu fase lain yakni zat pengemulsi (emulsifying agent). Emulgator yang biasa diperlukan 5-20% dari total berat fase minyak. Tergantung pada konstituenya, viskositas emulsi yang sangat bervariasi dan emulsi farmasi bisa disiapkan sebagai cairan atau semisolid (setengah padat). Berdasarkan konstituen dan maksud pemakaiannya, emulsi cair bisa dipakai secara oral, topikal dan parenteral sedangkan emulsi semi solid digunakan secara topikal.

Terdapat dua tipe emulsi, yaitu emulsi air dalam minyak (a/m) dan emulsi minyak dalam air (m/a). Emulsi air dalam minyak terbentuk bila medium pendispersi atau fase kontinu atau fase luar adalah minyak dalam air merupakan minyak sebagai fase dalam didispersikan didalam fase kontinu air, begitu pula sebaliknya. Baik emulsi minyak dalam air atau air dalam minyak telah banyak digunakan sebagai bahan pembawa untuk menghantarkan obat melalui rute pemberian topikal (Mohamed, 2004). Emulsi tipe minyak dalam air merupakan tipe emulsi yang paling banyak digunakan karena lebih mudah dihilangkan dari kulit serta tidak mengotori pakaian. Pada tipe ini digunakan tipe basis dapat tercuci. Namun basis ini memiliki kerugian yaitu air dapat menguap serta bakteri dan jamur lebih mudah tumbuh sehingga memerlukan pengawet (Panwar *et al*, 2011).

Pada emulgel, emulsi dicampurkan ke dalam basis gel yang telah dibuat terpisah. Kapasitas gel dari sediaan emulgel membuat formulasi emulsi menjadi lebih stabil karena adanya penurunan tegangan permukaan dan tegangan antarmuka secara bersamaan dengan meningkatnya viskositas dari fase air (Khullar *et al*, 2012). Karakteristik emulgel dimiliki oleh suatu sediaan emulsi dan gel sehingga memiliki tingkat penerimaan oleh pasien yang tinggi. Oleh karena itu, emulgel saat ini telah banyak digunakan sebagai pembawa dalam sediaan topikal (Panwar *et al*, 2011).

Emulgel dibuat dengan mencampurkan emulsi dengan gel dengan perbandingan tertentu. Bahan tambahan yang biasa digunakan dalam pembuatan emulgel adalah gelling agent yang dapat meningkatkan viskositas, emulsifying agent yang dapat menghasilkan emulsi yang stabil, humektan dan pengawet. Syarat sediaan emulgel sama seperti syarat untuk sediaan gel, yaitu untuk penggunaan dermatologi harus mempunyai syarat yakni, tiksotropik, mempunyai daya sebar yang mudah melembutkan, dapat bercampur dengan beberapa zat tambahan (Mohamed, 2004).

2.8.2 Kelebihan Emulgel

Menurut (Sirisha & Nandini, 2015), emulgel memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan sediaan lain, yaitu dapat membawa obat yang bersifat hidrofobik yang tidak dapat dicampurkan secara langsung kedalam basis gel biasa karena kelarutan menjadi penghalang utama dan menjadi masalah ketika obat akan dilepaskan dengan mencampurkan kedalam fase minyak lalu globul minyak tersebut didispersikan dalam fase air dengan mencampurkan pada basis gel. Memiliki stabilitas yang lebih baik dibanding sediaan topikal lain, memiliki kapasitas penyerapan obat lebih baik, memungkinkan biaya produksi yang lebih rendah karena pembuatan emulgel terdiri dari tahapan yang pendek dan sederhana sehingga memungkinkan untuk diproduksi, serta emulgel dapat dibuat menjadi sediaan lepas terkendali untuk obat-obat dengan waktu paruh pendek.

2.8.3 Bahan Penyusun Emulgel

2.8.3.1 Zat Aktif

Zat aktif merupakan komponen utama dalam suatu sediaan farmasi, karena memiliki efek terapi yang digunakan untuk tujuan pengobatan.

2.8.3.2 Fase Air

Fase air yang umum digunakan adalah air dan alkohol.

2.8.3.3 Fase Minyak

Fase minyak dalam sediaan emulgel harus memiliki fungsi sebagai pembawa yang baik bagi zat aktif dan memberikan penyerapan obat yang lebih baik dalam formula. Untuk emulsi penggunaan topikal, minyak mineral sering digunakan sebagai pembawa obat, baik tunggal maupun dikombinasi seperti paraffin padat atau lunak (Abhilasha & Bala, 2017).

2.8.3.4 Emulgator

Emulgator digunakan untuk mengontrol stabilitas emulsi selama penyimpanan. Umumnya emulgator akan menurunkan tegangan antar muka dari dua cairan dan menurunkan laju koalesen pada cairan terdispersi. Emulgator yang digunakan secara komersial meliputi polietilen glikol, span 80, tween 80, asam stearate dan sodium stearate. Setiap jenis emulgator memiliki harga keseimbangan yang besarnya tidak sama yang biasa disebut *Hydrofi Lipophyl Balance* (HLB) yaitu angka yang menunjukkan perbandingan antara kelompok hidrofил dan kelompok lipofil. Semakin besar harga HLB, berarti semakin banyak kelompok yang suka air artinya emulgator tersebut lebih mudah larut dalam air dan demikian sebaliknya (Syamsuni, 2006). Emulgator yang biasa diperlukan 5-20% dari total berat fase minyak (Anief, 1997).

2.8.3.5 Gelling Agent

Gelling agent digunakan sebagai peningkat konsistensi sediaan dan juga berfungsi sebagai agent pengental (Asija, 2015). Umumnya konsentrasi penggunaan *gelling agent* pada rentang 0,5-10% untuk meningkatkan viskositas. *Gelling agent* yang umum digunakan adalah Karbopol-940, HPMC-2910 dan Na CMC.

2.8.3.6 Humektan

Dalam formulasi emulgel, terdapat senyawa pengikat penetrasi yang digunakan untuk meningkatkan transport obat melalui *barrier* kulit. Terdapat bermacam-macam mekanisme dalam meningkatkan penetrasi, salah satunya interaksi antara *enhancer* dengan gugus kepala polar dari struktur fosfolipid pada kulit sehingga dapat meningkatkan penetrasi obat (Vikas *et al.*, 2011). Bahan pelembab yang digunakan berfungsi sebagai pelembut dan harus dapat meningkatkan kelembutan dan daya serap sediaan serta dapat mencegah emulgel menjadi kering dan memperbaiki konsistensi serta mutu terhapusnya emulgel pada kulit. Bertekstur lembut yang menyerap ke dalam jaringan epidermis kulit. Bahan pelembab yang biasa digunakan dalam formulasi gel adalah polietilenglikol, gliserin, sorbitol 70% dan propilenglikol (Lachman, 2007). Sebagai humektan, konsentrasi propilenglikol yang biasa digunakan adalah 10-15% (Rowe *et al.*, 2009)

2.9 Monografi Bahan

2.9.1 Ekstrak Daun Kelor

Ekstrak daun kelor digunakan sebagai bahan aktif karena banyak mengandung nutrisi seperti vitamin A, B1, B2, B3, C dan vitamin E, dan senyawa asam-asam fenolik, seperti asam gallat, klorogenik, asam ferulat dan asam ellagat, flavonoid (kaemferol, quercetin, rutin), dan karotenoid (lutein, β -karoten) (Pandey *et al.*, 2012). Senyawa flavonoid dalam daun kelor dapat memberikan efek melembabkan dan mencerahkan kulit sehingga kulit tidak hanya terjaga kelembapannya namun terlihat bercahaya (Fauzi *et al.*, 2012).

2.9.2 Virgin Coconut Oil (VCO)

Minyak Kelapa Murni (*Virgin Coconut Oil* atau VCO) memiliki kandungan asam lemak (terutama asam laurat dan oleat) dalam VCO, sifatnya yang melembutkan kulit. VCO yang berkualitas baik bersifat tidak berwarna, jernih, bebas endapat, memiliki aroma seperti kelapa, serta tidak memiliki bau tengik dan rasa yang masam (Gediya, 2011). Penggunaan VCO untuk sediaan topikal memiliki beberapa kelebihan yaitu mempunyai sifat daya sebar pada kulit

yang baik, tidak menghambat respirasi kulit, serta mempunyai sifat emolien yang baik. Namun kekurangan dari VCO adalah memiliki sifat tidak tahan terhadap pemanasan (Rowe *et al*, 2009).

2.9.3 Karbopol-940

Karbopol atau *Acritamer, Acrylic acid polymer, carbopol, carboxyvinylpolymer, carboxy polymethyene, polyacrylic acid*. Karbopol digunakan dalam bentuk cairan atau setengah padat pada sediaan farmasi sebagai bahan pensuspensi atau bahan peningkat viskositas. Karbopol merupakan basis gel yang kuat, memiliki keasaman yang tinggi sehingga dalam penggunaannya sebagai gelling agent hanya dibutuhkan sekitar 0,5-2,0% (Rowe *et al*, 2009). Karbopol memiliki pH sekitar 3,0 dan pH yang lebih tinggi sekitar 5 atau 6 dapat menyebabkan viskositas karbopol akan meningkat. Karbopol ketika kontak dengan air dan terbongkar menjadi pH netral dapat mengembang hingga 1000 kali dari volumenya (Suyudi, 2014).

2.9.4 Span 60

Emulgator merupakan surfaktan yang mengurangi tegangan anratmuka fase minyak dan fase air, juga meminimalkan energi permukaan droplet yang terbentuk. Sehingga emulgator dianggap penting karena dapat mempengaruhi kestabilan emulgel karena dapat mencampurkan dua fase dalam sediaan minyak dan air. Span 60 berfungsi sebagai emulgator, surfaktan nonionik, solubilizer, bahan pembasah, bahan pendispersi atau suspending agent pada kosmetik serta umumnya dianggap sebagai bahan nontoksik dan noniritan (Murtiningrum *et al*, 2013) Span 60 memiliki HLB 4,7 yang bersifat lipofilik dan mampu membentuk emulsi minyak dalam air bila dikombinasikan dengan emulgator hidrofilik pada rentang konsentrasi 1-10% dalam formula (Rowe *et al*, 2009). Pemerian berupa padatan malam, berwarna kuning pucat dengan minyak yang lemah. Praktis tidak larut dalam alkohol, larut dalam parafin cair (DEPKES, 1979).

2.9.5 Tween 80

Tween 80 atau Polisorbat 80 merupakan salah satu surfaktan nonionik yang bersifat hidrofilik dan biasa digunakan sebagai agen pengemulsi (emulgator) dalam sediaan emulsi minyak dalam air yang stabil. Tween 80 mempunyai HLB

sebesar 15 karena tidak memiliki muatan saat berada dalam air. Hal ini disebabkan adanya gugus hidrofilik pada strukturnya yang membentuk ikatan hidrogen dengan air (Myers, 2006).

Tween 80 mempunyai rumus molekul $C_{64}H_{124}O_{26}$ dengan berat molekul 1310 g/ml dan pemerian berupa cairan kuning, bau khas, rasa pahit dan memberikan sensasi hangat pada kulit. Tween 80 dapat larut dalam etanol dan air, namun tidak larut dalam minyak mineral dan minyak nabati. Tidak bersifat toksik dan tidak menimbulkan iritasi. Tween 80 digunakan secara luas pada kosmetik sebagai emulsifying agent dengan pH 6-8. Konsentrasi yang digunakan sebagai pengemulsi minyak dalam air adalah 1-10% (Rowe *et al*, 2009).

2.9.6 BHT

BHT atau *Butylated Hydroxytoluene* mempunyai rumus molekul $C_{15}H_{24}O$ dan berat molekul 220,35. Serta titik lebur $70^{\circ}C$. Pemerian serbuk kristal atau padat kuning putih atau pucat dengan aroma fenolik yang samar. Praktis tidak larut dalam air, gliserin, propilen glikol, larutan alkali hidroksida, dan asam mineral encer. Mudah larut dalam acetone, benzen etanol 95%, eter metanol, toluen, berbagai minyak dan minyak mineral (DEPKES, 1979). BHT digunakan sebagai antioksidan dalam kosmetik, makanan, dan obat-obatan, dapat digunakan juga sebagai anti virus. Pada sediaan topikal, BHT digunakan sebagai antioksidan untuk mencegah oksidasi yang dapat menimbulkan bau tengik dari minyak serta memperlambat atau menghambat oksidasi lemak dan minyak serta untuk mencegah berkurangnya aktivitas vitamin yang larut lemak dengan kadar 0,0075-0,1%. (Rowe *et al*, 2009).

2.9.7 TEA

TEA atau *Triethanolamine* dengan rumus molekul $((CH_2OHCH_2)_3N)$ adalah salah satu *alkalizing agent* atau basa penetral yang digunakan dalam sediaan topikal terutama untuk basis gel karbopol. TEA berupa cairan kental, tidak berwarna hingga kuning pucat, bau lemah mirip amoniak, higroskopik, mudah larut dalam etanol, air, gliserin dan larut dalam kloroform serta memiliki pH 10,5 (DEPKES, 1979). TEA dapat bereaksi dengan asam mineral membentuk kristal garam dan ester. TEA harus disimpan dalam wadah tertutup baik, disimpan

ditempat sejuk dan kering (Rowe *et al*, 2009). Pada pembuatan sediaan gel dengan basis karbopol, penambahan TEA akan membentuk gel yang jernih dengan viskositas yang baik dan dilakukan setelah larutan dispersi koloid didiamkan beberapa saat dan pengadukan dilakukan dengan pelan. Hal ini dilakukan untuk mencegah terbentuknya gelembung udara yang terjebak dalam sediaan. Konsentrasi TEA yang ditambahkan disesuaikan sampai pH sediaan mencapai 6,0 (Nasrullah, 2011).

2.9.8 Propilenglikol

Propilenglikol adalah cairan bening, tidak berwarna, kental dan tidak berbau. Memiliki rasa manis, sedikit tajam menyerupai gliserol. Larut dalam aseton, kloroform, etanol (95%), gliserin, air dan tidak larut dengan minyak mineral tetapi larut dalam beberapa minyak esensial. Penggunaan propilenglikol yang melebihi batas maksimal dalam sediaan topikal dapat menyebabkan iritasi. Propilenglikol OTT dengan oksidator seperti kalium permanganate. Propilen glikol memiliki pH 4-8. Penggunaan propilenglikol dalam sediaan emulgel sebagai pelembab (humektan) dan juga berperan sebagai *penetration enhancer* dengan konsentrasi 10-15% (Rowe, 2009).

2.9.9 Metil Paraben

Metil paraben atau nipagin memiliki rumus molekul $C_8H_8O_3$ merupakan pengawet yang digunakan untuk meminimalisir pertumbuhan mikroorganisme. Metil paraben memiliki bentuk kristal putih, berasa agak getir, nipagin atau metil paraben dapat digunakan secara tunggal atau kombinasi dengan antimikroba lain dan aktif pada kisaran pH 4-8 dengan antimikroba spektrum luas. Mudah larut dengan pelarut etanol, eter, dan propilenglikol serta larut dalam air pada suhu $80^{\circ}C$ dengan perbandingan 1:30. Inkompatibel dengan surfaktan nonionic seperti polysorbat 80 (DEPKES, 1979). Zat pengawet yang sering digunakan ialah metil paraben 0,12%-0,18% dan propil paraben 0,02%-0,05%. Konsentrasi metil paraben yang digunakan pada sediaan topikal adalah 0,02-0,3%. Apabila zat pengawet tersebut digunakan bersama yaitu dengan perbandingan 9 : 1 (Rowe, 2009).

2.9.10 Propil Paraben

Propil paraben atau nipasol berfungsi sebagai pengawet dengan mencegah pertumbuhan bakteri dan jamur, dengan pH stabil 4-8. Berbentuk Kristal atau bubuk putih, tidak berbau, dan hambar. Sangat larut dalam aseton dan etanol (95%), sangat larut dalam eter, propilenglikol dan air. Penyimpanan harus di wadah tertutup baik, di tempat yang sejuk dan kering. Memiliki titik didih pada suhu 295°C. Konsentrasi propil paraben yang digunakan pada sediaan topikal adalah 0,01-0,6%. Apabila zat pengawet tersebut digunakan bersama yaitu dengan perbandingan 9 : 1 (Rowe *et al*, 2009).

2.9.11 Air Suling

Air suling atau *Aquadestilata* merupakan air suling dengan pemerian cairan jernih, tidak berbau, tidak berwarna, tidak memiliki rasa, memiliki pH 5-7. Rumus kimia dari air suling adalah H₂O dengan berat molekul sebesar 18,2. Air suling dibuat dengan menyuling air yang memenuhi persyaratan dan tidak mengandung zat tambahan lain. Fungsi dari air suling adalah sebagai pelarut (DEPKES, 2000).

2.10 Evaluasi Emulgel

Evaluasi emulgel yang akan dilakukan meliputi uji kestabilan fisik dan uji kelembapan kulit. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kinerja dan kualitas dari emulgel yang dihasilkan. Berikut adalah beberapa indikator pengujian yang akan dilakukan, yaitu (Fitriana, 2019):

2.10.1 Stabilitas Fisik

Stabilitas merupakan kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas dan kemurnian produk tersebut. Stabilitas fisik merupakan tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan. Uji stabilitas fisik sediaan untuk melihat perubahan sifat fisik dari sediaan selama waktu penyimpanan dan untuk mengetahui ketahanan sediaan emulgel dengan penyimpanan tertentu pada suhu ruangan. Ketidakstabilan formulasi dapat dilihat dari perubahan penampilan fisik,

warna, rasa, dan tekstur dari formulasi tersebut. Pengamatan uji stabilitas meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji homogenitas, uji daya proteksi dan uji kelembapan selama 28 hari (Fitriana, 2019).

2.10.1.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual dan dilihat secara langsung bentuk, warna, dan bau dari sediaan emulgel. Warna pada emulgel tidak boleh mengalami perubahan selama penyimpanan, karena jika terjadi perubahan atau hilangnya warna dapat disebabkan oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme. Selama penyimpanan emulgel tidak boleh adanya perubahan bau, mulai dari awal hingga akhir pengujian. Apabila terjadi perubahan bau dan menimbulkan bau yang tidak menyenangkan pada sediaan emulgel maka akan mengganggu kenyamanan dalam pemakaian (Harbiyah, 2019).

2.10.1.2 Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk melihat penyebaran partikel-partikel pada sediaan emulgel. Jika dilihat menggunakan mikroskop pada emulgel tidak terdapat butiran kasar menunjukkan partikel pada emulgel tersebar secara merata. Uji homogenitas ini dilakukan menggunakan mikroskop dengan pembesaran 100 kali (Yani, 2016).

2.10.1.3 Uji pH

pH merupakan bilangan yang menyatakan keasaman atau kebasaan suatu zat yang larut air. Semakin asam atau semakin alkalis bahan mengenai kulit, semakin sulit kulit untuk menerimanya dan kulit dapat menjadi kering, pecah-pecah dan mudah terkena infeksi. Oleh karena itu, pH sediaan topikal diusahakan sama atau sedekat mungkin dengan pH fisiologis kulit yaitu 4,5-6,5 (Harbiyah, 2019).

2.10.1.4 Uji Viskositas

Kekentalan suatu cairan mempengaruhi kecepatan dari cairan tersebut, semakin kental maka kecepatan alirnya semakin turun. Kekentalan emulgel tidak boleh mengalami perubahan selama penyimpanan (Harbiyah, 2019). Pengukuran viskositas sediaan dilakukan dengan menggunakan *viscotester* VT-04F. Sediaan

emulgel dimasukkan pada wadah *viscotester* dan dipasang pada portable *viscotester*, kemudian diturunkan spindel hingga terendam dalam sampel. Spindel dibiarkan berputar selama 30 detik. Viskositas emulgel dilihat dengan mengamati gerakan jarum penunjuk viskositas.

2.10.1.5 Uji Daya Sebar

Daya sebar yang baik menyebabkan kontak obat dengan kulit menjadi luas, sehingga absorpsi obat ke kulit berlangsung cepat. Emulgel ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian diletakkan ditengah kaca bulat berskala. Diatas gel diletakkan kaca bulat lain atau bahan transparan lain dan kemudia dicatat diameter penyebarannya. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal sekitar 5-7 cm (Harbiyah, 2019).

2.10.1.6 Uji Daya Lekat

Daya lekat merupakan salah satu karakteristik yang bertanggung jawab terhadap keefektifan sediaan dalam memberikan efek farmakologis. Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan emulgel untuk melekat dikulit. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang di hasilkan semakin besar. Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Fitriana, 2019).

2.10.1.7 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan sediaan emulgel dalam memproteksi atau memberikan perlindungan kulit terhadap pengaruh asing dari luar. Pengujian dilakukan dengan penambahan KOH. Sediaan gel dapat memberikan proteksi bila tidak muncul noda merah pada bekas tetesan KOH pada kertas saring. Munculnya noda merah pada kertas saring disebabkan karena adanya suatu interaksi antara indikator PP dan KOH (Fitriana, 2019).

2.10.1.8 Uji Kelembapan

.Efektivitas sediaan emulgel sebagai pelembab diuji dengan penimbangan sampel dan dilihat dari kadar sediaan emulgel pada akhir pengamatan dengan bobot tertinggi. Sediaan yang memiliki berat lebih tinggi berarti memiliki penguapan yang lebih rendah, merupakan indikasi kemampuan

sediaan mengikat atau mempertahankan kandungan air saat penggunaan produk sediaan emulgel pada kulit. Sehingga kandungan air emulgel pada kulit dapat dipertahankan dan kulit tetap lembab (Christian & Retno, 2016).

2.11 Hipotesis

- 2.11.1** Konsentrasi tween 80 dan span 60 sebagai emulgator berpengaruh terhadap viskositas dan daya sebar sediaan yang dapat berkaitan pada stabilitas fisik sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam). Semakin banyak konsentrasi emulgator yang ditambahkan maka semakin tinggi viskositasnya. Semakin tinggi viskositas, maka semakin besar tahanannya, sehingga daya sebar sediaan semakin rendah, begitu juga sebaliknya. Karena pada sediaan semipadat, daya sebar berbanding terbalik dengan viskositas sediaan.
- 2.11.2** Konsentrasi tween 80 dan span 60 yang terbaik dari sediaan emulgel VCO dan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) menghasilkan sediaan yang memenuhi syarat dan memiliki efek melembapkan yang optimum sesuai dengan penelitian sebelumnya.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Alat dan Bahan

3.1.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu gunting, blender, ayakan mesh 80, viskometer Brookfield, kertas saring, hotplate, mortir dan stemper, neraca analitik (EB HZY B1000), nampan, oven, kain saring, botol maserasi, corong (PYREX®), *glassware* (PYREX®), tabung reaksi (PYREX®), pipet tetes, pipet ukur, *magnetic stirrer*, batang pengaduk, cawan porselin, waterbath, kaca arloji, sudip, thermometer (PYREX®), ph universal (MACHEREY-NAGEL), alat uji stabilitas fisik, *Viscotester* (VT-04F Rion Co., Ltd.) dan wadah penyimpanan sediaan emulgel.

3.1.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu VCO *Virgint Oil*® dan ekstrak daun kelor, pelarut etanol 96%, larutan ferri klorida (FeCl₃) 1%, HCl 2N, reagen *dragendroff*, reagen mayer, reagen wagner, magnesium (Mg), asam klorida (HCl) pekat untuk skrining fitokimia, karbopol-940 (*Ashland*), tween 80 (*Merck*), span 60 (*Merck*), BHT, TEA, metil paraben (*Golden Era*), propil paraben (*Golden Era*), propilenglikol (*Merck*) dan *aquadestilata*.

3.2 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah VCO yang terdapat di Panadia Laboratorium di Malang dan daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang terdapat di UPT Materia Medika Batu, Jawa Timur.

3.3 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah VCO yang diperoleh dari Panadia Laboratorium, Malang dan serbuk simplisia daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yang terdapat di UPT Materia Medika Batu, Jawa Timur.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti dan untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi beserta kesimpulannya (Sugiyono, 2013). Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu, variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol.

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas merupakan variabel yang memberikan pengaruh atau faktor yang menyebabkan variabel terikat menjadi berubah (Sani, 2016). Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah tween 80 dan span 60 dengan konsentrasi 5%, 10% dan 15% dari HLB total VCO.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat merupakan variabel akibat dari adanya variabel bebas (Sani, 2016). Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sifat fisik sediaan emulgel pada masing-masing formula yang meliputi: organoleptis, pH, viskositas, tipe emulsi, pemisahan fase dan suhu.

3.4.3 Variabel Kontrol

Variabel kontrol merupakan variabel perancu yang dapat mempengaruhi hasil dari hubungan antara variabel bebas dengan variabel terikat (Sani, 2016). Variabel kontrol dalam penelitian ini menggunakan konsentrasi ekstrak daun kelor 7%, VCO 5%.

3.5 Metode Penelitian

3.5.1 Determinasi Tanaman

Tujuan dilakukan determinasi untuk mengetahui kebenaran jenis tanaman (DEPKES, 2000). Identifikasi Sampel daun dari tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lam) di UPT Materia Medika Batu, Jawa Timur. Determinasi tanaman ini dilakukan dengan mencocokkan ciri-ciri morfologi tumbuhan dengan kunci-kunci yang ada dalam literatur.

3.5.2 Pembuatan Simplisia

Pembuatan simplisia daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) yaitu dengan mengumpulkan daun kelor tersebut. Kemudian mensortasi basah daun tersebut dengan tujuan untuk membersihkan kulit dari benda asing. Selanjutnya mencuci daun dengan air bersih mengalir, meniriskan kemudian menimbang berat basahnya, yaitu 3 kg. Selanjutnya merajang daun kelor dengan ukuran 1-2cm, lalu mengeringkan di lemari pengering pada suhu 40-50°C sampai simplisia kering dan mudah dipatahkan (Nurussakinah, 2010).

Menimbang simplisia yang sudah kering dan memblender hingga menjadi serbuk. Selanjutnya mengayak serbuk simplisia menggunakan ayakan mesh 80 hingga terbentuk serbuk simplisia dengan partikel yang lebih kecil dikarenakan serbuk yang lebih halus akan lebih mudah dalam pengekstraksian sebab permukaan serbuk simplisia yang bersentuhan dengan cairan penyari makin luas (DEPKES, 1985). Kemudian menguji kadar airnya serbuk halus. Simplisia yang sudah jadi disimpan dalam wadah (Ningsih *et al*, 2013).

3.5.3 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

3.5.3.1 Uji Kadar Air

Uji kadar air serbuk simplisia dilakukan dengan memasukan kurang lebih 10 gram ekstrak dan ditimbang seksama dalam wadah yang telah ditara, selanjutnya dikeringkan pada suhu 105°C selama 5 jam dan ditimbang. Dilanjutkan pengeringan dan timbang pada jarak 1 jam sampai perbedaan antara 2 penimbangan berturut-turut tidak lebih dari 0,25% . Rumus perhitungan kadar air :

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\% \text{ (DEPKES, 2000)}$$

Persyaratan kandungan air dalam serbuk simplisia yaitu kurang dari 10% karena reaksi enzimatis tidak dapat berlangsung dan mencegah kerusakan oleh mikroba. Apabila kadar air dalam serbuk simplisia lebih dari 10% dapat mencegah terjadinya penurunan mutu serbuk simplisia (DEPKES, 2014). Penyimpanan simplisia dalam waktu yang lama menyebabkan enzim merubah kandungan kimia menjadi produk lain yang tidak lagi memiliki efek farmakologi seperti senyawa asalnya, namun hal ini tidak akan terjadi apabila simplisia yang telah dikeringkan mempunyai kadar air yang rendah (Nadia *et al.*, 2010).

3.5.4 Pembuatan Ekstrak

Menimbang simplisia halus sebanyak 400 gram. Lalu merendam dengan pelarut etanol 96% di dalam botol maserasi yang tertutup rapat dan dibiarkan selama 5 hari pada temperatur kamar, terlindung dari sinar matahari langsung. Sese kali melakukan pengadukan. Setelah 5 hari, menyaring hasil maserasi untuk mendapatkan filtrat. Filtrat ditampung dalam penampungan atau botol maserasi. Ampas disimpan dalam wadah lainya dan dimaserasi kembali dengan etanol 96% secara berulang sebanyak 3 kali. Memekatkan seluruh filtrat yang diperoleh dengan menggunakan oven pada suhu 50°C hingga diperoleh ekstrak kental (Ningsih *et al*, 2013).

3.5.4.1 Rendemen Ekstrak

Rendemen ekstrak merupakan salah satu parameter untuk menilai mutu dari suatu ekstrak. Rendemen ekstrak adalah perbandingan antara ekstrak yang diperoleh dengan simplisia awal. Hasil perhitungan rendemen ditunjukkan dengan satuan (%), semakin tinggi nilai rendemen maka semakin banyak nilai ekstrak yang dihasilkan (Wijaya *et al*, 2018) Persentase rendemen ekstrak dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (DEPKES, 2000):

$$\text{Rendemen Ekstrak} = \frac{\text{bobot ekstrak kental}}{\text{bobot serbuk simplisia}} \times 100\% \text{ (DEPKES, 2000)}$$

3.5.5 Skrining Fitokimia

3.5.5.1 Identifikasi Flavonoid

Melarutkan 3 ml ekstrak pada 3 mL etanol 70%, lalu dikocok, dipanaskan dan dikocok lagi kemudian disaring. Filtrat yang diperoleh ditambahkan 0,1 g serbuk Mg, dan ditambah 2 tetes HCl pekat. Adanya flavonoid ditandai dengan warna merah, orange, dan hijau pada lapisan etanol (Setyowati, 2014). Perubahan warna akibat dari reduksi asam klorida pekat dan magnesium (Harborne, 2006).

3.5.5.2 Identifikasi Saponin

Mengambil sampel sebanyak kurang lebih 1 mL dididihkan dengan aquades sebanyak 10 ml dalam penangas air. Filtrat dikocok dan mendinginkan selama 15 menit. Terbentuknya busa yang stabil (bertahan lama) menunjukkan

positif terdapat saponin (Setyowati, 2014). Busa terbentuk karena adsorpsi molekul saponin pada permukaan air dapat menurunkan permukaan tegangan permukaan air yang dapat menimbulkan busa (Harborne, 2006)

3.5.5.3 Identifikasi Tanin

Menambahkan sampel 2 gram dengan etanol hingga sampel terendam semuanya. Kemudian larutan sampel sebanyak 1 mL dipindahkan kedalam tabung reaksi dan ditambahkan 2-3 tetes larutan FeCl_3 1%. Hasil positif mengandung tanin ditunjukkan dengan terbentuknya warna hitam kebiruan atau hijau (Novitasari, 2015). Terbentuknya warna di karenakan tannin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion Fe^{3+} (Harborne, 2006).

3.6 Formulasi Emulgel

3.6.1 Formulasi Standart

Tabel 3. 1 Formulasi Standart Emulgel Pelembab (Ayu, 2020).

Bahan	Konsentrasi %			
	F0	F1	F2	F3
Labu Kuning	0	0,5	1,5	3
Carbopol 940	2	2	2	2
Span 60	1,13	1,13	1,13	1,13
Tween 60	3,87	3,87	3,87	3,87
Minyak Zaitun	5	5	5	5
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01
TEA	3	3	3	3
Propilenglikol	10	10	10	10
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	0,02
<i>Aquadestilata</i>	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100

3.6.2 Formulasi Modifikasi Emulgel

Tabel 3. 2 Formulasi Modifikasi Emulgel

Bahan	Konsentrasi %			Fungsi
	F1	F2	F3	
Ekstrak Daun Kelor	7	7	7	Bahan Aktif
Carbopol 940	1,5	1,5	1,5	<i>Gelling Agent</i>
Span 60	0,396	0,792	1,189	Emulgator
Tween 80	4,604	9,208	13,811	Emulgator
VCO	5	5	5	Bahan Aktif & Fase Minyak
BHT	0,05	0,05	0,05	Antioksidan
TEA	3	3	3	<i>Alkalizing Agent</i>
Propilenglikol	10	10	10	Humektan
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
<i>Greentea Oil</i>	qs.	qs.	qs.	Pengaroma
<i>Aquadestilata</i>	ad 100	ad 100	ad 100	Pembawa

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi emulgator 5% sesuai HLB total VCO.

F2 : Formula dengan konsentrasi emulgator 10% sesuai HLB total VCO.

F3 : Formula dengan konsentrasi emulgator 15% sesuai HLB total VCO.

3.6.3 Penentuan HLB VCO

Penentuan bilangan HLB dilakukan dengan metode Davies. Dalam metode ini bilangan HLB ditentukan dari bilangan HLB komponen-komponen penyusun zat pengemulsi dan dihitung dengan rumus :

$$\text{Rumus Perhitungan HLB} = 7 + \sum_{i=1}^m Hi - n \times (-0,475)$$

Keterangan:

m : Jumlah gugus hidrofilik dalam molekul

Hi : Nilai kelompok hidrofilik (sesuai tabel)

n : Jumlah gugus lipofilik dalam molekul

Tabel 3. 3 Penentuan angka HLB (Azmi & Sajida, 2016).

Angka Grub Hidrofilik	Nomor Grub
-SO ₄ Na	35.7
-CO ₂ K	21.1
-CO ₂ Na	19.1
-N (amin tersier)	9.4
Ester (cincin sorbitan)	6.3
Ester (free)	2.4
-CO ₂ H	2.1
-OH (free)	1.9
-O-	1.3
-OH (cincin sorbitan)	0.5
Angka Grub Lipofilik	Nomor Grub
-CF ₃	-0.870
-CF ₂ -	-0.475
-CH ₃	-0.475
-CH ₇	-0.475

3.7 Pembuatan Sediaan Emulgel

Preparasi sediaan emulgel dilakukan dengan membuat basis gel dan basis emulsi. Fase minyak dari emulsi dibuat dengan melarutkan Span 60, BHT dan VCO pada suhu 70°C, diaduk ad homogen. Sedangkan fase air dibuat dengan melarutkan Tween 80 dalam *aquadestilata*. Kemudian melarutkan metil paraben, propil paraben ke dalam propilenglikol. Larutan dalam propilenglikol dilarutkan ke dalam larutan tween 80 dan *aquadestilata* dengan pengadukan konstan kemudian dipanaskan secara terpisah pada suhu 70°C. Setelah masing-masing fase mencapai suhu 70°C, fase minyak ditambahkan ke dalam fase air dengan pengadukan konstan hingga suhu turun mencapai suhu ruang dan terbentuk emulsi. Pemanasan pada tahap ini bertujuan untuk memudahkan pencampuran dan mendukung terjadinya proses emulsifikasi.

Basis gel dibuat dengan mengembangkan Karbopol 940 pada *aquadestilata* yang telah dipanaskan pada suhu 70°C sebanyak 20 kalinya. Dibiarkan mengembang selama 20 menit, kemudian diaduk kuat hingga terbentuk basis gel yang kental. Ditambahkan TEA hingga pH basis gel mencapai pH 6-7 diaduk kuat hingga massa gel menjadi transparan. Basis emulsi dicampurkan pada basis gel dengan pengadukan hingga terbentuk emulgel. Setelah terbentuk sediaan

emulgel, ditambahkan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam) 7% diaduk ad homogen.

3.8 Evaluasi Sediaan Emulgel

Evaluasi sediaan emulgel kombinasi VCO dan ekstrak daun kelor yang meliputi uji organoleptis, pH, homogenitas, viskositas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi, dan kelembapan selama 28 hari penelitian.

Pengukuran berdasarkan rekapitulasi seluruh hasil evaluasi sediaan dengan melihat persyaratan uji kestabilan fisik dan uji homogenitas. Hasil ukur yang baik yaitu jika semua hasil uji memenuhi persyaratan emulgel. Buruk jika semua hasil uji tidak memenuhi persyaratan standar emulgel yang baik.

3.8.1 Evaluasi Stabilitas Fisik

Stabilitas merupakan kemampuan suatu produk obat atau kosmetik untuk bertahan dalam batas spesifikasi yang ditetapkan sepanjang periode penyimpanan dan penggunaan untuk menjamin identitas, kekuatan, kualitas dan kemurnian produk tersebut. Stabilitas fisik merupakan tidak terjadinya perubahan sifat fisik dari suatu produk selama waktu penyimpanan.

Pada penelitian ini dilakukan uji stabilitas fisik sediaan untuk melihat perubahan sifat fisik dari sediaan selama waktu penyimpanan dan mengetahui ketahanan sediaan emulgel dengan penyimpanan tertentu pada suhu ruangan. Ketidakstabilan formulasi dapat dilihat dari perubahan penampilan fisik, warna, rasa, dan tekstur dari formulasi tersebut. Pengamatan dilakukan untuk mengamati perubahan fisik pada sediaan meliputi warna, bau dan konsistensi sediaan. Sediaan emulgel yang telah dibuat, disimpan pada suhu kamar selama 28 hari, dan diamati perubahan sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28. Pengamatan uji stabilitas meliputi uji organoleptis, uji pH, uji viskositas, uji daya sebar, uji daya lekat, uji homogenitas, uji daya proteksi dan uji kelembapan (Fitriana, 2019).

3.8.1.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan secara visual mengenai bentuk, bau dan warna dari sediaan emulgel. Bentuk, warna dan bau pada sediaan emulgel tidak boleh mengalami perubahan selama penyimpanan, karena jika terjadi perubahan atau

hilangnya warna dapat disebabkan oleh adanya pertumbuhan mikroorganisme serta dapat menimbulkan bau yang tidak menyenangkan pada sediaan emulgel maka akan mengganggu kenyamanan dalam pemakaian (Harbiyah, 2019). Memenuhi syarat jikat tidak mengalami perubahan warna dan bau. Tidak memenuhi syarat apabila mengalami perubahan bentuk, warna dan bau (Afianti, 2015). Penelitian in diamati dan dicatat organoleptis sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.2 Uji Homogenitas

Sampel diambil dari 3 tempat berbeda (atas, tengah, dan bawah) masing-masing sebanyak $\pm 0,10$ gram. Sampel kemudian diletakkan pada kaca objek, tutup dengan kaca objek lainnya dan dilihat di bawah mikroskop dengan pembesaran 100 kali. Mengamati homogenitasnya antar partikelnya dengan 3 kali pengulangan (Yani, 2016). Sediaan dikatakan homogen jika partikel terdistribusi merata dan tidak homogen apabila partikel tidak terdistribusi dengan merata (Yani, 2016). Penelitian in diamati dan dicatat homogenitas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.3 Uji pH

Pengukuran nilai pH menggunakan kertas pH universal yang dicelupkan dalam 0,5 gram sediaan yang telah diencerkan dengan 5 ml *aquadestilata*. Nilai pH sediaan yang baik adalah pada rentang 4,5-6,5 yang sesuai dengan nilai pH kulit manusia (Tranggono *et al*, 2007).

3.8.1.4 Uji Viskositas

Kekentalan suatu cairan mempengaruhi kecepatan dari cairan tersebut, semakin kental maka kecepatan alirnya semakin turun. Pengukuran viskositas sediaan dilakukan dengan menggunakan *viscotester* VT-04F. Sediaan emulgel dimasukkan pada wadah *viscotester* dan dipasang pada portable *viscotester*, kemudian diturunkan spindel hingga teredam dalam sampel. Spindel dibiarkan berputar selama 30 detik. Viskositas emulgel dilihat dengan mengamati gerakan jarum penunjuk viskositas.

$$\text{Viskositas (cp)} = \text{Angka yang terbaca (dPa.s)} \times 100$$

Viskositas yang diharapkan antara 200-350 dPa.s. Ketentuan viskositas dikatakan demikian karena pada viskositas 200 dPa.s dirasa tidak terlalu encer begitu juga dengan viskositas 350 dPa.s yang tidak begitu kental. Pengukuran viskositas pada siklus H0 dilakukan setelah penyimpanan 48 jam dengan tujuan menghilangkan shearing stress yang diakibatkan oleh pengaruh energi kinetik yang diberikan selama pembuatan yang mungkin dapat mempengaruhi nilai viskositas (Harbiyah, 2019). Diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.5 Uji Daya Sebar

Untuk mengukur daya sebar emulgel dilakukan dengan cara menimbang sediaan dan meletakkan 0,5 gram sediaan di antara dua kaca objek yang diberi beban 150 gram. Pengukuran diameter daya sebar dilakukan setelah sediaan tidak dapat menyebar kembali atau kurang 1 menit setelah pemberian beban. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal sekitar 5-7 cm (Harbiyah, 2019). Penelitian ini diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.6 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat bertujuan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan emulgel untuk melekat dikulit. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang di hasilkan semakin besar. Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Fitriana, 2019). Sampel emulgel sebanyak 0,25 gram diletakkan diantara 2 objek gelas pada alat uji daya lekat, ditekan dengan beban 1 kg selama 5 menit, kemudian beban diangkat dan dicatat waktu pelepasan emulgel dari objek gelas (Fitriana, 2019). Penelitian ini diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.7 Uji Daya Proteksi

Diambil kertas saring (10x10 cm) dibasahi dengan fenoftalein dan dikeringkan. Ditimbang sediaan emulgel sebanyak 0,5 gram, dioleskan diatas kertas tersebut. Pada kertas saring yang lain dibuat satu area (2,5x2,5 cm) dibuat pematang pada pinggir area tersebut dengan paraffin padat yang meleleh. Ditempelkan kertas saring ini diatas kertas saring sebelumnya. Diteteskan KOH

0,1N pada area tersebut. Diamati pada waktu 15, 30, 45, 60 detik, dan 5 menit. Jika tidak ada noda merah berarti sediaan gel memberikan proteksi (Fitriana, 2019). Penelitian ini diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.8.1.8 Uji Kelembaban

.Pengujian efektivitas kelembaban dilakukan dengan mengoleskan sampel di atas plastic (kedap air) yang sudah diketahui berat awalnya, kemudian ditimbang untuk mengetahui berat awal sampel (menit ke-0) pada suhu ruangan 25-27°C. Setelah penimbangan (t0) dilakukan penimbangan lagi dengan perbedaan waktu 30 menit (t1), 60 menit (t2) sampai 5 jam. Dihitung bobot emulgel yang hilang sebagai bobot air yang menguap. Efektivitas dilihat dari kadar pada akhir pengamatan dengan bobot tertinggi. Dimana sediaan dengan berat lebih tinggi berarti mempunyai penguapan yang lebih rendah (Rezqiyah, 2016). Penelitian ini diamati dan dicatat viskositas sediaan pada hari ke 0, 7, 14, 21 dan 28.

3.9 Analisis Data

Data hasil penelitian uji stabilitas fisik emulgel kombinasi VCO dan ekstrak daun kelor dianalisis menggunakan program SPSS 25 untuk mengetahui pengaruh emulgator Tween 80 dan Span 60 terhadap stabilitas fisik emulgel. Pengolahan data dapat dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

3.9.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas adalah uji untuk mengukur apakah data mempunyai distribusi normal sehingga dapat digunakan dalam statistik parametrik. Penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* sebagai uji normalitas data (Ghozali, 2011).

Perumusan hipotesis:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data berdistribusi tidak normal

Pengambilan keputusan:

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima

3.9.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk menguji kesamaan (homogenitas) beberapa sampel, yakni seragam tidaknya variasi sampel–sampel yang diambil dari populasi yang sama (Ghozali, 2011). Pengujian homogenitas dilakukan dengan menggunakan *levene statistic*.

Perumusan hipotesis :

H_0 : data yang didapat memiliki variansi yang sama atau homogen.

H_1 : data yang didapat memiliki variansi yang tidak sama atau tidak homogen.

Pengambilan keputusan :

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima.
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima.

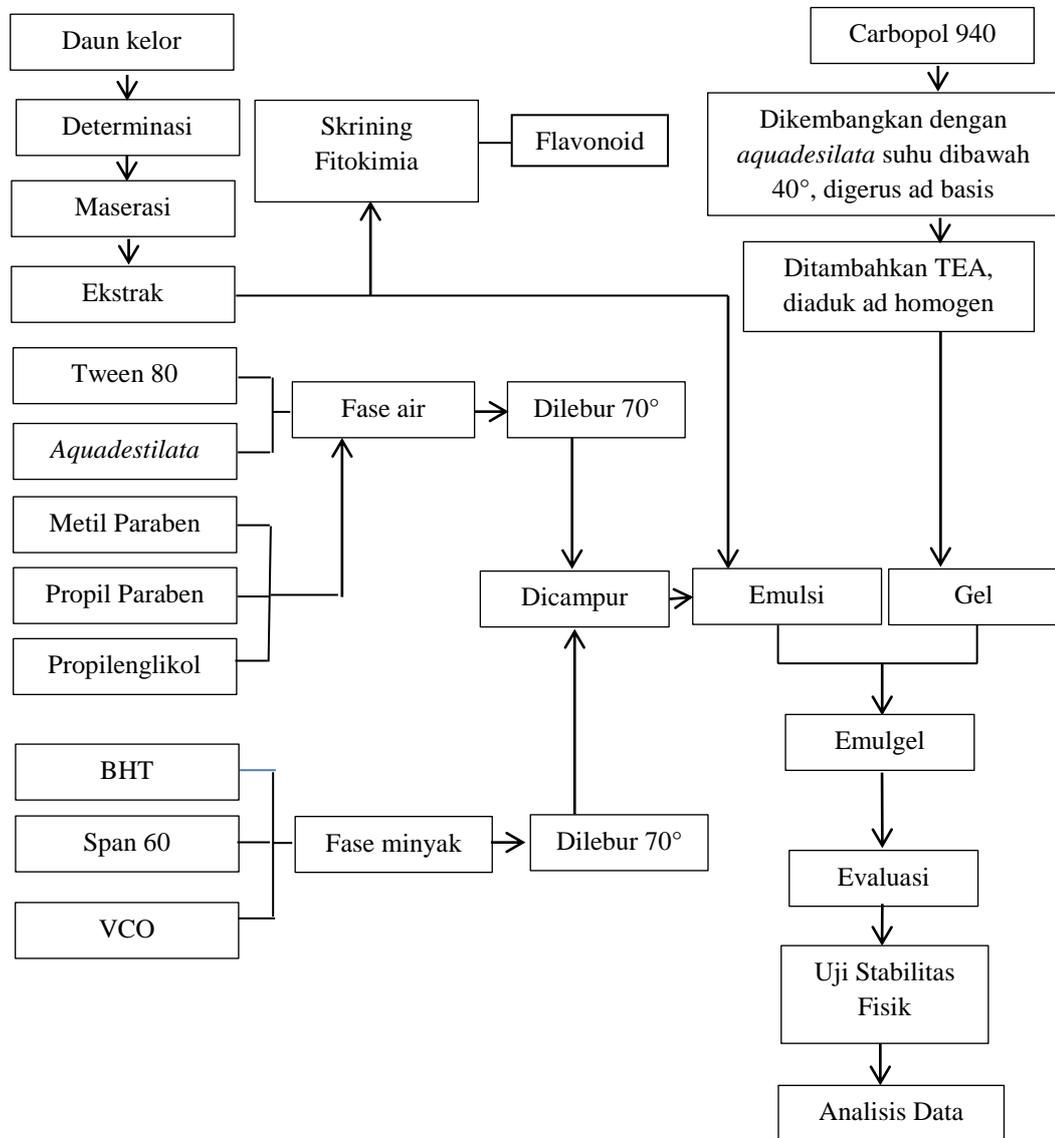
3.9.3 Uji *One Way Anova*

Analisis *One Way Anova* dilakukan dengan tujuan untuk melihat ada tidaknya perbedaan pada sampel yang diuji (formulasi I, II, III) sehingga didapatkan formulasi terbaik. Perumusan Hipotesis:

Pengambilan keputusan :

- a. Jika $p > 0,05$; maka H_0 diterima.
- b. Jika $p \leq 0,05$; maka H_1 diterima.

3.10 Kerangka Penelitian



Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman kelor dilakukan di Matera Medika, Batu dengan nomor surat 074/131/102.7-A/2021. Determinasi dilakukan untuk mengetahui jenis suatu tanaman berdasarkan klasifikasi ilmiahnya. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman kelor (*Moringa oleifera* Lamk.) dengan kunci determinasi 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14b-15b-197b-208b-209b-210b-211b-214a-1. Morfologi tanaman kelor dapat dilihat pada Lampiran 1.

4.2 Pemeriksaan Karakteristik Simplisia

4.2.1 Uji Kadar Air

Uji kadar air dilakukan untuk mengetahui presentase kadar air yang terdapat pada serbuk simplisia (DEPKES, 2000). Uji kadar air dapat digunakan sebagai salah satu parameter untuk melihat kualitas simplisia daun kelor yang digunakan. Penentuan kadar air dilakukan untuk menentukan apakah suatu simplisia masih memiliki kadar air yang sesuai batasnya atau tidak. Kadar air yang melebihi batas maksimal kadar air, maka simplisia tersebut tidak bertahan lama dan akan rentan terhadap pertumbuhan mikroba dan jamur. Menurut (FHI, 2017), kadar air yang dipersyaratkan untuk simplisia daun kelor yaitu tidak melebihi 10%. Hasil dari uji kadar air serbuk daun kelor yaitu 9,0 %. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air serbuk daun kelor tidak melampaui batas maksimal menurut FHI yaitu 10%. Hasil uji kadar air serbuk simplisia daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Rumus % kadar air (DEPKES, 2000) :

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\% \text{ (DEPKES, 2000)}$$

Tabel 4. 1 Hasil Uji Kadar Air Serbuk Simplisia Daun Kelor

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	Rata-rata \pm SD	% Hasil
Replikasi I		8,9 g		
Replikasi II	10,00 g	9,0 g	9,1 \pm 0,1	9,0%
Replikasi III		9,1 g		

Keterangan :

Bobot awal : Bobot simplisia sebelum dioven

Bobot akhir : Bobot simplisia sesudah dioven

4.3 Pembuatan Ekstrak Daun Kelor Etanol 96%

Proses ekstraksi serbuk simplisia daun kelor menggunakan metode maserasi karena lebih sederhana, relatif murah, tidak memerlukan peralatan yang rumit, terjadi kontak antara sampel dan pelarut yang cukup lama dan dapat menghindari kerusakan komponen senyawa yang tidak tahan panas (Bachdim *et al.*, 2016). Proses maserasi digunakan simplisia sebanyak 1500 g dengan pelarut etanol 96%. Pelarut 96% digunakan karena bersifat universal yang dapat menyari senyawa polar, nonpolar dan semi polar (Febriani, 2014). Pelarut etanol 96% memiliki perbandingan air sebanyak 4% dan etanol sebanyak 96%, sehingga semua metabolit sekunder dalam daun kelor dapat berdifusi ke dalam pelarut (Noviardi *et al.*, 2019). Pelarut etanol 96% dapat mengurangi pertumbuhan mikroorganisme dan meminimalisir pengotor didalam ekstrak serta lebih aman digunakan untuk melarutkan senyawa organik yang tidak dapat larut dalam air. Maserasi dilakukan selama 5 hari yang disimpan pada temperatur kamar serta sesekali dilakukan penggojokan, kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan filtrat dan ampas yang diperoleh diremaserasi dengan jumlah pelarut yang sama (Nabila, 2020). Filtrat yang didapat dipekatkan dengan oven pada suhu 50°C, karena pada suhu tersebut dapat mencegah terjadinya kerusakan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid (Pratama *et al.*, 2017).

4.4 Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak

4.4.1 Organoleptis

Organoleptis ekstrak daun kelor berwarna hijau gelap, berbentuk kental dan memiliki bau khas daun kelor.

4.4.2 Rendemen Ekstrak

Rendemen merupakan parameter penting dalam pembuatan simplisia yaitu melihat perbandingan berat kering simplisia yang dihasilkan dengan berat bahan baku. Besar kecilnya nilai rendemen menunjukkan keefektifan proses ekstraksi yang dipengaruhi oleh beberapa hal, seperti jenis pelarut yang digunakan sebagai penyari, ukuran partikel simplisia, metode dan lamanya ekstraksi (Nabila, 2020). Lama ekstraksi sangat berpengaruh terhadap hasil yang diperoleh, karena semakin lama waktu ekstraksi maka semakin tinggi rendemen yang diperoleh. Hal tersebut terjadi karena terdapat kesempatan bereaksi antara bahan dengan pelarut yang lama sehingga proses penetrasi pelarut kedalam sel bahan semakin baik yang menyebabkan semakin banyak senyawa yang berdifusi keluar sel (Mardina, 2011). Menurut (FHI, 2017), rendemen yang dipersyaratkan untuk simplisia daun kelor yaitu tidak kurang dari 9,2%. Hasil penelitian menunjukkan rendemen ekstrak daun kelor sebesar 10,35%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rendemen ekstrak daun kelor tidak mengurangi batas minimal menurut FHI yaitu 9,2%. Hasil uji rendemen ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Rumus % rendemen (DEPKES, 2000) :

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\% \text{ (DEPKES, 2000)}$$

Tabel 4. 2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Kelor

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	Rata-rata ± SD	% Hasil
Replikasi I		155,4 g		
Replikasi II	1500 g	155,3 g	155,36 ± 0,05773503	10,35%
Replikasi III		155,4 g		

4.4.3 Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengetahui senyawa yang terkandung dalam daun kelor. Daun kelor mengandung senyawa kimia antara lain, tanin katekol, tanin galia, steroid, triterpenoid, flavonoid, saponin, antrakuinon, alkaloid, dan gula pereduksi (Mardiana, 2013). Hasil skrining fitokimia ekstrak daun kelor dapat dilihat pada Tabel 4.3.

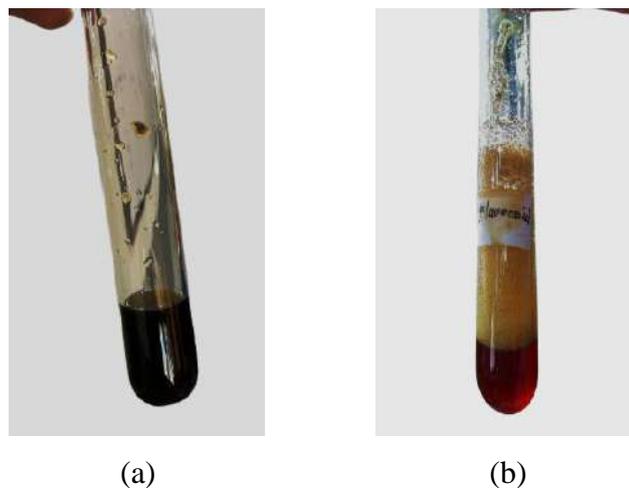
Tabel 4. 3 Hasil Skrining Flavonoid Ekstrak Daun Kelor

Golongan Senyawa	Pereaksi	Perubahan Warna	Hasil
Flavonoid	Etanol 70% + Mg + HCl pekat	Orange	+
Saponin	Ekstrak + <i>Aquadest</i>	Terbentuk busa	+
Tanin	Etanol 70% + FeCl ₃ 1%	Hitam kebiruan	+

Keterangan : (+) Terdapat senyawa dan (-) tidak terdapat senyawa.

4.4.3.1 Uji Flavonoid

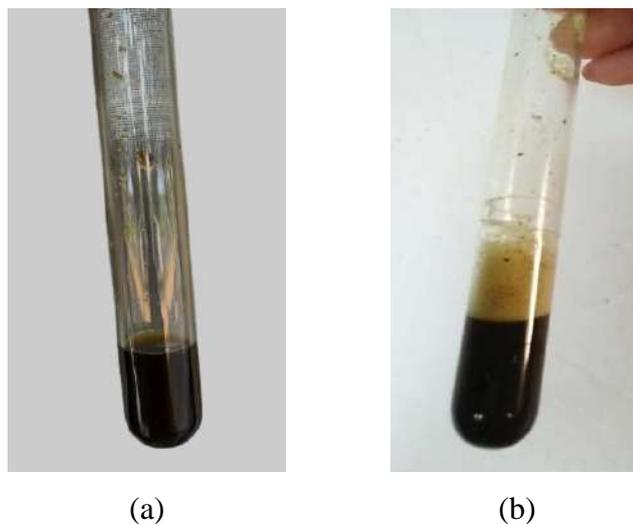
Daun kelor memiliki kandungan flavonoid yang dapat digunakan sebagai pelembab karena memiliki gugus hidroksil yang dapat mengikat kandungan air pada stratum korneum dan dapat memberikan efek melembabkan dan mencerahkan kulit (Fauzi *et al.*, 2012). Hasil uji flavonoid ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif yang ditandai dengan perubahan warna menjadi orange, hal ini terjadi karena penambahan logam Mg dan HCl pekat yang mereduksi inti benzopiron dalam struktur flavonoid sehingga terbentuk garam flavilium berwarna merah atau orange (Ergina *et al.*, 2014).



Gambar 4. 1 Hasil Skrining Senyawa Flavonoid, (a) Sebelum Uji, (b) Sesudah Uji

4.4.3.2 Uji Saponin

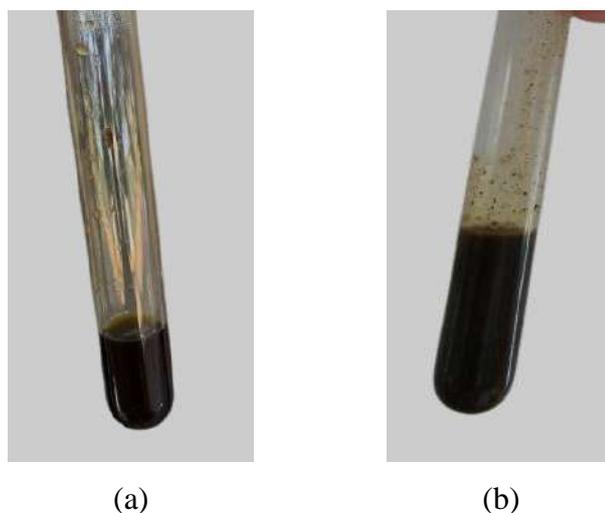
Uji saponin dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa saponin dalam ekstrak daun kelor. Saponin merupakan senyawa yang bersifat seperti sabun yang dapat dideteksi berdasarkan kemampuannya dalam membentuk busa. Saponin memiliki aktivitas sebagai antioksidan karena mampu meredam superoksida melalui pembentukan intermediet hidroperoksida sehingga mencegah kerusakan biomolekular oleh radikal bebas (Nabila, 2020). Uji fitokimia senyawa saponin dilakukan dengan mengambil sampel sebanyak kurang lebih 1 mL dididihkan dengan aquades sebanyak 10 ml dalam penangas air. Filtrat dikocok dan mendinginkan selama 15 menit. Hasil uji saponin ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif dengan terbentuknya busa yang stabil (bertahan lama) menunjukkan positif terdapat saponin (Setyowati, 2014). Busa terbentuk karena adsorpsi molekul saponin pada permukaan air dapat menurunkan permukaan tegangan permukaan air yang dapat menimbulkan busa (Harborne, 2006).



Gambar 4. 2 Hasil Skrining Senyawa Saponin, (a) Sebelum Uji, (b) Sesudah Uji

4.4.3.3 Uji Tanin

Uji tanin dilakukan untuk mengetahui adanya senyawa tanin dalam ekstrak daun kelor. Tanin merupakan metabolit sekunder berkhasiat sebagai antibakteri, antioksidan, astringen dan antidiare. Tanin termasuk komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar mengkristal dan sukar dipisahkan. Uji tanin dilakukan dengan menambahkan sampel ditambah etanol sampai sampel terendam semuanya. Kemudian ditambahkan 3 tetes FeCl_3 1%. Hasil uji tanin ekstrak daun kelor menunjukkan hasil positif dengan terbentuk warna biru kehitaman menunjukkan adanya tanin. Perubahan warna hitam kebiruan atau hijau terjadi akibat pembentukan senyawa kompleks antara tanin dengan ion Fe^{3+} (Harborne, 2006). Senyawa kompleks tersebut terbentuk karena terdapat ikatan kovalen koordinasi antara ion atau atom logam dengan atom non logam (Novitasari, 2015).



Gambar 4. 3 Hasil Skrining Senyawa Tanin, (a) Sebelum Uji, (b) Sesudah Uji

4.5 Formulasi Sediaan Emulgel

Formulasi sediaan emulgel dibuat menjadi 3 formulasi dengan variasi Tween 80 dan Span 60 sebagai emulgator yaitu FI 5%, FII 10% dan FIII 15% dari HLB total VCO dengan beberapa tambahan bahan lain. Pemilihan variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 karena berdasarkan (Rowe *et al.*, 2009) Tween 80 merupakan surfaktan nonionik yang bersifat hidrofilik dan Span 60 merupakan surfaktan nonionik dengan sifat lipofilik yang mampu membentuk emulsi minyak dalam air bila dikombinasikan dengan emulgator hidrofilik pada rentang konsentrasi 1-10% dalam formula, sehingga ingin mengetahui bagaimana pengaruh emulgator Tween 80 dan Span 60 jika variasi digunakan pada rentang minimum, maksimum dan melebihi rentang yang baik dari kombinasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60.

Tabel 4. 4 Formula Modifikasi Sediaan Emulgel

Bahan	Konsentrasi %			Fungsi
	F1	F2	F3	
Ekstrak Daun Kelor	7	7	7	Bahan Aktif
Carbopol 940	1,5	1,5	1,5	<i>Gelling Agent</i>
Span 60	0,396	0,792	1,189	Emulgator
Tween 80	4,604	9,208	13,811	Emulgator
VCO	5	5	5	Bahan Aktif & Fase Minyak
BHT	0,05	0,05	0,05	Antioksidan
TEA	3	3	3	<i>Alkalizing Agent</i>
Propilenglikol	10	10	10	Humektan
Metil Paraben	0,18	0,18	0,18	Pengawet
Propil Paraben	0,02	0,02	0,02	Pengawet
<i>Greentea Oil</i>	qs.	qs.	qs.	Pengaroma
<i>Aquadestilata</i>	ad 100	ad 100	ad 100	Pembawa

Keterangan :

F1 : Formula dengan konsentrasi emulgator 5% sesuai HLB total VCO.

F2 : Formula dengan konsentrasi emulgator 10% sesuai HLB total VCO.

F3 : Formula dengan konsentrasi emulgator 15% sesuai HLB total VCO.

Formula dibuat dalam tiga formulasi dengan variasi konsentrasi Tween 80 dan Span 60 sebagai emulgator yang berperan dalam menentukan sifat fisik dan stabilitas fisik suatu emulsi. Bahan aktif yang digunakan adalah VCO karena memiliki kandungan asam lemak yang bersifat melembutkan dan ekstrak daun kelor yang mengandung senyawa flavonoid karena memiliki gugus hidroksil yang dapat mengikat kandungan air pada stratum korneum sehingga dapat dimanfaatkan sebagai pelembab kulit yang memberikan kesan kulit lebih halus dan terjaga kelembapannya (Fauzi *et al.*, 2012). Bahan lain yang digunakan yaitu karbopol, TEA, BHT, propilenglikol, metil paraben, propil paraben, *greentea oil* dan *aquadest*.

Karbopol dalam sediaan berfungsi sebagai *gelling agent* yang berperan dalam menentukan sifat fisik dan stabilitas fisik gel. Berdasarkan hasil orientasi, penggunaan karbopol diturunkan dari 2% menjadi 1,5% karena memiliki sifat hidrofilik sehingga dapat meningkatkan viskositas sediaan dan membuat sediaan mengembang lebih rigid (Laverius, 2011). TEA dalam sediaan berfungsi sebagai *alkalizing agent* pH karbopol. BHT dalam sediaan berfungsi sebagai antioksidan untuk mencegah oksidasi yang dapat menimbulkan bau tengik dari minyak (Rowe

et al., 2009). Berdasarkan hasil orientasi, penggunaan BHT dengan konsentrasi 0,01% tidak mampu mencegah oksidasi dari minyak sehingga menimbulkan bau tengik pada sediaan. Peningkatan konsentrasi BHT menjadi 0,05% dapat mencegah oksidasi minyak yang digunakan pada sediaan.

Propilenglikol dalam sediaan berfungsi sebagai humektan yang dapat mengikat air, agar kelembaban kulit tetap terjaga karena propilenglikol dapat menahan kelembaban pada permukaan kulit. Metil paraben dan propil paraben dalam sediaan berfungsi sebagai pengawet agar sediaan terbebas dari adanya kontaminasi mikroorganisme selama dalam penyimpanan. Sediaan emulgel ditambahkan pengharum yaitu *greentea oil* yang berfungsi untuk menutupi aroma khas dari ekstrak daun kelor serta untuk menambah daya tarik dari sediaan.

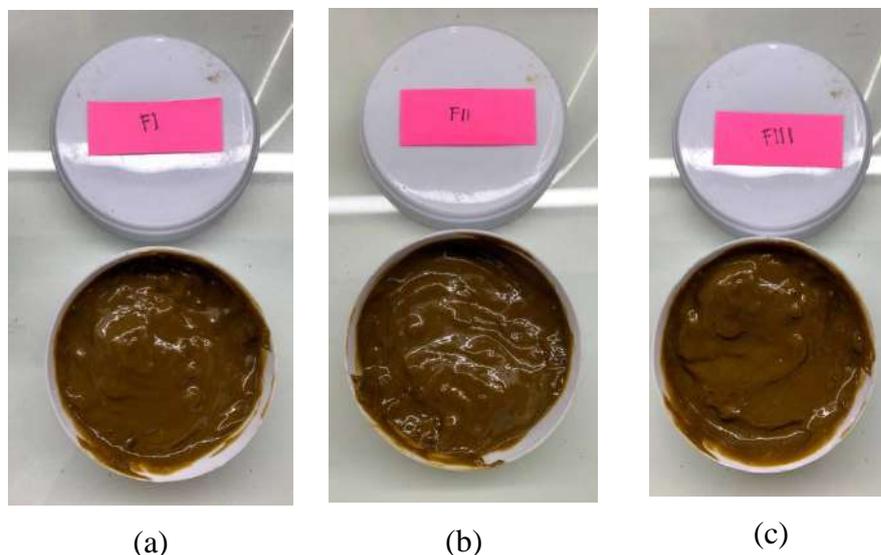
4.6 Evaluasi Sediaan Emulgel

Uji stabilitas sediaan bertujuan untuk mengetahui ketahanan sediaan emulgel dengan jangka waktu tertentu pada suhu ruangan. Pengujian dilakukan untuk mengamati perubahan fisik pada sediaan meliputi warna, bau dan bentuk sediaan. Sediaan emulgel yang telah dibuat, disimpan pada suhu kamar selama 28 hari, dan diamati perubahan sediaan pada hari ke-0, 7, 14, 21 dan 28. Pengamatan uji stabilitas meliputi, organoleptik, homogenitas, pH., viskositas, daya sebar, daya lekat, daya proteksi dan kelembapan. Penyimpanan sediaan dilakukan selama 28 hari karena sediaan dalam bentuk semi solid memiliki *beyond use date* yang tidak lebih dari 30 hari sejak diracik atau pertama kali dibuka, sehingga terdapat kemungkinan bahwa sediaan tidak stabil dalam jangka waktu kurang dari 30 hari (USP, 2011).

4.6.1 Uji Organoleptis

Uji organoleptis dilakukan dengan pengamatan secara langsung terhadap bentuk, warna dan bau pada sediaan emulgel dengan menggunakan panca indera. Hasil pengamatan organoleptis menunjukkan ketiga formulasi emulgel memiliki bau yang sama, yaitu khas *greentea* karena penambahan dari *greentea oil* sebagai pengharum, berbentuk emulgel dan memiliki warna hijau tua yang dipengaruhi

oleh warna dari ekstrak daun kelor, dimana semakin tinggi ekstrak yang digunakan maka diperoleh warna yang semakin pekat.



Gambar 4. 4 Hasil Uji Organoleptis, (a) FI (5%), (b) FII (10%), (c) FIII (15%)

Tabel 4. 5 Hasil Uji Organoleptis

Sampel		Hari ke-				
		0	7	14	21	28
F I	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang
F II	Bau	Khas	Khas	Khas	Tengik	Tengik
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Berjamur	Berjamur
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang	Hijau Sedang
F III	Bau	Khas	Khas	Khas	Tengik	Tengik
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Berjamur	Berjamur
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang	Hijau Sedang

Keterangan :

FI = emulgator 5% sesuai HLB total VCO

FII = emulgator 10% sesuai HLB total VCO

FIII = emulgator 15% sesuai HLB total VCO

Berdasarkan pengujian dari hari ke-0 sampai hari ke-28 F I stabil selama penyimpanan, pada hari ke-21 FII dan FIII terdapat jamur pada permukaan sediaan, hal tersebut terjadi karena VCO yang digunakan mengalami kerusakan selama penyimpanan. Penyimpanan pada wadah tertutup di ruangan yang terlalu

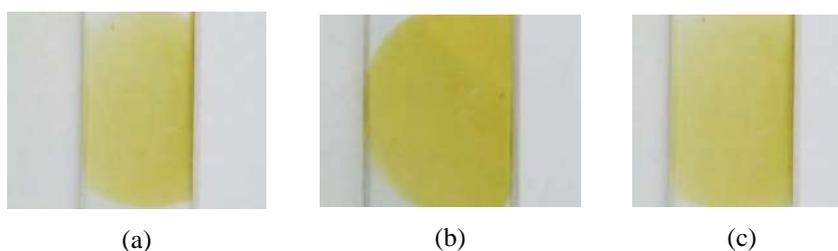
lama dapat menyebabkan penguapan dan uap air yang bercampur dengan minyak tersebut yang menyebabkan VCO cepat rusak dan berjamur karena salah satu kekurangan VCO yaitu tidak tahan terhadap pemanasan (Rowe *et al.*, 2009). Kombinasi Tween 80 dan Span 60 memberikan pengaruh pada uji organoleptis. Kombinasi kedua emulgator, dengan konsentrasi Tween 80 lebih besar daripada Span 60 dapat membuat fase air tidak terikat sempurna oleh fase minyak, sehingga ketidakseimbangan tersebut menyebabkan kadar air yang terlalu banyak sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme pada sediaan (Gotaro, 2016).

4.6.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk untuk mengetahui apakah terdapat partikel-partikel yang tidak homogen pada sediaan. Sediaan dikatakan homogen jika partikel terdistribusi merata dan tidak homogen apabila partikel tidak terdistribusi dengan merata (Yani, 2016). Pemeriksaan homogenitas dilakukan dengan mengoleskan sediaan pada kaca objek merata dan diamati secara visual ada atau tidaknya partikel pada sediaan. Hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa semua sediaan homogen yang ditandai tidak adanya partikel sampai pada pengamatan hari ke-28. Hasil dari uji homogenitas sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.6 dan Gambar 4.5.

Tabel 4. 6 Hasil Uji Homogenitas

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen



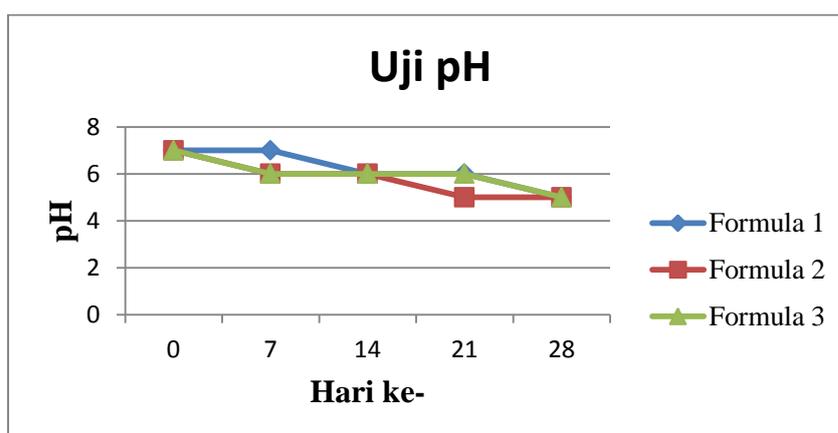
Gambar 4. 5 Hasil Uji Homogenitas, (a) FI (5%), (b) FII (10%), (c) FIII (15%)

4.6.3 Uji pH

Uji pH dilakukan untuk mengetahui pH sediaan yang dibuat, yang mana harus sesuai dengan pH kulit karena berkaitan dengan efektivitas dan stabilitas zat aktif serta kenyamanan sewaktu digunakan (Naibaho et al., 2013). Nilai pH sediaan topikal sebaiknya sama dengan pH kulit yaitu 4,5-6,5, apabila nilai pH kurang dari 4 dapat menyebabkan iritasi pada kulit, sedangkan apabila nilai pH lebih dari 7 akan menyebabkan kulit menjadi kering dan kehilangan kelembabannya (Suhery et al., 2016). Hasil uji pH menunjukkan bahwa nilai pH sediaan emulgel mengalami penurunan tetapi berada sesuai rentang nilai pH ideal kulit. Penurunan nilai pH dapat disebabkan oleh faktor lingkungan seperti suhu dan penyimpanan yang kurang baik (Fitriana, 2019). Menurut (Desiderius Rangga Gotaro, 2016) penurunan pH terjadi akibat pengaruh CO₂, karena CO₂ bereaksi dengan fase air sehingga membentuk asam. Hasil dari pengujian pH sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan Gambar 4.6.

Tabel 4. 7 Hasil Uji pH

Sampel	Rata- rata hari ke- ± SD				
	0	7	14	21	28
FI	7 ± 0	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0
FII	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0	5 ± 0
FIII	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0



Gambar 4. 6 Grafik Pengukuran pH

Berdasarkan analisis statistik, nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikansi

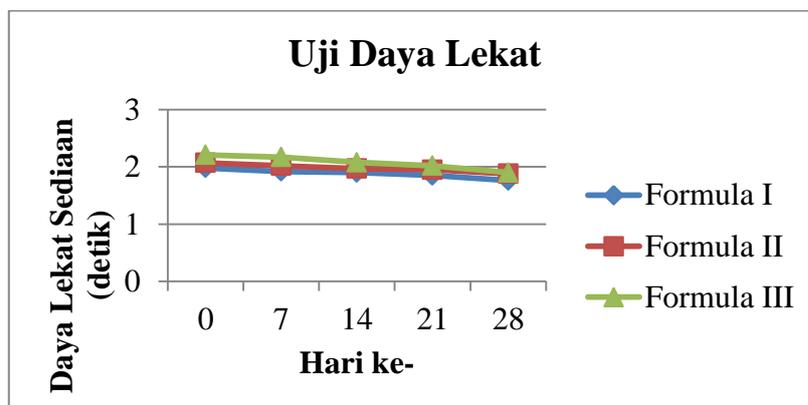
0,735 (p -value $sig > 0,05$) maka dapat dikatakan tidak ada perbedaan bermakna antara FI, FII dan FIII sehingga variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 tidak berpengaruh terhadap nilai pH sediaan. Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.6.4 Uji Daya Lekat

Pengujian daya lekat sediaan dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan emulgel untuk melekat di kulit. Semakin lama daya lekat suatu sediaan pada tempat aplikasi maka efek farmakologis yang dihasilkan semakin besar sehingga efek terapi yang maksimal dan lebih optimal pada kulit. Syarat waktu daya lekat yang baik untuk sediaan topikal adalah tidak kurang dari 4 detik (Fitriana, 2019). Hasil uji daya sebar menunjukkan terjadinya penurunan daya lekat karena kombinasi kedua emulgator, dengan konsentrasi Tween 80 lebih besar daripada Span 60 dapat membuat fase air tidak terikat sempurna oleh fase minyak, sehingga ketidakseimbangan tersebut menyebabkan daya lekat mengalami penurunan karena konsistensi sediaan semakin rendah (Gotaro, 2016). Hasil dari uji daya lekat sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.7.

Tabel 4. 8 Hasil Uji Daya Lekat

Sampel	Rata-rata hari ke- (detik) \pm SD				
	0	7	14	21	28
F I	1,98 \pm 0	1,92 \pm 0	1,9 \pm 0	1,85 \pm 0	1,76 \pm 0
F II	2,07 \pm 0	2,02 \pm 0	1,97 \pm 0	1,95 \pm 0	1,88 \pm 0
F III	2,21 \pm 0	2,17 \pm 0	2,08 \pm 0	2,02 \pm 0	1,9 \pm 0



Gambar 4. 7 Grafik Uji Daya Lekat

Berdasarkan analisis statistik, nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikansi 0,024 ($p\text{-value sig} < 0,05$) maka dapat dikatakan terdapat perbedaan bermakna antara FI, FII dan FIII sehingga variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 berpengaruh terhadap nilai daya lekat sediaan. Hasil Uji *Tukey* yang menunjukkan bahwa FI dan FIII terdapat perbedaan signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa variasi emulgator berpengaruh terhadap nilai daya sebar sediaan. Konsentrasi emulgator pada FI merupakan konsentrasi minimum dan pada FIII digunakan konsentrasi emulgator yang maksimum. Sedangkan pada FI dengan FII dan FII dengan FIII tidak terdapat perbedaan signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa variasi emulgator tidak berpengaruh terhadap nilai sediaan. Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.6.5 Uji Daya Sebar

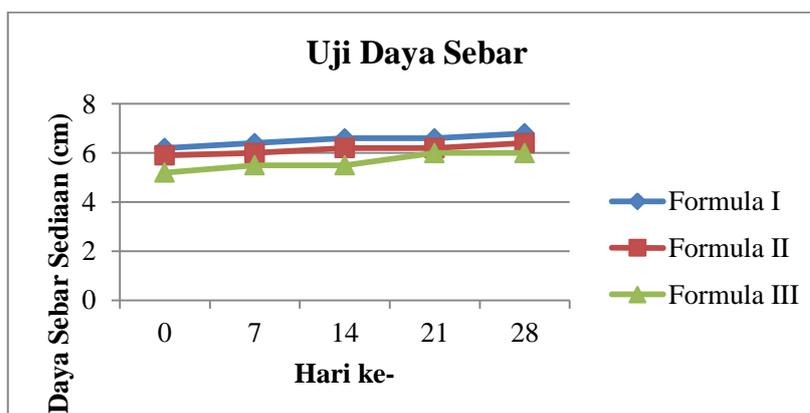
Pengujian daya sebar dilakukan untuk mengetahui kemampuan menyebar sediaan secara cepat pada kulit. Kemampuan menyebar adalah karakteristik penting dalam formulasi karena mempengaruhi transfer bahan aktif. Daya sebar yang baik untuk sediaan topikal sekitar 5-7 cm. Semakin tinggi daya sebar, maka sediaan akan semakin mudah dioleskan dan lebih mudah merata pada kulit (Harbiyah, 2019).

Hasil uji daya sebar menunjukkan daya sebar sediaan mengalami peningkatan hingga hari ke-28 penyimpanan. Peningkatan yang lebih baik ditunjukkan pada komponen Tween 80 karena Tween 80 bersifat hidrofilik yang

akan mengikat fase air. Kombinasi kedua emulgator, dengan konsentrasi Tween 80 lebih besar daripada Span 60 dapat membuat fase air tidak terikat sempurna oleh fase minyak, sehingga ketidakseimbangan tersebut menyebabkan daya sebar menjadi meningkat (Gotaro, 2016). Hasil uji daya sebar sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.9 dan Gambar 4.8.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Daya Sebar

Sampel	Rata-rata hari ke- (cm) \pm SD				
	0	7	14	21	28
FI	6,2 \pm 0	6,4 \pm 0	6,6 \pm 0	6,6 \pm 0	6,8 \pm 0
F II	5,9 \pm 0	6 \pm 0	6,2 \pm 0	6,2 \pm 0	6,4 \pm 0
FIII	5,2 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0



Gambar 4. 8 Grafik Uji Daya Sebar

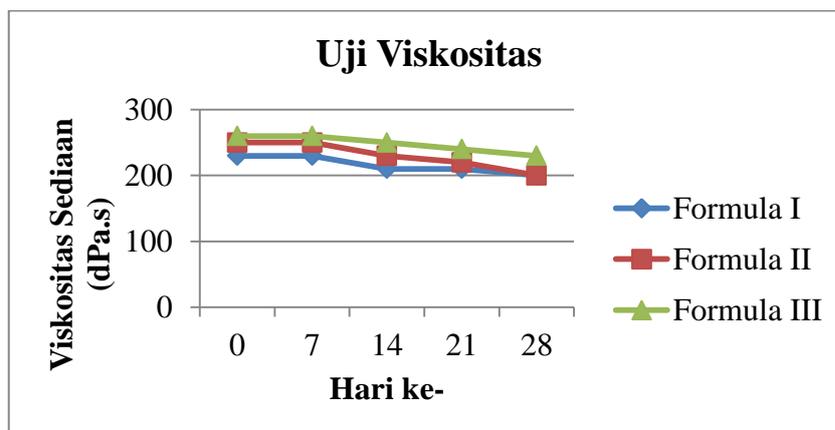
Berdasarkan analisis statistik, nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikansi 0,001 (p -value $sig < 0,05$) maka dapat dikatakan terdapat perbedaan bermakna antara FI, FII dan FIII sehingga variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 berpengaruh terhadap nilai daya sebar sediaan. Hasil Uji *Tukey* menunjukkan bahwa FI dengan FIII dan FII dengan FIII terdapat perbedaan signifikan sedangkan pada FI dan FII tidak terdapat perbedaan signifikan. Hal tersebut sesuai dengan penelitian (Garg *et al.*, 2002), bahwa menurunnya viskositas sediaan yang berbanding terbalik dengan kemampuan daya sebar sediaan. Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.6.6 Uji Viskositas

Pengujian viskositas merupakan salah satu parameter kualitas sediaan topikal yang merupakan suatu tahanan sediaan untuk mengalir. Viskositas bertanggung jawab terhadap sifat fisik suatu sediaan karena berpengaruh terhadap kemampuan sebar sediaan. Rentang viskositas emulgel yang baik didapatkan antara 200-350 dPa.s karena dalam rentang tersebut emulgel memiliki konsistensi yang tidak terlalu encer dan tidak begitu kental. Hasil uji viskositas menunjukkan antara FI, FII dan FIII mengalami perbedaan viskositas yang bergantung pada konsentrasi emulgator yang digunakan, semakin tinggi konsentrasi emulgator yang digunakan maka viskositasnya juga akan semakin tinggi (Sukmaningsih, 2010). Selama penyimpanan 28 hari, ketiga formula mengalami penurunan viskositas mulai hari ke-14. Penurunan viskositas terjadi karena adanya perubahan suhu lingkungan sekitar dan lamanya waktu penyimpanan. Kombinasi kedua emulgator, dengan konsentrasi Tween 80 lebih besar daripada Span 60 dapat membuat fase air tidak terikat sempurna oleh fase minyak, sehingga ketidakseimbangan tersebut menyebabkan viskositas menjadi menurun (Gotaro, 2016). Penurunan viskositas sediaan berbanding terbalik dengan kemampuan daya sebar sediaan (Garg *et al.*, 2002). Hasil viskositas tersebut dapat disimpulkan bahwa sediaan emulgel yang dibuat sudah memenuhi syarat nilai viskositas sediaan emulgel. Hasil uji viskositas sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.10 dan Gambar 4.9.

Tabel 4. 10 Hasil Uji Viskositas

Sampel	Rata- rata hari ke- (dPa.s) \pm SD				
	0	7	14	21	28
FI	230 \pm 0	230 \pm 0	210 \pm 0	210 \pm 0	200 \pm 0
F II	250 \pm 0	250 \pm 0	230 \pm 0	220 \pm 0	200 \pm 0
F III	260 \pm 0	260 \pm 0	250 \pm 0	240 \pm 0	230 \pm 0



Gambar 4. 9 Grafik Uji Viskositas

Berdasarkan analisis statistik, nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikansi 0,029 ($p\text{-value sig} < 0,05$) maka dapat dikatakan terdapat perbedaan bermakna antara FI, FII dan FIII sehingga variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 berpengaruh terhadap nilai viskositas sediaan. Hasil Uji *Tukey* menunjukkan bahwa FI dan FIII terdapat perbedaan signifikan karena konsentrasi emulgator FI merupakan konsentrasi minimum dan pada FIII digunakan konsentrasi emulgator yang maksimum. Sedangkan pada FI dengan FII dan FII dengan FIII tidak terdapat perbedaan signifikan karena konsentrasi emulgator pada FII merupakan rentang tengah antara FI dan FII. Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8. Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

4.6.7 Uji Daya Proteksi

Uji daya proteksi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan dalam memproteksi atau memberikan perlindungan kulit terhadap pengaruh asing dari luar. Apabila terjadi perubahan warna menjadi merah saat pengujian, maka sediaan tidak dapat memproteksi kestabilannya. Hal ini dibuktikan pada 5 menit uji, semua formula tidak menunjukkan adanya noda merah pada kertas saring, sehingga dapat dikatakan sediaan emulgel memiliki kestabilan yang baik selama penyimpanan (Fitriana, 2019). Penggunaan KOH 0,1 N pada yang bersifat basa kuat dapat mempengaruhi efektivitas kerja sediaan terhadap kulit. Hasil uji daya proteksi sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Daya Proteksi

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
FI	-	-	-	-	-
F II	-	-	-	-	-
F III	-	-	-	-	-

Keterangan :

(-) = Tidak terdapat noda merah

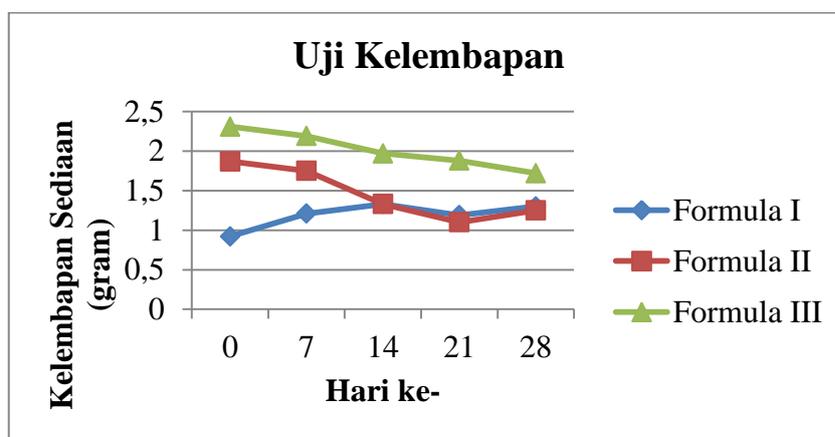
4.6.8 Uji Kelembapan

Uji kelembapan dilakukan melalui kemampuan emulgel dalam menahan penguapan air dan untuk mengetahui efek emollient sediaan emulgel. Dilihat dari kadar emulgel pada setiap minggunya. Bobot emulgel yang hilang dihitung sebagai bobot air yang menguap. Emulgel yang memiliki berat lebih tinggi berarti memiliki penguapan yang lebih rendah, merupakan indikasi kemampuan VCO dan kandungan senyawa flavonoid yang terdapat pada ekstrak daun kelor untuk mengikat atau mempertahankan kandungan air saat penggunaan produk emulgel pada sediaan, sehingga kandungan air emulgel pada kulit dapat dipertahankan dan kulit tetap lembab (Fitriana, 2019).

Hasil uji kelembapan menunjukkan bahwa bobot sediaan menyebabkan adanya perbedaan kelembapan pada sediaan emulgel. Pada uji kelembapan, terlihat perbedaan penguapan dari masing-masing formula. FI menunjukkan kenaikan bobot penguapan, F II menunjukkan penurunan penguapan namun pada hari ke-28 mengalami kenaikan dan F III menunjukkan pengurangan bobot penguapan yang paling tinggi. Kenaikan bobot penguapan terjadi karena kombinasi kedua emulgator, dengan konsentrasi Tween 80 lebih besar daripada Span 60 dapat menarik dan menahan molekul air akan menjaga kestabilan dengan cara mengabsorpsi lembab dari lingkungan dan mengurangi penguapan air dari sediaan (Gotaro, 2016). Faktor lain yang menyebabkan penurunan bobot adalah pengaruh suhu selama penyimpanan. Hasil uji daya proteksi sediaan emulgel dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.10.

Tabel 4. 12 Hasil Uji Kelembapan

Sampel	Rata-rata hari ke- (g) \pm SD				
	0	7	14	21	28
F I	0,92 \pm 0	1,21 \pm 0	1,33 \pm 0	1,19 \pm 0	1,3 \pm 0
F II	1,87 \pm 0	1,75 \pm 0	1,33 \pm 0	1,1 \pm 0	1,25 \pm 0
F III	2,31 \pm 0	2,19 \pm 0	1,97 \pm 0	1,88 \pm 0	1,72 \pm 0

**Gambar 4. 10** Grafik Uji Kelembapan

Berdasarkan analisis statistik, nilai spesifikasi uji normalitas dan uji homogenitas serta uji *One Way Anova* selama 28 hari didapatkan hasil signifikansi 0,001 (p -value $sig < 0,05$) maka dapat dikatakan terdapat perbedaan bermakna antara FI, FII dan FIII sehingga variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 berpengaruh terhadap nilai daya lekat sediaan. Hasil Uji *Tukey* yang menunjukkan bahwa FI dengan FIII dan FII dengan FIII terdapat perbedaan signifikan sehingga dapat dikatakan bahwa variasi emulgator berpengaruh terhadap nilai kelembapan sediaan. Semakin tinggi konsentrasi emulgator maka kelembapan sediaan semakin tinggi, namun apabila sediaan semakin lembab dan terdapat ketidakseimbangan antara emulgator hidrofilik dan lipofilik dapat menyebabkan kadar air dalam sediaan meningkat dan dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme (Gotaro, 2016). Hasil analisis data secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan dalam penelitian ini dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Variasi konsentrasi emulgator Tween 80 dan Span 60 secara signifikan mempengaruhi stabilitas fisik sediaan seperti viskositas dan daya sebar (*p-value sig*<0,05). Semakin banyak konsentrasi emulgator yang ditambahkan menyebabkan ketidakseimbangan antara fase air dan fase minyak sehingga meningkatkan daya sebar serta menurunkan viskositas sediaan.
2. Formula I dengan konsentrasi 5% menghasilkan formula yang optimum karena memiliki kelembapan yang baik serta stabil selama penyimpanan 28 hari.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik beberapa saran sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan formulasi dengan menggunakan variasi *gelling agent* atau emulgator yang berbeda.
2. Perlu dilakukan *design expert* untuk mengetahui formulasi yang optimal.
3. Perlu dilakukan uji stabilitas menggunakan *freeze thaw* untuk mengetahui hasil yang maksimal
4. Perlu dilakukan uji kelembapan dengan menggunakan alat *skin analyzer* untuk mengetahui hasil yang maksimal.
5. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengembangan warna dan bentuk sediaan yang lebih menarik secara estetika.
6. Pembelian simplisia yang sudah jadi harus pada tempat resmi dan disertai sertifikat determinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abhilasha, R. Bala, and N. S. G. (2017) 'Emulgel: A Topical Drug Delevery System', *International Journal of Universal Pharmacy and Bio Scince*, 6(3), pp. 101–108.
- Afianti, H.P., M. M. (2015) 'Pengaruh Variasi Kadar Gelling Agent HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* L. Forma citratum Back.)', *Majalah Farmaseutik, Universitas Gajah Mada.*, 11(2), pp. 307–315.
- Agero & Verallo-Rowell (2004) 'A Randomized Double-Blind Controlled Trial Comparing Extra Virgin Coconut Oil With Mineral Oil As A Moisturizer For Mild To Moderate Xerosis.', *US National Library of Medicine National Institute of Health*, 15 (3), pp. 109–16.
- Ainurofiq, A. (2006) 'Pengaruh Tipe Emulsi Sederhana dan Emulsi Ganda Terhadap Pola Pelepasan Natrium Salisilat Secara In Vitro', Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Alfiya Ningrum, Anita Sulistiawati, Asya Marissa, Lina Nurvalasivah, S. P. I. (2015) 'Formulasi Dan Uji Evaluasi Hand & Body Lotion Dari VCO (Virgin Coconut Oil)'.
- Aminah, S., T. R. dan M. Y. (2015) 'Kandungan Nutrisi dan Sifat Fungsional Tanaman Kelor (*Moringa oleifera*)', *Buletin Pertanian Perkotaan*, 5(2), pp. 35–44.
- Anggia Hesti Wigunarti, Sri Pujiyanto, A. S. (2019) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Biji Kelor (*Moringa oleifera* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* dan Bakteri *Escherichia coli*.', *Berkala Bioteknologi*, 2(2).
- Anief (1997) *IlmuMeracik Obat*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Anwar, F., Latief, S., Ashraf, dan Gilani, A. H. (2007) 'Moringa oleifera a Food Plant With Multiple Medicinal Uses', *Phytother. Res*, 21(1), pp. 17–125.
- APCC (2006) *Coconut Integrated Pest Management. Annual repor*. Jakarta: APCC.
- Asija, R., N. N. and D. S. (2015) 'Development and Evaluation Of Novel Fluticasone Propionate Emulgel foe Topikal Drug Delevery', *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*, 7(2), pp. 772–780.
- Ayu, S. M. (2020) 'Pengaruh Formulasi Emulgel Buah Labu Kuning (*Cucurbita Maxima* D.) Sebagai Pelembab Kulit', Universitas Ngudi Waluyo.
- Bachdim, Fairus, S. (2016) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays* L.)', *Konversi*, 5 (2), pp. 87–93.
- BPOM, R. (2016) Materi Edukasi Tentang Peduli Obat Dan Pangan Aman. Jakarta: BPOM.
- Broin (2010) *Growing and Processing Moringa Leaves*. France: Imprimerie Horizon.
- Christian Tricaesario & Retno Indar Widayati (2016) 'Efektivitas Krim Almond Oil 4% Terhadap Tingkat Kelembapan Kulit', *Jurnal Kedokteran*

- Diponegoro*, 5(4).
- Cicilia, F. S. (2016) 'Pengaruh Nilai HLB (Hydrophile-Lipophile Balance) Campuran Surfaktan Polysorbate 80 dan Cetyl Alcohol Terhadap Stabilitas Fisik Losion VCO (Virgin Coconut Oil)', Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Darmoyuwono, W. (2006) *Gaya Hidup Sehat dengan Virgin Coconut Oil*. Jakarta: Gramedia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2014) *Pengendalian Mutu dan Ekstrak Tanaman Obat*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI (1979) *Farmakope Indonesia Edisi III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan RI (1985) *Cara Pembuatan Simplisia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Departemen Kesehatan RI (2000) *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Edited by Ditjen POM. Jakarta: Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Departemen Kesehatan RI (2006) 'Monografi Ekstrak Tumbuhan Obat Indonesia', in 2. Jakarta: Departemen Kesehatan RI, p. 124.
- Desiderius Ranga Gotaro (2016) 'Optimasi Komposisi Emulgator Span 60 dan Tween 80 Terhadap Stabilitas Fisik Sediaan Cold Cream Ekstrak Etanol Pelepah Pisang Ambon Kuning (*Musa Paradisiacal L.*)', Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Ditjen POM (1985) *Formularium Kosmetika Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Djauhariya, E. and H. (2004) *Gulma Berkhasiat Obat*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Ergina, Nuryanti, S. dan Pursitasari, I. D. (2014) 'Qualitative Test of Secondary Metabolites Compounds in Palado Leaves (*Agave Angustifolia*) Extracted With Water and Ethanol', *Jurnal Akademika Kimia*, 3 (3), pp. 165–172.
- Fauzi, Aceng R, Nurmalina, dan R. (2012) *Merawat Kulit dan Wajah*. Jakarta: Gramedia.
- Febriani, T. H. (2014) *Uji Daya Hambat Antifungi Jus Buah Pare (*Momordica charantia L*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Candida albicans* secara Invitro*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Fitriana, Y. (2019) *Formulasi Gel Minyak Zaitun dengan Variasi Konsentrasi Gelling Agent*. Stikes Karya Putra Bangsa.
- Gaikwad, S.B., Mohan, G.K., dan Reddy, K. J. (2011) 'Moringa oleifera Leaves: Immunomodulation In Wistar Albino Rat', *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 3 (5), pp. 426–430.
- Garg, A, D. Anggarwal, S. Garg, and A. K. S. (2002) *Spreading of Semisolid Formulation : An Update*. USA: Pharmaceutical Technology.
- Gediya, S. K. (2011) 'Herbal Plants: Used as a Cosmetics', *Journal Nature Product Plants Resources*.
- Ghozali, I. (2011) *Aplikasi Analisis Multivariate Dengan Program SPSS*. Semarang: Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Guenther, E. (2006) *Minyak Atsiri Jilid I*. UI Press.

- Hamdani, R. (2017) Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lam.) Sebagai Pelembab. Universitas Sumatera Utara Medan.
- Haneefa, K., Easo, S., Hafa, V, P., et al. (2013) 'Emulgel: An Advanced Review', *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, Vol. 5 No.
- Harbiyah (2019) Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Emulgel Minyak Almond (*Prunus Amygdalus Dulcis*) Dengan Variasi Konsentrasi Na-Cmc Sebagai Gelling Agent. Politeknik Kesehatan Palembang.
- Harborne, J. B. (2006) Metode Fitokimia: Penentuan Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, terjemahan K. Padmawinata. Bandung: Penerbit ITB.
- Herawati, D. (2012) Cara Produksi Simplisia Yang Baik, Seafast Center. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Ikhfa Rezqiyah (2016) Formulasi Dan Uji Efektifitas Pelembaban Sediaan Krim Daun Botto'-Botto' (*Chromolaena Odorata* (L.) King & H.E Robins) Pada Kulit Kering Dan Pecah-Pecah. UIN Alauddin Makassar.
- Kemenkes RI. (2017) 'Farmakope Herbal Indonesia', in 2. 2nd edn. Jakarta: Kemenkes RI, p. 212.
- Khullar, R., Kumar, D., Seth, N., and Saini, S. (2012) 'Formulation and Evaluation of Mefenamic Acid Emulgel for Topical Delevary', *Saudi Pharmaceutical Journal.*, 20 (1), pp. 63–67.
- Kim, C. (2004) *Advanced Pharmaceutics (Physicochemical Principles)*. CRC Press United State of Amerika.
- Krisnadi, A. . (2014) *Kelor Super Nutrisi*. Blora: Pusat Informasi dan Pengembangan Tanaman Kelor Indonesia.
- Kusantati H dkk. (2008) *Tata Kecantikan Kulit untuk SMK Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Lachman L., L. H. & K. J. (2007) *Teori dan Praktek Farmasi Industri*.
- Lucida, Salman, & H. (2008) 'Pengaruh Virgin Coconut Oil (Vco) Di Dalam Basis Krim Terhadap Penetrasi Zat Aktif', *JurnalIlmiah Farmasi*, Volume 4 N.
- Luthfiana Azmi, G. N. S. (2016) Pengaruh Penambahan Surfaktan Terhadap Kestabilan Emulsi Solar-Air Sebagai Bahan Bakar Alternatif Pada Mesin Diesel. Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Maharani A. (2015) *Penyakit Kulit : "Perawatan, Pencegahan, Pengobatan"*. Yogyakarta, Indonesia: Pustaka Baru Press.
- Manda Ferry Laverius (2011) Optimasi Tween 80 Dan Span 80 Sebagai Emulsifying Agent Serta Carbopol Sebagai Gelling Agent Dalam Sediaan Emulgel Photoprotector Ekstrak Teh Hijau (*Camellia Sinensis* L.): Aplikasi Desain Faktorial. Universitas Sanata Dharma Yogyakarta.
- Mardiana, L. (2013) *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Mardiana L (2012) *Daun Ajaib Tumpas Penyakit*. Jakarta: *Penebar Swadaya*. Penebar Sw. Jakarta.
- Mardina, P. (2011) 'Pengaruh Kecepatan Putar Pengaduk dan Waktu Operasi pada Ekstraksi Tannin dari Mahkota Dewa', *Jurnal Kimia*, 5 (2), pp. 125–132.
- Martunus & Helwani, Z. (2005) 'Ekstraksi Senyawa Aromatis dari Heavy Gas Oil (HGO) dengan Pelarut Trietilen Glikol (TEG)', *J. Si. Tek.*, 4[2], pp. 34-

37.

- Mohamed, M. I. (2004) 'Optimization of Chlorphenesin Emulgel Formulation', *The AAPs Journal*, 6(3).
- Murtiningrum, Sarungallo, Z. L. Cepeda G. N., & O. N. (2013) 'Stabilitas Emulsi Minyak Buah Merah (*Pandanus conoideus* L.) pada berbagai HLB Pengemulsi', *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 23(1), pp. 108–115.
- Myers, D. (2006) 'Surfactant Science and Technology.', in *Third Edition*. New Jersey: John Wiley and Sons, Inc, pp. 28–30.
- Nabila, Z. H. (2020) Pengaruh Konsentrasi Pva Terhadap Stabilitas Dan Aktivitas Antioksidan Masker Peel Off Ekstrak Kulit Jengkol (*Archidendron Pauciflorum* (Benth.) Nielsen). STIKes Karya Putra Bangsa Tulungagung.
- Nadia, L., et al. (2010) Praktikum Kimia dan Analisis Pangan. Universitas Terbuka.
- Nasrullah, F. (2011) Karakteristik Sediaan dan Uji Penetrasi Natrium Diklofenak Sistem Solid Lipid Nanoparticles dengan Basis Gel Carbomer 940. Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Ningsih, Ayu Putri, dkk (2013) 'Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kental Tanaman Pisang Kepok Kuning (*Musa paradisiaca* Linn.) Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*', *Jurnal Biologi Universitas Andalas*, 2(3), pp. 207–213.
- Noormindhawati, L. (2013) *Jurus Ampuh Melawan Penuaan Dini*. Jakarta: Kompas Gramedia.
- Noviardi, H. . A. P. . D. A. (2019) 'Sitotoksisitas Ekstrak Etanol 70% Kulit Jengkol (*Archidendron jiringa* (Jack). I.C. Nielsen) terhadap Penghambatan Sel Kanker Payudara MCF-7 dan Kanker Serviks Hela', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5 (1), pp. 18–25.
- Novitasari, I. W. (2015) Uji Aktivitas Antijamur Infusa Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Trichophyton rubrum*. Universitas Tanjungpura.
- Nugraha, A. (2013) Bioaktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera*) terhadap *Escherichia coli* penyebab Kolibasilosis pada Babi. Universitas Udayana.
- Nurussakinah (2010) Skrinning Fitokimia dan Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Tanaman Jengkol (*Pithecellobium jiringa* (Jack) Prain) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, dan *Escherichia coli*. USU.
- Pandey, A., Pandey, R.D., Tripathi, P., Gupta, P.P., Haider, J., dan Singh, A. V. (2012) '(*Moringa oleifera* Lam.) A Plant with a Plethora of Diverse Therapeutic Benefits: An Updated Retrospection', *Journal Medicinal Aromat Plants*, 1(1), pp. 1–8.
- Panwar, A. S., N. Upadhyay, M. Bairagi., S. Gujar., G. N. D. and D. K. J. (2011) 'Emulgel: Review', *Asian Journal of Pharmacy and Life Science*, 1(3), pp. 333–334.
- Pratama P., Dharmayudha O., S. (2017) 'Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* L.)', *Indonesia Medicus Veterinus*, 5 (5), pp. 464–473.

- Roloff, A., H. Weisgerber, U. Lang, B. S. (2009) 'Moringa oleifera', 12(3), pp. 1–8.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M. . (2009) Handbook of Pharmaceutical Excipients Sixth Edition. London,; Pharmaceutical Press.
- Rowe, S. dan Q. (2009) Handbook of Pharmaceutical Exipients sixth Edition. London, United Kingdom: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.
- Sani K, F. (2016) Metodologi Penelitian Farmasi Komunitas dan Eksperimental. Yogyakarta: Deepublish.
- Setyowati, W.A.E, D. (2014) 'Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk', *Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*, (ISBN (979363175-0)), pp. 271–280.
- Sirisha, B. and Nandini, G. (2015) 'Review on Topical Gellified Emulsion: Supesior Vehicle for Hydrofobic Drug', *Internatinal Journal of Pharmacy and Analytical Research*, 4(3), pp. 27–281.
- Sugiyono (2013) *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhery W.N. and Fernando A.H.N. (2016) 'Uji Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Bekatul Padi Ketan Merah Dan Hitam (*Oryza Sativa* L. Var Glutinosa) Dan Formulasinya Dalam Sediaan Krim', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 8 (2), pp. 80–93.
- Sukmaningsih, T. I. A. M. (2010) Optimasi Komposisi Span 60 Dan Tween 80 Sebagai Emulgator Dalam Formula Emulsi Sediaan Topikal Penghilang Kutu Untuk Anjing. Universitas Udayana.
- Suyudi, S. D. (2014) Formulasi Gel Semprot Menggunakan Kombinasi Karbomer 940 dan Hidroksipropil Metilselulosa (HPMC) Sebagai Pembentuk Gel. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Syaiffudin (2016) Ilmu Biomedik Dasar Untuk Mahasiswa Keperawatan. jakarta, Indonesia: Salemba Medika.
- Syamsuni (2006) Farmasetika Dasar Dan Hitungan Farmasi. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Tanasale M.L.P (2013) 'Aplikasi Starter Ragi Tape Terhadap Rendemen dan Mutu Virgin Coconut Oil (VCO)', *Fakultas Pertanian Universitas patimura Ambon*, Vol 02, No.
- Tranggono RI dan Latifah F (2007) Buku Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- USP (2011) *United State Pharmacopeia 34_795*. United State: USP Convention.
- Vikas, S., S. Seema, S. Gurpreet, R. A. C. dan J. B. (2011) 'Penetration Enhancer: A Novel Strategy for Enhancing Transdermal Drug Deelivery', *International Research Journal of Pharmacy*, 2(12), pp. 32–36.
- Viriya, T. dan L. (2015) 'Studi Laboratorium Mengenai Pengaruh Peningkatan Konsentrasi Surfaktan Terhadap Peningkatan Produksi Minyak Pada Injeksi Surfaktan dengan Kadar Salinitas Air Formasi yang Bervariasi', in *Seminar Nasional Cendikiawan*.
- Waji, R. A. dan Sugrani, A. (2009) Flavonoid (Quercetin), Laporan Kimia

- Organik Bahan Alam Program S2 Kimia. Makasar: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Hasanuddin.
- Wardani I.E (2007) Uji Kualitas VCO Berdasarkan Cara Pembuatan dari Proses pengadukan Tanpa Pemancingan dan Proses Pengadukan dengan Pemancingan. UNS.
- Widia, L. (2015) Anatomi Fisiologi dan Siklus Kehidupan Manusia. Yogyakarta, Indonesia: Nurha Medika.
- Wijaya, H. N. dan J. (2018) 'Perbandingan Metode Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstrak Daun Rambai (*Sonneratia caseolaris*, L. Engl)', *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 4 (1), pp. 79–83.
- Winarno, F. (2002) Kimia Pangan dan Gizi. Jakarta: Gramedia.
- Yani, T.N., E. A. dan F. C. S. (2016) 'Formulasi Emulgel yang Mengandung Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifoli* (Ten.) Steenis) dan Uji Aktivitasnya terhadap *Propionibacterium Acnes* Secara In Vitro', *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 6(2), pp. 89–97.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Determinasi Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.)

PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS KESEHATAN
UPT LABORATORIUM HERBAL MATERIA MEDICA BATU
 Jalan Lahor No.87 Telp. (0341) 593396, e-mail: materiamedicabatu@jatimprov.go.id
KOTA BATU 65313

Nomor : 074/ 131/ 102.7-A/ 2021
 Sifat : Biasa
 Perihal : **Determinasi Tanaman Kelor**

Memenuhi permohonan saudara :

Nama / NIM : CZELLYYA JOVANNCHA RATU / 1713206003
 DESTIAWAN GALANG RAMADHAN / 1713206004
 SHEILA AMEYFLANA HABIBA / 1713206027
 Fakultas : FARMASI, STIKES KARYA PUTRA BANGSA TULUNGAGUNG

1. Perihal determinasi tanaman kelor

Kingdom : Plantae (Tumbuhan)
 Subkingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh)
 Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji)
 Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga)
 Kelas : Dicotyledonae
 Sub kelas : Dilleniidae
 Bangsa : Capparales
 Suku : Moringaceae
 Marga : Moringa
 Jenis : *Moringa oleifera* Lamk.
 Nama Daerah : Kelor (Indonesia, Jawa, Sunda, Bali, Lampung), Kerol (Buru), Marangghi (Madura), Moltong (Flores), Kelo (Gorontalo), Keloro (Bagis), Kawano (Sumba), Onge (Bima), Hau fo (Timor).

Kunci determinasi : 1b-2b-3b-4b-6b-7b-9b-10b-11b-12b-13b-14a-15b-197b-208b-209b-210b-211b-214a-1

2. Morfologi : Habitus: Pohon, tinggi ±8 m. Batang: Berkayu, bulat, bercabang, berbintik hitam, putih kotor. Daun: Majemuk, panjang 20-60 cm, anak daun bulat telur, tepi rata, ujung berlekuk, menyirip ganjil, hijau. Bunga: Majemuk, bentuk malai, letak di ketiak daun, panjang 10-30 cm, daun kelopak hijau, benang sari dan putik kecil, mahkota putih, putih. Buah: Polong, panjang 20-45 cm, berisi 15-25 biji, coklat kehitaman. Biji: Bulat, bersayap tiga, hitam. Akar: Tunggang, putih kotor.
3. Bagian yang digunakan : Daun.
4. Penggunaan : Penelitian skripsi.
5. Daftar Pustaka

- Syamsuhidayat, Sri Sugati dan Hutapea, Johnny Ria. 1991. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia I*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia: Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan.
- Van Steenis, CGGJ. 2008. *FLORA: untuk Sekolah di Indonesia*. Pradnya Paramita, Jakarta.

Demikian surat keterangan determinasi ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Batu, 10 Februari 2021

KEPALA UPT LABORATORIUM HERBAL
 MATERIA MEDICA BATU


ACHMAD MABRUR, SKM, M.Kes.
 PEMBINA
 NIP. 19680203 199203 1 004

Lampiran 2. Perhitungan Hasil

1. Kadar Air Simplisia

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	Rata-rata ± SD	% Hasil
Replikasi I		8,9 g		
Replikasi II	10,00 g	9,0 g	9,1 ± 0,1	9,0%
Replikasi III		9,1 g		

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{\text{Bobot Awal} - \text{Bobot Akhir}}{\text{Bobot Awal}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{10 \text{ g} - 9,1 \text{ g}}{10 \text{ g}} \times 100\% = 9\%$$

2. Rendemen Ekstrak

Sampel	Bobot Awal	Bobot Akhir	Rata-rata ± SD	% Hasil
Replikasi I		155,4 g		
Replikasi II	1500 g	155,3 g	155,36 ± 0,05773503	10,35%
Replikasi III		155,4 g		

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Bobot ekstrak yang dihasilkan}}{\text{Bobot awal simplisia}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{155,36 \text{ g}}{1500 \text{ g}} \times 100\% = 10,35\%$$

Lampiran 3. Perhitungan Formulasi Emulgel

1. Emulgator 5% dari HLB total VCO (Formula I + 50%)

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak Daun Kelor 7\%} &= \frac{7 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 10,5 \text{ g} \\
 \text{Karbomer 1,5\%} &= \frac{1,5 \text{ g}}{100} \times 100 \text{ g} \\
 &= 2,25 \text{ g} \\
 \text{Aquadest untuk karbomer} &= 20 \times 2,25 \text{ g} \\
 &= 45 \text{ ml} \\
 \text{Span 60 0,396\%} &= \frac{0,396 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,594 \text{ g} \\
 \text{Tween 80 4,604\%} &= \frac{4,604 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 6,906 \text{ g} \\
 \text{VCO 5\%} &= \frac{5 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{BHT 0,05\%} &= \frac{0,05 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,075 \text{ g} \\
 \text{TEA 3\%} &= \frac{3 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 4,5 \text{ g} \\
 \text{Propilenglikol 10\%} &= \frac{10 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 15 \text{ g} \\
 \text{Metil Paraben 0,18\%} &= \frac{0,18 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,27 \text{ g} \\
 \text{Propil Paraben 0,02\%} &= \frac{0,02 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,03 \text{ g} \\
 \text{Aquadest ad 150 ml} &= 150 \text{ ml} - (2,25 \text{ g} + 45 \text{ ml} + 0,594 \text{ g} + \\
 &6,906 \text{ g} + 7,5 \text{ g} + 0,075 \text{ g} + 4,5 \text{ g} + 15 \text{ g} + \\
 &0,27 \text{ g} + 0,03 \text{ g}) \\
 &= 67,875 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

2. Emulgator 10% dari HLB total VCO (Formula I + 50%)

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak Daun Kelor 7\%} &= \frac{7 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 10,5 \text{ g} \\
 \text{Karbomer 1,5\%} &= \frac{1,5 \text{ g}}{100} \times 100 \text{ g} \\
 &= 2,25 \text{ g} \\
 \text{Aquadest untuk karbomer} &= 20 \times 2,25 \text{ g} \\
 &= 45 \text{ ml} \\
 \text{Span 60 0,792\%} &= \frac{0,792 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 1,188 \text{ g} \\
 \text{Tween 80 9,208\%} &= \frac{9,208 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 13,812 \text{ g} \\
 \text{VCO 5\%} &= \frac{5 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{BHT 0,05\%} &= \frac{0,05 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,075 \text{ g} \\
 \text{TEA 3\%} &= \frac{3 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 4,5 \text{ g} \\
 \text{Propilenglikol 10\%} &= \frac{10 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 15 \text{ g} \\
 \text{Metil Paraben 0,18\%} &= \frac{0,18 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,27 \text{ g} \\
 \text{Propil Paraben 0,02\%} &= \frac{0,02 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,03 \text{ g} \\
 \text{Aquadest ad 150 ml} &= 150 \text{ ml} - (2,25 \text{ g} + 45 \text{ ml} + 1,188 \text{ g} + \\
 &13,812 \text{ g} + 7,5 \text{ g} + 0,075 \text{ g} + 4,5 \text{ g} + 15 \text{ g} + \\
 &0,27 \text{ g} + 0,03 \text{ g}) \\
 &= 60,375 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

3. Emulgator 15% dari HLB total VCO (Formula I + 50%)

$$\begin{aligned}
 \text{Ekstrak Daun Kelor 7\%} &= \frac{7 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 10,5 \text{ g} \\
 \text{Karbomer 1,5\%} &= \frac{1,5 \text{ g}}{100} \times 100 \text{ g} \\
 &= 2,25 \text{ g} \\
 \text{Aquadest untuk karbomer} &= 20 \times 2,25 \text{ g} \\
 &= 45 \text{ ml} \\
 \text{Span 60 1,189\%} &= \frac{1,189 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 1,7835 \text{ g} \\
 \text{Tween 80 13,811\%} &= \frac{13,811 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 20,7165 \text{ g} \\
 \text{VCO 5\%} &= \frac{5 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 7,5 \text{ g} \\
 \text{BHT 0,05\%} &= \frac{0,05 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,075 \text{ g} \\
 \text{TEA 3\%} &= \frac{3 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 4,5 \text{ g} \\
 \text{Propilenglikol 10\%} &= \frac{10 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 15 \text{ g} \\
 \text{Metil Paraben 0,18\%} &= \frac{0,18 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,27 \text{ g} \\
 \text{Propil Paraben 0,02\%} &= \frac{0,02 \text{ g}}{100} \times 150 \text{ g} \\
 &= 0,03 \text{ g} \\
 \text{Aquadest ad 150 ml} &= 150 \text{ ml} - (2,25 \text{ g} + 45 \text{ ml} + 1,7835 \text{ g} + \\
 &20,7165 \text{ g} + 7,5 \text{ g} + 0,075 \text{ g} + 4,5 \text{ g} + 15 \text{ g} + \\
 &0,27 \text{ g} + 0,03 \text{ g}) \\
 &= 52,875 \text{ ml}
 \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan HLB

Kandungan Asam Lemak Jenuh VCO, Virgin Oil®: 51,7% asam laurat dan 9,03% asam kaprat. Total terdapat 60,73% asam lemak jenuh dalam VCO.

Asam Laurat : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{10}\text{COOH}$

$$\begin{aligned}\text{HLB} &: 7 + (2,1 \times 1 - 11 \times -0,475) \\ &= 7 + 7,325 \\ &= 14,325\end{aligned}$$

Asam Kaprat : $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_8\text{COOH}$

$$\begin{aligned}\text{HLB} &: 7 + (2,1 \times 1 - 9 \times -0,475) \\ &= 7 + 6,375 \\ &= 13,375\end{aligned}$$

HLB VCO :

$$\text{Asam Laura} : \frac{51,7\%}{60,73\%} \times 14,325 = 12,195$$

$$\text{Asam Kaprat} : \frac{9,03\%}{60,73\%} \times 13,375 = 1,989$$

$$\begin{aligned}\text{HLB Total VCO} &: 12,195 + 1,989 \\ &= 14,184\end{aligned}$$

HLB Butuh VCO : 14,184

$$\begin{array}{rcl} \text{Tween 80} & : 15 & \swarrow \\ & & 14,184 \\ \text{Span 60} & : 4,7 & \nearrow \\ & & \underline{0,816} \\ & & 10,3 \end{array}$$

Konsentrasi Emulgator yang digunakan 5%, 10% dan 15%.

$$5\% : \text{Tween 80} : \frac{9,484}{10,3} \times 5\% = 4,606\%$$

$$\text{Span 60} : \frac{0,816}{10,3} \times 5\% = 0,396\%$$

$$10\% : \text{Tween 80} : \frac{9,484}{10,3} \times 10\% = 9,208\%$$

$$\text{Span 60} : \frac{0,816}{10,3} \times 10\% = 0,792\%$$

$$15\% : \text{Tween 80} : \frac{9,484}{10,3} \times 15\% = 13,811\%$$

$$\text{Span 60} : \frac{0,816}{10,3} \times 15\% = 1,189\%$$

Lampiran 5. Data Tabel Uji Stabilitas Sediaan Emulgel

1. Uji Organoleptis

Sampel	Hari ke-					
	0	7	14	21	28	
F I	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas	Khas
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang
F II	Bau	Khas	Khas	Khas	Tengik	Tengik
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Berjamur	Berjamur
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang	Hijau Sedang
F III	Bau	Khas	Khas	Khas	Tengik	Tengik
	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Berjamur	Berjamur
	Warna	Hijau Pekat	Hijau Pekat	Hijau Sedang	Hijau Sedang	Hijau Sedang

Keterangan :

- FI = emulgator 5% sesuai HLB total VCO
 FII = emulgator 10% sesuai HLB total VCO
 FIII = emulgator 15% sesuai HLB total VCO

2. Uji Homogenitas

Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
F I	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F II	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F III	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

3. Uji pH

Sampel	Rata-rata hari ke- ± SD					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
FI	7 ± 0	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0	6,2 ± 0,8366
FII	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0	5 ± 0	6,0 ± 0,7071
FIII	7 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	6 ± 0	5 ± 0	6,0 ± 0,7071

4. Uji Viskositas

Sampel	Rata-rata hari ke- (dPa.s) \pm SD					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
FI	230 \pm 0	230 \pm 0	210 \pm 0	210 \pm 0	200 \pm 0	216 \pm 13,4164
F II	250 \pm 0	250 \pm 0	230 \pm 0	220 \pm 0	200 \pm 0	230 \pm 21,2132
F III	260 \pm 0	260 \pm 0	250 \pm 0	240 \pm 0	230 \pm 0	248 \pm 13,0384

5. Uji Daya Sebar

Sampel	Rata-rata hari ke- (cm) \pm SD					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
FI	6,2 \pm 0	6,4 \pm 0	6,6 \pm 0	6,6 \pm 0	6,8 \pm 0	6,52 \pm 0,2280
F II	5,9 \pm 0	6 \pm 0	6,2 \pm 0	6,2 \pm 0	6,4 \pm 0	6,14 \pm 0,1949
FIII	5,2 \pm 0	5,5 \pm 0	5,5 \pm 0	6 \pm 0	6 \pm 0	5,64 \pm 0,3507

6. Uji Daya Lekat

Sampel	Rata-rata hari ke- (detik) \pm SD					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F I	1,98 \pm 0	1,92 \pm 0	1,9 \pm 0	1,85 \pm 0	1,76 \pm 0	1,882 \pm 0,0825
F II	2,07 \pm 0	2,02 \pm 0	1,97 \pm 0	1,95 \pm 0	1,88 \pm 0	1,978 \pm 0,0719
F III	2,21 \pm 0	2,17 \pm 0	2,08 \pm 0	2,02 \pm 0	1,9 \pm 0	2,076 \pm 0,1234

7. Uji Daya Proteksi

8. Sampel	Hari ke-				
	0	7	14	21	28
Formula I	-	-	-	-	-
Formula II	-	-	-	-	-
Formula III	-	-	-	-	-

Keterangan :

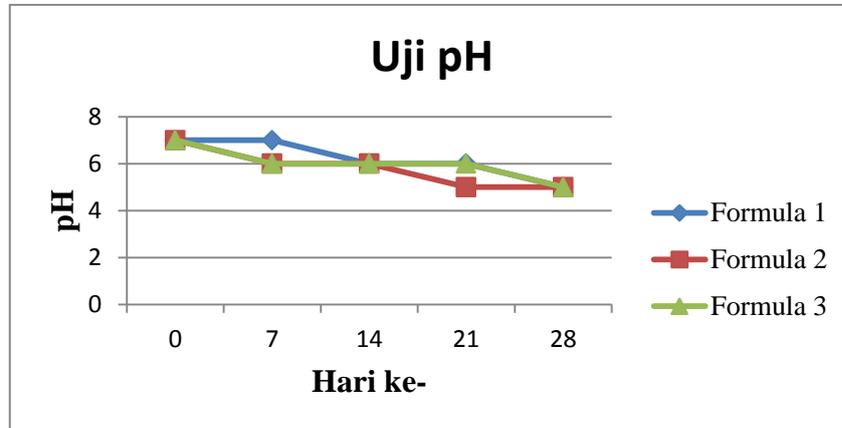
(-) = Tidak terdapat noda merah

9. Uji Kelembapan

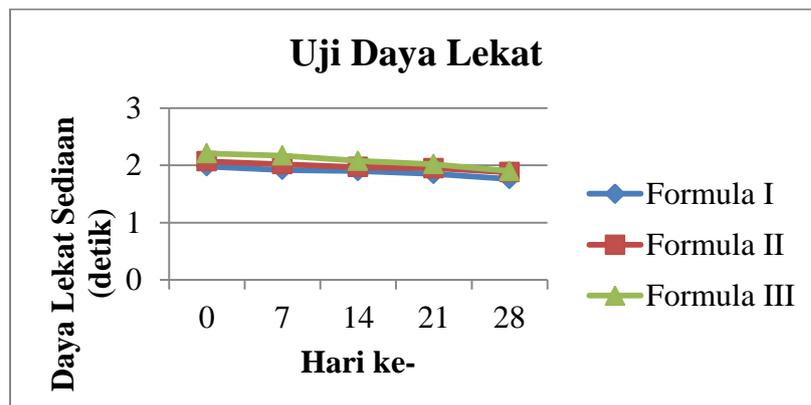
Sampel	Rata-rata hari ke- (g) \pm SD					$\bar{x} \pm SD$
	0	7	14	21	28	
F I	0,92 \pm 0	1,21 \pm 0	1,33 \pm 0	1,19 \pm 0	1,3 \pm 0	1,19 \pm 0,1620
F II	1,87 \pm 0	1,75 \pm 0	1,33 \pm 0	1,1 \pm 0	1,25 \pm 0	1,46 \pm 0,3327
F III	2,31 \pm 0	2,19 \pm 0	1,97 \pm 0	1,88 \pm 0	1,72 \pm 0	2,014 \pm 0,237

Lampiran 6. Data Grafik Uji Stabilitas Sediaan Emulgel

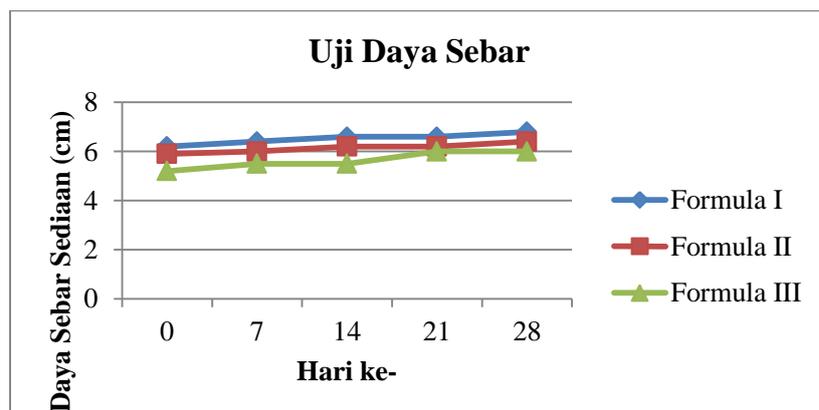
1. Uji pH



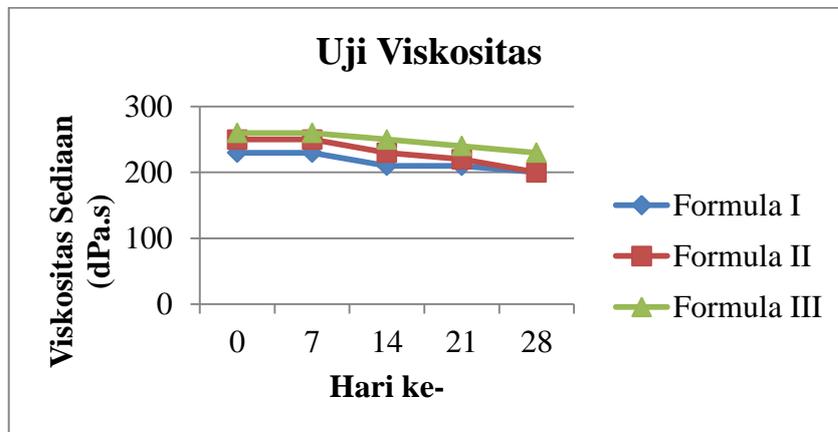
2. Uji Daya Lekat



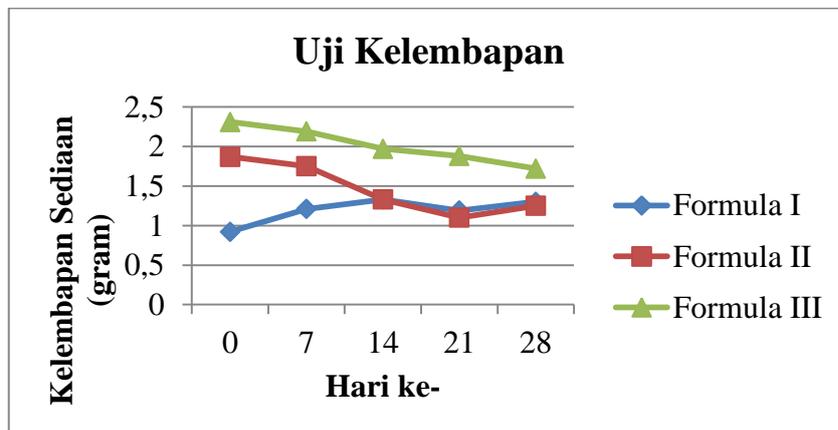
3. Uji Daya Sebar



4. Uji Viskositas



5. Uji Kelembapan



Lampiran 7. Dokumentasi Penelitian

1. Serbuk Simplisia Daun Kelor



2. Proses Ekstraksi



Maserasi



Penyaringan Maserat



Ekstrak

3. Skrining Senyawa Flavonoid



(a) Sebelum Uji



(b) Sesudah Uji

4. Skrining Senyawa Saponin



(a) Sebelum Uji



(b) Sesudah Uji

5. Skrining Senyawa Tanin



(a) Sebelum Uji



(b) Sesudah Uji

6. Pembuatan Sediaan Emulgel



**Pencampuran
Emulgator Tween 80
dan Span 60**



Emulgel Tanpa Ekstrak



**Emulgel Dengan
Ekstrak**

7. Uji Stabilitas Emulgel



(a) FI(5%)



(b) FII(10%)



(c) FIII(15%)

Uji Organoleptis

**Uji pH****Uji Daya Lekat****Uji Daya Sebar****Uji Viskositas****Uji Kelembapan****Uji Daya Proteksi**

Lampiran 8. Analisa Data

1. Uji pH

Tests of Normality

	Uji pH	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil pH	F1	,231	5	,200*	,881	5	,314
	F2	,231	5	,200*	,881	5	,314
	F3	,300	5	,161	,883	5	,325

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil pH	Based on Mean	,426	2	12	,663
	Based on Median	,222	2	12	,804
	Based on Median and with adjusted df	,222	2	12,000	,804
	Based on trimmed mean	,451	2	12	,648

ANOVA

Hasil pH

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	,400	2	,200	,316	,735
Within Groups	7,600	12	,633		
Total	8,000	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil pH

Tukey HSD

(I) Uji pH	(J) Uji pH	Mean		Sig.	95% Confidence Interval	
		Difference (I-J)	Std. Error		Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	,4000	,5033	,713	-,943	1,743
	F3	,2000	,5033	,917	-1,143	1,543
F2	F1	-,4000	,5033	,713	-1,743	,943
	F3	-,2000	,5033	,917	-1,543	1,143
F3	F1	-,2000	,5033	,917	-1,543	1,143
	F2	,2000	,5033	,917	-1,143	1,543

Hasil pH

Tukey HSD^a

Uji pH	N	Subset for alpha
		= 0.05
F2	5	5,800
F3	5	6,000
F1	5	6,200
Sig.		,713

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

2. Uji Daya Lekat

3. Uji Daya Sebar

Tests of Normality

	Uji Daya Sebar	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Daya Sebar	F1	,237	5	,200*	,961	5	,814
	F2	,221	5	,200*	,953	5	,758
	F3	,255	5	,200*	,865	5	,247

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Daya Sebar	Based on Mean	1,895	2	12	,193
	Based on Median	,569	2	12	,581
	Based on Median and with adjusted df	,569	2	9,361	,585
	Based on trimmed mean	1,945	2	12	,186

ANOVA

Hasil Daya Sebar

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,948	2	,974	13,718	,001
Within Groups	,852	12	,071		
Total	2,800	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Daya Sebar

Tukey HSD

(I) Uji Daya Sebar	(J) Uji Daya Sebar	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	,3800	,1685	,102	-,070	,830
	F3	,8800*	,1685	,001	,430	1,330
F2	F1	-,3800	,1685	,102	-,830	,070
	F3	,5000*	,1685	,029	,050	,950
F3	F1	-,8800*	,1685	,001	-1,330	-,430
	F2	-,5000*	,1685	,029	-,950	-,050

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil Daya Sebar

Tukey HSD^a

Uji Daya Sebar	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F3	5	5,640	
F2	5		6,140
F1	5		6,520
Sig.		1,000	,102

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

4. Uji Viskositas

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Uji Viskositas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Viskositas	F1	,273	5	,200*	,852	5	,201
	F2	,227	5	,200*	,910	5	,468
	F3	,221	5	,200*	,902	5	,421

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Viskositas	Based on Mean	,732	2	12	,501
	Based on Median	,643	2	12	,543
	Based on Median and with adjusted df	,643	2	10,667	,545
	Based on trimmed mean	,784	2	12	,479

ANOVA

Hasil Viskositas					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2573,333	2	1286,667	4,825	,029
Within Groups	3200,000	12	266,667		
Total	5773,333	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Viskositas

Tukey HSD

(I) Uji Viskositas	(J) Uji Viskositas	Mean Difference (I- J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	-14,000	10,328	,393	-41,55	13,55
	F3	-32,000*	10,328	,023	-59,55	-4,45
F2	F1	14,000	10,328	,393	-13,55	41,55
	F3	-18,000	10,328	,230	-45,55	9,55
F3	F1	32,000*	10,328	,023	4,45	59,55
	F2	18,000	10,328	,230	-9,55	45,55

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil Viskositas

Tukey HSD^a

Uji Viskositas	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F1	5	216,00	
F2	5	230,00	230,00
F3	5		248,00
Sig.		,393	,230

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.

5. Uji Kelembapan

Tests of Normality

	Uji Kelembapan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil Kelembapan	F1	,300	5	,161	,852	5	,200
	F2	,252	5	,200*	,903	5	,429
	F3	,174	5	,200*	,969	5	,872

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Test of Homogeneity of Variances

		Levene			
		Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Kelembapan	Based on Mean	3,082	2	12	,083
	Based on Median	1,022	2	12	,389
	Based on Median and with adjusted df	1,022	2	8,728	,399
	Based on trimmed mean	3,040	2	12	,086

ANOVA

Hasil Kelembapan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1,765	2	,882	13,702	,001
Within Groups	,773	12	,064		
Total	2,537	14			

Multiple Comparisons

Dependent Variable: Hasil Kelembapan

Tukey HSD

(I) Uji Kelembapan	(J) Uji Kelembapan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
F1	F2	-,27000	,16049	,251	-,6982	,1582
	F3	-,82400*	,16049	,001	-1,2522	-,3958
F2	F1	,27000	,16049	,251	-,1582	,6982
	F3	-,55400*	,16049	,012	-,9822	-,1258
F3	F1	,82400*	,16049	,001	,3958	1,2522
	F2	,55400*	,16049	,012	,1258	,9822

*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Hasil Kelembapan

Tukey HSD^a

Uji Kelembapan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
F1	5	1,1900	
F2	5	1,4600	
F3	5		2,0140
Sig.		,251	1,000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 5,000.